

APENDICE C
ESTUDIO SOBRE EL USO
DE AGUA AGRICOLA EN
PUERTO RICO

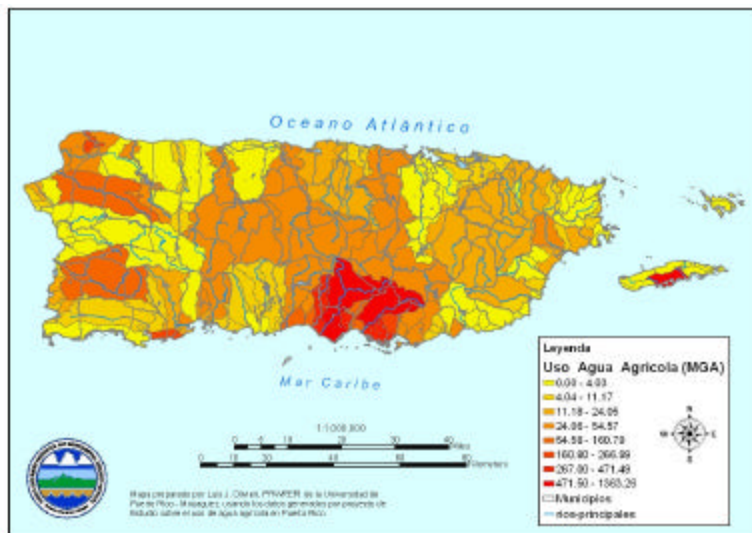
Instituto de Investigaciones sobre Recursos Agua y el Ambiente de Puerto Rico



ESTUDIO SOBRE EL USO DE AGUA AGRÍCOLA EN PUERTO RICO

PLAN INTEGRAL DE CONSERVACIÓN, DESARROLLO Y USO DE LOS RECURSOS DE AGUA DE PUERTO RICO INFORME FINAL

DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y AMBIENTALES



Preparado por:

Instituto de Investigaciones sobre
Recursos de Agua y el Ambiente
de Puerto Rico
PO Box 9040
University of Puerto Rico
Mayagüez, PR 00681-9040

Tel: (787) 833-0300

Fax: (787) 832-0119

Email: wrri_rum@rumac.uprm.edu

Julio, 2005

RESUMEN EJECUTIVO

Este informe presenta los resultados de un estudio realizado para estimar la demanda de agua actual y la demanda proyectada para el año 2025 para la agricultura en Puerto Rico. Los resultados indicaron que la demanda actual (2005) es de 21,246.2 millones de galones anuales (MGA) (58.2 MGD) y 25,407.9 MGA (69.61 MGD) para el año 2025. Ambos resultados incluyen las pérdidas en los sistemas de distribución y riego. El estudio es parte de un esfuerzo integrado del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) para actualizar el Plan Integral de Conservación, Desarrollo y Uso de los Recursos de Agua de Puerto Rico.

La metodología utilizada consistió en actualizar la base de datos existente sobre el uso de terrenos para la agricultura y se proyectó el uso de terrenos agrícolas para el año 2025. Se utilizó el método de Penman-Monteith para estimar el uso de agua por los cultivos agrícolas y datos de la Universidad de Puerto Rico para estimar el consumo de agua para las empresas pecuarias.

La mayor demanda actual de agua para la agricultura ocurre en las cuencas hidrográficas de las regiones sur oeste y sur central de la Isla. El sector pecuario sobrepasa el consumo de agua por cultivos en las cuencas hidrográficas de la parte norte central y nordeste, donde se concentra la producción de leche fresca. Lo mismo ocurre en los municipios del centro donde está la mayor parte de las granjas de aves. Los estimados para el año 2025 muestran un incremento de 4,161.7 MGA (11.4 MGD) sobre la demanda actual en el uso de agua para la agricultura, basado en un uso intensivo de terrenos en las reservas agrícolas establecidas y las proyectadas para los llanos de la costa sur y el Valle de Yabucoa. Terrenos anteriormente dedicados al cultivo de caña de azúcar serán utilizados intensivamente para el cultivo de forrajes, farináceos y pastoreo. El cultivo de forrajes y pastos mejorados serán la base de la alimentación para la crianza de novillas de reemplazo para la industria lechera y el crecimiento de la industria ganadera de carne. El elemento más significativo en este incremento es un aumento en el área bajo cultivo en el que se espera se operen con sistemas de riego.

Los usos de terrenos en el año 2025 se estimaron tomando en cuenta las limitaciones de los suelos y tendencias de modernización en ciertos sectores de la agricultura, usando sistemas de riego y aumentando el número de animales por unidad de área. En adición al Plan de Desarrollo Agrícola del Departamento de Agricultura, se tomaron en consideración limitaciones

debido a tendencias urbanistas, reglamentos ambientales y limitaciones en la capacidad de extracción de agua de los acuíferos. La base de datos se actualizó, utilizando datos del Censo Agrícola Federal, datos de la División de Estadísticas del Departamento de Agricultura, consultas con los Agrónomos de Área del Departamento de Agricultura, Agentes Agrícolas de Servicio de Extensión Agrícola y mediante visitas a las fincas de los agricultores.

La información se presenta en un formato gráfico utilizando un sistema de información geográfico (SIG) y los cálculos se realizaron con una hoja electrónica de cálculo. Ambos, el sistema de información geográfico y la hoja electrónica de cálculo pueden ser fácilmente modificados, actualizados y ampliados con nueva información de ser necesario.

Los resultados para el año 2025 son preliminares y están sujetos a que Departamento de Agricultura haga su revisión final de los estimados de uso de terrenos. Tan pronto se complete esta revisión, de ser necesario, se podrán modificar los resultados.

TABLA DE CONTENIDO

Resumen Ejecutivo	ii
Tabla de Contenido	iv
Lista de Figuras	v
Lista de Tablas	vi
1. Introducción.....	1
1.1 Objetivos del Estudio	2
2. Metodología	2
2.1 Actualización de la base de datos	3
2.1.1 Uso de agua para el sector pecuario.....	4
2.1.2 Cuencas Hidrográficas	5
2.1.3 Datos de Precipitación y Temperatura Mensual	10
2.1.4 Datos de Suelos	10
2.2 Cálculo del Uso de Agua por Cultivos Agrícolas	14
2.2.1 Cálculos de Demanda de Agua por el Sector Agrícola en la Actualidad	20
2.3 Creación de la base de datos para el año 2025.....	20
2.3.1 Cultivos Agrícolas.....	22
2.3.2 Empresas Pecuarias.....	26
2.4 Cálculos de uso de agua agrícola en el año 2025.....	27
3. Resultados	28
4. Conclusiones	54
5. Referencias.....	56
Apéndice A - Cuestionario	58
Apéndice B - Estimado del consumo de agua por empresas pecuarias	59
Apéndice C - Demanda de Uso de agua agrícola actual, por cuencas hidrográficas	63
Apéndice D - Demanda de Uso de agua agrícola proyectada al año 2025, por cuencas hidrográficas.....	74
Apéndice E - Glosario.....	84
Apéndice F – Lista de Variables.....	86

LISTA DE FIGURAS

<u>Núm.</u>	<u>Título de la Figura</u>	<u>Página</u>
Figura 1.	Cuencas hidrográficas de Puerto Rico (Fuente: Servicio Geológico Federal, Guaynabo, PR).....	7
Figura 2.	Método utilizado para agrupar el uso de agua por municipios en las cuencas hidrográficas.	9
Figura 3.	Distribución de órdenes de suelo en Puerto Rico	11
Figura 4.	Agrupación geográfica de suelos para uso agrícola (Vicente Chandler, 1994)	12
Figura 5.	Demanda actual (2005) de agua para el sector agrícola en Puerto Rico (por cuenca hidrográfica).	46
Figura 6.	Demanda de agua agrícola para el año 2025 en el sector agrícola de Puerto Rico(por cuenca hidrográfica).	50

LISTA DE TABLAS

<u>Núm.</u>	<u>Título de la Tabla</u>	<u>Página</u>
Tabla 1.	Categorías agrícolas y sus subdivisiones según usados en el estudio.....	3
Tabla 2.	Uso de agua por las empresas pecuarias (gal/día/animal)	5
Tabla 3.	Órdenes de Suelos.....	12
Tabla 4.	Suelos de acuerdo a su uso actual y potencial.	13
Tabla 5.	Coeficientes de cultivos, K_C , por mes.	15
Tabla 6.	Valores de evapotranspiración de referencia, ET_0 , por municipio.....	16
Tabla 7.	Uso de agua por cultivos en el municipio de Barranquitas.....	19
Tabla 8.	Demanda de agua anual para cultivos en el municipio de Barranquitas.	21
Tabla 9:	Demanda de agua anual por empresas pecuarias en Barranquitas.....	22
Tabla 10.	Base de datos de terrenos agrícolas cultivados en la actualidad, por municipios.....	29
Tabla 11.	Base de datos de animales en la actualidad, por municipios	33
Tabla 12.	Base de datos de terrenos agrícolas cultivados en el año 2025, por municipios.	36
Tabla 13.	Base de datos de terrenos agrícolas en usos pecuarios en el año 2025, por municipios.	40
Tabla 14.	Demanda de agua agrícola actual, por municipio.	43
Tabla 15.	Demanda de agua para uso agrícola en el año 2025, por municipios.	47
Tabla 16.	Aumento en demanda real de agua para uso agrícola entre los años 2005 al 2025, por municipios.	51

1. Introducción

La Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA) en cooperación con la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE) y otras agencias del Estado Libre Asociado (ELA) de Puerto Rico, colaboran con el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) en la actualización del Plan Integral de Conservación, Desarrollo y Uso de los Recursos de Agua de Puerto Rico (Plan Integral). Este Plan Integral fue preparado por el DRNA en 1996 en cumplimiento con la Ley de Aguas de Puerto Rico (Ley número 136 de 1976, enmendada). El Plan Integral de 1996 no cumple con todos los requisitos establecidos en dicha ley, ya que no incluye componentes críticos de los recursos de agua de la Isla para garantizar su conservación y uso sustentable.

La actualización del Plan Integral conlleva una serie de estudios y análisis sobre los recursos de agua, así como el desarrollo de una base de datos usando un Sistema de Información Geográfica (SIG). La integración de los datos sobre los recursos de agua de la Isla en una base de datos computadorizada facilita la actualización del Plan Integral y provee al DRNA una herramienta de trabajo para su manejo y conservación.

Uno de los componentes necesarios en la actualización del Plan Integral es la demanda de agua actual y futura del sector agrícola. Ante una agricultura tecnificada, a la par con la conservación del ambiente, donde se busca maximizar la productividad, se ha fomentado el uso de sistemas de riego eficientes, especialmente en empresas como producción de hortalizas, frutales y forrajes. Las empresas agropecuarias por su parte, se han enfocado en una producción intensiva, con un mayor número de animales en confinamiento. Este enfoque requiere de mayor disponibilidad de agua y de un uso más eficiente del recurso tierra. Por tal razón, es necesario contar con estimados claros y precisos de las necesidades actuales y futuras de este recurso.

Para determinar el uso de agua para la agricultura e incluir la demanda de este sector en el Plan Integral, se llevó a cabo un estudio con los siguientes objetivos.

1.1 Objetivos del Estudio

- Determinar la cantidad de agua utilizada actualmente por las cosechas y las empresas pecuarias.
- Estimar las necesidades de agua que requerirá el sector agrícola hasta el año 2025, basado en el Plan Agrícola del Departamento de Agricultura y estimar las áreas de terrenos con potencial agrícolas en la Isla y que requieran riego.
- Estimar las demandas de aguas actuales y hasta el año 2025 de otros sectores agrícolas, incluyendo la ganadería, avicultura y actividades misceláneas.

2. Metodología

La metodología utilizada en el estudio del uso de agua para el sector agrícola en Puerto Rico se resume en los siguientes cinco pasos: (1) actualización de la base de datos disponibles, (2) cálculos del uso de agua por cultivos agrícolas, (3) cálculos de uso de agua por el sector agrícola en la actualidad, (4) creación de la base de datos para el año 2025 y (5) cálculos de uso de agua por el sector agrícola en el año 2025.

Debido a la naturaleza espacial de los datos, se utilizó un sistema de información geográfico para el almacenamiento, manejo, análisis y presentación de los datos. La capa digital de las municipalidades fue obtenida de la Junta de Planificación del Gobierno de Puerto Rico¹. La capa de las cuencas hidrográficas fue obtenida del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS)². Se utilizó el programa ArcGIS, versión 8.2. El formato de los datos del SIG fue el de Arc Shape en la proyección “State Plain”, Puerto Rico, “North American Datum” de 1983 (NAD83).

La descripción de cada uno de los cinco pasos de la metodología utilizada en el estudio y las etapas intermedias se detallan a continuación.

¹ La delineación de la capa digital de las municipalidades fue obtenido como parte de la base de datos disponible en la Junta de Planificación del Gobierno de Puerto Rico.

² La delineación digital de las cuencas hidrográficas fue desarrollado por el Servicio Geológico de los Estados Unidos y obtenido de la coordinadora de SIG, USGS, Oficina de Puerto Rico, 2002.

2.1 Actualización de la base de datos

Para actualizar el inventario de terrenos para uso agrícola se utilizó como referencia los datos del Censo Agrícola Federal del año 1998 (United State Department of Agriculture, 1998), y las estadísticas provistas por la Oficina de Estadísticas Agrícolas del Departamento de Agricultura. Los usos agrícolas fueron agrupados en dos categorías generales, esto es, cultivos y empresas pecuarias. Los cultivos agrícolas fueron agrupados según se ilustra en la Tabla 1. Estos grupos representan cultivos con características agronómicas y uso de agua similares. Las empresas pecuarias utilizadas se ilustran también en la Tabla 1.

Tabla 1. Categorías agrícolas y sus subdivisiones según usados en el estudio.

Núm.	Cultivos	Pecuarias
1	Plátanos y Guineos	Ganado de Leche
2	Café	Cerdos
3	Pastos	Cabros
4	Granos	Ovejas
5	Papayas	Conejos
6	Cítricas	Ganado de Carne
7	Piñas	Caballos
8	Aguacates	Aves
9	Mangos	
10	Hortalizas	
11	Farináceos	
12	Ornamentales	

La información obtenida del Censo Agrícola Federal y la información provista por la Oficina de Estadísticas Agrícolas fueron corroboradas con un inventario de uso de terrenos costeros provisto por el Departamento de Agricultura. Donde hubo diferencias, la información se actualizó mediante llamadas a los agentes agrícolas del Departamento de Agricultura y del Servicio de Extensión Agrícola de la Universidad de Puerto Rico, ubicados en los municipios de

las cuencas hidrográficas afectadas. Estos pudieron aclarar las dudas en la mayor parte de los casos.

En las fincas pertenecientes a la Autoridad de Tierras en que hubo dudas, los datos se corroboraron consultando el personal del Departamento de Agricultura y la Oficina de Ingeniería Agrícola y Biosistemas del Servicio de Extensión Agrícola. La Oficina de Ingeniería Agrícola y Biosistemas del Servicio de Extensión Agrícola diseñó algunos de los sistemas de riego en las fincas de la Autoridad de Tierras durante tres años y tiene conocimiento del uso actual de estos terrenos. Otro recurso utilizado fue la Oficina del Censo Agrícola Federal con sede en el Departamento de Agricultura. Estos aclararon algunas de las notas al calce que aparecen en el Censo y ofrecieron información adicional para algunos municipios.

La Oficina del Fondo de Reglamentación de la Industria Lechera proveyó información que sirvió para actualizar la información de ganado lechero (Departamento de Agricultura de Puerto Rico, 2003). Algunos de los líderes de los núcleos de producción porcinos y avícolas fueron consultados con relación a sus inventarios.

Se realizaron 125 visitas de corroboración en las siete regiones agrícolas del Departamento de Agricultura. Estas visitas iniciales fueron realizadas por estudiantes graduados del Recinto de Mayagüez de la Universidad de Puerto Rico acompañados por profesores trabajando en el proyecto. Las restantes fueron realizadas por los estudiantes graduados del Recinto. Los datos se recopilaron utilizando el cuestionario sencillo mostrado en el Apéndice A. Las visitas fueron realizadas en fincas determinadas al azar, durante el período de octubre de 2003 a junio de 2004. Donde la información mostró diferencias con la información anterior, se hicieron los ajustes y se utilizó la información obtenida en el campo.

2.1.1 Uso de agua para el sector pecuario

El uso de agua en las empresas pecuarias se resume en la Tabla 2. El mismo está tabulado por grupos de animales e incluye el agua utilizada para la limpieza de las facilidades. Se presume que el agua siempre está disponible para que los animales la consuman cuando la desean.

Es un hecho que el agua utilizada para la limpieza de las facilidades depende de las prácticas de manejo de las granjas. Los números son representativos de operaciones típicas en

Puerto Rico. En el Apéndice B se muestran detalles de cómo se obtuvieron las cifras en esta tabla y las características de lo que se llama “operaciones típicas”.

La información utilizada como consumo de agua por animales proviene de material no publicado, utilizado en adiestramientos al personal del Servicio de Extensión Agrícola y trabajos realizados fuera de Puerto Rico. Las cantidades de agua que consumen los animales son independientes de la localidad donde se encuentren dentro de la Isla. El uso de agua en la limpieza de las facilidades es el volumen aceptado por la Junta de Calidad Ambiental en la preparación de los planes de manejo de desperdicios, requeridos para facilidades donde hay animales en confinamiento.

Tabla 2. Uso de agua por las empresas pecuarias (gal/día/animal)

Empresas Pecuarias	Consumo de agua (galones/día/animal)	Agua para limpieza (galones/día/animal)	Total de agua necesaria (galones/día/animal)
Ganado de Leche	30.00	6.0	36.00
Cerdos	5.00	2.7	7.70
Cabros	0.50	0.0	0.50
Ovejas	2.40	0.0	2.40
Conejos	0.11	0.0	0.11
Ganado de carne	12.00	0.0	12.00
Caballos	12.00	12.0	24.00
Gallinas	0.09	0.0	0.09
Pollos	0.15	0.0	0.15
Otras Aves	0.15	0.0	0.15

2.1.2 Cuencas Hidrográficas

La mayor parte de la información disponible relacionada a uso de terrenos en la Isla se agrupa por municipios. Esta es una forma conveniente de manejar la información cuando el propósito está relacionado a la distribución del presupuesto del País y otras ayudas gubernamentales. Para efectos de establecer política pública relacionada a la utilización del

agua, una forma más conveniente de manejar la información es agrupándola por cuencas hidrográficas.

En Puerto Rico hay 126 cuencas hidrográficas, según determinado por el Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS, por sus siglas en inglés). Muchas de estas cuencas hidrográficas abarcan más de un municipio, como se muestra en la Figura 1.

En este estudio los cálculos relacionados al uso de agua se hacen por municipios y luego se agrupan en las cuencas hidrográficas. Las Ecuaciones 1 y 2, junto a la Figura 2, ilustran la forma en que se agrupó el uso de agua por cuencas hidrográficas y el cómputo para el uso total de agua agrícola para la isla. El diagrama en la Figura 2, ilustra una cuenca hidrográfica en tres municipios ($j=1, 2$ y 3). Una limitación de este método es que presume una distribución uniforme de las empresas agrícolas en los municipios. Sin embargo, esta limitación se supera cuando se suman los resultados para todas las cuencas hidrográficas.

$$W_i = \sum_{j=1}^n \left(\frac{A_{i,j}}{A_j} \right) W_j \quad (1)$$

$$W_T = \sum_{i=1}^{112} W_i \quad (2)$$

donde

W_i = uso de agua agrícola en la cuenca hidrográfica i ,

W_j = uso de agua agrícola en el municipio j ,

W_T = uso total de agua agrícola para Puerto Rico,

$A_{i,j}$ = porción del área de la cuenca hidrográfica i contenida en el municipio j ,

A_j = área del municipio j ,

j = índice que representa un municipio, y

i = índice que representa una cuenca hidrográfica.

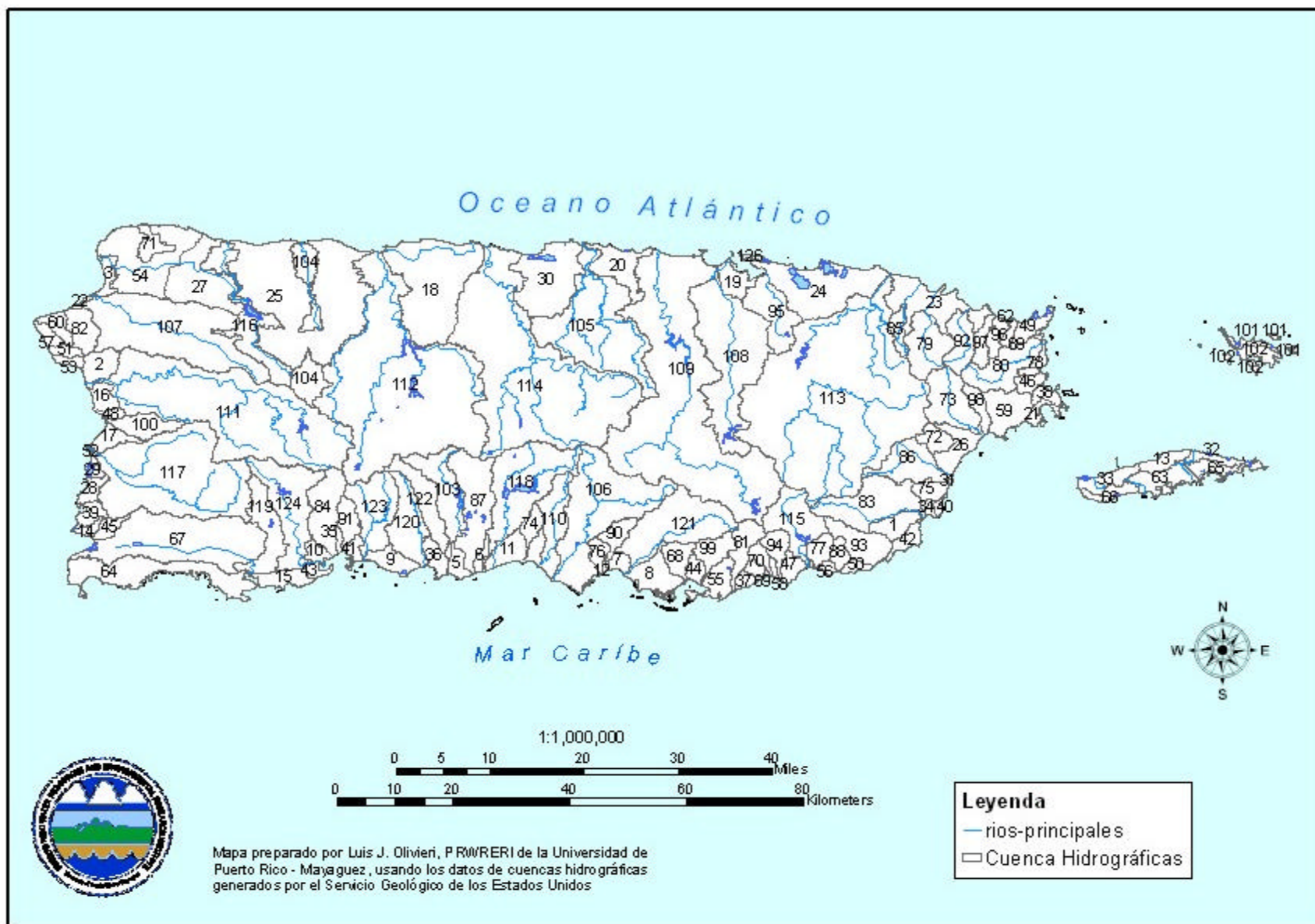


Figura 1. Cuencas hidrográficas de Puerto Rico (Fuente: Servicio Geológico Federal, Guaynabo, PR)

Leyenda de la Figura 1

Número	Nombre de la Cuenca Hidrográfica	Número	Nombre de la Cuenca Hidrográfica
1	Caño de Santiago	2	Caño La Puente
3	Costanera Aguadilla	4	Costanera al este de la Quebrada Branderi
5	Costanera al este del Río Bucaná	6	Costanera al este del Río Inabón
7	Costanera al este del Río Jueyes	8	Costanera al este del Río Nigua (Salinas)
9	Costanera al este del Río Tallaboa	10	Costanera al este del Río Yauco
11	Costanera al este y oeste del Río Cañas	12	Costanera al oeste del Río Jueyes
13	Costanera Area Norte-Central de Vieques	14	Costanera Bosque Estatal de Boquerón
15	Costanera Bosque Estatal de Guánica	16	Costanera Caño Boquillas
17	Costanera Caño Corazones	18	Costanera Caño Tiburones
19	Costanera Ciénaga de Las Cucharillas	20	Costanera Ciénaga Prieta
21	Costanera Ensenada Honda	22	Costanera entre Río Culebrinas y Río Guayabo
23	Costanera entre Río Mameyes y Río Herrera	24	Costanera Estuario de la Bahía de San Juan
25	Costanera Hatillo a Camuy	26	Costanera Humacao
27	Costanera Isabela	28	Costanera Joyuda a Quebrada Las Piñas
29	Costanera Laguna Joyuda	30	Costanera Laguna Tortuguero
31	Costanera Morro de Humacao	32	Costanera Noreste de Vieques
33	Costanera Noroeste de Vieques	34	Costanera Playa de Guayanés
35	Costanera Playa de Guayanilla	36	Costanera Playa de Ponce
37	Costanera Playita Machete	38	Costanera Puerto Medio Mundo
39	Costanera Puerto Real a Quebrada Zumbón	40	Costanera Punta Candeleró a Punta Icacos
41	Costanera Punta Guayanilla	42	Costanera Punta Quebrada Honda a Quebrada Emaja
43	Costanera Punta Verraco	44	Costanera Quebrada Amorós
45	Costanera Quebrada Boquerón	46	Costanera Quebrada Ceiba a Quebrada Aguas Clara

Leyenda de la Figura 1

Número	Nombre de la Cuenca Hidrográfica	Número	Nombre de la Cuenca Hidrográfica
47	Costanera Quebrada de Yaurel	48	Costanera Quebrada del Oro
49	Costanera Quebrada Fajardo	50	Costanera Quebrada Florida
51	Costanera Quebrada Grande de Calvache	52	Costanera Quebrada Irizarry
53	Costanera Quebrada Laya a Caño García	54	Costanera Quebrada Los Cedros a Aguadilla
55	Costanera Quebrada Melanía	56	Costanera Quebrada Palenque
57	Costanera Quebrada Piletas a Quebrada Los Ramos	58	Costanera Quebrada Salada
59	Costanera Río Dagua	60	Costanera Río Grande
61	Costanera Río Grande de Patillas a Río Chico	62	Costanera Río Pitahaya
63	Costanera Sur del Valle de Lajas	64	Costanera Sur-Central de Vieques
65	Costanera Sureste de Vieques	66	Costanera Suroeste de Vieques
67	Costanera Valle de Lajas	68	Quebrada Aguas Verdes
69	Quebrada Branderi	70	Quebrada Corazón
71	Quebrada Los Cedros	72	Río Antón Ruíz
73	Río Blanco	74	Río Cañas
75	Río Candelero	76	Río Cayeres
77	Río Chico	78	Río Demajagua
79	Río Espíritu Santo	80	Río Fajardo
81	Río Guamaní	82	Río Guayabo
83	Río Guayanés	84	Río Guayanilla
85	Río Herrera	86	Río Humacao
87	Río Inabón	88	Río Jacabo
89	Río Juan Martín	90	Río Jueyes
91	Río Macana	92	Río Mameyes
93	Río Maunabo	94	Río Nigua (Arroyo)
95	Río Piedras	96	Río Pitahaya
97	Río Sabana	98	Río Santiago
99	Río Seco	100	Río Yagüez
101	Costaneras Norte de Culebra	102	Costaneras Sur de Culebra

Leyenda de la Figura 1

Número	Nombre de la Cuenca Hidrográfica	Número	Nombre de la Cuenca Hidrográfica
103	Río Bucaná	104	Río Camuy
105	Río Cibuco	106	Río Coamo
107	Río Culebrinas	108	Río de Bayamón a Río Hondo
109	Río de La Plata	110	Río Descalabrado
111	Río Grande de Añasco	112	Río Grande de Arecibo
113	Río Grande de Loíza	114	Río Grande de Manatí
115	Río Grande de Patillas	116	Río Guajataca
117	Río Guanajibo	118	Río Jacaguas
119	Río Loco	120	Río Matilde
121	Río Nigua (Salinas)	122	Río Portugués
123	Río Tallaboa	124	Río Yauco
125	Drenaje No Definido Isla de Mona	126	Drenaje No Definido San Juan Antiguo

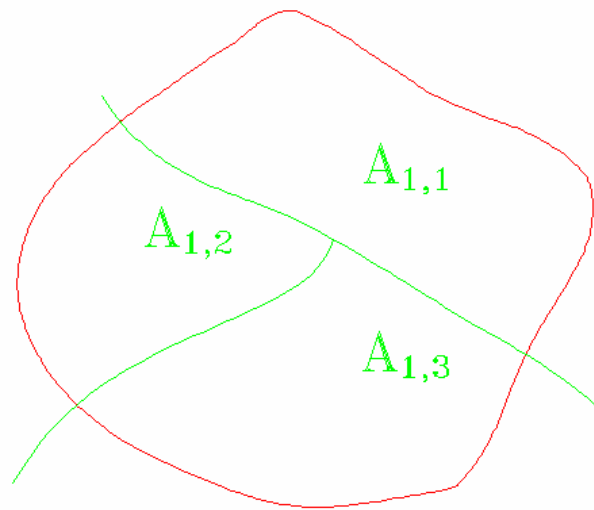


Figura 2. Método utilizado para agrupar el uso de agua por municipios en las cuencas hidrográficas.

2.1.3 Datos de Precipitación y Temperatura Mensual

En Puerto Rico hay más de veinte municipios para los cuales no hay información de precipitación y temperaturas mensuales y los datos históricos disponibles para calcularlos son limitados. Al momento de este estudio se tiene conocimiento de que se está trabajando en desarrollar estos estimados.

Los datos de lluvia y temperatura mensual utilizados en este estudio fueron tomados de los datos climatológicos disponibles del Centro Climatológico del Sureste (Southeast Regional Climate Center, 2004). En los municipios en los que faltaba información, se utilizó los promedios mensuales de los municipios colindantes.

2.1.4 Datos de Suelos

El área total de suelos en Puerto Rico se estima en 1,878,474 acres y el área total de tierra es de 2,219,808 acres. El área total de tierra incluye tierra urbana e industrial, infraestructura, terreno rocoso, cuerpos de aguas, entre otros. El estimado de tierras no clasificables como suelo es de 341,334 acres, representando un 15.4% del total de tierras. Los suelos de Puerto Rico se han agrupado en 9 órdenes, (ver Figura 3) y 25 sub-órdenes, de acuerdo al Sistema de Clasificación de los Estados Unidos (Beinroth et al., 2003).

La Tabla 3, muestra los órdenes de suelo, área que estos ocupan y los por cientos que estos representan. Los por cientos se tabulan como por cientos del total de área de suelos y por cientos del total de tierras.

Los suelos de Puerto Rico han sido agrupados de acuerdo a su adaptabilidad para las diferentes empresas agrícolas (Vicente-Chandler, 1994). Las categorías se establecieron tomando como base la topografía, profundidad del suelo, condición física del suelo, clima y disponibilidad de agua. Para facilitar la agrupación, la isla de Puerto Rico se dividió en cinco regiones: (1) Llanuras costaneras húmedas (costa norte, este y oeste); (2) Medianía; (3) Altura húmeda (vertiente norte de la cordillera central); (4) Región Semi-árida (vertiente sur de la cordillera central y costa sur); y (5) Bajos costaneros (áreas salinas, suelos orgánicos, mangles y pantanos). La Figura 4 presenta gráficamente esta agrupación de suelos y en la Tabla 4 se presenta una lista de los suelos de acuerdo a su uso actual y potencial, según Vicente-Chandler (1994).

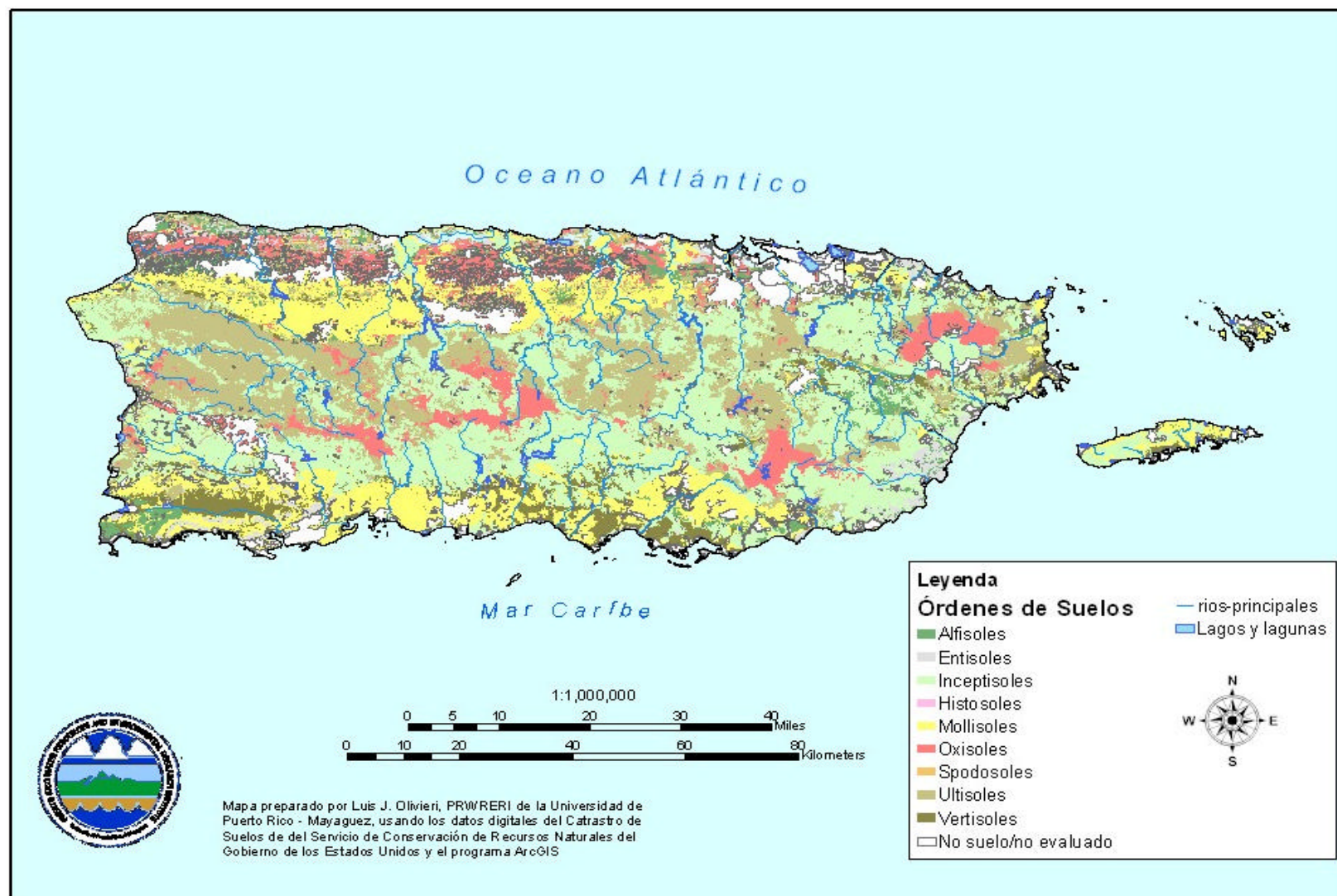


Figura 3. Distribución de órdenes de suelo en Puerto Rico

Tabla 3. Órdenes de Suelos.

Orden de Suelos	Área de Agrupación (acres)	Por Ciento del área de suelos	Por Ciento del total de tierra
Inceptisoles	656,985	35.1	29.6
Ultisoles	442,355	23.5	19.9
Molisoles	334,710	17.8	15.1
Oxisoles	176,813	9.4	7.9
Vertisoles	94,739	5.0	4.3
Alfisoles	94,665	5.0	4.3
Entisoles	64,907	3.5	2.9
Histosoles	8,982	0.5	0.4
Spodosoles	4,318	0.2	0.2

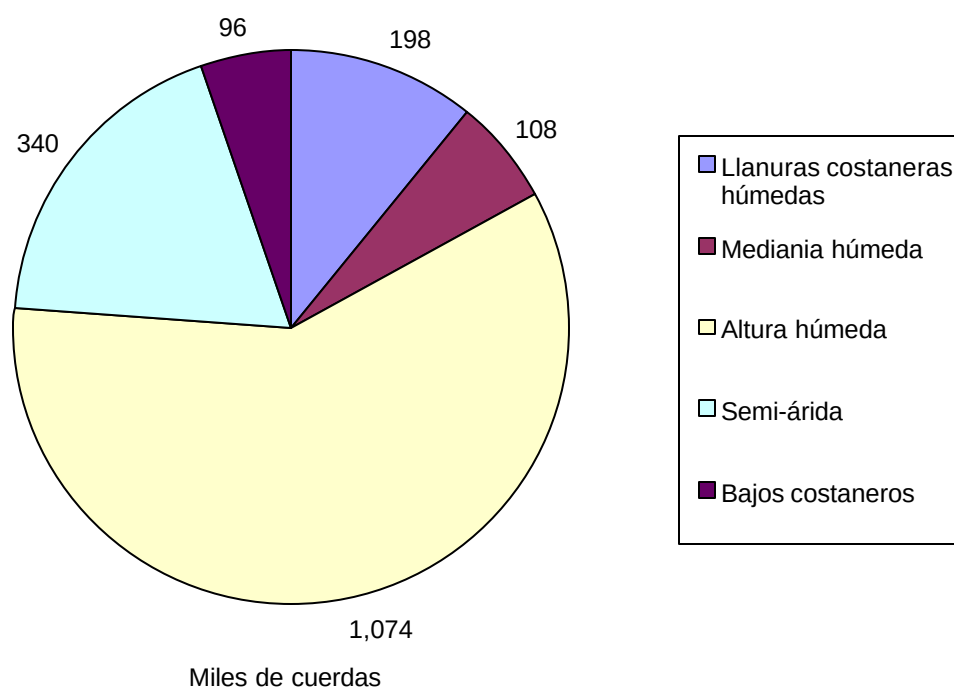


Figura 4. Agrupación geográfica de suelos para uso agrícola (Vicente Chandler, 1994)

Tabla 4. Suelos de acuerdo a su uso actual y potencial.

Agrupación	Área de Ocupación, Cuerdas
Suelos de las llanuras costaneras húmedas	
Aluvión, profundo (forrajes, arroz, granos)	103,000
Rojos, profundos, llanos (piña, gandules, farináceos, ganadería de leche)	95,000
Suelos de medianía húmeda	
Ondulantes (plátanos, cítricas, ganadería de leche, farináceos, guineos)	108,000
Suelos de la altura húmeda	
Profundos con declive menor al 50% (café, plátanos, guineos, cítricas, ganadería de leche y carne)	485,000
Medianamente profundos y declive mayor al 50% (bosques maderables comerciales)	280,000
Poco profundos y/o declive mayor al 50% (bosques naturales, vida silvestre y recreo)	228,000
Calizos, poco profundos (bosques naturales, vida silvestre y recreo)	81,000
Suelos de las regiones semi-áridas	
Llanos, pesados, regables (caña, heno, gandures, granos, hortalizas, forrajes)	47,000
Llanos, sueltos, regables (hortalizas, batatas, yautías ñames y frutales)	24,000
Ondulantes o en terrazas (mangos y aguacates con riego, ganadería de carne)	39,000
Escarpados y poco profundos (bosques naturales, vida silvestre y recreo)	230,000
Suelos de los bajos costaneros	
Salinos, orgánicos, pantanosos o arenosos (acuicultura, reservas ecológicas)	96,000
Total	1,816,000

Nota: 1 cuerda = 3,930.39 m²

2.2 Cálculo del Uso de Agua por Cultivos Agrícolas

El uso de agua por cultivos agrícolas, o evapotranspiración (ET_c), depende de la temperatura ambiental, radiación solar, velocidad del viento, humedad y las características del cultivo. Existen varios métodos para estimar evapotranspiración. Los métodos que dan los mejores resultados tienen la desventaja de que la información necesaria para utilizarlos no siempre está disponible.

Los estudios sobre evapotranspiración realizados en Puerto Rico durante los últimos cincuenta años se resumen en la publicación “*Fifty years of crop evapotranspiration studies in Puerto Rico*” (Harmsen, 2003). En esta publicación se describe desde los trabajos más simples con métodos que utilizan la evaporación medida en la superficie de un recipiente con agua, hasta los trabajos más complejos con métodos como los de Hargreaves-Samani y Penman-Monteith, que requieren más información.

En este estudio de uso de agua agrícola en Puerto Rico, se utilizó el método de Penman-Monteith para estimar la evapotranspiración de referencia. Este es el método recomendado por la Organización de Alimentos y Agricultura de las Naciones Unidas (Allen et al., 1998). A pesar de que este método requiere mucha información, trabajos realizados en la Estación Experimental de la Universidad de Puerto Rico nos facilitan su uso (Harmsen, et.al., 2002, Goyal y González Fuentes, 1990).

La relación entre evapotranspiración y evapotranspiración de referencia (ET_0) se ilustra en la Ecuación 3. En esta ecuación K_c , es el coeficiente del cultivo.

$$ET_c = K_c ET_0 \quad (3)$$

La Tabla 5 presenta los valores de K_c por mes para los cultivos utilizados. En cultivos donde la época de siembra es menos de un año, el K_c se repite a lo largo del año, de manera que aparece un valor en todos los meses. Este es el caso de las habichuelas y algunas hortalizas.

Tabla 5. Coeficientes de cultivos, K_C , por mes.

CULTIVO	COEFICIENTE DE CULTIVO (K_C)											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
Plátanos y Guineos	0.4	0.4	0.45	0.5	0.6	0.7	0.85	1	1.1	1.1	0.9	0.8
Café	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Pastos	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Granos	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Frutales												
Papaya	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82
Cítricas	1	1	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Piña	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Aguacates	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
Mangos	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
Hortalizas												
Hortalizas	0.53	0.69	0.81	0.92	0.95	0.97	0.84	0.72	0.53	0.69	0.81	0.92
Farináceos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

La Tabla 6 contiene los valores de ET_0 por municipio. Los valores en esta tabla fueron tomados de treinta y cinco estaciones en Puerto Rico (Harmsen et al., 2002). Los valores se adjudicaron a los municipios donde están localizadas las estaciones. En municipios en los que no hay estaciones, se utilizó el valor de la estación más cercana.

Se calculó el valor de ET_C para todos los cultivos en los municipios de la isla utilizando la Ecuación 3. Esto se hizo utilizando una hoja de cálculos en el programa de computadoras Microsoft Excel. Los valores se totalizaron para el año, en cada cultivo, en todos los municipios. Los volúmenes de uso de agua por cultivo se calcularon utilizando la Ecuación 4.

$$W_{VC} = A_C ET_C FC \quad (4)$$

donde W_{VC} es el volumen de uso de agua por cultivo, A_C es el área bajo cultivo, ET_C es la evapotranspiración para el cultivo y FC es el factor de conversión. La Tabla 7 muestra los valores para el municipio de Barranquitas.

Tabla 6. Valores de evapotranspiración de referencia, ET_0 , por municipio.

MUNICIPIOS		ET_0 (mm/día)											
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
#	Días por mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
1	Adjuntas	3.1	3.5	4.1	4.6	4.5	4.7	4.8	4.6	4.3	3.8	3.3	2.9
2	Aguada	3.6	4.1	4.7	5.1	5.1	5.2	5.3	5.2	4.7	4.1	3.6	3.4
3	Aguadilla	3.2	3.6	4.2	4.5	4.7	4.8	4.9	4.9	4.6	4.1	3.5	3.1
4	Aguas Buenas	3.1	3.7	4.3	4.6	4.8	4.8	5.0	4.8	4.4	3.9	3.4	3.0
5	Aibonito	2.6	3.1	3.7	4.3	4.4	4.5	4.5	4.4	4.1	3.6	2.9	2.6
6	Añasco	3.6	4.1	4.75	5.15	5.15	5.25	5.3	5.2	4.8	4.2	3.65	3.4
7	Arecibo	3.8	4.2	4.9	5.2	5.4	5.6	5.7	5.5	5.1	4.6	4.1	3.8
8	Arroyo	3.3	3.9	4.5	4.8	5.0	5.0	5.0	5.0	4.7	4.1	3.5	3.2
9	Barceloneta	3.8	4.3	4.9	5.3	5.5	5.6	5.7	5.5	5.1	4.6	4.1	3.8
10	Barranquitas	2.7	3.2	3.8	4.2	4.4	4.5	4.5	4.4	4.1	3.6	3	2.6
11	Bayamón	3.2	3.7	4.4	4.7	4.9	5.0	5.0	4.9	4.5	4.0	3.4	3.1
12	Cabo Rojo	3.8	4.3	5.0	5.4	5.4	5.5	5.6	5.5	5.1	4.4	3.9	3.6
13	Caguas	3.1	3.7	4.3	4.8	5	5.1	5.1	5	4.6	4	3.3	3
14	Camuy	3.6	4.1	4.9	5.1	5.1	5.3	5.4	5.3	4.9	4.4	3.9	3.6
15	Canóvanas	3.3	3.8	4.4	4.8	5	5	5	4.9	4.6	4	3.4	3.1
16	Carolina	3.2	3.8	4.4	4.8	5.0	5.1	5.1	5.0	4.6	4.0	3.4	3.1
17	Cataño	3.3	3.8	4.5	4.8	4.9	5.1	5.1	5.0	4.7	4.1	3.5	3.2
18	Cayey	3.5	4.2	4.9	5.2	5.1	5	5	5	4.8	4.3	3.8	3.4
19	Ceiba	3.2	3.7	4.3	4.7	4.9	4.9	5.0	4.9	4.6	4.1	3.5	3.1
20	Ciales	3.6	4.2	4.9	5.2	5.4	5.6	5.6	5.5	5.0	4.5	3.9	3.6
21	Cidra	3.2	3.8	4.4	4.6	4.7	4.7	4.8	4.8	4.3	4.1	3.6	3.1
22	Coamo	3.3	3.8	4.4	4.8	5.0	5.1	5.2	5.0	4.6	4.1	3.5	3.1

Tabla 6. Valores de evapotranspiración de referencia, ET_0 , por municipio.

MUNICIPIOS		ET_0 (mm/día)											
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
#	Días por mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
23	Comerio	3	3.5	4.2	4.5	4.6	4.7	5.2	4.5	4.2	3.7	3.2	2.8
24	Corozal	3.3	3.9	4.6	5	5.1	5.2	5.1	4.9	4.7	4.2	3.5	3.1
25	Culebra	3.2	3.7	4.3	4.7	4.8	4.9	4.9	4.9	4.6	4.1	3.5	3.0
26	Dorado	3.4	3.9	4.6	4.9	5	5.2	5.1	5.1	4.9	4.3	3.7	3.4
27	Fajardo	3.2	3.6	4.2	4.6	4.8	4.9	4.9	4.9	4.6	4.1	3.5	3
28	Florida	3.7	4.2	4.9	5.2	5.4	5.6	5.7	5.5	5.1	4.6	4.0	3.7
29	Guánica	3.7	4.3	4.9	5.3	5.4	5.6	5.6	5.5	5.1	4.3	3.9	3.4
30	Guayama	3.4	3.9	4.5	4.9	5	5.1	5.1	5	4.7	4.2	3.6	3.2
31	Guayanilla	3.3	3.8	4.4	4.8	4.8	5.0	5.1	4.9	4.6	4.0	3.5	3.1
32	Guaynabo	3.2	3.7	4.3	4.7	4.9	5.0	5.0	4.9	4.5	4.0	3.4	3.1
33	Gurabo	3.2	3.8	4.4	4.9	5.0	5.1	5.1	5.0	4.6	4.0	3.4	3.0
34	Hatillo	3.7	4.2	5.0	5.3	5.3	5.6	5.6	5.5	5.1	4.5	3.9	3.6
35	Hormigueros	3.8	4.4	5.0	5.4	5.4	5.5	5.6	5.5	5.1	4.5	3.9	3.7
36	Humacao	3.2	3.8	4.4	4.8	4.9	4.9	5	4.9	4.6	4.1	3.5	3.1
37	Isabela	3.4	3.9	4.5	4.9	4.9	4.9	5	4.9	4.7	4.2	3.5	3.3
38	Jayuya	2.9	3.6	4.5	4.8	4.8	5	5	5	4.6	4.1	3.3	3
39	Juana Díaz	3.7	4.2	4.8	5.1	5.2	5.4	5.5	5.3	4.8	4.2	3.7	3.4
40	Juncos	3.2	3.8	4.4	4.9	5.1	5.2	5.2	5	4.6	3.9	3.3	3
41	Lajas	3.6	4.2	4.9	5.3	5.5	5.7	5.6	5.5	5.1	4.2	3.8	3.3
42	Lares	3.6	4.1	4.8	5.1	5.1	5.3	5.4	5.2	4.9	4.3	3.8	3.4
43	Las Marías	3.5	4.0	4.7	5.1	5.1	5.3	5.3	5.2	4.8	4.2	3.7	3.3
44	Las Piedras	3.3	3.8	4.4	4.9	5.0	5.0	5.1	4.9	4.6	4.0	3.4	3.1
45	Loiza	3.3	3.8	4.4	4.8	5.0	5.0	5.0	4.9	4.6	4.0	3.4	3.1
46	Luquillo	3.2	3.7	4.3	4.7	4.9	4.9	5.0	4.9	4.6	4.1	3.5	3.1
47	Manatí	3.7	4.3	4.9	5.3	5.5	5.6	5.7	5.5	5.1	4.6	4	3.7
48	Maricao	3.6	4.1	4.7	5.1	5.1	5.2	5.3	5.2	4.8	4.3	3.7	3.4

Tabla 6. Valores de evapotranspiración de referencia, ET_0 , por municipio.

MUNICIPIOS		ET_0 (mm/día)											
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
#	Días por mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
49	Maunabo	3.2	3.8	4.4	4.8	4.9	5.0	5.0	4.9	4.6	4.0	3.4	3.1
50	Mayagüez	3.6	4.1	4.8	5.2	5.2	5.3	5.3	5.2	4.9	4.3	3.7	3.4
51	Moca	3.5	4.0	4.6	5.0	5.0	5.1	5.2	5.1	4.7	4.2	3.6	3.3
52	Morovis	3.5	4.1	4.8	5.2	5.3	5.5	5.5	5.3	4.9	4.4	3.8	3.5
53	Naguabo	3.3	3.8	4.4	4.8	5.0	5.0	5.0	4.9	4.6	4.1	3.5	3.1
54	Naranjito	3.0	3.5	4.2	4.6	4.7	4.8	4.9	4.6	4.3	3.8	3.2	2.8
55	Orocovis	3.4	3.9	4.6	4.9	5.0	5.2	5.2	5.1	4.7	4.2	3.5	3.2
56	Patillas	3.2	3.8	4.4	4.7	4.9	4.9	4.9	4.9	4.6	4	3.4	3.1
57	Peñuelas	3.3	3.8	4.4	4.8	4.8	5.0	5.1	4.9	4.6	4.0	3.5	3.1
58	Ponce	3.6	4	4.6	4.9	5.1	5.2	5.3	5.2	4.8	4.2	3.6	3.3
59	Quebradillas	3.7	4.2	4.9	5.1	5.1	5.3	5.3	5.3	5.0	4.5	4.0	3.7
60	Rincón	3.6	4.1	4.7	5.1	5.1	5.2	5.3	5.2	4.8	4.2	3.6	3.4
61	Río Grande	3.3	3.8	4.4	4.8	4.9	5.0	5.0	4.9	4.6	4.1	3.4	3.1
62	Sabana Grande	3.8	4.3	5.0	5.3	5.4	5.5	5.6	5.5	5.0	4.4	3.9	3.6
63	Salinas	3.8	4.3	4.9	5.3	5.5	5.6	5.7	5.6	5.1	4.5	3.9	3.6
64	San Germán	4.1	4.7	5.3	5.6	5.5	5.6	5.8	5.7	5.2	4.7	4.2	4
65	San Juan	3.3	3.8	4.4	4.8	4.9	5	5	5	4.6	4	3.4	3.2
66	San Lorenzo	3.3	3.9	4.5	4.9	5.0	5.1	5.1	5.0	4.7	4.1	3.5	3.1
67	San Sebastián	3.5	4.0	4.7	5.0	5.0	5.1	5.2	5.1	4.8	4.2	3.7	3.4
68	Santa Isabel	3.8	4.3	4.9	5.2	5.4	5.5	5.6	5.5	5.0	4.4	3.8	3.5
69	Toa Alta	3.2	3.8	4.5	4.8	4.9	5.1	5.0	4.9	4.6	4.1	3.5	3.1
70	Toa Baja	3.3	3.8	4.5	4.9	5.0	5.1	5.1	5.0	4.8	4.2	3.6	3.3
71	Trujillo Alto	3.2	3.8	4.4	4.8	5.0	5.1	5.1	5.0	4.6	4.0	3.4	3.1
72	Utua	3.9	4.5	5.4	5.6	5.7	6	6.1	5.8	5.3	4.7	4	3.6
73	Vega Alta	3.4	3.9	4.6	5.0	5.1	5.2	5.2	5.1	4.8	4.2	3.6	3.3
74	Vega Baja	3.5	4.0	4.7	5.1	5.2	5.3	5.3	5.2	4.9	4.4	3.7	3.4

Tabla 6. Valores de evapotranspiración de referencia, ET_0 , por municipio.

MUNICIPIOS		ET_0 (mm/día)											
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
#	Días por mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
75	Vieques	3.2	3.7	4.3	4.7	4.8	4.9	4.9	4.9	4.6	4.1	3.5	3.0
76	Villalba	3.6	4.1	4.7	5.0	5.2	5.3	5.4	5.3	4.8	4.2	3.7	3.3
77	Yabucoa	3.2	3.8	4.4	4.8	5.0	5.0	5.0	4.9	4.6	4.0	3.4	3.1
78	Yauco	3.5	4.0	4.7	5.1	5.1	5.3	5.3	5.2	4.8	4.2	3.7	3.3

Tabla 7. Uso de agua por cultivos en el municipio de Barranquitas.

CULTIVO	ÁREA (CUERDAS)	VOLUMEN	
		MGM	MGA
Plátanos y Guineos	1,855.00	163.62	1,963.50
Café	207.00	26.98	323.72
Pastos	446.00	47.56	570.66
Granos	154.00	5.47	65.68
FRUTALES			
Papayas	11.00	1.07	12.82
Cítricas	34.00	3.85	46.23
Piñas	-	-	-
Aguacates	23.00	2.32	27.79
Mangos	-	-	-
HORTALIZAS			
Hortalizas	718.00	67.23	806.76
Farináceos	257.00	30.33	363.92
Totales	3,705.00	348.42	4,181.08

Notas: 1 cuerda = 3,930.39 m²

MGM = Millones de galones por mes

MGA = Millones de galones al año

2.2.1 Cálculos de Demanda de Agua por el Sector Agrícola en la Actualidad

En esta etapa de la metodología se utilizó la base de datos actualizada y la información sobre evapotranspiración descrita en la sección anterior para calcular el uso de agua por cultivos en todos los municipios. La demanda de agua por cultivos que se presenta es el agua necesaria en adición a la que reciben los cultivos, como producto de la precipitación. Esta agua se puede suplir siempre y cuando haya un sistema de riego.

En parcelas donde hay sistemas de riego, el agua de riego aplicada (I_R), es el volumen de uso de agua (W_{VC}), menos el agua que se recibe de lluvia (R), según se expresa en la Ecuación 5. Estos cálculos se hicieron para los doce meses del año en todos los cultivos y en todos los municipios. En predios donde R excede W_{VC} , la demanda de agua de riego, I_R , es cero. La Tabla 8, muestra los resultados para el municipio de Barranquitas.

$$I_R = W_{VC} - R \quad (5)$$

Los resultados obtenidos, utilizando la Ecuación 5, son teóricos y se presume que los sistemas de riego existentes son adecuados y pueden suplir la demanda de los cultivos para los que se utilizan. También se presume que los sistemas se operan adecuadamente y para que los resultados sean reales se adjudican los siguientes valores de eficiencia a los sistemas de riego: riego por canales – 50%; riego con cañones – 60% y riego por goteo – 80%. Además, se adjudican pérdidas de 8%, desde el lugar de extracción hasta el lugar de almacenaje en las fincas y en las entregas de los sistemas de riego de la Autoridad de Energía Eléctrica. El informe presenta los resultados teóricos y los reales.

La demanda de agua por las empresas pecuarias se calculó utilizando la información en la base de datos actualizada y los valores de consumo de agua por animal en la Tabla 2. Los valores se calcularon para todas las empresas pecuarias consideradas y para todos los municipios. Los resultados para Barranquitas se muestran en la Tabla 9. Los resultados de los cultivos y los de las empresas pecuarias se sumaron para obtener el total de la demanda de agua agrícola.

2.3 Creación de la base de datos para el año 2025.

La creación de una base de datos relacionados a uso de terrenos para fines agrícolas en el año 2025 se hizo tomando en consideración los siguientes factores: tendencias de crecimiento de

las empresas agrícolas durante los últimos años, terrenos disponibles, planes del Departamento de Agricultura dados a conocer a través de la prensa del país, trabajos con los núcleos de producción agrícola y la opinión de personal que ha trabajado en la agricultura del país por muchos años. Se consideró que la disponibilidad de terrenos, en ocasiones está limitada por las características de los suelos, topografía, zonificación y proximidad de vecinos.

Tabla 8. Demanda de agua anual para cultivos en el municipio de Barranquitas.

CULTIVO	ÁREA (CUERDAS)	VOLUMEN			
		Teórico		Real	
		MGM	MGA	MGM	MGA
Plátanos y Guineos	1,855	0.12	1.45	0.17	2.02
Café	207	0	0	0	0
Pastos	446	0	0	0	0
Granos	154	0	0	0	0
FRUTALES					
Papayas	11	0	0	0	0
Cítricas	340	0	0	0	0
Piñas	-	0	0	0	0
Aguacates	23	0	0	0	0
Mangos	-	0	0	0	0
HORTALIZAS					
Hortalizas	718	0.04	0.54	0.6	0.76
Farináceos	257	0	0	0	0
Totales	3,705	0.17	1.99	0.23	2.77

Notas: 1 cuerda = 3,930.39 m²

MGM = Millones de galones por mes

MGA = Millones de galones al año

Tabla 9: Demanda de agua anual por empresas pecuarias en Barranquitas.

Empresas Pecuarias	Uso de Agua (MGA)
Ganado de Leche	4.93
Cerdos	6.89
Cabros	0.04
Ovejas	0.20
Conejos	0.46
Ganado de Carne	10.24
Caballos	1.20
Aves	51.17
Total	74.13

Nota: MGA = Millones de galones al año

Se tomó en consideración la sensibilidad de algunas áreas por estas tener yacimientos arqueológicos, estar protegidas por ser refugios de vida silvestre, o por no ser adecuadas para la disposición de los desperdicios producidos por algunas de las empresas agrícolas.

2.3.1 Cultivos Agrícolas

La base de datos para el año 2025 proyecta un aumento en cultivos tales como hortalizas, frutales, pastos y forrajes, plátanos y guineos, farináceos, cultivos hidropónicos y ornamentales. El Programa de Infraestructura Agrícola, el cual incentiva el establecimiento de sistemas modernos de riego y la construcción de estructuras de producción, impactará significativamente estas empresas y por consiguiente aumentará la necesidad de agua para la agricultura. El establecimiento de tres reservas agrícolas en los valles de Lajas, Coloso y Guanajibo también contribuirán al aumento de la producción agrícola y a la demanda de agua de riego. Además, se vislumbra el establecimiento de otras reservas agrícolas en terrenos de la costa sur, costa norte y el Valle de Yabucoa.

Las empresas de hortalizas, frutales y pastos y forrajes son las de mayor potencial de crecimiento. Se proyecta un aumento de 1,000 cuerdas de hortalizas y un aumento de 1,000 cuerdas en frutales. El aumento en el área de terrenos dedicados a hortalizas se proyecta para los

municipios de la costa sur y el Valle de Lajas. El clima y los suelos de estas zonas son ideales para el cultivo de hortalizas. Las hortalizas, por ser cultivos de un ciclo corto de crecimiento, permiten el establecimiento de siembras escalonadas y una buena distribución de la producción, lo que a su vez facilita su mercadeo. Las hortalizas de mayor demanda son los pimientos, tomates, calabazas y cebollas. La producción de tomates está dirigida mayormente al mercado de exportación, mientras que las demás hortalizas son para el mercado local. La investigación realizada en las últimas décadas ha permitido expandir la época de siembra de cebollas a casi todo el año y así aumentar la producción.

El aumento en el área de terrenos cultivados en frutales corresponde a un aumento de 1000 cuerdas de piñas sobre las 2,252 actuales y un aumento de 1,000 cuerdas en mangos, cítricas, parchas y papayas. La totalidad de las siembras de piña debe estar bajo riego para el año 2025, lo que permitirá aumentar la producción y la calidad del producto. La mayor parte de estas siembras está sobre los acuíferos del norte, en los municipios de Florida, Barceloneta, Manatí y Arecibo, por lo que la disponibilidad de agua para riego no debe ser problema. Los suelos en esta zona son suelos arcillosos, pero de alta permeabilidad, lo que resulta en un déficit de agua para el cultivo en los meses de sequía. El incremento en producción se canalizará a través del mercado institucional y a través del mercado de exportación. Las siembras en los municipios de Florida, Barceloneta, Manatí y Arecibo serán de las variedades Española Roja y Cayena Lisa, las cuales son ideales para la elaboración de jugos y conservas.

También se anticipa un aumento en la producción de piñas en Lajas. Estas siembras serán de la variedad Cabezona y estarán dirigidas al mercado local. Actualmente, se está realizando investigación para la propagación de esta variedad por cultivos de tejido. Esta técnica proveerá una semilla de mayor calidad, más uniforme y libre de enfermedades. Las siembras en el valle de Lajas requieren de riego prácticamente durante todo el ciclo de crecimiento de la piña ya que en esta área la precipitación tan sólo alcanza a unas 40 pulgadas anuales, concentradas en los meses de julio a noviembre.

El mercado de exportación de mangos de variedades selectas hacia países europeos sigue siendo rentable. El establecimiento de siembras con variedades que expanden el ciclo de producción, permitirá una mejor distribución y mercadeo de este producto, por lo que se estima un aumento en las siembras y en la producción. Actualmente, se está desarrollando una siembra

de 500 cuerdas (1,965,195 m²) en el municipio de Santa Isabel. La producción comercial de mango criollo (mayagüezano), también debe contribuir al desarrollo de esta empresa. Al presente, se están realizando estudios para la selección, evaluación y siembra de variedades de mango criollo. Existe un gran potencial de exportación de este mango al mercado de los Estados Unidos, a donde actualmente se exporta la producción de árboles silvestres, localizados en las municipalidades de Aguada, Rincón, Añasco y Moca. Para facilitar la exportación y cumplir con regulaciones fitosanitarias, se estableció en 1999 una planta de tratamiento de agua caliente en el Municipio de Rincón y anualmente se exportan miles de frutas al mercado de los Estados Unidos. El establecimiento de siembras comerciales de mango criollo se estima en unas 200 cuerdas (786,078 m²), localizadas en las municipalidades antes mencionadas. El cultivo intensivo de estas selecciones, o variedades, requerirá del establecimiento de sistemas de riego para lograr maximizar la producción y un producto de primera calidad como requiere el mercado de exportación.

Se proyecta un aumento en las siembras de cítricos de 289 cuerdas (1,135,883 m²). Este aumento se relaciona a un aumento en la demanda por el producto para la elaboración de jugos. La producción de cítricos se concentra en las cuencas hidrográficas de la zona montañosa, en los municipios de Adjuntas, Jayuya, Lares, La Marías, Maricao, Moca, San Sebastián y Utuado. El aumento que se anticipa estará concentrado en estos municipios.

También, se anticipa un leve aumento de 30 cuerdas (117,912 m²), en las siembras de papayas. Este frutal es de crecimiento anual, por lo que fácilmente se adapta a las fluctuaciones de oferta y demanda del mercado. El incremento en producción se vislumbra en variedades tipo Solo, para el consumo fresco. Este cultivo es ideal para los pequeños agricultores de la montaña quienes se dedican al policultivo. La papaya también se adapta muy bien a los terrenos costeros bajo riego.

En la empresa de ornamentales, que aporta actualmente más de 40 millones de dólares al ingreso bruto agrícola del País, se anticipa un crecimiento uniforme en los próximos años debido a incrementos en la demanda de flores de corte, plantas para uso en jardines, plantas en tiestos para alquiler y el mercado de exportación. Una eficiente producción de ornamentales requiere de condiciones ambientales controladas. Esto es crítico en el cultivo de flores de corte y plantas en tiesto. El control del ambiente en estos cultivos requiere estructuras y sistemas de riego. El

surgimiento de jardines comerciales en zonas urbanas y la incursión de tiendas por departamentos en la venta de plantas al detal crea una demanda adicional de agua en áreas no tradicionales.

La empresa de pastos y forrajes ha demostrado un crecimiento agresivo en la última década y se proyecta que continúe en aumento. Por ejemplo, esta empresa aportó en 1996-97, \$1.9 millones al ingreso bruto agrícola. Sin embargo, en 2000-01 su aportación ascendió a \$9.5 millones. Este incremento sustancial respondió al establecimiento de sistemas modernos de riego y al aumento en terrenos dedicados a pastos mejorados. La demanda de pastos y forrajes de alta calidad continuará y se proyecta un aumento de un 10 por ciento a nivel de toda la Isla. Este aumento responde, entre otros factores, a una tendencia de las operaciones pecuarias hacia la reducción de pastoreo extensivo y a un aumento en el número de animales en confinamiento. También es la meta del Departamento de Agricultura lograr satisfacer la demanda de novillas de reemplazo para la industria lechera. Anualmente, esta empresa requiere de aproximadamente 22,000 novillas para la renovación de sus hatos lecheros. Localmente se producen aproximadamente unas 10,000 novillas de reemplazo, por lo que los ganaderos locales tienen que recurrir a la importación de novillas de los Estados Unidos y el Canadá. El aumento en la producción local de novillas requerirá del establecimiento de nuevas siembras de pastos mejorados y siembras para la producción intensiva de heno y forrajes, con el resultado lógico de una mayor demanda de agua por esta empresa. Además, en la industria de carne de res, se proyecta un aumento para satisfacer por lo menos el 50 por ciento del consumo local. Actualmente, solo se satisface un 30 por ciento del consumo. Para lograr esta meta también se requerirá un aumento en el área de pastos y forrajes de alta calidad.

El área de terreno dedicado al cultivo de musáceas (plátanos y guineos) debe aumentar para el año 2025, ocupando terrenos anteriormente dedicados al cultivo de caña de azúcar. El Departamento de Agricultura ha establecido entre sus prioridades establecer plantas de procesamiento de plátanos para canalizar la producción de plátano segunda y tercera, con limitaciones para el mercado fresco. Actualmente está en operaciones una planta de elaboración de harina de plátanos en el municipio de Lares y una planta de elaboración de pasteles en el municipio de Moca. Se espera que a través de los núcleos de producción se puedan establecer otras operaciones similares y se pueda canalizar mejor la producción.

La producción de raíces y tubérculos (ñames, yautías, batatas, yuca) local sólo satisface un 25 por ciento del consumo. Se proyecta un aumento en las siembras de estos productos en terrenos bajo riego de la costa sur y el Valle de Lajas. En años recientes, la producción de raíces y tubérculos, cultivos tradicionales de la montaña, se ha extendido a terrenos costeros bajo riego en la costa sur y se espera que el área bajo siembra aumente. Estos cultivos también se adaptan muy bien a terrenos costeros, mecanizables como los del valle de Yabucoa y el área de Isabela. Recientemente se inauguraron unas instalaciones para encerado y empaque de yuca en el municipio de Isabela, lo cual debe facilitar el mercadeo de este producto. También se anticipa un aumento en la producción en municipios de la montaña como San Lorenzo y Utuado.

La producción de café, estimada actualmente en unas 77,245 cuerdas, (303.6 Km²) debe mantenerse constante. El enfoque en la producción de café estará dirigido a aumentar la producción por cuerda, mediante la implantación de mejores prácticas de cultivo y la renovación de plantaciones existentes. Tampoco se vislumbran cambios en la producción de frutales como cocos, parchas y aguacates, ni en la producción de granos.

2.3.2 Empresas Pecuarias

En el área de las empresas pecuarias, se anticipa que siga la tendencia a buscar mejores rendimientos, haciendo las operaciones de mayor tamaño. Las empresas de ganadería de leche están regidas por un sistema de cuotas de producción y producen casi la totalidad de la leche fresca que se consume en el país. No se anticipa un aumento en el número de animales en producción. Sin embargo, se espera que el número de novillas de remplazo que se producen aumente de una crianza de 11,000 al año a 22,000 novillas para satisfacer en su totalidad la demanda de la industria.

El crecimiento en el renglón de aves será mínimo. Algunos de los ranchos de pollos que cerraron recientemente, debido a la reducción de operaciones en una de las plantas procesadoras, deben volver a operar. También se espera un aumento en el número de ranchos dedicados a la crianza de gallinas de reemplazo. El número de gallos de pelea, guineas y otras aves debe seguir igual.

Se anticipa un crecimiento en el número de ranchos de tamaño intermedio dedicados a la crianza de cerdos (producción de 1,500 a 2,500 cebas al año) y la desaparición de muchos de los

productores que tienen ranchos pequeños. Los nuevos ranchos tienden a ser más eficientes en cuanto al uso de agua para limpieza. Por esta razón, se reduce en un 25 por ciento el uso de agua para limpieza en facilidades porcinas. El crecimiento de esta empresa, al igual que en las de ganadería de carne, conejos, cabros y ovejas, estará sujeto al desarrollo de los núcleos de producción y mercadeo por el Departamento de Agricultura.

La ganadería de carne debe mantener un aumento similar al de los últimos dos años y en el año 2025, se podría alcanzar una producción de carne del país igual al 50 por ciento del consumo total. Esto representa 26,000 animales más. Estas empresas estarán mayormente localizadas en fincas costeras, que anteriormente se dedicaban al cultivo de caña.

Se espera un crecimiento en el número de agricultores dedicados a la crianza de conejos. Este aumento ya está ocurriendo y está localizado alrededor de dos núcleos de producción, uno en Guánica y el otro en Comerío. Se ha proyectado un aumento en este renglón para el año 2025 de 20,393 conejos.

En las empresas de cabros y ovejas, el crecimiento que se anticipa es leve. Se espera que esto sea así, a pesar de esfuerzos gubernamentales y privados para que aumente el número de productores y el desarrollo de un macelo para cabros y ovejas en el Valle de Lajas. El aumento leve en el número de cabros y ovejas debe ocurrir en el área del Valle de Lajas.

La tendencia a un aumento en el número de caballos debe seguir igual que en los últimos años. Se anticipa que en el año 2025 habrá 15,940 caballos. Esto se debe al desarrollo de potreros donde personas de clase media mantienen caballos como pasatiempo. También es probable que se abra un nuevo hipódromo en el sur, lo que también tendrá el efecto de aumentar el número de estos animales.

2.4 Cálculos de uso de agua agrícola en el año 2025.

Los cálculos de uso de agua agrícola en el año 2025 se hicieron usando la base de datos desarrollada para este año. Se utilizó el procedimiento establecido para calcular la demanda de agua actual. Este procedimiento ha sido descrito en la sección 2.2.1 de la metodología.

3. Resultados

Las Tablas 10 y 11 contienen la base de datos de terrenos en usos agrícolas y animales en la actualidad. La base de datos para el año 2025 se presenta en las Tablas 12 y 13. Los resultados se presentan por municipios.

La demanda de agua por la agricultura en la actualidad se presenta en la Tabla 14, por municipios y en la Figura 5 por cuencas hidrográficas. La demanda de agua para uso agrícola en el año 2025 está en la Tabla 15 y Figura 6. La Tabla 16 contiene los aumentos en demanda de agua para uso agrícola al 2025 por municipios. Los Apéndices C y D contienen los datos utilizados en la preparación de las Figuras 4 y 5.

Tabla 10. Base de datos de terrenos agrícolas cultivados en la actualidad, por municipios.

Terrenos Agrícolas Cultivados en la Actualidad (2005) (cuerdas)

MUNICIPIO	Café	Total Musa	Total Granos	Total Raíces	Frutas y Cocos	Mangos	Aguacates	Piñas	Papayas	Parchas	Total Cítricos	Ornamentales	Vegetales	Pastos	Area Total Cultivada
Adjuntas	8,894	1,107	3	10	1,689	0	10	0	0	0	871	21	124	0	12,729
Aguada	322	281	38	54	189	49	10	0	3	0	49	0	11	186	1,192
Aguadilla	8	69	46	0	51	0	26	0	10	0	0	0	21	904	1,135
Aguas Buenas	403	670	13	95	227	69	8	0	27	3	81	14	62	285	1,957
Aibonito	0	54	8	0	29	0	0	0	0	0	12	185	7	550	845
Añasco	1,271	625	11	50	464	0	0	0	0	0	428	0	0	244	3,093
Arecibo	176	54	0	0	77	0	0	15	0	0	68	0	14	3,793	4,197
Arroyo	0	49	0	9	27	0	0	0	0	0	10	0	0	500	595
Barceloneta	4	7	0	0	1	0	0	8	0	0	1	0	0	100	121
Barranquitas	207	1,855	154	310	86	0	23	0	11	2	34	29	718	446	3,875
Bayamón	109	156	0	21	58	20	2	0	0	0	23	0	14	81	484
Cabo Rojo	0	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0	212	2,355	2,598
Caguas	9	614	31	122	93	0	26	0	7	1	58	8	48	818	1,835
Camuy	161	172	17	45	32	0	9	0	0	0	19	1	59	462	977
Canóvanas	238	250	20	37	82	0	18	0	12	2	48	6	145	259	1,117
Carolina	0	69	14	2	20	0	6	0	0	0	3	0	47	576	737
Cataño	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cayey	92	267	7	7	28	0	0	0	0	5	17	15	16	366	820
Ceiba	6	66	0	9	16	0	0	0	0	0	0	0	0	126	223
Ciales	2,274	777	6	37	112	0	11	0	0	0	111	0	43	491	3,862

Tabla 10. Base de datos de terrenos agrícolas cultivados en la actualidad, por municipios.

Terrenos Agrícolas Cultivados en la Actualidad (2005) (cuerdas)

MUNICIPIO	Café	Total Musa	Total Granos	Total Raíces	Frutas y Cocos	Mangos	Aguacates	Piñas	Papayas	Parchas	Total Cítricos	Ornamentales	Vegetales	Pastos	Area Total Cultivada
Cidra	73	646	38	47	57	1	19	0	0	2	29	26	78	385	1,401
Coamo	381	451	208	47	103	400	0	0	14	0	29	0	726	1,442	3,801
Comerio	52	515	29	51	72	0	9	0	3	4	17	13	186	311	1,262
Corozal	99	2,131	114	337	276	0	57	0	27	5	168	0	543	482	4,239
Culebra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dorado	81	18	0	0	1	0	0	0	0	0	1	34	0	356	491
Fajardo	4	43	0	20	25	0	0	0	7	0	0	0	6	185	290
Florida	0	0	0	0	46	0	3	1,815	0	0	21	0	0	155	2,040
Guánica	0	127	0	0	0	0	10	0	50	0	0	0	860	1,500	2,547
Guayama	84	375	17	28	75	0	17	0	0	0	44	0	148	877	1,665
Guayanilla	1,061	740	21	14	558	0	32	0	0	0	6	0	109	394	2,935
Guaynabo	23	49	0	0	18	0	1	0	0	0	3	39	0	0	133
Gurabo	5	75	68	16	0	0	8	0	5	1	8	6	81	362	635
Hatillo	11	13	0	4	12	0	0	0	0	0	11	0	11	3,652	3,714
Hormigueros	58	21	2	0	7	0	0	0	0	0	5	0	0	269	362
Humacao	0	191	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	199
Isabela	70	445	54	38	49	0	12	0	8	0	13	0	130	2,138	2,957
Jayuya	6,157	1,137	135	40	581	0	57	0	1	21	465	0	29	172	8,795
Juana Díaz	791	103	0	17	483	550	11	0	0	0	102	0	963	757	3,777
Juncos	0	62	0	35	0	0	0	0	6	0	0	41	25	815	984

Tabla 10. Base de datos de terrenos agrícolas cultivados en la actualidad, por municipios.

Terrenos Agrícolas Cultivados en la Actualidad (2005) (cuerdas)

MUNICIPIO	Café	Total Musa	Total Granos	Total Raíces	Frutas y Cocos	Mangos	Aguacates	Piñas	Papayas	Parchas	Total Cítricos	Ornamentales	Vegetales	Pastos	Area Total Cultivada
Lajas	0	2	0	0	0	0	15	150	0	0	5	0	233	3,156	3,561
Lares	11,645	3,114	48	15	2,641	0	57	224	0	27	2,550	11	28	0	20,360
Las Marías	3,871	1,484	12	8	818	0	17	0	2	2	760	0	31	0	7,005
Las Piedras	50	659	14	106	111	0	27	0	0	0	77	0	25	110	1,179
Loiza	0	12	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	300	324
Luquillo	2	60	0	11	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0.00	88
Manatí	0	71	20	20	69	0	36	3	0	4	22	0	20	1,461	1,726
Maricao	4,576	1,127	13	10	519	0	41	0	0	0	469	0	12	0	6,767
Maunabo	50	327	0	27	85	47	0	0	0	0	0	0	0	0	536
Mayagüez	1,999	668	8	36	525	9	12	0	0	0	480	0	0	641	4,378
Moca	1,447	1,131	40	134	761	0	23	0	0	1	689	0	45	1,289	5,560
Morovis	562	832	18	54	59	0	22	0	0	0	29	5	66	2,077	3,724
Naguabo	10	177	5	20	29	0	10	0	1	1	15	1	0	195	464
Naranjito	43	1,199	23	85	96	1	26	0	4	3	61	32	168	438	2,179
Orocovis	3,200	2,390	95	209	163	0	26	0	0	14	126	19	462	589	7,293
Patillas	32	350	19	52	120	0	16	0	5	3	66	0	75	192	930
Peñuelas	1,133	230	33	23	238	0	22	0	0	0	117	0	67	293	2,156
Ponce	2,745	622	4	24	1,160	500	17	0	0	0	432	2	0	38	5,544
Quebradillas	0	56	7	22	11	0	0	0	0	0	0	0	0	426	522
Rincón	80	90	65	29	71	42	7	0	4	0	13	0	10	0	411

Tabla 10. Base de datos de terrenos agrícolas cultivados en la actualidad, por municipios.

Terrenos Agrícolas Cultivados en la Actualidad (2005) (cuerdas)

MUNICIPIO	Café	Total Musa	Total Granos	Total Raíces	Frutas y Cocos	Mangos	Aguacates	Piñas	Papayas	Parchas	Total Cítricos	Ornamentales	Vegetales	Pastos	Area Total Cultivada
Rio Grande	18	413	11	47	39	0	9	0	0	0	26	50	58	247	918
Sabana Grande	564	161	67	12	101	0	11	0	3	0	78	0	12	376	1,385
Salinas	0	580	0	3	88	0	0	0	83	0	0	0	0	3,000	3,754
San Germán	1,794	465	11	23	284	15	14	0	0	0	259	121	0	373	3,359
San Juan / Río Piedras	4	34	21	0	26	0	3	0	0	0	0	0	0	200	288
San Lorenzo	42	1,242	70	263	113	1	44	0	5	4	60	13	210	1,031	3,098
San Sebastián	5,363	1,812	34	62	1,226	0	187	0	0	0	1,044	0	27	508	10,263
Santa Isabel	0	158	11	0	1,219	725	5	0	114	0	3	0	3116	219	5,570
Toa Alta	28	122	0	15	58	0	0	0	1	0	26	0	4	177	431
Toa Baja	0	54	0	0	16	0	1	0	2	0	0	0	2	519	594
Trujillo Alto	9	57	5	0	16	0	2	0	0	0	0	0	19	105	213
Utua	8,526	1,761	41	58	989	0	23	16	0	18	929	21	47	60	12,489
Vega Alta	7	277	3	9	22	0	0	0	0	0	0	26	20	178	542
Vega Baja	21	323	7	17	44	1	13	20	0	0	18	0	119	2,055	2,638
Vieques	20	13	0	0	4	0	0	1	0	0	2	0	0	1,000	1,040
Villalba	1,274	324	697	65	62	2	13	0	0	0	40	0	384	503	3,364
Yabucoa	0	2,783	4	212	41	0	0	0	0	0	23	0	11	91	3,165
Yauco	5,006	1,056	77	20	366	0	59	0	0	0	305	0	336	341	7,566
Área Total	77,245	40,520	2,537	3,197	17,850	2,432	1,174	2,252	415	123	11,494	739	11,043	48,982	220,003

Tabla 11. Base de datos de animales en la actualidad, por municipios

Inventario Actual de Animales (2005) (número de animales)								
MUNICIPIO	Ganado Lechero	Ganado de Carne	Cerdos	Caballos	Ovejas	Cabras	Conejas	Aves
Adjuntas	0	506	602	88	820	13	641	16,377
Aguada	0	1,634	314	96	257	267	1,204	4,181
Aguadilla	2,803	1,233	250	37	197	323	0	1,136
Aguas Buenas	419	1,877	603	192	507	849	235	405,653
Aibonito	139	1,701	2,702	84	167	112	63	3,264,008
Añasco	476	850	1,027	48	16	55	80	549
Arecibo	18,497	674	6,351	518	200	72	103	2,296
Arroyo	116	703	0	126	346	258	0	274,931
Barceloneta	895	372	0	225	18	42	0	926
Barranquitas	375	2,338	2,451	137	226	199	11,340	934,529
Bayamón	319	1,261	585	65	80	0	240	794
Cabo Rojo	1,090	2,135	487	67	279	93	188	17,138
Caguas	1,638	1,135	3,092	137	216	81	1,325	405,710
Camuy	15,260	1,781	906	213	194	0	883	2,801
Canóvanas	502	3,136	636	206	102	100	4,300	83,900
Carolina	270	2,840	1,938	134	76	104	320	210,037
Cataño	0	0	0	0	0	0	0	0
Cayey	1,336	1,744	601	72	0.00	30	702	558,878
Ceiba	586	1,358	459	268	70	137	0.00	1,309
Ciales	787	2,220	753	102	136	66	650	4,582
Cidra	2,267	2,461	1,227	115	280	180	2,750	669,920
Coamo	196	6,182	4,379	1,167	1,338	250	2,880	3,889,418
Comerío	221	2,004	2,887	101	176	113	5,819	350,225
Corozal	709	2,990	5,370	366	235	73	6,730	462,921
Culebra	0	128	0	0	0	0	0	0
Dorado	1,910	238	0	214	18	42	0	980
Fajardo	184	1,420	0	129	0.00	15	0	60,000
Florida	1,255	368	0	164	104	119	0	898
Guánica	0	1,480	0	21	0	0	0	0

Tabla 11. Base de datos de animales en la actualidad, por municipios

Inventario Actual de Animales (2005) (número de animales)								
MUNICIPIO	Ganado Lechero	Ganado de Carne	Cerdos	Caballos	Ovejas	Cabras	Conejas	Aves
Guayama	17	1,814	687	239	303	62	3,060	62,610
Guayanilla	0.00	1,752	2,895	67	0.00	20	1,500	407
Guaynabo	0.00	426	500	200	146	198	0	29,100
Gurabo	1,930	1,336	791	254	255	665	655	3,024
Hatillo	28,390	133	1,007	172	0.00	14	884	723
Hormigueros	146	391	154	22	40	12	65	10,106
Humacao	2,067	1,137	300	846	0	0	0	58
Isabela	3,312	2,496	3,448	142	200	90	621	680
Jayuya	19	817	1,826	179	768	90	393	2,921
Juana Díaz	0	3,911	5,744	69	244	197	752	0
Juncos	3,205	3,024	1,010	127	234	29	664	989
Lajas	1,633	5,615	156	122	806	35	650	208,055
Lares	241	208	710	80	1,262	0	840	179,656
Las Marías	22	290	1,231	66	0.00	110	320	2,826
Las Piedras	3,313	1,819	2,503	152	130	35	159	1,491
Loiza	0.00	1,190	1,000	100	422	250	0	371
Luquillo	475	1,244	404	51	0	0	0	0
Manatí	4,695	3,656	7,000	282	0	0	0	649
Maricao	36	27	135	22	0	41	197	2,539
Maunabo	117	1,003	200	153	25	74	0.00	640
Mayagüez	794	1,136	752	73	100	117	297	1,372
Moca	1,189	1,482	1,866	73	50	69	706	91,525
Morovis	3,081	2,965	1,561	172	187	121	3,482	914,711
Naguabo	3,887	3,735	441	230	122	54	664	758
Naranjito	235	2,079	1,290	104	128	87	3,710	240,867
Orocovis	363	2,881	1,508	116	84	160	4,500	150,000
Patillas	335	1,795	613	230	114	57	424	0.00
Peñuelas	332	3,360	740	312	164	50	821	965
Ponce	132	1,678	5,725	195	36	94	518	1,379

Tabla 11. Base de datos de animales en la actualidad, por municipios

Inventario Actual de Animales (2005) (número de animales)								
MUNICIPIO	Ganado Lechero	Ganado de Carne	Cerdos	Caballos	Ovejas	Cabras	Conejas	Aves
Quebradillas	5,482	912	527	109	130	130	398	30,000
Rincón	872	1,411	515	149	181	269	195	1,379
Rio Grande	167	3,118	623	303	178	297	3,100	242,474
Sabana Grande	367	1,836	507	268	190	344	1,325	2,132
Salinas	0	2,324	632	109	497	354	0	1,640,115
San Germán	678	2,635	1,457	101	95	175	170	36,989
San Juan / Río Piedras	0	90	45	139	0	36	0	506
San Lorenzo	1,619	3,865	2,133	216	121	213	3,342	840
San Sebastián	6,943	1,575	2,016	27	100	23	157	100,085
Santa Isabel	0.00	147	200	320	0	0	100	212,632
Toa Alta	948	1,783	843	530	30	70	470	89,100
Toa Baja	841	33	1,000	100	80	21	0	38
Trujillo Alto	137	443	600	274	118	210	114	126,878
Utua	1,181	1,134	1,743	132	881	47	725	173,252
Vega Alta	491	1,035	630	162	116	198	71	973
Vega Baja	490	1,988	3,545	89	218	101	137	913
Vieques	204	1,608	200	288	79	139	0.00	882
Villalba	191	2,448	294	51	167	67	162	0
Yabucoa	852	1,552	596	626	0	34	108	1,094
Yauco	400	1,426	1,771	48	193	100	0	204
Total de animales	134,079	131,532	103,694	13,983	15,252	9,152	76,909	16,193,005

Tabla 12. Base de datos de terrenos agrícolas cultivados en el año 2025, por municipios.

Terrenos Agrícolas Cultivados en el Año 2025 (cuerdas)

MUNICIPIO	Café	Total Musa	Total Granos	Total Raíces	Frutas y Cocos	Mangos	Aguacates	Piñas	Papayas	Parchas	Total Cítricos	Ornamentales	Hortalizas	Pastos	Area Total Cultivada
Adjuntas	8,894	1,200	3	10	1,689	0	10	0	0	0	871	23	147	0	12,847
Aguada	322	381	38	75	189	100	10	0	3	0	49	2	13	205	1,387
Aguadilla	8	69	46	0	51	0	26	0	10	0	0	2	23	994	1,229
Aguas Buenas	403	670	13	95	227	69	8	0	30	3	81	15	77	314	2,005
Aibonito	0	54	8	0	29	0	0	0	0	0	12	200	207	605	1,115
Añasco	1,271	725	11	75	464	50	0	0	0	0	428	2	2	268	3,296
Arecibo	176	54	0	0	77	0	0	50	0	0	68	2	16	4,172	4,615
Arroyo	0	49	0	9	27	0	0	0	2	0	10	2	2	550	651
Barceloneta	4	7	0	0	1	0	0	20	0	0	1	2	2	110	147
Barranquitas	207	1,855	154	310	86	0	23	0	15	2	34	40	765	491	3,982
Bayamón	109	156	0	21	58	20	2	0	0	0	23	2	16	89	496
Cabo Rojo	0	10	0	0	0	0	31	0	0	0	0	2	214	2,591	2,848
Caguas	9	600	31	122	93	0	26	0	7	1	58	8	56	900	1,911
Camuy	161	172	17	45	32	0	9	0	0	0	19	5	64	508	1,032
Canóvanas	238	250	20	37	82	0	18	0	12	2	48	8	153	285	1,153
Carolina	0	69	14	2	20	0	6	0	0	0	3	2	49	634	799
Cataño	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	4
Cayey	92	267	7	7	28	0	0	0	0	5	17	20	36	403	882
Ceiba	6	66	0	9	16	0	0	0	0	0	0	2	2	139	240
Ciales	2,274	850	6	37	112	0	11	0	0	0	111	2	45	540	3,988

Tabla 12. Base de datos de terrenos agrícolas cultivados en el año 2025, por municipios.

Terrenos Agrícolas Cultivados en el Año 2025 (cuerdas)

MUNICIPIO	Café	Total Musa	Total Granos	Total Raíces	Frutas y Cocos	Mangos	Aguacates	Piñas	Papayas	Parchas	Total Cítricos	Ornamentales	Hortalizas	Pastos	Area Total Cultivada
Cidra	73	646	38	47	57	1	19	0	0	2	29	30	108	424	1,474
Coamo	381	550	208	47	103	400	0	0	20	0	29	2	728	1,586	4,054
Comerio	52	515	29	51	72	0	9	0	3	4	17	13	199	342	1,306
Corozal	99	2,331	114	337	276	0	57	0	27	5	168	2	545	530	4,491
Culebra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
Dorado	81	18	0	0	1	0	0	0	0	0	1	40	40	392	573
Fajardo	4	43	0	20	25	0	0	0	7	0	0	2	8	204	313
Florida	0	0	0	0	46	0	3	2,000	0	0	21	10	10	171	2,261
Guánica	0	127	0	100	0	0	10	0	50	0	0	2	1,062	1,650	3,001
Guayama	84	375	17	28	75	0	17	0	0	0	44	2	202	965	1,809
Guayanilla	1,061	740	21	14	558	0	32	0	0	0	6	2	127	433	2,994
Guaynabo	23	49	0	0	18	0	1	0	0	0	3	45	45	0	184
Gurabo	5	75	68	16	0	0	8	0	5	1	8	10	91	398	685
Hatillo	11	13	0	4	12	0	0	0	0	0	11	2	13	4,017	4,083
Hormigueros	58	100	2	0	7	0	0	0	0	0	5	2	2	296	472
Humacao	0	191	0	4	4	0	0	0	0	0	0	2	2	0	203
Isabela	70	445	54	38	49	0	12	0	10	0	13	2	142	2,352	3,187
Jayuya	6,157	1,137	135	40	581	0	57	0	1	21	500	5	34	189	8,857
Juana Díaz	791	103	0	17	483	550	11	0	0	0	102	2	1,165	833	4,057
Juncos	0	62	0	35	0	0	0	0	6	0	0	45	70	897	1,115

Tabla 12. Base de datos de terrenos agrícolas cultivados en el año 2025, por municipios.

Terrenos Agrícolas Cultivados en el Año 2025 (cuerdas)

MUNICIPIO	Café	Total Musa	Total Granos	Total Raíces	Frutas y Cocos	Mangos	Aguacates	Piñas	Papayas	Parchas	Total Cítricos	Ornamentales	Hortalizas	Pastos	Area Total Cultivada
Lajas	0	100	0	0	0	0	15	200	2	0	5	2	235	3,472	4,031
Lares	11,645	3,300	48	15	2,641	0	57	224	0	27	2,650	15	43	0	20,665
Las Marías	3,871	1,584	12	8	818	0	17	0	2	2	800	3	34	0	7,151
Las Piedras	50	750	14	106	111	0	27	0	0	0	77	2	27	121	1,285
Loiza	0	12	0	0	12	0	0	0	0	0	0	2	2	330	358
Luquillo	2	60	0	11	0	0	0	0	0	0	15	2	2	0	92
Manatí	0	71	20	20	69	0	36	3	0	4	22	2	22	1,607	1,876
Maricao	4,576	1,227	13	10	519	0	41	0	0	0	500	5	17	0	6,908
Maunabo	50	550	0	27	85	47	0	0	0	0	0	2	2	0	763
Mayagüez	1,999	668	8	36	525	9	12	0	0	0	480	5	5	705	4,452
Moca	1,447	1,301	40	159	761	50	23	0	0	1	700	2	47	1,418	5,949
Morovis	562	832	18	54	59	0	22	0	0	0	29	5	71	2,285	3,937
Naguabo	10	177	5	20	29	0	10	0	1	1	15	3	3	215	489
Naranjito	43	1,199	23	85	96	1	26	0	4	3	61	35	203	482	2,261
Orocovis	3,200	2,390	95	209	163	0	26	0	0	14	126	20	490	648	7,381
Patillas	32	400	19	52	120	0	16	0	5	3	66	5	80	211	1,009
Peñuelas	1,133	230	33	23	238	0	22	0	0	0	117	2	69	322	2,189
Ponce	2,745	622	4	24	1,160	500	17	0	0	0	432	4	4	42	5,554
Quebradillas	0	56	7	22	11	0	0	0	0	0	0	2	2	469	569
Rincón	80	90	65	29	71	92	7	0	4	0	13	2	12	0	465

Tabla 12. Base de datos de terrenos agrícolas cultivados en el año 2025, por municipios.

Terrenos Agrícolas Cultivados en el Año 2025 (cuerdas)

MUNICIPIO	Café	Total Musa	Total Granos	Total Raíces	Frutas y Cocos	Mangos	Aguacates	Piñas	Papayas	Parchas	Total Cítricos	Ornamentales	Hortalizas	Pastos	Area Total Cultivada
Rio Grande	18	413	11	47	39	0	9	0	0	0	26	50	108	272	993
Sabana Grande	564	200	67	12	101	0	11	0	3	0	78	2	14	414	1,466
Salinas	0	580	0	3	88	0	0	0	90	0	0	2	787	3,300	4,850
San Germán	1,794	550	11	23	284	15	14	0	0	0	259	121	121	410	3,602
San Juan / Río Piedras	4	34	21	0	26	0	3	0	0	0	0	2	2	220	312
San Lorenzo	42	1,242	70	300	113	1	44	0	5	4	60	13	223	1,134	3,251
San Sebastián	5,363	2,000	34	100	1,226	0	187	0	0	0	1,100	2	29	559	10,600
Santa Isabel	0	158	11	0	1,219	1,225	5	0	120	0	3	2	3,318	241	6,302
Toa Alta	28	122	0	15	58	0	0	0	1	0	26	2	6	195	453
Toa Baja	0	54	0	0	16	0	1	0	2	0	0	100	102	571	846
Trujillo Alto	9	57	5	0	16	0	2	0	0	0	0	5	24	116	234
Utua	8,526	1,761	41	58	989	0	23	16	0	18	950	21	68	66	12,537
Vega Alta	7	277	3	9	22	0	0	0	0	0	0	26	46	196	586
Vega Baja	21	323	7	17	44	1	13	20	0	0	18	2	121	2,261	2,848
Vieques	20	13	0	0	4	0	0	1	0	0	2	1	1	1,100	1,142
Villalba	1,274	324	697	65	62	2	13	0	0	0	40	2	386	553	3,418
Yabucoa	0	3,283	4	362	41	0	0	0	0	0	23	2	13	100	3,828
Yauco	5,006	1,056	77	20	366	0	59	0	0	0	305	2	352	375	7,618
Área	77,245	43,090	2,537	3,593	17,850	3,133	1,174	2,534	447	123	11,788	1,041.00	13,576	53,887	232,018

Tabla 13. Base de datos de terrenos agrícolas en usos pecuarios en el año 2025, por municipios.

Inventario de Animales para el Año 2025 (número de animales)								
MUNICIPIO	Ganado Lechero	Ganado de Carne	Cerdos	Caballos	Ovejas	Cabras	Conejas	Aves
Adjuntas	0	607	602	100	1,025	16	641	16,377
Aguada	0	1,961	314	109	321	334	1,312	4,181
Aguadilla	3,083	1,480	250	42	246	404	0	1,136
Aguas Buenas	461	2,252	603	219	634	1,061	235	405,653
Aibonito	153	2,041	2,702	96	209	140	63	3,264,008
Añasco	524	1,020	1,027	55	20	69	80	549
Arecibo	2,0347	809	6,351	591	250	90	103	2,296
Arroyo	128	844	0	144	433	323	0	274,931
Barceloneta	985	446	0	257	23	53	0	926
Barranquitas	413	2,806	2,451	156	283	249	15,000	934,529
Bayamón	351	1,513	585	74	100	0	240	794
Cabo Rojo	1,199	2,562	487	76	349	116	188	17,138
Caguas	1,802	1,362	3,092	156	270	101	1,444	405,710
Camuy	16,786	2,137	906	243	243	0	883	2,801
Canóvanas	552	3,763	636	235	128	125	4,687	83,900
Carolina	297	3,408	1,938	153	95	130	320	210,037
Cataño	0	0	0	0	0	0	0	0
Cayey	1,470	2,093	601	82	0	38	702	558,878
Ceiba	645	1,630	459	306	88	171	0	1,309
Ciales	866	2,664	753	116	170	83	650	4,582
Cidra	2,494	2,953	1,227	131	350	225	2,998	669,920
Coamo	216	7,418	4,379	1,330	1,673	313	3,139	3,889,418
Comerio	243	2,405	2,887	115	220	141	7,000	350,225
Corozal	780	3,588	5,370	417	294	91	9,000	462,921
Culebra	0	154	0	0	0	0	0	0
Dorado	2,101	286	0	244	23	53	0	980
Fajardo	202	1,704	0	147	0	19	0	60,000
Florida	1,381	442	0	187	130	149	0	898

Tabla 13. Base de datos de terrenos agrícolas en usos pecuarios en el año 2025, por municipios.

Inventario de Animales para el Año 2025 (número de animales)								
MUNICIPIO	Ganado Lechero	Ganado de Carne	Cerdos	Caballos	Ovejas	Cabras	Conejas	Aves
Guánica	0	1,776	0	24	0	0	10,000	0
Guayama	19	2,177	687	272	379	78	3,335	62,610
Guayanilla	0	2,102	2,895	76	0	25	1,635	407
Guaynabo	0	511	500	228	183	248	0	29,100
Gurabo	2,123	1,603	791	290	319	831	655	3,024
Hatillo	31,229	160	1,007	196	0	18	884	723
Hormigueros	161	469	154	25	50	15	65	10,106
Humacao	2,274	1,364	300	964	0	0	0	58
Isabela	3,643	2,995	3,448	162	250	113	621	680
Jayuya	21	980	1,826	204	960	113	393	2,921
Juana Díaz	0	4,693	5,744	79	305	246	752	0
Juncos	3,526	3,629	1,010	145	293	36	664	989
Lajas	1,796	6,738	156	139	1,008	44	650	208,055
Lares	265	250	710	91	1,578	0	840	179,656
Las Marías	24	348	1,231	75	0	138	320	2,826
Las Piedras	3,644	2,183	2,503	173	163	44	159	1,491
Loiza	0	1,428	1,000	114	528	313	0	371
Luquillo	523	1,493	404	58	0	0	0	0
Manatí	5,165	4,387	7,000	321	0	0	0	649
Maricao	40	32	135	25	0	51	197	2,539
Maunabo	129	1,204	200	174	31	93	0	640
Mayagüez	873	1,363	752	83	125	146	297	1,372
Moca	1,308	1,778	1,866	83	63	86	706	91,525
Morovis	3,389	3,558	1,561	196	234	151	3,795	914,711
Naguabo	4,276	4,482	441	262	153	68	664	758
Naranjito	259	2,495	1,290	119	160	109	4,044	240,867
Orocovis	399	3,457	1,508	132	105	200	4,905	150,000
Patillas	369	2,154	613	262	143	71	424	0

Tabla 13. Base de datos de terrenos agrícolas en usos pecuarios en el año 2025, por municipios.

Inventario de Animales para el Año 2025 (número de animales)								
MUNICIPIO	Ganado Lechero	Ganado de Carne	Cerdos	Caballos	Ovejas	Cabras	Conejas	Aves
Peñuelas	365	4,032	740	356	205	63	821	965
Ponce	145	2,014	5,725	222	45	118	518	1,379
Quebradillas	6,030	1,094	527	124	163	163	398	30,000
Rincón	959	1,693	515	170	226	336	195	1,379
Rio Grande	184	3,742	623	345	223	371	3,379	242,474
Sabana Grande	404	2,203	507	306	238	430	1,444	2,132
Salinas	0	2,789	632	124	621	443	0	1,640,115
San Germán	746	3,162	1,457	115	119	219	170	36,989
San Juan / Río Piedras	0	108	45	158	0	45	0	506
San Lorenzo	1,781	4,638	2,133	246	151	266	3,643	840
San Sebastián	7,637	1,890	2,016	31	125	29	157	100,085
Santa Isabel	0	176	200	365	0	0	100	212,632
Toa Alta	1,043	2,140	843	604	38	88	470	89,100
Toa Baja	925	40	1,000	114	100	26	0	38
Trujillo Alto	151	532	600	312	148	263	114	126,878
Utua	1,299	1,361	1,743	150	1,101	59	725	173,252
Vega Alta	540	1,242	630	185	145	248	71	973
Vega Baja	539	2,386	3,545	101	273	126	137	913
Vieques	224	1,930	200	328	99	174	0	882
Villalba	210	2,938	294	58	209	84	162	0
Yabucoa	937	1,862	596	714	0	43	108	1,094
Yauco	440	1,711	1,771	55	241	125	0	204
Total de animales	147,493	157,840	103,694	15,936	19,077	11,450	97,302	16,193,005

Tabla 14. Demanda de agua agrícola actual, por municipio.

Demanda de Agua Actual (2005) (MGA)						
MUNICIPIO	TEÓRICA			REAL *		
	OPERACIONES AGRONÓMICAS	OPERACIONES PECUARIAS	TOTAL	OPERACIONES AGRONÓMICAS	OPERACIONES PECUARIAS	TOTAL
Adjuntas	24.81	6.32	31.13	34.49	6.32	40.81
Aguada	24.31	9.43	33.74	45.27	9.41	54.68
Aguadilla	215.79	43.55	259.34	403.97	43.55	447.52
Aguas Buenas	22.06	39.92	61.98	30.67	39.92	70.59
Aibonito	14.91	196.48	211.39	20.72	196.48	217.20
Añasco	0.00	13.34	13.34	0.00	13.34	13.34
Arecibo	278.47	268.71	547.18	528.33	268.71	797.04
Arroyo	59.43	21.11	80.54	113.36	21.11	134.47
Barcelonesa	0.00	15.43	15.43	0.00	15.43	15.43
Barranquitas	1.99	75.11	77.10	2.77	75.11	77.88
Bayamón	7.76	12.05	19.81	10.79	12.05	22.84
Cabo Rojo	186.30	26.84	213.14	315.62	26.84	342.46
Caguas	0.15	58.85	59.00	0.21	58.85	59.07
Camuy	31.34	213.09	244.43	60.16	213.09	273.25
Canóvanas	0.00	28.80	28.80	0.00	28.80	28.80
Carolina	0.00	34.21	34.21	0.00	34.21	34.21
Cataño	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cayey	0.00	58.15	58.15	0.00	58.15	58.15
Ceiba	0.00	17.44	17.44	0.00	17.44	17.44
Ciales	14.80	23.48	38.28	20.57	23.48	44.05
Cidra	0.00	82.09	82.09	0.00	82.09	82.09
Coamo	222.84	266.46	489.30	309.75	266.46	576.21
Comerío	7.34	40.26	47.60	10.20	40.26	50.47
Corozal	16.77	66.55	83.32	23.32	66.55	89.86
Culebra	0.00	0.56	0.56	0.00	0.56	0.56
Dorado	60.05	28.09	88.14	102.67	28.09	130.76
Fajardo	2.49	13.06	15.55	3.46	13.06	16.52
Florida	0	19.70	19.70	0.00	19.70	19.70
Guánica	1,558.58	6.67	1,565.25	2,634.88	6.67	2,641.54

Tabla 14. Demanda de agua agrícola actual, por municipio.

Demanda de Agua Actual (2005) (MGA)						
MUNICIPIO	TEÓRICA			REAL *		
	OPERACIONES AGRONÓMICAS	OPERACIONES PECUARIAS	TOTAL	OPERACIONES AGRONÓMICAS	OPERACIONES PECUARIAS	TOTAL
Guayama	141.75	16.02	157.77	249.34	16.02	265.36
Guayanilla	283.60	16.48	300.08	435.43	16.48	451.91
Guaynabo	2.57	6.78	9.35	3.57	6.78	10.35
Gurabo	67.78	36.20	103.98	120.79	36.20	156.99
Hatillo	165.32	378.04	543.36	317.41	378.04	695.45
Hormigueros	0.00	4.85	4.85	0.00	4.85	4.85
Humacao	0.47	40.40	40.87	0.65	40.40	41.05
Isabela	26.17	65.64	91.81	42.80	65.64	108.44
Jayuya	0.00	11.39	11.39	0.00	11.39	11.39
Juana Díaz	477.38	34.16	511.54	663.55	34.16	697.71
Juncos	31.37	59.60	90.97	60.23	59.60	119.83
Lajas	1,767.87	59.69	1,827.56	3,328.87	59.69	3,388.56
Lares	5.79	17.75	23.54	8.05	17.75	25.80
Las Marías	0.00	5.78	5.78	0.00	5.78	5.78
Las Piedras	0.00	60.07	60.07	0.00	60.07	60.07
Loiza	1.71	9.33	11.04	3.27	9.33	12.61
Luquillo	0.00	13.27	13.27	0.00	13.27	13.27
Manatí	84.89	99.88	184.77	163.00	99.88	262.88
Maricao	12.80	1.32	14.12	17.80	1.32	19.12
Maunabo	0.00	7.90	7.90	0.00	7.90	7.90
Mayagüez	0.00	18.36	18.36	0.00	18.36	18.36
Moca	3.23	33.09	36.32	4.49	33.09	37.59
Morovis	35.02	109.77	144.79	52.84	109.77	162.61
Naguabo	3.05	70.87	73.92	4.24	70.87	75.11
Naranjito	3.04	30.19	33.23	4.23	30.19	34.43
Orocovis	0.00	31.14	31.14	0.00	31.14	31.14
Patillas	0.00	16.13	16.13	0.00	16.13	16.13
Peñuelas	27.42	24.13	51.55	38.11	24.13	62.24
Ponce	0.00	27.03	27.03	0.00	27.03	27.03
Quebradillas	15.81	80.26	96.07	30.36	80.26	110.62

Tabla 14. Demanda de agua agrícola actual, por municipio.

Demanda de Agua Actual (2005) (MGA)						
MUNICIPIO	TEÓRICA			REAL *		
	OPERACIONES AGRONÓMICAS	OPERACIONES PECUARIAS	TOTAL	OPERACIONES AGRONÓMICAS	OPERACIONES PECUARIAS	TOTAL
Rincón	9.06	20.68	29.74	12.60	20.68	33.28
Rio Grande	0.00	33.87	33.87	0.00	33.87	33.87
Sabana Grande	0.40	17.04	17.44	0.56	17.04	17.59
Salinas	1,971.69	103.21	2,074.90	3,474.48	103.21	3,577.69
San Germán	96.52	27.58	124.10	134.16	27.58	161.74
San Juan / Río Piedras	0.00	1.77	1.77	0.00	1.77	1.78
San Lorenzo	3.08	46.41	49.49	4.29	46.41	50.70
San Sebastián	0.00	109.61	109.61	0.00	109.61	109.61
Santa Isabel	2,257.09	15.65	2,272.74	3,227.52	15.65	3,243.18
Toa Alta	218.63	32.21	250.84	364.95	32.21	397.16
Toa Baja	40.91	14.96	55.87	78.22	14.96	93.18
Trujillo Alto	0.00	14.92	14.92	0.00	14.92	14.92
Utua	1.59	36.84	38.43	2.12	36.84	38.96
Vega Alta	2.61	14.37	16.98	3.63	14.37	18.00
Vega Baja	2.76	26.15	28.91	3.83	26.15	29.99
Vieques	0.00	12.95	12.95	0.00	12.95	12.96
Villalba	40.38	14.67	55.05	56.13	14.67	70.80
Yabucoa	0.00	25.22	25.22	0.00	25.22	25.23
Yauco	4.98	17.10	22.08	6.93	17.10	24.03
TOTAL (MGA)	10,556.93	3,656.48	14,213.41	17,589.66	3,656.46	21,246.19
TOTAL (MGD)	28.92	10.02	38.94	48.19	10.02	58.21

* La demanda de agua real, a diferencia de la demanda teórica, incluye las pérdidas en los sistemas de distribución y riego.

MGA = Millones de Galones por Año

MGD = Millones de Galones por Día

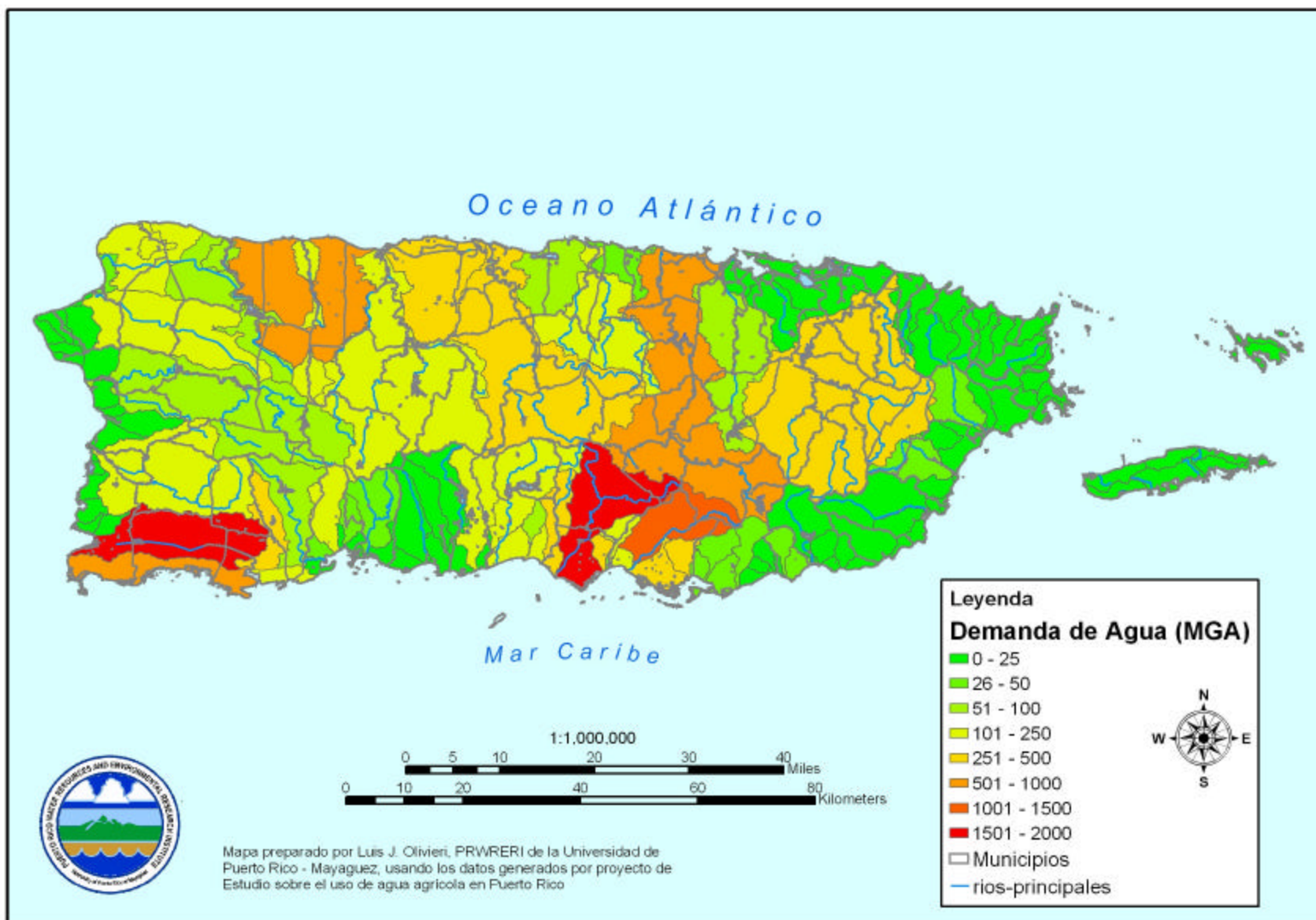


Figura 5. Demanda actual (2005) de agua para el sector agrícola en Puerto Rico (por cuenca hidrográfica).

Tabla 15. Demanda de agua para uso agrícola en el año 2025, por municipios.

Demanda de Agua al 2025 (MGA)						
MUNICIPIO	TEÓRICA			REAL*		
	OPERACIONES AGRONÓMICAS	OPERACIONES PECUARIAS	TOTAL	OPERACIONES AGRONÓMICAS	OPERACIONES PECUARIAS	TOTAL
Adjuntas	24.92	7.05	31.97	34.64	6.79	41.43
Aguada	50.43	11.05	61.48	84.03	10.85	94.88
Aguadilla	235.42	48.42	283.84	441.65	46.62	488.27
Aguas Buenas	29.04	42.50	71.54	43.78	41.86	85.64
Aibonito	24.74	198.30	223.04	39.60	197.41	237.01
Añasco	46.49	14.78	61.27	69.43	14.17	83.60
Arecibo	405.05	294.29	699.34	771.16	280.88	1,052.03
Arroyo	70.97	22.12	93.09	135.38	21.89	157.27
Barcelonesa	3.11	17.22	20.33	5.97	16.40	22.37
Barranquitas	8.48	78.03	86.51	15.02	77.00	92.02
Bayamón	9.52	13.67	23.19	14.17	13.25	27.42
Cabo Rojo	284.32	30.29	314.61	503.19	29.42	532.61
Caguas	11.64	62.23	73.87	22.26	60.28	82.54
Camuy	41.12	235.00	276.12	78.95	225.32	304.26
Canóvanas	1.48	32.50	33.98	2.84	31.78	34.62
Carolina	16.35	37.23	53.58	31.40	36.41	67.81
Cataño	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cayey	8.23	61.52	69.75	15.79	60.47	76.27
Ceiba	3.12	19.75	22.87	5.99	18.95	24.94
Ciales	26.71	26.62	53.33	41.13	25.83	66.95
Cidra	3.03	87.45	90.48	5.81	85.62	91.43
Coamo	340.66	273.88	614.54	519.38	271.19	790.56
Comerío	70.54	42.52	113.06	106.65	41.53	148.18
Corozal	24.12	70.69	94.81	37.42	68.44	105.86
Culebra	0.00	0.67	0.67	0.00	0.67	0.67
Dorado	63.67	31.08	94.75	109.62	29.66	139.28
Fajardo	4.33	14.70	19.03	6.95	14.43	21.37
Florida	3.93	21.90	25.83	6.29439	20.94	27.24
Guánica	1,752.90	8.39	1,761.29	2,969.50	8.36	2,977.86

Tabla 15. Demanda de agua para uso agrícola en el año 2025, por municipios.

Demanda de Agua al 2025 (MGA)						
MUNICIPIO	TEÓRICA			REAL*		
	OPERACIONES AGRONÓMICAS	OPERACIONES PECUARIAS	TOTAL	OPERACIONES AGRONÓMICAS	OPERACIONES PECUARIAS	TOTAL
Guayama	171.09	18.01	189.10	305.67	17.52	323.19
Guayanilla	309.57	18.11	327.68	485.28	17.28	502.56
Guaynabo	2.57	7.44	10.01	3.57	7.06	10.63
Gurabo	72.79	40.30	113.09	130.42	38.62	169.04
Hatillo	245.81	415.67	661.48	471.96	398.10	870.07
Hormigueros	4.92	5.42	10.34	8.91	5.66	14.57
Humacao	0.47	45.15	45.62	0.65	42.77	43.42
Isabela	46.51	72.40	118.91	81.80	69.35	151.15
Jayuya	4.39	12.53	16.92	6.69	11.82	18.51
Juana Díaz	522.51	37.73	560.24	750.22	36.18	786.39
Juncos	44.15	66.67	110.82	84.77	64.32	149.09
Lajas	2,017.02	67.08	2,084.10	3,762.34	65.90	3,828.25
Lares	19.50	18.62	38.12	27.11	18.20	45.31
Las Marías	4.97	6.15	11.12	6.91	5.74	12.65
Las Piedras	1.11	66.24	67.35	2.13	63.41	65.54
Loiza	2.73	10.60	13.33	5.24	10.22	15.46
Luquillo	0.00	15.05	15.05	0.00	14.60	14.60
Manatí	126.00	109.60	235.60	239.86	104.63	344.50
Maricao	16.30	1.42	17.72	22.65	1.33	23.99
Maunabo	0.00	9.13	9.13	0.00	8.82	8.82
Mayagüez	16.35	20.51	36.86	32.35	19.75	52.10
Moca	58.93	36.06	94.99	98.30	34.77	133.08
Morovis	68.34	116.69	185.03	116.82	114.22	231.03
Naguabo	4.99	79.56	84.55	7.97	76.82	84.80
Naranjito	6.82	32.50	39.32	11.48	31.90	43.38
Orocovis	3.33	34.32	37.65	6.39	33.58	39.97
Patillas	4.06	18.45	22.51	7.46	17.81	25.26
Peñuelas	37.26	27.93	65.19	57.01	27.15	84.16
Ponce	2.84	28.92	31.76	5.45	27.14	32.59
Quebradillas	26.02	88.43	114.45	49.96	84.86	134.82

Tabla 15. Demanda de agua para uso agrícola en el año 2025, por municipios.

Demanda de Agua al 2025 (MGA)						
MUNICIPIO	TEÓRICA			REAL*		
	OPERACIONES AGRONÓMICAS	OPERACIONES PECUARIAS	TOTAL	OPERACIONES AGRONÓMICAS	OPERACIONES PECUARIAS	TOTAL
Rincón	22.41	23.30	45.71	31.15	22.46	53.60
Rio Grande	0.21	37.25	37.46	0.41	36.61	37.03
Sabana Grande	1.41	19.52	20.93	2.50	18.83	21.34
Salinas	2,178.64	105.50	2,284.14	3,869.76	105.20	3,974.96
San Germán	121.45	30.93	152.38	176.67	30.02	206.70
San Juan / Río Piedras	2.41	2.02	4.43	4.63	1.84	6.47
San Lorenzo	11.07	52.24	63.31	17.14	50.45	67.59
San Sebastián	6.39	120.17	126.56	12.01	115.44	127.45
Santa Isabel	2,697.91	16.18	2,714.09	3,849.28	15.73	3,865.01
Toa Alta	230.15	35.68	265.83	387.07	34.23	421.30
Toa Baja	44.94	16.23	61.17	85.96	15.35	101.31
Trujillo Alto	2.74	15.86	18.60	4.17	15.28	19.46
Utuado	3.41	39.74	43.15	5.43	38.42	43.85
Vega Alta	5.61	16.15	21.76	9.38	15.49	24.88
Vega Baja	4.83	28.70	33.53	7.81	27.39	35.20
Vieques	38.27	15.00	53.27	73.47	14.47	87.94
Villalba	54.97	17.17	72.14	84.15	16.91	101.06
Yabucoa	14.73	28.47	43.20	20.85	27.02	47.88
Yauco	8.33	18.98	27.31	13.35	18.23	31.57
TOTAL (MGA)	12,855.55	3,969.63	16,825.18	21,562.58	3,845.34	25,407.92
TOTAL (MGD)	35.22	10.88	46.10	59.08	10.54	69.61

* La demanda de agua real, a diferencia de la demanda teórica, incluye las pérdidas en los sistemas de distribución y riego.

MGA = Millones de Galones por Año

MGD = Millones de Galones por Día

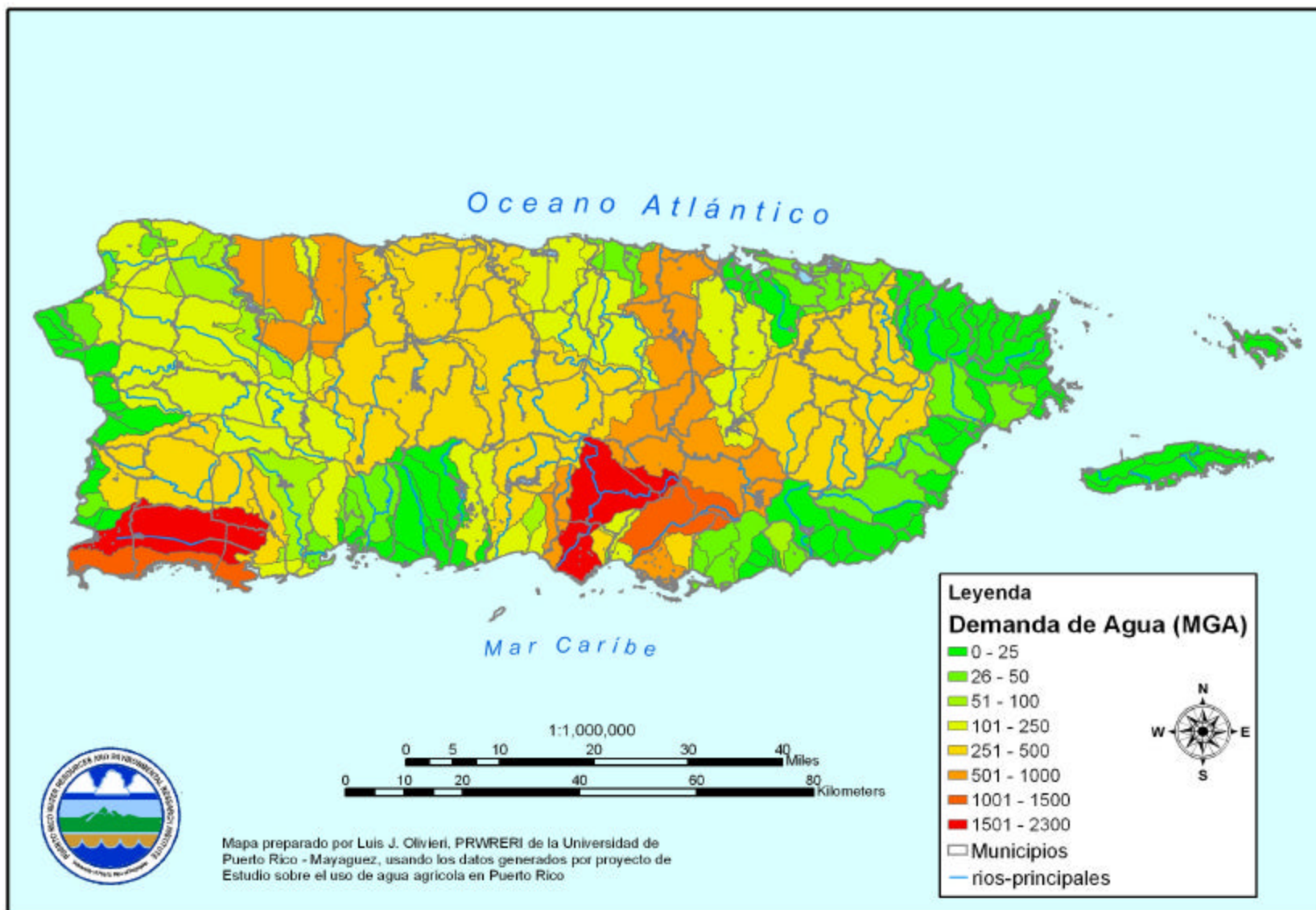


Figura 6. Demanda de agua agrícola para el año 2025 en el sector agrícola de Puerto Rico(por cuenca hidrográfica).

Tabla 16. Aumento en demanda real de agua para uso agrícola entre los años 2005 al 2025, por municipios.

Aumento en Consumo desde el Año 2005 al 2025 (MGA)			
MUNICIPIO	Operaciones Agronómicas	Operaciones Pecuarias	Incremento en Demanda de Agua
Adjuntas	0.15	0.47	0.62
Aguada	38.76	1.44	40.20
Aguadilla	37.68	3.07	40.75
Aguas Buenas	13.11	1.94	15.05
Aibonito	18.88	0.93	19.81
Añasco	69.43	0.83	70.26
Arecibo	242.83	12.17	255.00
Arroyo	22.02	0.78	22.80
Barceloneta	5.97	0.97	6.94
Barranquitas	12.25	1.89	14.14
Bayamón	3.38	1.20	4.58
Cabo Rojo	187.57	2.58	190.15
Caguas	22.05	1.43	23.48
Camuy	18.79	12.23	31.02
Canóvanas	2.84	2.98	5.82
Carolina	31.40	2.20	33.60
Cataño	0.00	0.00	0.00
Cayey	15.79	2.32	18.11
Ceiba	5.99	1.51	7.50
Ciales	20.56	2.35	22.91
Cidra	5.81	3.53	9.34
Coamo	209.63	4.73	214.36
Comerio	96.45	1.27	97.72
Corozal	14.10	1.89	15.99
Culebra	0.00	0.11	0.11
Dorado	6.95	1.57	8.52
Fajardo	3.49	1.37	4.86
Florida	6.29	1.24	7.53
Guánica	334.62	1.69	336.31
Guayama	56.33	1.50	57.83

Tabla 16. Aumento en demanda real de agua para uso agrícola entre los años 2005 al 2025, por municipios.

Aumento en Consumo desde el Año 2005 al 2025 (MGA)			
MUNICIPIO	Operaciones Agronómicas	Operaciones Pecuarias	Incremento en Demanda de Agua
Guayanilla	49.85	0.80	50.65
Guaynabo	0.00	0.28	0.28
Gurabo	9.63	2.42	12.05
Hatillo	154.55	20.06	174.61
Hormigueros	8.91	0.81	9.72
Humacao	0.00	2.37	2.37
Isabela	39.00	3.71	42.71
Jayuya	6.69	0.43	7.12
Juana Díaz	86.67	2.02	88.69
Juncos	24.54	4.72	29.26
Lajas	433.47	6.21	439.68
Lares	19.06	0.45	19.51
Las Marías	6.91	-0.04	6.87
Las Piedras	2.13	3.34	5.47
Loiza	1.97	0.89	2.86
Luquillo	0.00	1.33	1.33
Manatí	76.86	4.75	81.61
Maricao	4.85	0.01	4.86
Maunabo	0.00	0.92	0.92
Mayagüez	32.35	1.39	33.74
Moca	93.81	1.68	95.49
Morovis	63.98	4.45	68.43
Naguabo	3.73	5.95	9.68
Naranjito	7.25	1.71	8.96
Orocovis	6.39	2.44	8.83
Patillas	7.46	1.68	9.14
Peñuelas	18.90	3.02	21.92
Ponce	5.45	0.11	5.56
Quebradillas	19.60	4.60	24.20
Rincón	18.55	1.78	20.33

Tabla 16. Aumento en demanda real de agua para uso agrícola entre los años 2005 al 2025, por municipios.

Aumento en Consumo desde el Año 2005 al 2025 (MGA)			
MUNICIPIO	Operaciones Agronómicas	Operaciones Pecuarias	Incremento en Demanda de Agua
Rio Grande	0.41	2.74	3.15
Sabana Grande	1.94	1.79	3.73
Salinas	395.28	1.99	397.27
San Germán	42.51	2.44	44.95
San Juan / Río Piedras	4.63	0.07	4.70
San Lorenzo	12.85	4.04	16.89
San Sebastián	12.01	5.83	17.84
Santa Isabel	621.76	0.08	621.84
Toa Alta	22.12	2.02	24.14
Toa Baja	7.74	0.39	8.13
Trujillo Alto	4.17	0.36	4.53
Utua	3.31	1.58	4.89
Vega Alta	5.75	1.12	6.87
Vega Baja	3.98	1.24	5.22
Vieques	73.47	1.52	74.99
Villalba	28.02	2.24	30.26
Yabucoa	20.85	1.80	22.65
Yauco	6.42	1.13	7.55
TOTAL (MGA)	3,972.90	188.88	4,161.79
TOTAL (MGD)	10.88	0.52	11.40

MGA = Millones de Galones por Año

MGD = Millones de Galones por Día

4. Conclusiones

Basado en los trabajos realizados en este estudio, la demanda teórica actual de agua por el sector agrícola es 14,213.4 millones de galones anuales (38.94 MGD). La demanda teórica de agua para uso agrícola en el año 2025 será 16,825.2 millones de galones anuales (46.1 MGD). Al considerar las pérdidas de los sistemas de distribución y riego, la cantidad de agua requerida para satisfacer las demandas de agua aumentan. En el caso de la demanda actual se requieren 21,246.2 millones de galones anuales (58.21 MGD), un incremento de 7,032.8 MGA (19.3 MGD), para satisfacer las pérdidas de los sistemas de distribución y riego. La demanda real de agua al año 2025 requiere 8,582.7 MGA (23.5 MGD) para satisfacer las pérdidas, lo que aumenta la demanda real de agua en el sector agrícola a 25,407.9 MGA (69.6 MGD).

La demanda mayor de agua para la agricultura en la actualidad ocurre en las cuencas hidrográficas de las regiones suroeste y sur central de la Isla. Esto es de esperarse debido a que son regiones mayormente llanas, donde se encuentran las fincas grandes en las que ocurre gran parte de la explotación agrícola. También son las zonas áridas en las cuales se han establecido sistemas de riego. En estas zonas, el 97 por ciento de la demanda de agua agrícola es producida por cultivos, el resto de la demanda es por empresas pecuarias; esto contrasta con un 70 por ciento del uso de agua por cultivos agrícolas para toda la Isla.

Los cultivos de mayor demanda de agua son las siembras de vegetales y pastos mejorados en los municipios del sur y suroeste. El área dedicada a la siembra de vegetales es de 4,573 cuerdas (1,797.34 ha.) y el área cultivada en pastos mejorados es 12,685 cuerdas (4,985.10 ha.), lo cual representa el 60 por ciento de todos los cultivos bajo riego.

El sector pecuario sobrepasa el consumo de agua por cultivos en las cuencas hidrográficas de la parte norte central nordeste. Esto se debe a que en esta parte de la Isla hay pocas fincas en cultivos agrícolas y aquí están localizadas la mayor parte de las fincas con ganado para leche y carne. La misma situación ocurre en los municipios de Aibonito y Barranquitas, debido a que en ese lugar se concentra la producción avícola. La demanda de agua por las empresas pecuarias es independiente de la localización.

Los estimados para el año 2025 muestran un incremento de 4,161.7 millones de galones anuales (11.4 MGD) en la demanda de agua por la agricultura. El elemento más significativo en este incremento es un aumento en las fincas bajo cultivo en las que se espera que se instalen sistemas de riego y el desarrollo de las reservas agrícolas. Este es el resultado de una agricultura que para ser competitiva tiene que continuar tecnificándose y de agricultores que aprovechan los incentivos gubernamentales para mejorar sus fincas. Se espera que el área de terreno bajo riego llegue a 40,215 cuerdas (15,806 ha.), lo que representa un aumento de 11,738 cuerdas (4,613 ha.).

De las tablas y gráficas en este informe se pueden hacer muchas deducciones y llegar a diversas conclusiones, las cuales son útiles en la planificación del uso del recurso agua en la actualidad y en el futuro. Todos los resultados obtenidos, dependen directamente de la base de datos de uso de terrenos y de la precisión de los estimados de evapotranspiración. La base de datos se preparó con la mejor información disponible en el momento. Los estimados de evapotranspiración se basan en estimados de datos climatológicos, los cuales también se hicieron con la mejor información disponible.

La información se ha presentado en un formato gráfico utilizando un sistema de información geográfico y los cálculos se han realizado con una hoja de cálculo. Ambos, el sistema de información geográfico y la hoja de cálculo utilizados son herramientas útiles, las cuales permiten repetir los resultados a medida que surjan nuevos insumos, con un mínimo de esfuerzo.

Con los resultados de este estudio, la demanda de agua por la agricultura puede ser incluida en el Plan Integral de Conservación, Desarrollo y Uso de los Recursos de Agua en Puerto Rico. Además, el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales cuenta con una herramienta para planificar el manejo y conservación del recurso agua tomando en cuenta los usos agrícolas.

5. Referencias

- Allen, R.G., L.S. Pereira, D. Raes & M. Smith. 1998. Crop evapotranspiration guidelines for computing water requirements. Food and Agriculture Organization irrigation and drainage paper 56. Food And Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy.
- Beinroth F. H. , R. J. Engel, J. L. Lugo, C. L. Santiago, S. Ríos & G. R. Brannon. 2003. Updated Taxonomic Classification of the Soils of Puerto Rico, 2002. Bulletin 303, University of Puerto Rico, Agricultural Experiment Station, Río Piedras, PR, 73p.
- Departamento de Agricultura de Puerto Rico, 2003. Informe Anual Año Fiscal 2002-2003. Oficina de Reglamentación de la Industria Lechera, Estado Libre Asociado de Puerto Rico.
- Goyal, M.R. y E.A. González Fuentes. 1990. Evapotranspiración, en el libro: Manejo de Riego por Goteo, Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez, Colegio de Ciencias Agrícolas, Servicio de Extensión Agrícola, SEA IA 80, ISBN 0-9621805-2-3, Library of Congress Catalog No. 89-50060.
- Harmsen, E.W., M.R. Goyal & S. Torres Justiniano. 2002. Estimating evapotranspiration in Puerto Rico. Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico, 86(1-2):35-54.
- Harmsen, E.W. 2003. Fifty years of crop evapotranspiration studies in Puerto Rico. Journal of Soil and Water Conservation, 58(4):214-223.
- Helmer, E.H., O. Ramos, T. del M. Torres, M. Quiñónez & W. Díaz. 2002. Mapping the Forest Type and Land Cover of Puerto Rico, a Component of the Caribbean Biodiversity Hotspot. Caribbean Journal of Science, 38(3-4):165-183.
- Programa Estratégico para el Desarrollo Integrado del Sector Agropecuario en el Próximo Decenio. Tahal Consulting Engineers. LTD (1984).
- Southeast Regional Climate Center, 2004. Historical Climate Summaries for Puerto Rico and the U.S. Virgin Island. Recuperado el 13 de enero de 2004, de: http://www.dnr.state.sc.us/water/climate/serie/climateinfo/historical_pr.html
- Vicente-Chandler J. 1994. Recursos de Terrenos para la Agricultura. Una agricultura para los 90 e inicios del 2000. Departamento de Agricultura, Estado Libre Asociado de Puerto Rico. 48-53: 163 p
- United State Department of Agriculture. 1998. Census of Agriculture, Puerto Rico. Volume 1, Geographic Area Series, Part 52 National Agricultural Statistics Service.

Apéndices

APÉNDICE A - CUESTIONARIO

Estudio sobre el uso de agua agrícola en Puerto Rico Instituto de Recursos de Agua y el Ambiente de Puerto Rico

Formulario Para Evaluación de Recursos de Agua

Nombre del Agricultor: _____ Región Agrícola: _____

Dirección Física de la Finca: _____

Posición GPS: _____ Cabida de la Finca: _____

Cuerdaje en Cultivo: _____

Tipo de Cultivo: _____ Cuerdaje/cultivo: _____

Empresa de Ornamentales o Hidropónicos

Tipo de Cultivo: _____

Estructuras: _____

Empresa Pecuaria: _____

de animales: _____

¿Cuenta con facilidades de riego?

¿Qué tipo de riego?

¿Tiene pozos de agua para riego? ¿Cuál es la capacidad de éstos?

¿Proyecta expandir las operaciones agrícolas? De ser así, ¿cuáles serían sus necesidades de consumo de agua de riego?

Comentarios:

APÉNDICE B - ESTIMADO DEL CONSUMO DE AGUA POR EMPRESAS PECUARIAS

Tabla B.1. Estimado del Consumo de Agua por Empresas Pecuarias

Categoría de animales	Consumo de agua (galones/día/animal)	Agua para limpieza (galones/día/animal)	Total de agua necesaria (galones/día/animal)
Vacas	30	6	36
Cerdos	5	2.7	7.7
Cabros	0.5	0	0.5
Ovejas	2.4	0	2.4
Conejos	0.11	0	0.11
Ganado carne, (Reses)	12	0	12
Caballos	12	12	24
Gallinas	0.09	0	0.09
Pollos	0.15	0	0.15

Ejemplo de cálculos de consumo de agua

1) Vacas

Tabla B.2. Consumo de agua por tipo de vacas

Categoría	Consumo de agua (galones/día)	Lavado Piso (pies³/día)
Vacas Lecheras	45	1.07
Vacas Horras	30	1.07
Toros	25	1.07
Novillas	15	0.40
Beceros	10	0.40
Promedio	125 / 5 = 25	4.01 / 5 = 0.80

Cambio de unidades: $(0.80 \text{ pies}^3/\text{día}) * (7.48 \text{ galones}/\text{pies}^3) = 5.99 \text{ galones}/\text{día} \sim 6 \text{ galones}/\text{día}$

El agua utilizada para el lavado de equipo en una vaquería de 100 vacas en ordeño se promedió en 500 galones por día. Por lo tanto, el uso por animal es

$$(500 \text{ galones}/\text{día}) / (100 \text{ vacas}) = 5 \text{ galones}/\text{día}/\text{vacas}$$

Consumo de agua total : $25 + 6 + 5 = 36 \text{ galones}/\text{día}$

2) Cerdos

Tabla B.3. Consumo de agua por tipo de cerdos

Categoría	Consumo de agua (galones/día)	Lavado Piso (pies³/día)
Cerdas solas	5	0.4
Verracos	5	0.40
Cerdas gestación	6	0.40
Cerda y lechigada	8	0.40
Destete	1	0.20
Cebas	5	0.40
Promedio	$30 / 6 = 5$	$2.20 / 6 = 0.36$

Cambio de unidades: $(0.36 \text{ pies}^3/\text{día}) * (7.48 \text{ galones}/\text{pies}^3) = 2.74 \text{ galones}/\text{día}$

Consumo total de agua : $5 + 2.74 = 7.74 \sim 7.7 \text{ galones}/\text{día}$

3) Cabros

Tabla B.4. Consumo de agua por tipo de cabros

Categoría	Consumo de agua (galones/día)	Lavado Piso (pies³/día)
Cabras (os)	0.5	0
Cabritos (as)	.25	0
Cabras con crías	0.75	0
Promedio	$1.5 / 3 = 0.5$	0

Consumo total de agua : 0.5 galones/día

4) Ovejos

Tabla B.5. Consumo de agua por tipo de ovejos

Categoría	Consumo de agua (galones/día)	Lavado Piso (pies³/día)
Ovejas	2	0
Ovejas con cría	3	0
Ovejas pequeñas	1.5	0
Carneros	3	0
Promedio	$9.5 / 4 = 2.4$	0

Consumo total de agua : 2.4 galones/día

5) **Conejos**

Tabla B.6. Consumo de agua por tipo de conejos

Categoría	Consumo de agua (onzas/día)	Lavado Piso (pies³/día)
Coneja	13.5	0
Conejo con ceba	10	0
Coneja con gazapo	23	0
Padrote	10	0
Promedio	56.5 / 4 = 14.13	0

Cambio de unidades: $(14.13 \text{ onzas/día}) * (1 \text{ galón}/128 \text{ onzas}) = 0.11 \text{ galones/día}$

Consumo total de agua : 0.11 galones/día

APÉNDICE C - DEMANDA DE USO DE AGUA AGRÍCOLA ACTUAL, POR CUENCAS HIDROGRÁFICAS

DEMANDA DE USO DE AGUA AGRÍCOLA ACTUAL POR CUENCA HIDROGRÁFICA				
Cuencas Hidrográficas	Municipio	% del Municipio en la Cuenca	Uso de Agua (MGA)	Uso de Agua (MGA)
			Teórico	Real
Caño de Santiago	Maunabo	0.12	0.00	0.00995
	Yabucoa	17.72	4.47	4.82580
Caño La Puente	Aguada	0.04	0.00	0.02039
	Añasco	27.64	3.69	3.98301
	Rincón	0.01	0.00	0.00390
Costanera Aguadilla	Aguada	1.63	0.55	0.90310
	Aguadilla	14.69	38.09	66.23320
Costanera al este de la Quebrada Branderi	Guayama	0.63	1.00	1.68480
Costanera al este del Río Bucaná	Ponce	4.66	1.26	1.35930
Costanera al este del Río Inabón	Juana Díaz	0.97	4.96	6.79530
	Ponce	2.16	0.58	0.63120
Costanera al este del Río Jueyes	Salinas	5.79	120.13	207.60810
Costanera al este del Río Nigua (Salinas)	Salinas	22.72	471.49	814.86150
Costanera al este del Río Tallaboa	Peñuelas	9.82	5.06	6.30210
	Ponce	4.52	1.22	1.31980
Costanera al este del Río Yauco	Guayanilla	10.97	32.93	49.72900
	Yauco	0.01	0.00	0.00250
Costanera al este y oeste del Río Cañas	Juana Díaz	26.80	137.10	187.72810
Costanera al oeste del Río Jueyes	Santa Isabel	1.67	38.05	54.32310
Costanera Area Norte-Central de Vieques	Vieques	13.91	1.80	1.94630
Costanera Bosque Estatal de Boquerón	Cabo Rojo	4.43	9.45	15.27890
Costanera Bosque Estatal de Guánica	Guánica	13.10	14.50	21.89260
	Guayanilla	4.83	205.04	346.10000
	Yauco	3.27	0.72	0.83020
Costanera Caño Boquillas	Mayagüez	9.03	2.32	2.50290
Costanera Caño Corazones	Mayagüez	10.50	2.70	2.91115
Costanera Caño Tiburones	Arecibo	51.40	281.25	420.52180
	Barceloneta	62.43	9.64	10.40763
	Ciales	0.24	0.00	0.10834
	Florida	2.01	0.40	0.42816
	Utua	0.02	0.00	0.00712
Costanera Ciénaga de Las Cucharillas	Bayamón	5.19	1.03	1.23587
	Cataño	86.37	0.00	0.00000

DEMANDA DE USO DE AGUA AGRÍCOLA ACTUAL POR CUENCA HIDROGRÁFICA				
Cuenclas Hidrográficas	Municipio	% del Municipio en la Cuenca	Uso de Agua (MGA) Teórico	Uso de Agua (MGA) Real
	Guaynabo	9.63	0.90	1.04935
	San Juan / Río Piedras	1.02	0.02	0.01988
	Toa Baja	2.15	1.20	2.03291
Costanera Ciénaga Prieta	Dorado	34.77	30.64	46.24143
	Vega Alta	6.14	5.26	5.93292
	Vega Baja	6.14	1.78	1.97061
Costanera Ensenada Honda	Ceiba	16.01	2.79	3.01625
Costanera entre Río Culebrinas y Río Guayabo	Aguada	3.25	1.10	1.80442
Costanera entre Río Mameyes y Río Herrera	Canóvanas	4.60	1.33	1.43158
	Loiza	37.31	4.12	4.98253
	Luquillo	15.76	2.09	2.25960
	Río Grande	30.97	10.49	11.32879
Costanera Estuario de la Bahía de San Juan	Trujillo Alto	8.52	1.27	1.37299
	Canóvanas	0.10	0.00	0.03095
	Carolina	42.83	14.65	15.82326
	Loiza	51.50	5.69	6.87853
	San Juan / Río Piedras	34.18	0.62	0.66840
Costanera Hatillo a Camuy	Arecibo	16.66	91.19	136.40784
	Camuy	80.30	196.27	233.10590
	Hatillo	83.43	453.31	605.42500
	Lares	27.05	6.37	7.36216
	Quebradillas	81.79	78.58	95.73000
	San Sebastián	1.94	2.13	2.29700
	Utua	3.57	1.37	1.49740
Costanera Humacao	Humacao	26.62	10.88	11.78820
	Naguabo	4.30	3.18	3.47400
Costanera Isabela	Isabela	59.01	54.18	67.08747
	Moca	7.03	2.55	2.82980
	San Sebastián	0.49	0.54	0.58150
Costanera Joyuda a Quebrada Las Piñas	Cabo Rojo	7.73	16.49	26.65500
Costanera Laguna Joyuda	Cabo Rojo	2.65	5.64	9.12000
Costanera Laguna Tortuguero	Ciales	0.00	0.00	0.00090
	Manatí	39.16	72.37	106.08447
	Morovis	0.01	0.00	0.01358
	Vega Alta	55.50	16.05	17.80551
	Vega Baja	55.50	0.34	0.37000
Costanera Morro de Humacao	Humacao	0.83	1.39	1.50274
Costanera Noreste de Vieques	Vieques	10.74	2.41	2.60806
Costanera Noroeste de Vieques	Vieques	18.65	0.13	0.14243

DEMANDA DE USO DE AGUA AGRÍCOLA ACTUAL POR CUENCA HIDROGRÁFICA				
Cuenclas Hidrográficas	Municipio	% del Municipio en la Cuenca	Uso de Agua (MGA) Teórico	Uso de Agua (MGA) Real
Costanera Playa de Guayanés	Humacao	0.32	0.88	0.95237
	Yabucoa	3.50	11.91	17.99003
Costanera Playa de Guayanilla	Guayanilla	3.97	1.68	1.81448
Costanera Playa de Ponce	Ponce	6.22	8.56	14.46060
Costanera Playita Machete	Guayama	5.42	2.75	2.96867
Costanera Puerto Medio Mundo	Ceiba	15.76	17.52	28.32218
Costanera Puerto Real a Quebrada Zumbón	Cabo Rojo	8.22	1.02	1.12114
Costanera Punta Candellero a Punta Icacos	Humacao	2.53	0.21	0.22550
	Yabucoa	0.83	16.92	25.55082
Costanera Punta Guayanilla	Guayanilla	5.64	1.95	2.42363
	Peñuelas	3.78	0.93	0.99989
Costanera Punta Quebrada Honda a Quebrada Emaja	Maunabo	11.71	1.74	1.88000
	Yabucoa	6.90	24.05	36.32600
Costanera Punta Verraco	Guayanilla	8.01	9.60	16.23251
Costanera Quebrada Amorós	Guayama	6.09	21.65	37.41608
	Salinas	1.04	14.92	24.12001
Costanera Quebrada Boquerón	Cabo Rojo	7.00	1.72	1.94438
Costanera Quebrada Ceiba a Quebrada Aguas Claras	Fajardo	11.07	3.22	3.48000
	Ceiba	18.45	30.65	51.82063
Costanera Quebrada de Yaurel	Arroyo	38.06	0.00	0.12988
	Patillas	0.75	0.87	0.93572
Costanera Quebrada del Oro	Mayagüez	3.37	3.94	4.44630
Costanera Quebrada Fajardo	Fajardo	25.32	0.00	0.03519
	Luquillo	0.25	0.00	0.02117
	Maunabo	0.25	1.05	1.13790
	Patillas	6.53	0.00	0.00249
Costanera Quebrada Grande de Calvache	Añasco	0.02	7.51	8.82270
	Rincón	25.26	2.59	4.18250
Costanera Quebrada Irizarry	Cabo Rojo	1.21	0.00	0.79451
Costanera Quebrada Laya a Caño García	Añasco	5.51	2.11	2.47890
	Rincón	7.10	172.76	300.43404
Costanera Quebrada Los Cedros a Aguadilla	Aguadilla	66.61	20.85	25.82541
	Isabela	22.72	7.86	8.70836
	Moca	21.64	26.75	45.21678
Cuenca Costanera Quebrada Melanía	Guayama	16.96	0.00	0.77230
Cuenca Costanera Quebrada Palenque	Patillas	4.43	8.95	10.50770
Costanera Quebrada Piletas a Quebrada Los Ramos	Rincón	30.08	5.20	8.79392
Costanera Quebrada Salada	Arroyo	6.46	1.28	2.15600
	Guayama	0.81	3.08	3.32176

DEMANDA DE USO DE AGUA AGRÍCOLA ACTUAL POR CUENCA HIDROGRÁFICA				
Cuencas Hidrográficas	Municipio	% del Municipio en la Cuenca	Uso de Agua (MGA) Teórico	Uso de Agua (MGA) Real
Costanera Río Dagua	Ceiba	17.63	20.13	22.00075
	Naguabo	27.23	2.30	3.77814
Costanera Río Grande	Aguada	6.81	9.31	10.92864
	Rincón	31.28	0.00	0.11576
Costanera Río Grande de Patillas a Río Chico	Patillas	0.66	0.00	0.16010
Costanera Río Pitahaya	Luquillo	1.12	53.17	85.95861
Costanera Sur del Valle de Lajas	Cabo Rojo	24.94	383.03	646.54620
	Guánica	24.47	439.29	815.64841
	Lajas	24.04	3.68	3.96945
Costanera Sur-Central de Vieques	Vieques	28.38	2.09	2.25860
Costanera Sureste de Vieques	Vieques	16.15	1.58	1.70244
Costanera Suroeste de Vieques	Vieques	12.17	42.16	68.16527
Costanera Valle de Lajas	Cabo Rojo	19.78	555.91	938.34997
	Guánica	35.52	1384.43	2570.55400
	Lajas	75.75	4.53	4.92861
	Sabana Grande	26.00	3.73	4.92912
	San Germán	3.01	1.07	1.81481
Quebrada Aguas Verdes	Guayama	0.68	265.92	459.57770
	Salinas	12.82	6.64	11.21684
Quebrada Branderi	Guayama	4.21	0.00	0.06840
Quebrada Corazón	Arroyo	0.05	11.17	18.88100
	Guayama	7.08	172.76	57.55167
Quebrada Los Cedros	Aguadilla	12.75	20.85	5.80121
	Isabela	5.10	7.11	7.70012
Río Antón Ruíz	Humacao	17.39	0.00	0.53559
	Las Piedras	0.83	0.00	0.03638
	Naguabo	0.05	0.00	0.00235
Río Blanco	Ceiba	0.01	0.00	0.02865
	Humacao	0.06	0.00	0.03452
	Las Piedras	0.05	38.64	42.22160
	Naguabo	52.27	0.00	0.00814
	Río Grande	0.02	54.57	74.71641
Río Cañas	Juana Díaz	10.67	0.00	0.00149
	Villalba	0.00	6.07	6.57501
Río Candelero	Humacao	14.85	0.00	0.04225
	Yabucoa	0.16	352.77	503.59380
Río Cayeres	Santa Isabel	15.52	0.00	0.00103
Río Chico	Maunabo	0.01	2.49	2.69119
	Patillas	15.45	0.37	0.40410
Río Demajagua	Ceiba	2.15	0.56	0.63340

DEMANDA DE USO DE AGUA AGRÍCOLA ACTUAL POR CUENCA HIDROGRÁFICA				
Cuencas Hidrográficas	Municipio	% del Municipio en la Cuenca	Uso de Agua (MGA) Teórico	Uso de Agua (MGA) Real
	Fajardo	3.61	0.00	0.00126
Río Espíritu Santo	Canóvanas	0.00	0.00	0.00510
	Las Piedras	0.01	0.00	0.02006
	Naguabo	0.02	13.72	14.81471
	Río Grande	40.50	5.23	5.65000
Río Fajardo	Ceiba	29.97	9.30	10.50570
	Fajardo	59.82	0.00	0.01559
	Luquillo	0.11	0.00	0.04052
	Naguabo	0.05	0.00	0.00194
	Río Grande	0.01	0.00	0.02361
Río Guamaní	Arroyo	0.02	0.00	0.00550
	Cayey	0.01	31.43	53.11431
	Guayama	19.92	0.00	0.00387
	Patillas	0.02	13.08	21.50101
Río Guayabo	Aguada	38.77	0.00	0.00233
	Añasco	0.02	1.87	2.19168
	Rincón	6.27	0.00	0.02481
Río Guayanés	Humacao	0.06	0.00	0.01188
	Las Piedras	0.02	0.00	0.01632
	Maunabo	0.19	0.00	0.00230
	Patillas	0.01	0.00	0.09879
	San Lorenzo	0.18	17.83	19.25900
	Yabucoa	70.70	0.00	0.00510
Río Guayanilla	Adjuntas	0.01	156.94	237.02387
	Guayanilla	52.30	0.00	0.01151
	Peñuelas	0.02	0.97	1.10980
	Yauco	4.37	1.39	1.50182
Río Herrera	Canóvanas	4.83	0.00	0.15565
	Loíza	1.17	2.80	3.02733
	Río Grande	8.28	15.21	16.48420
Río Humacao	Humacao	37.22	14.12	15.25000
	Las Piedras	23.50	0.00	0.01978
	San Lorenzo	0.01	0.00	0.01978
	Yabucoa	0.07	0.00	0.00067
Río Inabón	Juana Díaz	23.10	118.18	161.82483
	Jayuya	0.01	0.00	0.00607
	Orocovis	0.02	5.65	6.09801
	Ponce	20.89	0.00	0.01185
	Villalba	0.02	0.00	0.00498
Río Jacoboa	Maunabo	0.06	1.81	1.95100
	Patillas	11.20	0.00	0.01048

DEMANDA DE USO DE AGUA AGRÍCOLA ACTUAL POR CUENCA HIDROGRÁFICA				
Cuenclas Hidrográficas	Municipio	% del Municipio en la Cuenca	Uso de Agua (MGA) Teórico	Uso de Agua (MGA) Real
Río Juan Martín	Fajardo	0.06	1.47	1.59301
	Luquillo	11.11	27.51	33.60541
Río Jueyes	Coamo	5.62	97.01	167.65016
	Salinas	4.68	63.78	91.05300
	Santa Isabel	2.81	37.74	56.99508
Río Macana	Guayanilla	12.58	4.49	5.59419
	Peñuelas	8.72	0.00	0.00098
Río Mameyes	Ceiba	0.01	0.00	0.00007
	Fajardo	0.00	2.52	2.72371
	Luquillo	19.00	0.00	0.01797
	Naguabo	0.02	5.93	6.40025
	Río Grande	17.50	6.93	7.48000
Río Maunabo	Maunabo	87.63	0.00	0.01553
	Patillas	0.09	0.00	0.00625
	Yabucoa	0.02	44.02	74.42005
Río Nigua (Arroyo)	Arroyo	54.66	0.00	0.12777
	Guayama	0.05	0.00	0.00630
	Patillas	0.04	0.78	0.91564
Río Piedras	Guaynabo	8.41	0.87	0.94089
	San Juan / Río Piedras	48.11	0.42	0.45520
	Trujillo Alto	2.82	0.01	0.00749
Río Pitahaya	Fajardo	0.04	3.29	3.55018
	Luquillo	24.77	0.00	0.01517
Río Sabana	Fajardo	0.09	3.70	3.99683
	Luquillo	27.88	0.00	0.00310
Río Santiago	Ceiba	0.02	9.77	10.67600
	Naguabo	13.22	27.61	46.66000
Río Seco	Guayama	17.50	0.00	0.18910
	Salinas	0.01	0.00	0.00033
Río Yaguez	Las Marías	0.01	4.53	4.89000
	Mayagüez	17.63	0.00	0.22000
Costaneras Norte de Culebra	Culebra	35.75	0.00	0.39000
Costaneras Sur de Culebra	Culebra	64.25	0.00	0.04787
Río Bucaná	Adjuntas	0.12	0.00	0.00665
	Jayuya	0.05	6.38	6.88764
	Ponce	23.60	0.00	0.00784
	Utua	0.02	0.00	0.00069
Río Camuy	Adjuntas	0.00	41.01	48.70643
	Camuy	16.78	88.36	118.01582
	Hatillo	16.26	2.38	2.75000

DEMANDA DE USO DE AGUA AGRÍCOLA ACTUAL POR CUENCA HIDROGRÁFICA				
Cuenclas Hidrográficas	Municipio	% del Municipio en la Cuenca	Uso de Agua (MGA) Teórico	Uso de Agua (MGA) Real
	Lares	10.10	2.57	2.81276
	Utuaado	6.70	0.00	0.04511
Río Cibuco	Ciales	0.10	0.00	0.00160
	Comerio	0.00	55.33	63.21459
	Corozal	66.41	0.68	1.02103
	Dorado	0.77	0.00	0.43100
	Manatí	0.16	76.01	89.98068
	Morovis	52.50	6.53	7.24318
	Naranjito	19.66	9.29	14.80787
	Toa Alta	3.70	11.32	12.76042
	Vega Alta	38.35	11.09	12.30326
	Vega Baja	38.35	58.87	64.87000
Río Coamo	Aibonito	27.85	0.00	0.01507
	Barranquitas	0.02	0.00	0.00216
	Cayey	0.00	333.10	406.77600
	Coamo	68.08	0.00	0.00260
	Orocovis	0.01	6.78	11.72441
	Salinas	0.33	1356.48	2079.17559
	Santa Isabel	64.08	16.70	27.44385
Río Culebrinas	Aguada	49.49	15.43	26.82812
	Aguadilla	5.95	0.00	0.12386
	Añasco	0.86	0.00	0.14861
	Isabela	0.13	1.08	1.25393
	Lares	4.61	25.88	28.66000
	Moca	71.23	71.14	76.83388
	San Sebastián	64.91	35.57	42.34223
Río de Bayamón a Río Hondo	Aguas Buenas	57.39	13.97	16.78410
	Bayamón	70.52	0.00	0.21855
	Caguas	0.34	0.00	0.00000
	Cataño	7.24	26.99	29.14500
	Cidra	32.87	0.00	0.26000
	Comerio	0.48	7.63	8.89024
	Guaynabo	81.61	0.15	0.16019
	San Juan / Río Piedras	8.19	0.00	0.24932
	Toa Alta	0.06	4.03	6.80619
	Toa Baja	7.21	2.48	2.95000
Río de La Plata	Aguas Buenas	3.99	146.51	161.43607
	Aibonito	69.31	43.98	47.85404
	Barranquitas	57.04	4.81	5.78078
	Bayamón	24.29	0.00	0.17505
	Caguas	0.27	0.00	0.00000

DEMANDA DE USO DE AGUA AGRÍCOLA ACTUAL POR CUENCA HIDROGRÁFICA				
Cuencas Hidrográficas	Municipio	% del Municipio en la Cuenca	Uso de Agua (MGA) Teórico	Uso de Agua (MGA) Real
	Cataño	6.39	43.03	46.46923
	Cayey	74.00	49.78	53.76586
	Cidra	60.64	21.11	25.78492
	Coamo	4.32	47.37	53.42657
	Comerio	99.51	0.00	0.00654
	Corozal	0.01	56.82	85.74304
	Dorado	64.47	26.85	45.38000
	Guayama	17.02	24.31	26.95000
	Naranjito	73.15	0.00	0.00805
	Patillas	0.05	0.00	0.00346
	San Lorenzo	0.01	241.40	384.68477
	Toa Alta	96.23	50.63	85.54000
	Toa Baja	90.63	0.00	0.45561
Río Descalabrado	Coamo	12.67	62.00	75.71061
	Juana Díaz	11.43	58.48	80.07277
	Santa Isabel	15.91	361.66	516.30000
	Villalba	3.22	1.77	2.32007
Río Grande de Añasco	Adjuntas	36.79	11.46	15.20180
	Aguada	0.00	0.00	0.00033
	Añasco	65.95	8.80	9.50297
	Guayanilla	0.01	0.00	0.05226
	Lares	44.34	10.44	12.06771
	Las Marías	96.51	5.58	6.02983
	Maricao	72.43	10.23	13.92298
	Mayagüez	17.79	4.57	4.93222
	Moca	0.09	0.00	0.03772
	Sabana Grande	0.06	0.00	0.01138
	San Germán	0.00	0.00	0.00361
	San Sebastián	16.38	17.96	19.40000
	Utua	0.01	0.00	0.00487
	Yauco	8.36	1.85	2.12292
Río Grande de Arecibo	Adjuntas	59.88	18.64	24.74000
	Arecibo	31.72	173.58	259.67000
	Ciales	12.26	4.69	5.63295
	Guayanilla	0.01	0.00	0.06300
	Hatillo	0.31	1.69	2.25110
	Juana Díaz	0.00	11.28	12.18091
	Jayuya	99.00	0.00	0.00680
	Orocovis	0.00	0.00	0.00034
	Peñuelas	2.46	1.27	1.60000
	Ponce	0.05	0.00	0.01371

DEMANDA DE USO DE AGUA AGRÍCOLA ACTUAL POR CUENCA HIDROGRÁFICA				
Cuenclas Hidrográficas	Municipio	% del Municipio en la Cuenca	Uso de Agua (MGA) Teórico	Uso de Agua (MGA) Real
	Utuaado	89.69	34.46	37.66466
Río Grande de Loíza	Aguas Buenas	38.62	23.94	28.40000
	Caguas	99.38	58.64	63.38130
	Canóvanas	90.46	26.05	28.13599
	Carolina	57.17	19.55	21.11870
	Cayey	0.05	0.00	0.03007
	Cidra	6.48	5.32	5.75000
	Guaynabo	0.35	0.00	0.03814
	Gurabo	100.00	103.98	159.90000
	Humacao	0.12	0.00	0.05202
	Juncos	100.00	90.97	124.59929
	Las Piedras	75.59	45.41	49.04441
	Loiza	10.03	1.11	1.33918
	Naguabo	2.84	2.01	2.30000
	Patillas	0.01	0.00	0.00153
	Río Grande	2.72	0.98	0.99465
	San Juan / Río Piedras	6.39	0.12	0.12500
	San Lorenzo	99.76	49.38	54.30000
	Trujillo Alto	88.65	13.23	14.30000
	Yabucoa	0.09	0.00	0.02427
Cuenclas Río Grande de Manatí	Arecibo	0.21	1.16	1.73228
	Barceloneta	37.57	5.80	6.26194
	Barranquitas	42.94	33.11	36.01970
	Ciales	87.40	33.46	40.14575
	Coamo	0.06	0.00	0.37153
	Corozal	33.58	27.98	31.96287
	Florida	97.99	19.30	20.84910
	Juana Díaz	0.01	0.00	0.11624
	Jayuya	0.94	0.00	0.05816
	Manatí	60.68	112.12	164.34584
	Morovis	47.49	68.77	81.40225
	Naranjito	7.19	2.39	2.64899
	Orocovis	99.89	31.11	33.60000
	Villalba	0.05	0.00	0.03595
Río Grande de Patillas	Arroyo	0.76	0.61	1.03653
	Cayey	0.00	0.00	0.00050
	Guayama	0.04	0.00	0.10955
	Maunabo	0.03	0.00	0.00287
	Patillas	60.76	9.80	10.60000
	San Lorenzo	0.04	0.00	0.02138
	Yabucoa	0.02	0.00	0.00519

DEMANDA DE USO DE AGUA AGRÍCOLA ACTUAL POR CUENCA HIDROGRÁFICA				
Cuencas Hidrográficas	Municipio	% del Municipio en la Cuenca	Uso de Agua (MGA) Teórico	Uso de Agua (MGA) Real
Río Guajataca	Camuy	2.92	7.15	8.50000
	Isabela	13.04	11.98	14.83012
	Lares	13.91	3.27	3.78511
	Quebradillas	18.21	17.50	21.31428
	San Sebastián	16.28	17.84	19.27022
Río Guanajibo	Cabo Rojo	24.03	51.21	82.80251
	Hormigueros	100.00	4.85	5.23768
	Lajas	0.21	3.84	7.12862
	Las Marías	3.48	0.00	0.21744
	Maricao	27.46	3.88	5.27919
	Mayagüez	13.18	3.38	3.65469
	Sabana Grande	67.27	11.73	12.75076
	San Germán	96.99	120.36	159.00865
	Yauco	0.02	0.00	0.00556
Río Jacaguas	Coamo	9.25	45.26	55.26946
	Juana Díaz	27.02	138.20	189.24019
	Orocovis	0.08	0.00	0.02701
	Ponce	0.21	0.00	0.06033
	Villalba	96.71	53.24	69.61000
Río Loco	Guánica	23.85	373.33	630.20000
	Sabana Grande	6.61	1.15	1.25262
	Yauco	19.69	4.35	4.99900
Río Matilde	Adjuntas	0.01	0.00	0.00412
	Peñuelas	2.55	1.32	1.63781
	Ponce	21.97	5.94	6.41392
Río Nigua (Salinas)	Aibonito	2.84	6.01	6.61928
	Cayey	25.94	15.08	16.29002
	Coamo	0.00	0.00	0.00942
	Guayama	3.60	0.58	9.59475
	Salinas	52.62	1091.80	1886.92000
Río Portugués	Adjuntas	3.16	0.98	1.30426
	Peñuelas	0.00	0.00	0.00030
	Ponce	15.68	4.24	4.57580
	Utüado	0.00	0.00	0.00090
Río Tallaboa	Adjuntas	0.03	0.01	0.01409
	Guayanilla	0.06	0.18	0.26757
	Peñuelas	72.66	37.45	46.62335
	Ponce	0.05	0.00	0.01523
Río Yauco	Guánica	3.06	4.86	7.33653
	Guayanilla	1.62	47.94	80.91383
	Maricao	0.10	0.00	0.01954

DEMANDA DE USO DE AGUA AGRÍCOLA ACTUAL POR CUENCA HIDROGRÁFICA				
Cuencas Hidrográficas	Municipio	% del Municipio en la Cuenca	Uso de Agua (MGA) Teórico	Uso de Agua (MGA) Real
	Sabana Grande	0.07	0.00	0.01260
	Yauco	64.28	14.19	16.32319
Drenaje No Definido Isla de Mona	Mayagüez	28.49	0.00	0.00000
Drenaje No Definido San Juan Antiguo	San Juan / Río Piedras	2.11	0.00	0.00000

**APÉNDICE D - DEMANDA DE USO DE AGUA AGRÍCOLA PROYECTADA AL AÑO 2025,
POR CUENCAS HIDROGRÁFICAS**

DEMANDA DE USO DE AGUA AGRÍCOLA POR CUENCA HIDROGRÁFICA				
Cuencas Hidrográficas	Municipio	% del Municipio en la Cuenca	Uso de Agua (MGA)	Uso de Agua (MGA)
			Teórico	Real
Caño de Santiago	Maunabo	0.12	0.01	0.01
	Yabucoa	17.72	7.65	8.86
Caño La Puente	Aguada	0.04	0.02	0.03
	Añasco	27.64	16.93	23.40
	Rincón	0.01	0.01	0.01
Costanera Aguadilla	Aguada	1.63	1.00	1.50
	Aguadilla	14.69	41.68	72.20
Costanera al este de la Quebrada Branderi	Guayama	0.63	1.19	2.05
Costanera al este del Río Bucaná	Ponce	4.66	1.48	1.60
Costanera al este del Río Inabón	Juana Díaz	0.97	5.44	7.60
	Ponce	2.16	0.69	0.70
Costanera al este del Río Jueyes	Salinas	5.79	132.24	230.60
Costanera al este del Río Nigua (Salinas)	Salinas	22.72	519.04	905.10
Costanera al este del Río Tallaboa	Peñuelas	9.82	6.40	8.40
	Ponce	4.52	1.44	1.50
Costanera al este del Río Yauco	Guayanilla	10.97	35.95	55.20
	Yauco	0.01	0.00	0.00
Costanera al este y oeste del Río Cañas	Juana Díaz	26.80	150.15	211.50
Costanera al oeste del Río Jueyes	Santa Isabel	1.67	45.44	64.70
Costanera Area Norte-Central de Vieques	Vieques	13.91	7.42	12.30
Costanera Bosque Estatal de Boquerón	Cabo Rojo	4.43	13.95	23.70
Costanera Bosque Estatal de Guánica	Guánica	4.83	15.83	24.30
	Guayanilla	13.10	230.72	390.10
	Yauco	3.27	0.89	1.00
Costanera Caño Boquillas	Mayagüez	9.03	4.72	6.70
Costanera Caño Corazones	Mayagüez	10.50	5.49	7.80
Costanera Caño Tiburones	Arecibo	51.40	359.46	552.20
	Barceloneta	62.43	12.69	14.70
	Ciales	0.24	0.13	0.10
	Florida	2.01	0.52	0.50
	Utua	0.02	0.01	0.01
Costanera Ciénaga de Las Cucharillas	Bayamón	5.19	1.20	1.40
	Cataño	86.37	0.00	0.00
	Guaynabo	9.63	0.96	1.00

DEMANDA DE USO DE AGUA AGRÍCOLA POR CUENCA HIDROGRÁFICA				
Cuencas Hidrográficas	Municipio	% del Municipio en la Cuenca	Uso de Agua (MGA)	Uso de Agua (MGA)
			Teórico	Real
	San Juan / Río Piedras	1.02	0.05	0.06
	Toa Baja	2.15	1.32	2.20
Costanera Ciénaga Prieta	Dorado	34.77	32.94	49.20
	Vega Alta	30.98	6.74	8.00
	Vega Baja	6.14	2.06	2.20
Costanera Ensenada Honda	Ceiba	16.01	3.66	4.20
Costanera entre Río Culebrinas y Río Guayabo	Aguada	3.25	2.00	3.10
Costanera entre Río Mameyes y Río Herrera	Canóvanas	4.60	1.56	1.70
	Loiza	37.31	4.97	6.00
	Luquillo	15.76	2.37	2.40
	Río Grande	30.97	11.60	12.30
Costanera Estuario de la Bahía de San Juan	Trujillo Alto	8.52	1.59	1.70
	Canóvanas	0.10	0.03	0.03
	Carolina	42.83	22.95	30.20
	Loiza	51.50	6.87	8.30
	San Juan / Río Piedras	34.18	1.55	2.30
Costanera Hatillo a Camuy	Arecibo	16.66	116.54	179.00
	Camuy	80.30	221.72	258.70
	Hatillo	83.43	551.86	752.40
	Lares	27.05	10.31	12.60
	Quebradillas	81.79	93.61	115.80
	San Sebastián	1.94	2.46	2.60
	Utua	3.57	1.54	1.60
Costanera Humacao	Humacao	26.62	12.14	12.40
	Naguabo	4.30	3.64	3.90
Costanera Isabela	Isabela	59.01	70.17	92.40
	Moca	7.03	6.68	9.50
	San Sebastián	0.49	0.62	0.60
Costanera Joyuda a Quebrada Las Piñas	Cabo Rojo	7.73	24.33	41.30
Costanera Laguna Joyuda	Cabo Rojo	2.65	8.33	14.10
Costanera Laguna Tortuguero	Ciales	0.00	0.00	0.00
	Manatí	39.16	92.27	138.10
	Morovis	0.01	0.01	0.01
	Vega Alta	55.50	18.61	20.70
	Vega Baja	0.83	0.38	0.30
Costanera Morro de Humacao	Humacao	10.74	5.73	9.50
Costanera Noreste de Vieques	Vieques	18.65	9.94	16.60
Costanera Noroeste de Vieques	Vieques	0.32	0.15	0.10
Costanera Playa de Guayanés	Humacao	3.50	1.51	1.70
	Yabucoa	3.97	13.01	20.00

DEMANDA DE USO DE AGUA AGRÍCOLA POR CUENCA HIDROGRÁFICA				
Cuenclas Hidrográficas	Municipio	% del Municipio en la Cuenca	Uso de Agua (MGA)	Uso de Agua (MGA)
			Teórico	Real
Costanera Playa de Guayanilla	Guayanilla	6.22	1.97	2.10
Costanera Playa de Ponce	Ponce	5.42	10.26	17.60
Costanera Playita Machete	Guayama	15.76	3.60	4.10
Costanera Puerto Medio Mundo	Ceiba	8.22	25.86	43.90
Costanera Puerto Real a Quebrada Zumbón	Cabo Rojo	2.53	1.15	1.10
Costanera Punta Candeleró a Punta Icacos	Humacao	0.83	0.36	0.40
	Yabucoa	5.64	18.47	28.40
Costanera Punta Guayanilla	Guayanilla	3.78	2.46	3.20
	Peñuelas	11.71	1.07	1.10
Costanera Punta Quebrada Honda a Quebrada Emaja	Maunabo	6.90	2.98	3.40
	Yabucoa	8.01	26.26	40.38
Costanera Punta Verraco	Guayanilla	6.09	11.51	19.76
Costanera Quebrada Amorós	Guayama	1.04	23.83	41.56
	Salinas	7.00	22.02	37.44
Costanera Quebrada Boquerón	Cabo Rojo	11.07	2.11	2.49
Costanera Quebrada Ceiba a Quebrada Aguas Claras	Fajardo	18.45	4.22	4.88
	Ceiba	38.06	35.43	60.50
Costanera Quebrada de Yaurel	Arroyo	0.75	0.17	0.19
	Patillas	3.37	1.76	2.53
Costanera Quebrada del Oro	Mayagüez	25.32	4.82	5.70
Costanera Quebrada Fajardo	Fajardo	0.25	0.04	0.03
	Luquillo	0.25	0.02	0.02
	Maunabo	6.53	1.46	1.74
	Patillas	0.02	0.01	0.01
Costanera Quebrada Grande de Calvache	Añasco	25.36	11.54	13.99
	Rincón	1.21	3.82	6.49
Costanera Quebrada Irizarry	Cabo Rojo	5.51	3.38	4.67
Costanera Quebrada Laya a Caño García	Añasco	7.10	3.24	3.90
	Rincón	66.61	189.08	327.74
Costanera Quebrada Los Cedros a Aguadilla	Aguadilla	22.72	27.01	35.59
	Isabela	21.64	20.56	29.40
	Moca	16.96	32.07	55.04
Cuenca Costanera Quebrada Melanía	Guayama	4.43	1.00	1.18
Cuenca Costanera Quebrada Palenque	Patillas	30.08	13.75	16.66
Costanera Quebrada Piletas a Quebrada Los Ramos	Rincón	6.46	6.01	10.27
Costanera Quebrada Salada	Arroyo	0.81	1.53	2.60
	Guayama	17.63	4.03	4.66
Costanera Río Dagüao	Ceiba	27.23	23.03	24.76
	Naguabo	6.81	4.19	6.50
Costanera Río Grande	Aguada	31.28	14.30	17.33

DEMANDA DE USO DE AGUA AGRÍCOLA POR CUENCA HIDROGRÁFICA				
Cuencas Hidrográficas	Municipio	% del Municipio en la Cuenca	Uso de Agua (MGA)	Uso de Agua (MGA)
			Teórico	Real
	Rincón	0.66	0.15	0.17
Costanera Río Grande de Patillas a Río Chico	Patillas	24.77	0.17	0.17
Costanera Río Pitahaya	Luquillo	24.94	78.47	133.40
Costanera Sur del Valle de Lajas	Cabo Rojo	24.47	431.01	728.88
	Guánica	24.04	500.95	921.45
	Lajas	28.38	15.14	25.28
Costanera Sur-Central de Vieques	Vieques	16.15	8.61	14.38
Costanera Sureste de Vieques	Vieques	12.17	6.49	10.80
Costanera Suroeste de Vieques	Vieques	19.78	62.23	105.80
Costanera Valle de Lajas	Cabo Rojo	35.52	625.53	1057.80
	Guánica	75.75	1578.77	2904.00
	Lajas	26.00	5.44	5.90
	Sabana Grande	3.01	4.58	6.28
	San Germán	0.68	1.29	2.20
Quebrada Aguas Verdes	Guayama	12.82	292.74	510.51
	Salinas	4.21	7.95	13.65
Quebrada Branderi	Guayama	0.05	0.05	0.07
Quebrada Corazón	Arroyo	7.08	13.39	22.90
	Guayama	12.75	36.19	62.73
Quebrada Los Cedros	Aguadilla	5.10	6.07	7.99
	Isabela	17.39	7.93	8.14
Río Antón Ruíz	Humacao	0.83	0.56	0.58
	Las Piedras	0.05	0.04	0.04
	Naguabo	0.01	0.00	0.00
Río Blanco	Ceiba	0.06	0.03	0.03
	Humacao	0.05	0.04	0.04
	Las Piedras	52.27	44.20	47.50
	Naguabo	0.02	0.01	0.01
	Río Grande	10.67	59.76	84.19
Río Cañas	Juana Díaz	0.00	0.00	0.00
	Villalba	14.85	6.77	6.95
Río Candelero	Humacao	0.16	0.07	0.07
	Yabucoa	15.52	421.28	600.10
Río Cayeres	Santa Isabel	0.01	0.00	0.00
Río Chico	Maunabo	15.45	3.48	4.12
	Patillas	2.15	0.49	0.56
Río Demajagua	Ceiba	3.61	0.69	0.81
	Fajardo	0.00	0.00	0.00
Río Espíritu Santo	Canóvanas	0.01	0.01	0.01
	Las Piedras	0.02	0.02	0.02
	Naguabo	40.50	15.18	16.18

DEMANDA DE USO DE AGUA AGRÍCOLA POR CUENCA HIDROGRÁFICA				
Cuencas Hidrográficas	Municipio	% del Municipio en la Cuenca	Uso de Agua (MGA) Teórico	Uso de Agua (MGA) Real
	Río Grande	29.97	6.86	7.90
Río Fajardo	Ceiba	59.82	11.38	13.49
	Fajardo	0.11	0.02	0.01
	Luquillo	0.05	0.04	0.04
	Naguabo	0.01	0.00	0.00
	Río Grande	0.02	0.02	0.02
Río Guamaní	Arroyo	0.01	0.01	0.01
	Cayey	19.92	37.67	64.65
	Guayama	0.02	0.01	0.01
	Patillas	38.77	23.84	37.12
Río Guayabo	Aguada	0.02	0.01	0.01
	Añasco	6.27	2.87	3.47
	Rincón	0.06	0.03	0.02
Río Guayanés	Humacao	0.02	0.01	0.01
	Las Piedras	0.19	0.02	0.02
	Maunabo	0.01	0.00	0.00
	Patillas	0.18	0.11	0.13
	San Lorenzo	70.70	30.55	35.37
	Yabucoa	0.01	0.00	0.01
Río Guayanilla	Adjuntas	52.30	171.36	263.54
	Guayanilla	0.02	0.01	0.01
	Peñuelas	4.37	1.19	1.44
	Yauco	4.83	1.64	1.79
Río Herrera	Canóvanas	1.17	0.16	0.18
	Loíza	8.28	3.10	3.30
	Río Grande	37.22	16.98	17.40
Río Humacao	Humacao	23.50	15.83	16.59
	Las Piedras	0.01	0.01	0.01
	San Lorenzo	0.07	0.03	0.03
	Yabucoa	0.01	0.00	0.00
Río Inabón	Juana Díaz	23.01	129.43	182.35
	Jayuya	0.02	0.01	0.01
	Orocovis	20.89	6.64	7.26
	Ponce	0.02	0.01	0.01
	Villalba	0.06	0.01	0.01
Río Jacoboa	Maunabo	11.20	2.52	2.98
	Patillas	0.06	0.01	0.01
Río Juan Martín	Fajardo	11.11	1.67	1.75
	Luquillo	5.62	34.56	45.68
Río Jueyes	Coamo	4.68	106.79	186.20
	Salinas	2.81	76.17	108.50
	Santa Isabel	12.58	41.21	63.30

DEMANDA DE USO DE AGUA AGRÍCOLA POR CUENCA HIDROGRÁFICA				
Cuencas Hidrográficas	Municipio	% del Municipio en la Cuenca	Uso de Agua (MGA)	Uso de Agua (MGA)
			Teórico	Real
Río Macana	Guayanilla	8.72	5.68	7.50
	Peñuelas	0.01	0.00	0.00
Río Mameyes	Ceiba	0.00	0.00	0.00
	Fajardo	19.00	2.86	2.99
	Luquillo	0.02	0.02	0.02
	Naguabo	17.50	6.56	6.99
	Río Grande	87.63	8.00	8.34
Río Maunabo	Maunabo	0.09	0.02	0.02
	Patillas	0.02	0.01	0.01
	Yabucoa	54.66	50.88	86.90
Río Nigua (Arroyo)	Arroyo	0.05	0.09	0.10
	Guayama	0.04	0.01	0.01
	Patillas	8.41	0.84	0.94
Río Piedras	Guaynabo	48.11	2.18	3.25
	San Juan / Río Piedras	2.82	0.53	0.58
	Trujillo Alto	0.04	0.01	0.01
Río Pitahaya	Fajardo	24.77	3.73	3.90
	Luquillo	0.09	0.02	0.01
Río Sabana	Fajardo	27.88	4.20	4.39
	Luquillo	0.02	0.00	0.00
Río Santiago	Ceiba	13.22	11.18	12.01
	Naguabo	17.50	33.09	56.79
Río Seco	Guayama	0.01	0.12	0.20
	Salinas	0.01	0.00	0.00
Río Yaguez	Las Marías	17.63	9.21	13.23
	Mayagüez	35.75	0.24	0.25
Costaneras Norte de Culebra	Culebra	64.25	0.43	0.47
Costaneras Sur de Culebra	Culebra	0.12	0.04	0.04
Río Bucaná	Adjuntas	0.05	0.01	0.01
	Jayuya	23.60	7.49	8.20
	Ponce	0.02	0.01	0.01
	Utüado	0.017	0.00	0.00
Río Camuy	Adjuntas	16.78	46.33	54.07
	Camuy	16.26	107.57	146.67
	Hatillo	10.10	3.85	4.70
	Lares	6.70	2.89	3.10
	Utüado	0.10	0.05	0.06
Río Cibuco	Ciales	0.00	0.00	0.00
	Comerío	66.41	62.97	73.90
	Corozal	0.77	0.73	1.08
	Dorado	0.16	0.37	0.56

DEMANDA DE USO DE AGUA AGRÍCOLA POR CUENCA HIDROGRÁFICA				
Cuencas Hidrográficas	Municipio	% del Municipio en la Cuenca	Uso de Agua (MGA)	Uso de Agua (MGA)
			Teórico	Real
	Manatí	52.50	97.14	126.08
	Morovis	19.66	7.73	9.02
	Naranjito	3.70	9.85	15.70
	Toa Alta	66.64	14.50	17.40
	Vega Alta	38.35	12.86	14.30
	Vega Baja	27.85	62.11	70.40
Río Coamo	Aibonito	0.02	0.02	0.01
	Barranquitas	0.00	0.00	0.00
	Cayey	68.08	418.36	552.90
	Coamo	0.01	0.00	0.00
	Orocovis	0.33	7.47	13.02
	Salinas	64.08	1739.31	2477.67
	Santa Isabel	49.49	30.43	47.38
Río Culebrinas	Aguada	5.95	16.88	29.26
	Aguadilla	0.86	0.53	0.72
	Añasco	0.13	0.16	0.20
	Isabela	4.61	1.76	2.15
	Lares	71.23	67.66	96.70
	Moca	64.91	82.14	88.70
	San Sebastián	57.39	41.05	51.06
Río de Bayamón a Río Hondo	Aguas Buenas	70.52	16.36	20.08
	Bayamón	0.34	0.25	0.29
	Caguas	7.24	0.00	0.00
	Cataño	32.87	29.74	32.30
	Cidra	0.48	0.55	0.70
	Comerio	81.61	8.17	9.10
	Guaynabo	8.19	0.37	0.50
	San Juan / Río Piedras	0.06	0.17	0.20
	Toa Alta	7.21	4.41	7.39
	Toa Baja	3.99	2.86	3.50
Río de La Plata	Aguas Buenas	69.31	154.58	175.20
	Aibonito	57.04	49.35	56.00
	Barranquitas	24.29	5.63	6.90
	Bayamón	0.27	0.20	0.20
	Caguas	6.39	0.00	0.00
	Cataño	74.00	51.61	60.00
	Cayey	60.64	54.87	59.60
	Cidra	4.32	26.52	35.00
	Coamo	99.51	112.51	150.76
	Comerio	0.01	0.01	0.01
	Corozal	64.47	61.08	91.30

DEMANDA DE USO DE AGUA AGRÍCOLA POR CUENCA HIDROGRÁFICA				
Cuencas Hidrográficas	Municipio	% del Municipio en la Cuenca	Uso de Agua (MGA)	Uso de Agua (MGA)
			Teórico	Real
	Dorado	17.02	32.18	55.24
	Guayama	73.15	28.76	33.59
	Naranjito	0.05	0.01	0.01
	Patillas	0.01	0.00	0.00
	San Lorenzo	96.23	255.82	408.00
	Toa Alta	90.63	55.44	92.90
	Toa Baja	2.38	0.52	0.60
Río Descalabrado	Coamo	12.67	77.87	102.90
	Juana Díaz	11.43	64.05	90.20
	Santa Isabel	15.91	431.89	615.20
	Villalba	3.22	2.33	3.30
Río Grande de Añasco	Adjuntas	36.79	11.76	15.40
	Aguada	0.01	0.00	0.00
	Añasco	65.95	40.40	55.88
	Guayanilla	0.01	0.04	0.05
	Lares	44.34	16.90	20.70
	Las Marías	96.51	10.74	12.65
	Maricao	72.43	12.83	17.45
	Mayagüez	17.79	9.29	13.35
	Moca	0.09	0.09	0.12
	Sabana Grande	0.06	0.01	0.01
	San Germán	0.00	0.00	0.00
	San Sebastián	16.38	20.74	22.39
	Utado	0.01	0.01	0.01
	Yauco	8.36	2.28	2.76
Río Grande de Arecibo	Adjuntas	59.88	19.14	25.13
	Arecibo	31.72	221.85	340.87
	Ciales	12.26	6.54	8.46
	Guayanilla	0.01	0.05	0.07
	Hatillo	0.31	2.05	2.79
	Juana Díaz	99.00	16.75	19.25
	Jayuya	0.00	0.01	0.01
	Orocovis	0.00	0.00	0.00
	Peñuelas	2.46	1.60	2.10
	Ponce	0.05	0.01	0.02
	Utado	89.69	38.69	42.08
Río Grande de Loíza	Aguas Buenas	38.62	27.63	34.36
	Caguas	99.38	73.41	86.82
	Canóvanas	90.46	30.74	33.60
	Carolina	57.17	30.63	40.40
	Cayey	0.05	0.03	0.03
	Cidra	6.48	5.86	6.37

DEMANDA DE USO DE AGUA AGRÍCOLA POR CUENCA HIDROGRÁFICA				
Cuencas Hidrográficas	Municipio	% del Municipio en la Cuenca	Uso de Agua (MGA)	Uso de Agua (MGA)
			Teórico	Real
	Guaynabo	0.35	0.04	0.03
	Gurabo	100.00	113.09	172.12
	Humacao	0.12	0.05	0.05
	Juncos	100.00	11.82	154.90
	Las Piedras	75.59	50.91	53.37
	Loiza	10.03	1.34	1.60
	Naguabo	2.84	2.40	2.58
	Patillas	0.01	0.00	0.00
	Río Grande	2.72	1.02	1.08
	San Juan / Río Piedras	6.39	0.29	0.40
	San Lorenzo	99.76	63.17	71.45
	Trujillo Alto	88.65	16.49	18.30
	Yabucoa	0.09	0.04	0.04
Cuencas Río Grande de Manatí	Arecibo	0.21	1.48	2.27
	Barceloneta	37.57	7.64	8.89
	Barranquitas	42.94	37.14	42.15
	Ciales	87.40	46.61	60.32
	Coamo	0.06	0.38	0.50
	Corozal	33.58	31.84	37.38
	Florida	97.99	25.31	28.32
	Juana Díaz	0.94	0.16	0.18
	Jayuya	0.01	0.05	0.06
	Manatí	60.68	142.96	214.10
	Morovis	47.49	87.87	114.00
	Naranjito	7.19	2.83	3.30
	Orocovis	99.89	37.61	42.60
	Villalba	0.05	0.04	0.05
Río Grande de Patillas	Arroyo	0.76	0.71	1.20
	Cayey	0.00	0.00	0.00
	Guayama	0.04	0.08	0.10
	Maunabo	0.03	0.00	0.00
	Patillas	60.76	13.68	16.20
	San Lorenzo	0.04	0.02	0.02
	Yabucoa	0.02	0.01	0.01
Río Guajataca	Camuy	2.92	8.07	9.40
	Isabela	13.04	15.51	20.40
	Lares	13.91	5.30	6.50
	Quebradillas	18.21	20.84	25.78
	San Sebastián	16.28	20.60	22.25
Río Guanajibo	Cabo Rojo	24.03	75.59	128.50
	Hormigueros	100.00	10.34	14.60

DEMANDA DE USO DE AGUA AGRÍCOLA POR CUENCA HIDROGRÁFICA				
Cuencas Hidrográficas	Municipio	% del Municipio en la Cuenca	Uso de Agua (MGA)	Uso de Agua (MGA)
			Teórico	Real
	Lajas	0.21	4.38	8.00
	Las Marías	3.48	0.39	0.45
	Maricao	27.46	4.87	6.60
	Mayagüez	13.18	6.89	9.80
	Sabana Grande	67.27	14.08	15.30
	San Germán	96.99	147.79	202.80
	Yauco	0.02	0.01	0.01
Río Jacaguas	Coamo	9.25	56.84	75.10
	Juana Díaz	27.02	151.36	213.20
	Orocovis	0.08	0.03	0.03
	Ponce	0.21	0.07	0.07
	Villalba	96.71	69.77	99.00
Río Loco	Guánica	23.85	420.09	710.40
	Sabana Grande	6.61	1.38	1.50
	Yauco	19.69	5.38	6.50
Río Matilde	Adjuntas	0.01	0.00	0.00
	Peñuelas	2.55	1.66	2.00
	Ponce	21.97	6.98	7.60
Río Nigua (Salinas)	Aibonito	2.84	6.34	7.18
	Cayey	25.94	18.09	21.00
	Coamo	0.02	0.01	0.01
	Guayama	3.60	6.80	11.60
	Salinas	52.62	1201.91	2096.04
Río Portugués	Adjuntas	3.16	1.01	1.30
	Peñuelas	0.00	0.00	0.00
	Ponce	15.68	4.98	5.40
	Utuado	0.00	0.00	0.00
Río Tallaboa	Adjuntas	0.03	0.01	0.01
	Guayanilla	0.06	0.19	0.29
	Peñuelas	72.66	47.36	62.70
	Ponce	0.05	0.02	0.01
Río Yauco	Guánica	1.62	5.30	8.10
	Guayanilla	3.06	53.94	91.20
	Maricao	0.10	0.02	0.02
	Sabana Grande	0.07	0.01	0.01
	Yauco	64.28	17.55	21.20
Drenaje No Definido Isla de Mona	Mayagüez	0.00	0.00	0.00
Drenaje No Definido San Juan Antiguo	San Juan / Río Piedras	0.00	0.00	0.00

APÉNDICE E - GLOSARIO

Avicultura - Se refiere a la crianza de aves.

Coeficiente de cosecha – Razón de evapotranspiración de referencia y la evapotranspiración referente al cultivo cuando el cultivo esta sembrado en predios grandes en condiciones optimas de crecimiento.

Cuerda – Unidad de área equivalente a 3,930.39 metros cuadrados

Cultivo de tejido – Técnica utilizada para propagar plantas en laboratorio en la cual se utiliza el tejido vegetativo en un medio artificial donde se obtienen plantas idénticas a la progenie y libres de enfermedades bacterianas y de hongos.

Cultivos de musáceas – Se refiere a cultivos de plátanos o guineos.

Cultivos hidropónicos – Cúltivos en los que se utiliza soluciones acuosas y un soporte de grava, piedra pómez o serrín como medio de crecimiento.

Empresas agropecuarias – Son las empresas agrícolas donde hay áreas bajo cultivos o animales en confinamiento total o parcial.

Encerado y empaque – procedimiento de aplicación de cera y empaque que se le da a algunos productos agrícolas perecederos para aumentar su vida útil y frescura.

Evapotranspiración– La pérdida combinada de agua por evaporación de la superficie del suelo y la transpirada por las plantas.

Evapotranspiración de referencia – Es la razón de evapotranspiración de una superficie extensa de 3 a 6 pulgadas (8 a 15 centímetros) de profundidad cubierta de grama verde, uniforme en altura, activamente creciendo, cubriendo completamente el suelo y sin limitaciones de agua.

Ganadería de carne – Se refiere a la industria de carne de res.

Hatos lecheros – Se refiere a fincas donde hay ganado lechero.

Mangos de variedades selectas – Mangos de variedades utilizadas para exportación.

Órdenes de suelos – División de grupos de suelos de acuerdo al sistema de clasificación de suelos del Departamento de Agricultura Federal.

Plátano de primera – Se refiere al plátano de mejor calidad (primera calidad).

Plátano de segunda y tercera – Plátanos de calidad inferior al plátano de primera.

Policultivos – Siembras de productos agrícolas donde se produce más de un cultivo simultáneamente.

Raíces y tubérculos – Se refiere a los cultivos de ñames, yautía, batatas y yuca.

Regulaciones fitosanitarias – Regulaciones del Departamento de Agricultura para los productos importados.

Subórdenes de suelos – División de grupos de suelos de acuerdo al sistema de clasificación de suelos del Departamento de Agricultura Federal

APÉNDICE F – LISTA DE VARIABLES

A_C = área bajo cultivo c

$A_{i,j}$ = Área de la cuenca hidrográfica i en el municipio j

A_j = Área del municipio j

ET_c = Evapotranspiración en cultivo c

ET_0 = Evapotranspiración de referencia

FC = Factor de conversión

i = Cuenca hidrográfica

I_R = Agua de riego aplicada

j = Municipio

K_c = Coeficiente de cultivo

R = Lluvia

W_i = Agua agrícola en la cuenca hidrográfica i

W_j = Agua agrícola en el municipio j

W_T = Total de uso de agua agrícola

W_{VC} = Volumen uso de agua por cultivo c