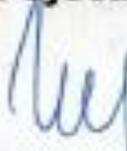


COMITÉ DE
SEQUÍA

PROTOCOLO PARA EL MANEJO DE SEQUÍA EN PUERTO RICO



Aprobación Comité Ejecutivo de Manejo de Sequía



Miguel A. Ríos Torres
Director Ejecutivo
Agencia Estatal de Manejo de Emergencias
y Administración de Desastres



Carmen R. Guerrero Pérez
Secretaria
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales



Alberto M. Lázaro Castro
Director Ejecutivo
Autoridad de Acueductos y Alcantarillados



Myrna Comas Pagán
Secretaria
Departamento de Agricultura



Angel A. Crespo Ortiz
Jefe
Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico

Juan F. Alicea Flores
Director Ejecutivo
Autoridad de Energía Eléctrica



Tabla de Contenido

I. TRASFONDO E INTRODUCCIÓN.....	1
II. ORGANIZACIÓN DEL PROTOCOLO DE MANEJO DE SEQUÍA EN PUERTO RICO	1
A) Comité Ejecutivo.....	1
B) Comité de Acción y Respuesta	1
C) Comité de Manejo de Embalses	2
D). Comité Científico.....	2
E). Comité de Comunicación	3
III. FASES DE SEQUÍA.....	5
A) FASE 1: Vigilancia.....	6
B) FASE 2: Aviso de Estado de Sequía	9
C) FASE 3: Aviso de Sequía Severa	14
D) FASE 4: Culminación de Estado de Sequía.....	19
Comité Científico de Sequía.....	21
IV. REFERENCIAS	22



I. TRASFONDO E INTRODUCCIÓN

Como territorio insular en la región Caribeña, Puerto Rico se encuentra propenso a ser afectado por múltiples amenazas climatológicas, incluyendo huracanes y eventos de sequía. Ejemplo de esto se pudo evidenciar durante el 2014, donde varias regiones del país se encontraban bajo condiciones de sequía. La atención y manejo de parte de las agencias gubernamentales para el manejo de eventos de sequía se limitaba al abasto de agua, careciendo de un plan de manejo integral de sequía que guiara la respuesta del Estado para este tipo de desastre. El presente Protocolo surge como respuesta inicial ante la sequía del 2014, en miras de guiar los esfuerzos interagenciales para el monitoreo y coordinación de acciones ante eventos de sequía.

Ante la reducción en la lluvia y los abastos de agua en varias regiones, que afectó diversos sectores del país, diversas agencias del Ejecutivo comenzaron a tomar medidas de prevención. Como iniciativa principal, a mediados de junio de 2014 se estableció un Comité Ejecutivo (CE) para el análisis de los patrones de lluvia y la condición de sequía manifestándose en Puerto Rico para informar al Gobernador y asesorarle sobre las acciones que se deben realizar ante un posible evento de sequía. A su vez, el CE nombro un Comité Científico (CC), compuesto por un grupo de expertos con diversos trasfondos científicos y técnicos, para realizar el análisis de los datos disponibles, y así evaluar los pronósticos climatológicos establecidos por la Oficina de Pronóstico del Servicio Nacional de Meteorología de EEUU en Puerto Rico. Como resultado, semanalmente el CC preparó un informe técnico al CE sobre las condiciones climáticas predominantes y recomendó las acciones pertinentes.

Una de las primeras recomendaciones fue la emisión de una Orden Ejecutiva declarando una “*Emergencia por sequía*” el jueves, 10 de julio de 2014. Al mismo tiempo, el Monitor de Sequía de Estados Unidos clasificó a 12 municipios de Puerto Rico bajo la condición de sequía moderada (D1). Otros 35 municipios fueron clasificados bajo la condición de atípicamente seco (D0); los cuales más tarde aumentaron a 39, para un total de 51 municipios afectados por las diferentes condiciones de sequía. El Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA), como agencia responsable ministerialmente del manejo de los recursos hídricos de la Isla y asesor del Gobernador, se estableció como la agencia líder en la toma de decisiones relacionadas con la sequía. Luego de declararse la emergencia, la Agencia Estatal de Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (AEMEAD) fue designada como la agencia encargada de diseñar la estrategia interagencial y multisectorial para atender la emergencia.



Se define sequía como *una anomalía temporal de precipitación o caudal natural, en la que la escasez de lluvia se prolonga de tal forma que ocasiona un desbalance hidrológico serio. Puede producir, o no, una situación de interrupción del servicio normal de agua potable, pérdida de cosechas e impactos a la fauna y flora. La seriedad de la sequía depende del grado de deficiencia en la humedad, su duración y la extensión territorial del área afectada (Colón, 2009).*

Las sequías se manifiestan de distintas formas a través de la Isla, afectando unas regiones, mientras que otras se mantienen bajo condiciones húmedas o normales. De todas las regiones de la Isla, el sector costanero sur es el más vulnerable debido a su bajo régimen de lluvia y reservas de agua limitadas (Colón, 2009). Existen varios tipos de sequía, entre éstas resaltan la meteorológica; la agrícola; y la hidrológica.

Según la Organización Mundial de Meteorología, la **sequía meteorológica** se define a partir de un umbral de déficit de precipitación que se alcanza durante un período de tiempo previamente determinado. El umbral escogido y el período de duración variarán según el lugar y en función de las necesidades de los usuarios y de sus actividades. Por lo tanto, es un fenómeno natural que responde a diversas causas según la región (OMM, 2006).

Uno de los indicadores de posibles eventos de sequía meteorológica para Puerto Rico es una reducción significativa en la lluvia entre mayo a noviembre. Estas lluvias son importantes para la siembra de cultivos y el desarrollo de pastos mejorados para el ganado, al igual que para la recarga de los acuíferos.

La **sequía agrícola** “se define habitualmente en términos de disponibilidad de agua en los suelos para el sostenimiento de los cultivos y para el crecimiento de las especies forrajeras y, menos habitualmente, como una desviación de los regímenes de precipitación normales durante cierto período de tiempo. No hay una relación directa entre la precipitación y la infiltración de la precipitación en los suelos. Las tasas de infiltración varían en función de los niveles de humedad preexistentes, de la pendiente, del tipo de suelo y de la intensidad de precipitación. Las características de los suelos difieren también ya que algunos suelos tienen gran capacidad de retención de agua y otros no. Estos últimos son más propensos a las sequías agrícolas” (OMM, 2006).

Uno de los efectos principales de la sequía agrícola es el deterioro o pérdida de los animales rebaño y la pérdida, deterioro o reducción de cosechas, afectando



seriamente la comunidad agrícola y por ende, generando grandes pérdidas monetarias.

La Asociación Iberoamericana de Organismos Gubernamentales de Defensa y Protección Civil define **sequía hidrológica** como: *“Un periodo de tiempo anormalmente seco, lo bastante prolongado para dar lugar a una escasez de agua, que se refleja en la disminución, inferior a lo normal, de los niveles de escorrentía y los lagos, y/o en la poca humedad del suelo y en el descenso de los niveles de agua subterránea.”* Esta situación afecta el suministro de agua potable. La frecuencia y severidad de la sequía hidrológica usualmente se define a escala de cuenca (NWS, 2014).

Este tipo de sequía se manifiesta gradualmente y dependiendo del nivel de severidad de los componentes superficiales y subsuperficiales del sistema hidrológico puede tomar meses en recuperarse, una vez comienza el ciclo de lluvias, dado a que las aguas de la superficie y del subsuelo se reponen muy lentamente (OMM, 2006).

La **sequía socioeconómica** *“se diferencia notablemente de los demás tipos de sequía porque refleja la relación entre la oferta y la demanda de mercancías básicas, como lo son el agua, los pastos o la energía hidroeléctrica, que dependen de la lluvia. La oferta varía anualmente en función de la precipitación o de la disponibilidad de agua. La demanda fluctúa también y suele tender al alza debido, entre otros factores, al aumento de la población o al desarrollo”* (OMM, 2006).

Las fases de sequía se evalúan de acuerdo a varios criterios científicos y técnicos, incluyendo: el análisis de lluvia, el Monitor de Sequía de Estados Unidos (el *Drought Monitor*), el flujo de agua en los ríos, las tendencias de sequía hidrológica, los niveles de los embalses, los datos de los niveles en pozos de observación de los acuíferos, al igual que aspectos e impactos agrícolas y biológicos, incluyendo los fuegos forestales. Entre estos parámetros resalta el Monitor de Sequía de los Estados Unidos, el cual establece cinco categorías sobre las condiciones de sequía e incluye los impactos que se reflejan en el territorio, entre ellos: daños a los cultivos, los pastos, los ríos, los embalses y los pozos, al igual que proyecta disminución en los abastos de agua debido a la merma en lluvia. La información de estos indicadores proviene de datos generados por agencias estatales y federales.

La declaración de sequía emitida por el Gobernador no implica la implantación inmediata de un plan de racionamiento o interrupciones programadas del suministro

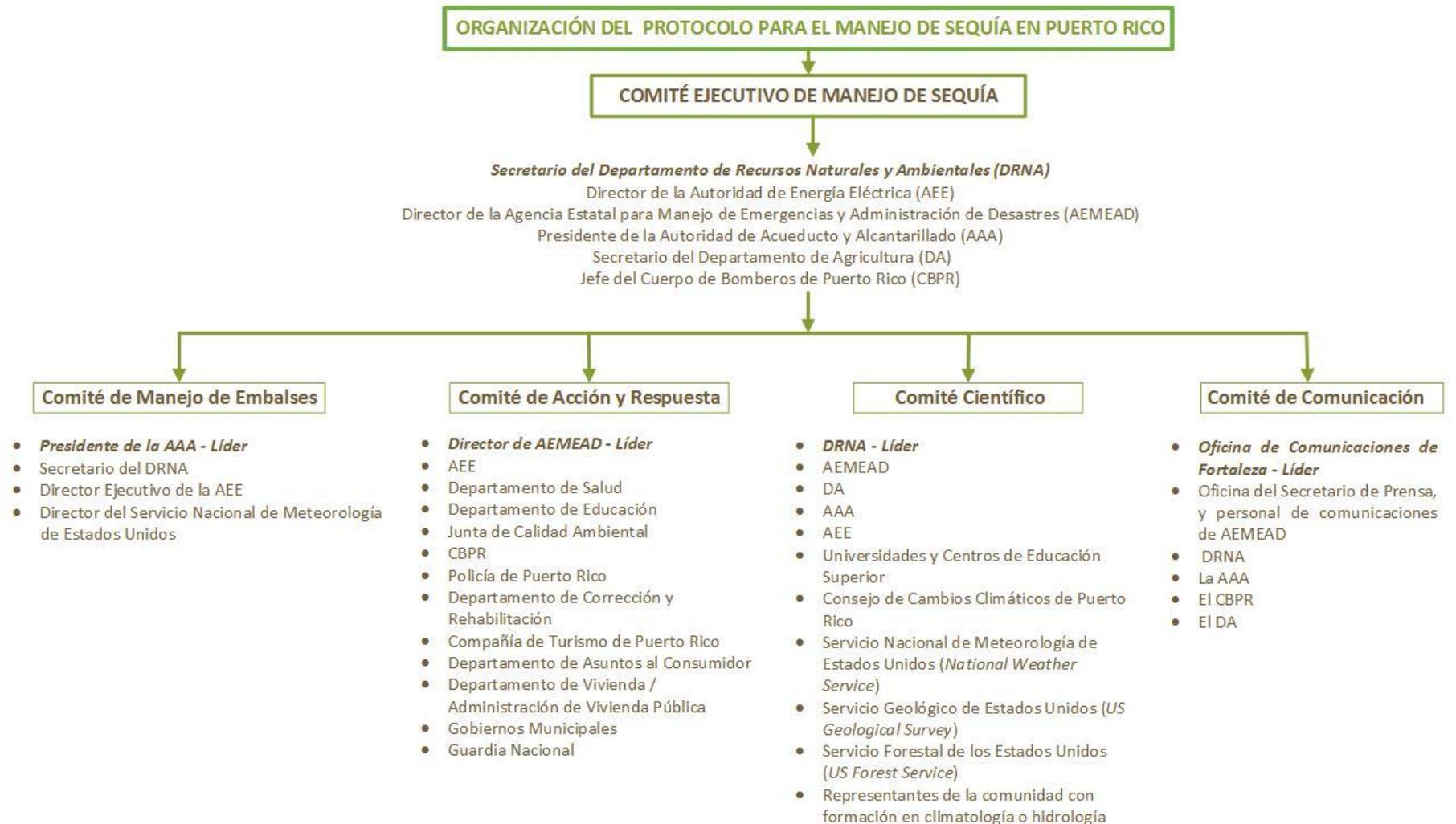


de agua potable a la ciudadanía por parte de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA). Sí presupone una mayor atención a las condiciones hidrográficas, meteorológicas, climatológicas, ecológicas y de producción de agua potable para el país, de forma que se establezcan medidas especiales para el mejor manejo del recurso. La declaración de sequía pretende encaminar a las agencias gubernamentales a enfrentar una amenaza climatológica de larga duración, reduciendo el riesgo de desastre para el país y sus habitantes.

Además del Comité Científico, el Comité Ejecutivo de Manejo de Sequía designó un Comité de Comunicaciones y otros dos comités: el Comité de Acción y Respuesta y el Comité de Manejo de Embalses (Véase Organigrama 1). Todos los Comités están compuestos por diferentes recursos del Gobierno para estructurar la respuesta adecuada y el manejo de la información pertinente de acuerdo a la necesidad ante la sequía.

Este Protocolo atiende dos grandes áreas de trabajo: (1) Comité Ejecutivo de Manejo de Sequía y (2) Fases de Acción. El Protocolo de Manejo de Sequía debe ser revisado y fortalecido a raíz de la experiencia y de la información científica y técnica disponible al momento, para la atención y manejo de eventos de sequía en Puerto Rico.





Organigrama 1: Organización del Protocolo para el Manejo de Sequía en Puerto Rico



II. ORGANIZACIÓN DEL PROTOCOLO DE MANEJO DE SEQUÍA EN PUERTO RICO

A) Comité Ejecutivo

Este Comité asesora al Gobernador durante el transcurso del período de la sequía y trabaja en aspectos decisionales y de política pública. Será presidido por el Secretario del DRNA y estará compuesto, por el Director Ejecutivo AEMEAD, el Presidente de la AAA, el Jefe del Cuerpo de Bomberos, el Secretario del Departamento de Agricultura y el Director Ejecutivo de la AEE. El Comité Ejecutivo se reunirá semanalmente o con mayor frecuencia de ser necesario.

El Comité Ejecutivo apoya sus decisiones con las recomendaciones de cuatro (4) componentes:

1. Comité de Acción y Respuesta;
2. Comité de Manejo de Embalses;
3. Comité de Comunicaciones y
4. Comité Científico.

A continuación se definen las funciones de los cuatro comités de trabajo.

B) Comité de Acción y Respuesta

Este Comité atiende la coordinación e implementación de acciones para el manejo de la sequía de acuerdo a las decisiones ejecutivas y será presidido por el Director de la **AEMEAD**. Estará integrado por los oficiales de manejo de emergencias de agencias estatales y por aquellos municipios que estén afectados por la sequía. Otras agencias pueden incorporarse según surja la necesidad.

1. Agencias Responsables:
 - (a) AEMEAD - **Líder**
 - (b) Autoridad de Energía Eléctrica
 - (c) Departamento de Salud
 - (d) Departamento de Educación
 - (e) Junta de Calidad Ambiental
 - (f) Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico
 - (g) Policía de Puerto Rico
 - (h) Departamento de Corrección y Rehabilitación
 - (i) Compañía de Turismo de Puerto Rico
 - (j) Departamento de Asuntos al Consumidor
 - (k) Departamento de Vivienda / Administración de Vivienda Pública
 - (l) Gobiernos Municipales
 - (m) Guardia Nacional



Los deberes y responsabilidades de cada miembro de éste Comité variarán según la categoría de sequía establecida por el Monitor de Sequía de los Estados Unidos. Las acciones serán coordinadas por el Comité Ejecutivo bajo la dirección del Director de AEMEAD.

C) Comité de Manejo de Embalses

Este Comité se encargará de velar por el uso óptimo de los embalses en Puerto Rico durante la sequía y la coordinación necesaria para dichos propósitos. Este Comité se reunirá todos los martes a las 9:00 am vía teleconferencia.

1. Agencias responsables:
 - (a) Autoridad de Acueducto y Alcantarillado – **Líder**
 - (b) Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
 - (c) Autoridad Energía Eléctrica
 - (d) Servicio Nacional de Meteorología
 - (e) AEMEAD

D). Comité Científico

El Comité Científico ofrece asesoramiento técnico y científico al Comité Ejecutivo de Manejo de Sequía. Además, es responsable de revisar, evaluar y mantener actualizado el Protocolo de Manejo de Sequía.

1. Agencias Responsables:
 - (a) Departamento de Recursos Naturales y Ambientales – **Líder**
 - (b) AEMEAD
 - (c) Departamento de Agricultura
 - (d) AAA
 - (e) AEE
 - (f) Universidades y Centros de Educación Superior
 - (g) Consejo de Cambios Climáticos de Puerto Rico
 - (h) Servicio Nacional de Meteorología de Estados Unidos
 - (i) Servicio Geológico de Estados Unidos
 - (j) Servicio Forestal de los Estados Unidos
 - (k) Representantes de la comunidad con formación en climatología o hidrología



Este Comité se reunirá semanalmente (miércoles, 2:00 pm, Oficina de Pronósticos del Servicio Nacional de Meteorología) para presentar y discutir los datos científicos más recientes y relevantes sobre las condiciones meteorológicas e hidrológicas asociadas con la sequía. De igual forma, se discutirá la condición de las fuentes de abasto de agua y las manifestaciones de la sequía en la biodiversidad y en la agricultura. También se discutirá la incidencia, frecuencia y magnitud de fuegos forestales en la isla. El Comité Científico presentará un resumen ejecutivo de lo discutido en cada reunión, incluyendo recomendaciones de acción, que será entregado al Comité Ejecutivo de Manejo de Sequía para su información y toma de decisiones.

Además, este Comité habrá de revisar el Protocolo de Sequía para refinar deberes, responsabilidades y acciones delineados en este documento. Presentarán el Protocolo al Comité Ejecutivo de Manejo de Sequía para su aprobación e implantación por parte del Comité de Acción y Respuesta.

E). Comité de Comunicación

Este Comité será responsable de informar al público de las incidencias de la sequía y formulará las estrategias para la difusión de la información al público.

1. Agencias Responsables:

- (a) Director de la Oficina de Comunicaciones de Fortaleza - **Líder**
- (b) Director de la Oficina del Secretario de Prensa de Fortaleza
- (c) Los directores de las Oficinas de Prensa de la AEMEAD, el DRNA, la AAA, el Cuerpo de Bomberos, la AEE y el Departamento de Agricultura.

Según la situación lo requiera, personal de comunicaciones de otras agencias se incorporarán para apoyo de manera puntual. Las responsabilidades del Comité de Comunicación incluyen:

1. Compartir hojas de datos (*fact sheets*), puntos centrales (*talking points*), *newsletters*, etc. que desarrollen en sus respectivas agencias para compartirlos entre todos los posibles portavoces de la emergencia.
2. Evaluará la necesidad de poner en ejecución campañas publicitarias de servicio público o pagadas y comunicaciones en las redes sociales para comunicar mensajes de gran relevancia a la ciudadanía sobre la sequía.



3. Los integrantes se comunicarán mediante correo electrónico, texto, teleconferencias y reuniones periódicas, según las necesidades de la respuesta de emergencia.
4. Todas las solicitudes de los medios de comunicación relacionados con la sequía, serán remitidas diariamente por correo electrónico a los miembros del Comité para su análisis, y de ser necesario, coordinar portavoces y lograr maneras más efectivas para que fluya la información.
5. Los especialistas de comunicación de todas las agencias enviarán al Comité de Comunicación los comunicados de prensa y boletines, así como las propuestas de celebración de conferencias de prensa sobre sequía previa a su divulgación a la Prensa del País con el objetivo de establecer estrategias uniformes interagenciales.



III. FASES DE SEQUÍA

En el Protocolo de Manejo de Sequía en Puerto Rico se establecen las fases de acción para el manejo de la sequía y los actores principales para cada una de las fases. Uno de los principales indicadores de las condiciones de sequía lo es el Monitor de Sequía de los Estados Unidos (“*United States Drought Monitor*”, Monitor). El Monitor es un índice compuesto que presenta los resultados sobre las condiciones de sequía semanalmente en forma de mapas. Esta herramienta de información es producida conjuntamente, desde 1999, entre el *National Oceanic and Atmospheric Administration*, el *United States Department of Agriculture* y el *National Drought Mitigation Center* (NDMC) de la Universidad de Nebraska. El Monitor toma en consideración y resume las condiciones climatológicas, hidrológicas y humedad de suelos, al igual que efectos y observaciones locales. Los datos se actualizan cada 7 días para establecer o designar el grado de severidad del periodo de sequía. Este índice establece cinco categorías para agrupar las condiciones de sequía y define sus impactos.

CATEGORÍA DE SEQUÍA SEGÚN MONITOR DE SEQUÍA DE LOS ESTADOS UNIDOS

CATEGORÍA MONITOR DE SEQUÍA		DEFINICIÓN DE IMPACTOS
D0	Atípicamente Seco	Entrando a sequía, áreas que demuestran sequía, pero aún no están secas o áreas en recuperación de sequía.
D1	Sequía Moderada	Se evidencian algunos daños a los cultivos, pastos, ríos, embalses y pozos. Se proyecta una disminución en el caudal de los cuerpos de agua. Cauces con flujo de agua intermitente. Se inicia campaña pública dirigida a que la población limite el uso del agua de forma voluntaria.
D2	Sequía Severa	Se documentan pérdidas en cosechas y pastos, se imponen restricciones al uso del agua.
D3	Sequía Extrema	Se documentan grandes pérdidas de cosechas y pastos. Se imponen restricciones extensivas en el uso del agua.
D4	Sequía Excepcional	Se documentan pérdidas excepcionales de cosechas y pastos. Se manifiesta una disminución sustancial en los niveles de agua en los embalses, ríos y pozos creando emergencias por falta de agua.



A partir de estas categorías, se recomienda establecer tres tipos de fases de acción ante una sequía. Estas fases aglutinan las características presentadas en el Monitor, a la vez que presentan una clasificación para que la Rama Ejecutiva y los gobiernos municipales puedan implementar las acciones y actividades necesarias para enfrentar los posibles impactos que provocan eventos de sequías. La clasificación de estas fases busca reflejar similitudes con la clasificación de avisos de emergencia por eventos ciclónicos tropicales, los cuales ya son conocidos y asimilados por la población de Puerto Rico.

TIPOS DE FASES DE ACCIÓN PARA MANEJO DE SEQUÍA SEGÚN MONITOR DE SEQUÍA DE ESTADOS UNIDOS

FASES	CATEGORÍA MONITOR DE SEQUÍA	
Vigilancia	D-0; D-1	Condiciones atípicamente secas; Sequía moderada
Aviso de Estado de Sequía	D-1; D-2	Sequía moderada; sequía severa
Aviso de Sequía Extrema	D-3; D-4	Sequía extrema; sequía excepcional

A) FASE 1: Vigilancia

Esta es la primera línea de acción ante la amenaza de sequía para Puerto Rico. Esta fase se activa cuando el Monitor identifica extensiones geográficas del país bajo la clasificación de D-0 únicamente o en combinación con D-1, siempre y cuando la extensión geográfica bajo D-0 supere la extensión bajo la categoría de D-1. Bajo esta última condición, será prerrogativa del Comité Ejecutivo, con el aval del Comité Científico, mantener la Vigilancia o pasar a la Segunda Fase. Se deben tener en cuenta la información que revela el Comité de Embalses en cuanto a los niveles de los embalses y lo que esto representa para la disponibilidad de agua para abasto público.

Se fortalecen las medidas y acciones de monitoreo de las condiciones meteorológicas, agrícolas, hidrológicas, incidencia de fuegos forestales y ecológicas del país. De igual forma, se promueve la cooperación entre agencias para la difusión de información y evaluación de condiciones de sequía en el



territorio, e informar a la población sobre las condiciones actuales y solicitar a la ciudadanía realizar prácticas que promuevan la conservación del agua.

Acciones:

1) Monitoreo y vigilancia de condiciones de sequía

a) Se establece un proceso de monitoreo y vigilancia de las condiciones meteorológicas, climatológicas, hidrológicas, agrícolas, ecológicas e incidencia de fuegos forestales asociadas con la sequía por parte de las agencias del Ejecutivo y de Estados Unidos.

b) Agencias responsables:

- i) Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
- ii) Autoridad de Energía Eléctrica
- iii) Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico
- iv) Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
- v) Departamento de Agricultura
- vi) Servicio Nacional de Meteorología de Estados Unidos
- vii) Servicio Geológico de Estados Unidos
- viii) Servicio Forestal de Estados Unidos

2) Identificar nuevas herramientas de toma de decisiones para la atención y manejo de la sequía (ej. sistemas de detección temprana).

3) Activación del Comité Científico

a) Se activará el Comité Científico, convocado por el Director Ejecutivo de la AEMEAD o el Secretario del DRNA, para discutir los resultados del monitoreo y vigilancia de las condiciones de sequía. En esta fase, el Comité Científico revisará el protocolo de sequía y hará recomendaciones al documento que, de ser necesarias, presentará al Comité Ejecutivo una vez se declare estado de sequía en el país. De igual forma, el Comité Científico estará revisando las memorias y documentos de los trabajos realizados en los eventos de sequía anteriores para brindar recomendaciones de acción al Comité Ejecutivo.

4) Activación del Comité de Manejo de Embalses

- a) Se reúne semanalmente para discutir las condiciones de los embalses en Puerto Rico. Muestreo preventivo.
- b) Evaluará de los niveles de los embalses.



- c) Evaluará de calidad de agua, incluyendo algunas especies iónicas importantes (ej. Mercurio, manganeso, hierro).
- d) Evaluará la fauna acuática para determinar señales de estrés (ej. reducción en el tamaño de los peces de alto valor recreativo).
- e) Agencias responsables:
 - i) Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
 - ii) Autoridad de Energía Eléctrica
 - iii) Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
 - iv) Oficina de Pronóstico del Servicio Nacional de Meteorología de Estados Unidos

5. **Activación del Comité de Comunicaciones**

- a) Se activará el Comité de Comunicaciones para informar al público de las incidencias de la sequía de acuerdo a lo evaluado y observado por el Comité Científico y el Comité de Manejo de Embalses.
- b) Formulará las estrategias para la diseminación de la información sobre la conservación del agua.
- c) Determinará el canal más adecuado de divulgación.
- d) Agencias responsables:
 - i) Fortaleza
 - ii) Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias
 - iii) Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico
 - iv) Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
 - v) Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
 - vi) Departamento de Agricultura

5) **Recomendación de Declaración Estado de Sequía al Gobernador**

- a) El Secretario del DRNA emitirá una recomendación de declaración de estado de sequía al Gobernador de Puerto Rico, al amparo de la Ley de Aguas de Puerto Rico (Ley Núm. 136 de 3 de junio de 1976, s. e.). Dicha recomendación estará sustentada en la información científica más actualizada, a raíz de los datos presentados y analizados en la Fase de Monitoreo por el Comité Científico. Esta declaración activa la Fase 2 del Protocolo de Manejo de Sequía en Puerto Rico.
- b) Agencias Responsables:



- i) Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
- ii) Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias
- iii) Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
- iv) Servicio Nacional de Meteorología de Estados Unidos
- V) Servicio Geológico de Estados Unidos
- VI) Autoridad de Energía Eléctrica

B) FASE 2: Aviso de Estado de Sequía

Acciones posteriores a la declaración de estado de sequía por parte del Gobernador

Esta fase se activará cuando el Monitor de Sequía identifique extensiones geográficas del país bajo clasificación D-1. El Gobernador de Puerto Rico firmará una Orden Ejecutiva estableciendo el aviso de estado de sequía. Se hará énfasis al público en la prudencia para el consumo de agua, la promoción de medidas voluntarias para la reducción de uso de agua y la optimización en el aprovechamiento de agua para la producción de energía hidroeléctrica y riego agrícola; así como en la extracción de agua para la producción de agua potable. Comienzan acciones interagenciales para el manejo del evento de sequía.

Acciones:

- 1) Activación de los Comités por el Comité Ejecutivo
- 2) Plan de Trabajo Semanal de los Comités de Manejo de Sequía
 - a) Se establece un plan de trabajo semanal para los diferentes comités de acción. La recurrencia de las reuniones dentro del plan de trabajo semanal pueden ser modificados bajo la discreción y evaluación del Comité Ejecutivo, según dicho comité estime y entienda necesario.
 - i) **Martes, am:** Se reunirá el Comité de Manejo de Embalses para hacer la evaluación de las condiciones y los niveles de embalses en la Isla.
 - ii) **Martes, am:** Se reunirá el Comité de Comunicaciones en la Fortaleza para una evaluación semanal de los temas que deben atenderse en función de la ciudadanía.
 - iii) **Miércoles, pm:** Se reunirá el Comité Científico para evaluar los datos técnicos y científicos de la sequía.



- iv) **Miércoles, pm:** Se reunirá el Comité Ejecutivo para: (1) recibir insumo de representantes del Comité Técnico; (2) delinear el plan de trabajo de la semana próxima; y (3) preparar recomendaciones de mensaje a la ciudadanía. Esa información se somete mediante un informe para consideración de la Secretaría de la Gobernación y el Gobernador el miércoles en la noche.
- v) **Jueves, am:** Se verifica la información contenida en el Monitor de Sequía que se publica a las 8:00 am.
- vi) **Jueves, am:** Se reunirá el Comité de Comunicación mediante teleconferencia para coordinar el desarrollo de la información que se enviará a los medios de comunicación sobre las recomendaciones y directrices que disponga el Gobernador y la Secretaría de la Gobernación, incluyendo también la explicación técnica y científica de la sequía para mantener informada a la ciudadanía. El Comité de Comunicación determinará el canal más adecuado de divulgación que pudiera incluir comunicados de prensa, boletines, conferencias de prensa, comunicados a través de las redes sociales, entre otros.

3) Coordinación de esfuerzos interagenciales

- a) Promoción de acciones voluntarias a la ciudadanía para la conservación y reducción en el uso del agua para las diversas actividades de consumo (residencial, agrícola, industrial, etc.).

4) Revisión de las acciones por agencia para manejo de sequía

A desarrollarse por miembros del Comité de Acción y Respuesta con la aprobación del Comité Ejecutivo. Si la agencia no ha desarrollado un *Protocolo o Manual De Acción Para Sequía*, debe desarrollar uno en un término no mayor a 30 días. Estas acciones van dirigidas a identificar las funciones y servicios que debe proveer la agencia al país para atender el evento de sequía. El Comité Ejecutivo de Manejo de Sequía fungirá como consultor/asesor de los Protocolos o Manuales presentados por cada agencia para fiscalizar cada plan propuesto y brindará el apoyo que requiera cualquier agencia para el cumplimiento del mismo, incluyendo la facultad legal o las herramientas para su implementación.



- a) Evaluación de infraestructura disponible para atender responsabilidades de servicio y operaciones durante evento de sequía.
- b) Agencias Responsables:
 - i) Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
 - ii) Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
 - iii) Autoridad de Energía Eléctrica
 - iv) Departamento de Agricultura
 - v) Departamento de Salud
 - vi) Departamento de Educación
 - vii) Junta de Calidad Ambiental
 - viii) Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico
 - ix) Policía de Puerto Rico
 - x) Departamento de Corrección y Rehabilitación
 - xi) Compañía de Turismo de Puerto Rico
 - xii) Departamento de Vivienda / Administración de Vivienda Pública
 - xiii) Gobiernos Municipales

5) Revisión del componente de sequía en los Planes Multiriesgos

- a) Esta tarea será realizada por los miembros del Comité de Acción y Respuesta con la aprobación del Director de la AEMEAD. Estas acciones van dirigidas a identificar las acciones que debe ejecutar la agencia para atender el evento de sequía internamente y asegurar que la misma pueda continuar ejerciendo sus funciones. Si la agencia o municipio no ha desarrollado su Plan Multiriesgos con un componente de sequía, deberá desarrollarlo en un plazo no mayor a 60 días a partir de la declaración de emergencia por sequía.
- b) Agencias Responsables:
 - i. Todas las instrumentalidades del Gobierno de Puerto Rico

6) Reuniones de Comité Científico

- a) El Comité deberá evaluar las condiciones de sequía e informar al Comité Ejecutivo y los demás Comités de la última información en cuanto a las condiciones de sequía. Estas reuniones se realizarán semanalmente el miércoles, previo a la publicación del Monitor, que se hace los jueves.



Las reuniones continuarán hasta tanto se mantenga la declaración de Emergencia por Sequía por parte del Gobernador.

- b) Se coordinará con la Oficina de Pronóstico del Servicio Nacional de Meteorología y Servicio Geológico de Estados Unidos para la identificación del personal científico-técnico a destacar durante el manejo de la sequía.

7) Implantación de acciones inmediatas para manejo de sequía

a) Agencias responsables:

- i. **Autoridad de Acueductos y Alcantarillados** – Reducción de presiones y producción de agua; transferencia de agua entre sistemas; preparación y/o revisión de planes de racionamiento; identificación y ejecución de obras prioritarias sobre control de pérdidas; evaluación de activación de pozos de emergencia previo a la solicitud de aprovechamiento por franquicias de agua; evaluar la posibilidad de imponer multas administrativas por el desperdicio de agua a sus clientes; coordinación para el establecimiento y diseño e implementación de la logística de oasis de agua con apoyo de la Policía de Puerto Rico, la AEMEAD y los Gobiernos Municipales.
- ii. **Departamento de Recursos Naturales y Ambientales** – Evaluación y revisión de franquicias de agua aprobadas y en evaluación; identificación de áreas de mayor estrés hidrológico y biológico por condiciones de sequía; evaluación y manejo de condiciones en embalses administrados por DRNA; desarrollo de un plan de acción para mitigación y manejo de incendios forestales, coordinado con Cuerpo de Bomberos y AAA.
- iii. **Departamento de Agricultura** – Evaluación de las condiciones de campo de las empresas pecuarias y cultivos. Revisión de condición de pozos, tomas de agua para uso agrícola y tomas en canales de riego. Coordinación con AEE para uso adicional de aguas de canales de riego. Identificar fuentes de fondos federales para mitigar pérdidas en el sector agrícola. Identificar y poner en marcha programas de ayuda a los agricultores.



- iv. **Autoridad de Energía Eléctrica** – Revisión de caudales de agua en canales de riego; revisión de condición y amenazas a los canales de riego; evaluar la reducción en la producción hidroeléctrica y la transferencia a producción agrícola; revisión y mejoras a la infraestructura de canales de riego averiados.
- v. **Junta de Calidad Ambiental** – Revisión de cumplimiento de permisos NPDES en cuencas y ríos con flujos reducidos identificados. Coordinación con USGS y DRNA.
- vi. **Gobiernos Municipales** – Reducción voluntaria de uso de agua en espacios públicos; revisión de condición y activación de pozos de emergencia para consumo residencial en coordinación con el DRNA.
- vii. **Junta de Planificación** – Preparación y recopilación de datos para análisis de impactos económicos y socio-económicos del evento de sequía.
- viii. **Departamento de Asuntos al Consumidor** – Ante la declaración de sequía severa (D2) por el Monitor y la Declaración de Emergencia por Sequía, activará su protocolo para la congelación de precios en artículos de primera necesidad, brindando principal énfasis en agua embotellada, hielo y leche.
- ix. **Departamento de Salud** – Revisión y difusión de resultados de evaluaciones de calidad de agua en tomas de agua, embalses, industrias agrícolas y de producción y venta de agua o jugos; coordinación directa con el DRNA para denegar franquicias de agua a aquellos que están en incumplimiento con los estándares de calidad de agua para consumo; realizar encuestas en comunidades auto-abastecidas (Non-PRASA) para conocer el estado de situación de sus abastos de agua. Revisión de condición y activación de pozos de emergencia en hospitales y centros de salud.
- x. **Compañía de Turismo** – Promover la reducción voluntaria de uso de agua en hoteles y paradores; revisión de condición de pozos de emergencia de hoteles y paradores.



8) Implantación de medidas preventivas para evitar problemas de estrés y mortandad de la fauna acuática en los embalses y cuerpos de agua:

- a) Se activarán las medidas o acciones preventivas para evitar problemas de estrés y mortandad de la fauna acuática durante el evento de sequía, para minimizar el potencial de impactos negativos, brotes de enfermedades y problemas de contaminación de agua. Estas medidas o acciones deben ser implementadas en aras de evitar emergencias de salud pública y salud ambiental en el país.
- b) Agencias Responsables
 - i) Autoridad de Acueductos y Alcantarillado
 - ii) Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
 - iii) Junta de Calidad Ambiental.

C) FASE 3: Aviso de Sequía Severa

Esta fase se activará una vez el Monitor refleje condiciones de Sequía severa (D3) o Excepcional (D4) dentro del territorio de Puerto Rico. Los efectos de la sequía bajo estos niveles presuponen grandes impactos en las cosechas y pastos, e incluso pérdidas excepcionales en el sector agrícola. De igual forma, los niveles de abasto de aguas superficiales y subterráneos se encontrarán bajo condiciones excepcionalmente secas, para lo cual se requerirá restricciones considerables para el consumo de agua.

Acciones:

1) Continuar con acciones y medidas establecidas en la fase de Aviso de Estado de Sequía

- a) La activación de esta fase presupone que las medidas y las acciones requeridas y sugeridas en fases anteriores deben continuar operando, salvo que las acciones recomendadas en ésta categoría provean mayor atención ante el evento de sequía.

2) Establecimiento de racionamientos prolongados de agua potable y de riego

- a) Se establecen racionamientos de servicio de agua de mayor duración para las áreas cuyas fuentes de abasto de agua se vean afectadas por los efectos de la sequía.



- b) Agencias responsables
 - i) Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
 - ii) Autoridad de Energía Eléctrica
- 3) Revisión y restricciones de franquicias de agua**
 - a) Ante la merma en los flujos de los ríos y cuerpos de agua superficiales y subterránea, es imprescindible revisar las franquicias otorgadas en aquellas áreas severamente afectadas por la sequía para establecer restricciones en cuanto a la cantidad de agua a extraer, esto a tenor con el Artículo 5 de la Ley de Aguas de Puerto Rico.
 - b) Agencia Responsable
 - i) Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.
- 4) Identificación de áreas para la construcción de nuevos pozos de agua y/o reactivación de pozos, asignando prioridad al consumo humano**
 - a) Agencias Responsables
 - i) Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
 - ii) Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
- 5) Restricciones y revisión de permisos NPDES en ríos y cuerpos de agua superficial**
 - a) Ante la merma en los flujos de los ríos y cuerpos de agua superficiales, es imprescindible revisar que las descargas de sustancias químicas permitidas a dichos cuerpos de agua reflejen concentraciones que se mantengan en cumplimiento de las leyes de calidad de agua, a nivel estatal y federal.
 - b) Agencia Responsable
 - i. Junta de Calidad Ambiental
- 6) Atención de querellas y revisión de cumplimiento por congelación de precios en comercios**
 - a) El Departamento de Asuntos del Consumidor debe identificar el personal que pueda atender querellas y velar por el cumplimiento de una congelación de precios en comercios ante la escasez de agua para consumo.
 - b) Agencia Responsable
 - i) Departamento de Asuntos al Consumidor



7) Revisión estricta de cumplimiento con estándares de calidad de agua para aguas importadas

- a) Es imprescindible que se revise y se garantice el que las aguas importadas de territorios fuera de la jurisdicción de Puerto Rico cumplan con los estándares establecidos de calidad de agua para consumo humano.
- b) Agencia Responsable
 - i) Departamento de Salud

8) Activación de Policía de Puerto Rico para vigilancia a infraestructura de producción de aguas de AAA

- a) La presión social por el acceso y la creciente demanda de agua requerirá prestar una vigilancia adicional a la infraestructura de aguas propiedad del Estado para garantizar el funcionamiento y la mejor disponibilidad de la producción de agua potable.
- b) Agencias Responsables
 - i) Policía de Puerto Rico
 - ii) Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
 - iii) Autoridad de Energía Eléctrica

9) Activación de centros de distribución de agua por municipio

- a) Los centros de distribución deben contar con vigilancia por parte de la Policía Estatal y Municipal.
- b) Agencias responsables
 - i) Gobiernos municipales
 - ii) Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
 - iii) Policía de Puerto Rico y Policía Municipal

10) Implantación de medidas para atender la mortandad de animales en la industria pecuaria

- a) Se activarán las medidas para atender la mortandad de animales durante el evento de sequía para minimizar el potencial de brotes de enfermedades y problemas de contaminación. Estas medidas deber ser implementadas en aras de evitar emergencias de salud pública en el país.
- b) Agencias Responsables
 - i) Departamento de Agricultura
 - ii) Departamento de Salud



iii) Junta de Calidad Ambiental

11) Implantación de medidas para atender mortandad de fauna acuática en los embalses y cuerpos de agua

- a) Se activan las medidas para atender la mortandad de fauna acuática durante el evento de sequía para minimizar el potencial de impactos negativos, brotes de enfermedades y problemas de contaminación de agua. Estas medidas deben ser implementadas en aras de evitar emergencias de salud pública y salud ambiental en el país.
- b) En el caso de los embalses, estas medidas deben de estar establecidas en un protocolo de acuerdo a la condición de cada embalse, donde se desglosan las funciones y responsabilidades de las agencias con jurisdicción en la problemática. De igual manera, la disposición adecuada de la fauna acuática muerta, identificando posibles sitios que cumplan con los permisos ambientales, para minimizar riesgo de salud pública y ambiental. Además, se realizará un monitoreo de las aguas durante la emergencia y después de esta, para identificar cuando se ha concluido los posibles efectos de la emergencia en el cuerpo de agua.
- c) Agencias Responsables
 - i) Autoridad de Acueductos y Alcantarillado
 - ii) Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
 - iii) Departamento de Salud
 - iv) Autoridad para el Manejo de los Desperdicios Sólidos
 - v) Junta de Calidad Ambiental.

12) Consideración de activación de Guardia Nacional

- a) De estimarse necesario, se activará este cuerpo castrense para asistir en la atención de la provisión de agua en los centros de distribución municipal y en la vigilancia de la infraestructura de producción de agua y de plantas hidroeléctricas.
- b) Agencias Responsables
 - i) Gobernador de Puerto Rico
 - ii) Guardia Nacional de Puerto Rico



- iii) Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
- iv) Autoridad de Energía Eléctrica
- v) Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

13) Evaluación de Declaración de Emergencia

- a) El Gobernador de Puerto Rico, basado en las recomendaciones que le presente el Comité Ejecutivo, considerará la posibilidad de emitir una declaración de emergencia para las regiones o sectores que se vean afectados por la sequía extrema o la sequía excepcional por un periodo prolongado de tiempo. Una vez se declare la emergencia, la Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres activará este protocolo.
 - i) Los alcaldes de los municipios afectados solicitarán formalmente por escrito al Gobernador para que se declare una "emergencia de la sequía" debido a las condiciones de sequía severa y continua.
 - ii) En esta solicitud el alcalde le pide al Gobernador que autorice la realización de acciones específicas no ejecutadas hasta el momento, como asignaciones especiales de fondos para atención de emergencias, movilización de personal de agencias del Ejecutivo para apoyar en la atención de emergencias, entre otras acciones.
 - iii) Las copias de las solicitudes de los municipios se remitirán al Director de la Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias, quien remitirá las mismas al Comité Ejecutivo y a su vez al Comité Científico de sequía, quienes proveerán recomendaciones de acción.
 - iv) Una reunión del Comité Ejecutivo de Sequía se llevará a cabo para discutir las condiciones de clima y el agua para hacer una recomendación sobre la solicitud del municipio. Estas recomendaciones serán presentadas a la Oficina del Gobernador a través de la Secretaria de Recursos Naturales y Ambientales, para asesorar al Gobernador en la aprobación o denegación de la solicitud, o para continuar el seguimiento de la situación de sequía en dicho municipio.



D) FASE 4: Culminación de Estado de Sequía

Esta fase se activará una vez el Monitor de Sequía haya eliminado la clasificación de sequía moderada (D2), severa (D3) y extrema (D4) en su totalidad para todo Puerto Rico y se mantenga fuera de esta condición por dos semanas consecutivas. Las diversas manifestaciones de una sequía generan un panorama complejo al momento de identificar cuando ha concluido sus efectos sobre Puerto Rico. A partir de estas condiciones observadas en el Monitor de Sequía, el Comité Científico emitirá una opinión al Comité Ejecutivo de Manejo de Sequía sobre la culminación de las condiciones de sequía para Puerto Rico. La Secretaria del DRNA puede utilizar dicha información para recomendar al Gobernador declarar un *fin de la sequía*, a tenor con las disposiciones de la Ley de Aguas de Puerto Rico.

Acciones:

1) Revisión de condiciones de sequía

El Comité Científico deberá realizar un análisis correspondiente a fin de reconocer si las condiciones meteorológicas, de abasto de agua, hidrológicas, agrícolas, ecológicas e incidencias de fuegos forestales reafirman la culminación de la sequía. El análisis formará parte del informe de condiciones de sequía a partir de dicha reunión y servirá para presentar la mejor información disponible al Comité Ejecutivo de Manejo de Sequía, en particular a la Secretaria del DRNA y al Director Ejecutivo de AEMEAD.

2) Declaración de fin de sequía

La Secretaria del DRNA emitirá una recomendación al Gobernador para declarar el fin de la sequía, a tenor con las disposiciones de la Ley de Aguas de Puerto Rico. Dicha recomendación cuenta con el insumo tanto del Comité Científico como del Comité Ejecutivo.

a) Agencia Responsable

- i) Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.

3) Informe de Impactos Socioeconómicos de sequía

La Junta de Planificación en conjunto con el Instituto Nacional de Estadísticas con apoyo del Comité Ejecutivo realizará un informe para identificar el impacto económico del evento de sequía, a ser entregado a la Oficina del Gobernador y



jefes de las dependencias del Ejecutivo, 60 días luego de la declaración del fin de la sequía.

a) Agencias Responsables

- i) Junta de Planificación de Puerto Rico
- ii) Instituto Nacional de Estadísticas
- iii) Agencia Estatal de Manejo de Emergencias
- iv) Departamento de Salud
- v) Departamento de Agricultura
- vi) Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico
- vii) Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
- viii) Autoridad de Energía Eléctrica
- ix) Gobiernos Municipales
- x) Oficina de Gerencia y Presupuesto



Comité Científico de Sequía

DRNA
Félix I. Aponte González, Ph. D., PPL
Marianela Torres Rodríguez, M.S., M.P., PPL
Félix I. Aponte Ortiz, MP, PPL
Sofía Burgos Caraballo, Ph. D.
Leonela P. Torrado González, BSCE, M.P

AEMEAD: Israel Matos, M.S.

Departamento de Agricultura: Carlos Aponte Rivera, BS

UPR Recinto Ciencias Médicas: Pablo Méndez Lázaro, Ph. D.

UPR – Recinto de Carolina: Rafael Méndez Tejeda, Ph.

UPR-Rio Piedras: Ángel David Cruz, Ph. D

NOAA/NWS:
Ernesto L. Morales, MS
Odalys Martínez Sánchez, MS
Althea Austin Smith, M.S

AAA: Rubén A. Vega, PE, MBA

USGS
Carlos Figueroa Alamo, BS
José M. Rodríguez, BSCE, PE
Sigfredo González Torres, BSCE

AEE Hernán Más, PE

COSUAM: Ángel R. Torres Valcárcel, Ph. D.
Almicar Velez, Ph. D.

Interés público: Pedro L. Díaz, BS



IV. REFERENCIAS

1. National Weather Service (NWS). Rainfall Deficits and Mid/Long-Term Forecast. NWS Puerto Rico Conferencista Meteoróloga Odalys Martínez Sánchez. NWS San Juan, Puerto Rico. 2014.
2. Organización Meteorológica Mundial OMM (2006). Vigilancia y alerta temprana de la sequía: conceptos, progresos y desafíos futuros. OMM-N° 1006, 28 p. http://www.droughtmanagement.info/literature/WMO_drought_monitoring_early_warning_es_2006.pdf Obtenida el 6 de marzo de 2015, (On- line).
3. United States Drought Monitor USDM (2014). U.S. Drought Monitor Classification Scheme. <http://droughtmonitor.unl.edu/AboutUs/ClassificationScheme.aspx> Obtenida el 23 de octubre de 2014, (Online).
4. Asociación Iberoamericana de Organismos Gubernamentales de Defensa y Protección Civil. (2004, Septiembre 13). Glosario de Términos Arce. Extraído el 20 de marzo desde Centro Regional de Información sobre Desastres América Latina y el Caribe. <http://www.cridlac.org/vcd/files/page433.html>





Preparado por el Comité Científico de Sequía
Revisado por el Comité Ejecutivo de Sequía
Impreso en el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
Marzo de 2015