

GUIA PARA LA ELABORACION DE PLANES DE CONTINGENCIA POR SEQUIA

Dionisio Castillo Ríos

Gerencia Estatal en San Luis Potosí
Comisión Nacional del Agua
San Luis Potosí, S.L.P., Tel. (48) 13-31-80, fax(48) 13-01-58
e-mail: cnatec.@slp1.telemex.net.mx

RESUMEN

La recurrencia y severidad de las sequías en nuestro país, principalmente en la zona norte, crean la necesidad de desarrollar herramientas para hacer frente a tal situación agravada en la última década. Este trabajo pretende colaborar en este sentido, presentando una guía práctica en la elaboración de planes de contingencia por sequías, estableciendo al mismo tiempo las bases para su adecuación e integración a un Manual General de Administración del Agua a nivel cuenca hidrológica.

1.- ANTECEDENTES.

En la década de los años 90's se acentuó en México la ocurrencia de sequías con diferentes niveles de intensidad y duración, ocasionado severos daños a la economía del país en los diferentes sectores productivos como lo es obviamente el agropecuario y los de servicios inherentes. En el año 1999 la ocurrencia de la sequía fue marcadamente ubicada en la zona norte del país, en la cual la precipitación anual alcanzó 439 mm en promedio, 145 mm por debajo de la media histórica, con una anomalía negativa del 24.8%. El promedio de la precipitación histórica anual en la zona norte es de 584 mm. A nivel estatal, los lugares con mayor anomalía de precipitación en el año 1999 fueron Durango, Chihuahua y San Luis Potosí, con valores de anomalía negativa de 46.3, 43.9 y 34.5%, respectivamente. En la Tabla 1 se presentan las precipitaciones históricas, precipitaciones del año 1999 y las anomalías correspondientes para 7 estados del norte del país.

Tabla 1.- Precipitación mensual del año 1999 y anomalías correspondientes

ESTADO	1999 (mm)	HISTORICA (mm)	ANOMALIA	
			(mm)	(%)
Coah.	344.1	313.4	30.7	9.8
Chih.	239.0	426.7	-186.7	-43.9
Dgo.	275.2	512.7	-237.5	-46.3
N.L.	451.4	592.1	-140.7	-23.8
S.L.P.	632.5	965.2	-332.7	-34.5
Tamp.	715.2	761.7	-46.5	-6.1
Zac.	416.3	517.1	-100.8	-19.5
Zona Noreste	439.0	584.0	-145.0	-24.8
Nacional	754.1	772.2	-18.1	-2.4

2.- OBJETIVO.

Los planes de contingencia por sequías son una parte importante de las políticas de operación de proyectos establecidos en forma institucional o particular y proveen un servicio muy útil durante los tiempos de sequías. Este servicio está generalmente relacionado con las actividades de manejo del agua para proyectos individuales o para cuencas que contienen varios proyectos que pueden interactuar en el manejo de las sequías.

El presente trabajo provee una guía para el desarrollo de planes de contingencia por sequías con el propósito de colaborar con las autoridades en la mitigación de las sequías y que a la vez pueden ser incorporados en los planes de contingencia del agua dentro de las políticas institucionales.

3.- APLICABILIDAD.

Este trabajo tiene aplicabilidad a diferentes niveles de operación, pero fundamentalmente está dirigido a aquellos usuarios constituidos dentro de los Consejos de Cuenca para los cuales es muy importante contar con una herramienta útil de administración del agua.

4.- CARACTERISTICAS DE LOS PLANES DE CONTINGENCIA POR SEQUIA.

Las características más importantes que deben contener los planes de contingencia por sequía son:

a).- Monitoreo.- Descripción de los requerimientos de monitoreo para las acciones iniciales.

b).- Identificación.- Identificación de las acciones oportunas que pueden llevarse a cabo para el manejo de situaciones de sequías.

c).- Implementación de mecanismos.- Establecimientos de mecanismos para uso apropiado de la implementación de acciones.

d).- Coordinación.- Identificación de órganos de comunicación, métodos y calendario de coordinación con otras Dependencias y organizaciones (tan importantes durante la ocurrencia de una crisis).

e).- Convenios.- Desarrollo de convenios para intercambio o venta del recurso durante situaciones de sequías. Esto incluye una descripción de cómo se determinan los costos y cualquier procedimiento para intercambio de aguas.

Es importante que los planes de contingencias por sequías estén debidamente complementados y dirigidos a aprovechar todo el potencial hidrológico para el manejo del recurso durante situaciones de sequía.

El desarrollo de los planes de contingencias por sequías deberá incluir una evaluación comprensiva de la capacidad de los proyectos direccionada hacia cualquier aspecto de la sequía.

Los planes no deberán limitarse al aspecto del suministro de agua, sino que deberán considerarse los aspectos de calidad del agua, aspectos ambientales, protección contra incendios, industrial, recreativo, energía, navegación y otros usos.

Es apropiado que con la información completa y cuidadosa, temporalmente se reajusten las prioridades de operación de la infraestructura de acuerdo a las necesidades causadas por la sequía.

Al contrario de las inundaciones, la sequía es un proceso lento y se dispone de tiempo para planear el método más efectivo enfocado a un evento individual. Este proceso de desarrollo gradual de las sequías permite desarrollar adecuadamente la documentación de los aspectos ambientales.

5.- ESQUEMA DE PLANES DE CONTINGENCIA POR SEQUIAS.

Con las experiencias recabadas a la fecha se establece el esquema de los planes de contingencia con el siguiente contenido básico:

INTRODUCCION.

Describe el propósito del plan, su participación dentro del Manual General de Administración del agua y primer nivel de acción.

AUTORIDADES.

Es una referencia de información de todas las autoridades participantes, leyes, corresponsalía, etc. (sí el plan de contingencia es parte del Manual General de Administración del Agua, esta información no se incluirá).

SEQUIAS HISTORICAS

Se describen los eventos pasados, incluyendo tabla de frecuencia si está disponible. Se describen las sequías severas anotando los parámetros e indicadores de las condiciones de la sequía; identifica el proceso de monitoreo para predicción que proporcione la mejor recomendación posible para mitigación de la sequía, de tal manera que esas medidas previsoras puedan llevarse a cabo.

DESCRIPCION DE LA CUENCA.

Describe la cuenca a partir de aguas arriba hasta aguas abajo, incluyendo las características naturales y desarrolladas que pueden impactar en el manejo de los proyectos. Incluye convenios sobre operaciones de proyectos.

Incluye los aspectos físicos y contractuales de los convenios o comités, por ejemplo: niveles del agua, facilidades recreativas, recursos ambientales, suministro de agua, irrigación, energía hidroeléctrica, etc.

USOS Y USUARIOS DEL AGUA

Describe los usos y usuarios del agua y almacenamientos, diferencias entre usos y propósitos autorizados, listado de uso y usuarios. Incluye derechos de agua y prioridades, si son aplicables.

Describe el uso y usuarios potenciales del recurso para manejo de la sequía. Incluye los volúmenes estimados para cada uno de ellos.

Identifica todos los almacenamientos que podrían potencialmente estar disponibles para el servicio durante la sequía. Incluye todos los usos del recurso para manejo y obligaciones dirigidas a la salud humana.

CONVENIOS.

Identifica los convenios legales e institucionales, contratos, derechos de agua, procedimientos operativos de autoridades en la materia, acuerdos, etc.

PLAN DE MANEJO DE SEQUIAS

Generalidades

Describe brevemente el plan básico, incluyendo niveles de acción, coordinación, convenios, acciones anticipadas, procedimientos técnicos, divulgación de información y responsabilidades.

Nivel I

Monitoreo de los primeros signos de inminente sequía. Describe el proceso y las condiciones que determinan el paso hacia el Nivel II.

Nivel II

Continúa e intensifica el monitoreo, instalando el comité para manejo de sequías. Inicia las acciones del control del agua y medidas necesarias para enfrentar la sequía. Notifica a las más altas autoridades, describe el proceso, acciones, responsabilidades, etc. Identifica las condiciones para pasar al Nivel III.

Nivel III

Activa la participación de las Dependencias Federales, coordinación y comunicación con usuarios, público y medios de comunicación. Identifica las necesidades prioritarias y acciones para el uso más benéfico de los recursos disponibles. Continúa e incrementa las actividades de los Niveles I y II, tanto como sea necesario. Describe los procesos, responsabilidades y acciones. Identifica las condiciones para pasar al Nivel IV.

Nivel IV

Describe las circunstancias donde se ven amenazadas las necesidades básicas humanas. Se intensifican todas las acciones institucionales.

COORDINACION INSTITUCIONAL Y PROCEDIMIENTOS

Esta sección describe algunas de las coordinaciones básicas, tanto internas como externas.

Coordinación interna.

También describe los procesos y requerimientos técnicos para ejecutar las acciones y convenios por sequías.

Coordinación externa e Interdependencias

Coordina las acciones para mayor eficiencia de los apoyos.

Procedimientos técnicos.

Establece los procedimientos técnicos para operatividad de la infraestructura.

Convenios

Se desarrolla un convenio implementable para venta o uso de agua que puede estar disponible para situaciones de sequía.

INFORMACION PUBLICA

Describe los procesos de divulgación de la información. Establece puntos de contacto. Prepara avances de información para medios de comunicación y público en general.

RESPONSABILIDAD

Indica el organismo o la(s) dependencia(s) responsable(s) de la preparación, revisión e implementación de este plan y su aprobación respectiva.

6.- PLAN DE CONTINGENCIA POR SEQUIA

6.1- Introducción.

6.1.1.- Propósito del Documento. El propósito de este Plan de Contingencia por Sequía es proveer la referencia básica en las decisiones de manejo del agua y respuestas rápidas en la cuenca (nombre de la cuenca) inducidas por sequías climatológicas. Como un documento de manejo del agua, está limitado a aquellas sequías relacionadas con el manejo de infraestructura hidráulica de aprovechamiento. Los aspectos naturales que comprende una sequía pueden ser muy variados, pero este documento detalla solamente un número limitado de acciones específicas que pueden ser llevadas a cabo, relativas al control del agua. Su primer valor es ser un documento de datos necesarios en las decisiones y definición de la coordinación en el manejo de los recursos hidráulicos en los distritos y a nivel cuenca hidrológica. Su intención es ser una herramienta consistente. Este Plan de Contingencia por Sequía es Apéndice No. (No. de Apéndice) del Manual General de Administración del Agua de la Cuenca

(Nombre de la Cuenca) de fecha (fecha). Cubre (lista de proyectos) en la cuenca (Nombre de la Cuenca).

6.2.- Autoridades.

Leyes.- Establece las leyes y convenios que regirán las distintas acciones que se llevan a cabo, incluyendo todo el marco legal de cada institución involucrada en las contingencias por sequías.

6.3.- Identificación de la sequía.

Histórica.- Describe las sequías históricas que han ocurrido en la zona ó cuenca.

Severidad.- Provee una descripción general de sequía severa y parámetros que determinarán las acciones a ser tomadas. Se recomienda usar la siguiente metodología para determinar la condición de sequía.

El procedimiento consiste en ordenar de mayor a menor una serie de 16 años de precipitación y luego simular consecutivamente la variación anual de humedad del horizonte, desde el año más lluvioso al más seco, hasta encontrar el año de la primera curva anómala, es decir, aquella que evidencie extracción total del agua del suelo por evapotranspiración antes que termine la maduración de la pradera natural. Esta anomalía permite reconocer que precipitaciones anuales iguales o menores a esta no producen infiltración suficiente para un proceso completo de evapotranspiración anual, siendo esta significativamente menor por un desarrollo incompleto y anómalo de la pradera natural.

La variación anual del contenido de humedad del horizonte radical, en un año de precipitación cercana al promedio o superior, debe cumplir con el principio de igualdad en el mínimo contenido de humedad del suelo que permite reconocerla como una curva normal, este principio expresa que en zonas de clima templado con estaciones claramente diferenciadas o por lo menos con una estación seca-cálida y otra lluviosa y donde la precipitación anual sea menor que la evapotranspiración potencial anual cualquiera que sean los Kc debe darse la condición que el contenido de humedad del suelo el día i del mes más seco, será aproximadamente igual al registrado el mismo día y mes del año siguiente.

El área para la cual un monto mínimo anual de precipitación constituirá condición de sequía, es el distrito edafoclimático a que pertenece la estación climatológica de la que se obtendrán la serie de datos de precipitación y evaporación necesarios para hacer la evaluación. Las constantes hídricas y físicas del suelo como capacidad de campo, profundidad de horizontes, densidad aparente y curvas de infiltración deben obtenerse también de las cercanías de la estación. Los distritos edafoclimáticos se deben establecer zonificando la intersección de la serie de suelos y el distrito climático definido en función de la humedad relativa media (%) y velocidad del viento promedio mensual (km/día), que son los factores del clima usados en la determinación de la ETP por el método del evaporímetro de bandeja, usado en la metodología.

Los niveles de acciones severas no se describen en este apartado, sin embargo para detalles una discusión general se presenta en la Sección 6.7 (Plan de Manejo de Sequías).

6.4.- Descripción de la cuenca y proyectos.

Descripción de la Cuenca.- Las características generales de la cuenca, suministros de agua y usos; el balance de masa de los suministros, etc., son datos muy útiles que se deberán describir. Asimismo se deberá incluir una descripción de las variables físicas, por ejemplo, suministro de agua y flujos mínimos en canales, transferencias de agua dentro y fuera de la cuenca, etc.

Descripción de los proyectos.- La descripción de los proyectos debe contemplar todas las características físicas de las fuentes de suministro, capacidad de distribución y costos de operación.

6.5.- Usos y usuarios del agua.

Usos y Usuarios actuales del Agua

a).- Usos.- Describe los usos actuales de la infraestructura hidráulica dentro de la cuenca. Diferencia entre los propósitos y usos del aprovechamiento autorizado.

b).- Usuarios.- Listado de usuarios y su prioridad de uso. Identifica aquellos usuarios que tienen derechos de agua, aguas abajo.

Usos y Usuarios potenciales de la infraestructura.

a).- Usos.- Describe los usos potenciales de la infraestructura que podrían ser considerados durante una sequía.

b).- Usuarios.- Listado de usuarios potenciales y estimados, para uso del agua.

Almacenamiento disponible y necesidades actuales.

Identifica y cuantifica el almacenamiento adicional de los usos actuales.

6.6.- Convenios

Convenios.- Identifica, en general, los convenios legales e institucionales que podrían integrar recursos hidráulicos disponibles, potencialmente. Esto considera e incluye convenios interestatales, leyes estatales, derechos de agua, procedimientos operativos de autoridades de ríos y otras entidades.

6.7.- Plan de manejo de Squias

Generalidades.

a).- Concepto General del Plan.- El Plan de Manejo de Sequía presenta las acciones necesarias para el manejo efectivo de los recursos hidráulicos de un Distrito Cuenca hidrológica durante un tiempo corto. Mientras es reconocida la severidad de los impactos, los cuales pueden variar ampliamente alrededor de los diferentes grupos de usuarios, el Distrito o Cuenca han establecido niveles de acción severas, los cuales están relacionados con los impactos generales de la sequía y la contabilidad del balance de humedad calculada por el área técnica del Consejo de Cuenca.

b).- Descripción General de Niveles. Los cuatro niveles de acción, como se describen en seguida, son usados para dar a los administradores de los distritos o Cuencas una herramienta básica con la cual llevará cabo una respuesta a la sequía.

Niveles de Acción.

Nivel I.- Este nivel está diseñado como una fase de alerta en la cual los Administradores de Agua monitoreen la ocurrencia de una aparente situación de sequía. El plan requiere procedimientos operativos y coordinación para el monitoreo de almacenamientos, usuarios, características, etc., requeridos para el desarrollo normal de actividades iniciales y reportes de divulgación de información dentro del Consejo de Cuenca y dependencias.

Nivel II.- El plan en este nivel es una expansión de las acciones del Nivel I. Adicionalmente, el Comité de Manejo de Sequías será activado. Los requerimientos y acciones relativas al manejo del agua serán coordinados a través del comité para asegurarse que los diferentes elementos del Distrito o Cuenca respondan a la sequía en una coordinación y esfuerzos concertados. El comité coordinará las acciones con las Dependencias Estatales y Federales apropiadas.

Nivel III.- Durante esta fase de la sequía, el ingeniero de Distrito activará el Comité de Manejo Interdependencias de Sequías (CMIS) como una interfase entre el Comité y los usuarios del agua de la cuenca. El CMIS proveerá la coordinación entre Estado y Federación sobre las acciones en sequías. Este comité veerá también las justificaciones correspondientes, las prioridades y acciones sugeridas que servirán a las necesidades más críticas.

Nivel IV.- Las acciones del Nivel IV se llevarán a cabo cuando el almacenamiento se encuentre alrededor del 10%. La coordinación de acciones durante este nivel seguirá los mismos procedimientos que en el nivel III, pero para el nivel IV las condiciones más extremas recomiendan que debe ser considerado el almacenamiento muerto de la

infraestructura. La racionalización del agua puede ser requerida para mantener y controlar la situación crítica.

Comités de Administración del Agua.

a).- Generalidades.- El Comité de Manejo de Sequías (CMS) y el Comité Interdependencias de Manejo de Sequías (CIMS) serán establecidos con el propósito de coordinar los procedimientos y acciones de comunicación que serán requeridos para el plan de manejo de la sequía. Será esencial que el plan provea adecuadas líneas de acción y de comunicación entre las diferentes instancias gubernamentales y el público con interés en solucionar el problema de la sequía.

b).- Participantes del Comité Interdependencias de Manejo de Sequías.- Se presenta una relación de los distintas dependencias y organismos involucrados en la atención y colaboración dentro de los planes de contingencia por sequías.

Federal:

- Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP)
- Comisión Nacional del Agua (CNA)
- Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAGAR)
- Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA)
- Comisión Nacional de Zonas Áridas (CONAZA)
- Procuraduría Federal de Protección al Medio Ambiente (PROFEPA)
- Secretaría de Salud

Estatal:

- Secretaría de Gobernación
- Protección Civil
- Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos (SEDARH)
- Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental (SEGAM)

Procedimientos.- Durante las condiciones de sequía se requiere implementar y llevar a cabo acciones específicas para lo cual se recomiendan las presentadas en la Tabla 2 siguiente:

Tabla 2.- Acciones específicas durante las sequías.

Nivel	ACCIONES
I	Contabilizar volúmenes de almacenamientos (mensualmente). Notificar niveles a SEMARNAP para aspectos de piscicultura. Reducir al mínimo descargas de carácter ecológico. Monitorear indicadores de sequía. Notificar usos prioritarios. Reuniones con CFE par programar usos en generación de energía eléctrica.
II	Activar el Comité de Manejo de Sequías (reuniones mensuales). Contabilizar almacenamientos de conservación (mensualmente). Notificar usos prioritarios. Pronosticar niveles en ríos y almacenamientos. Notificar al público alertas preventivas. Limitar producción de energía hidroeléctrica. Consolidar descargas de carácter ecológico. Verificar tablas de flujo en ríos y presas. Uso potencial del agua de almacenamientos para control de avenidas. Reducir operación de compuertas de control.
III	Reuniones semanales del Comité de Manejo de Sequías. Activar el Comité Interdependencia de Manejo de Sequías (reuniones mensuales). Contabilizar almacenamientos (semanalmente). Notificar usos prioritarios. Pronosticar niveles en ríos y presas. Minimizar descargas de carácter ecológico. Reportar usos semanalmente. Determinar suministros o importes adicionales de agua
IV	Reuniones semanales del Comité Interdependencias. Contabilización, semanal o menos de almacenamiento. Notificar usos prioritarios. Pronosticar niveles en ríos y almacenamientos. No realizar desfuegos por necesidades ecológicas.

7.- CONCLUSIONES

Ante la ocurrencia de sequías se hace indispensable disponer de una herramienta útil que suministre la información y procedimientos jurídicos, administrativos y técnicos para enfrentar el fenómeno cada vez más recurrente en nuestro país, dadas las condiciones de desarrollo actual.

Esta guía para la elaboración de planes de contingencia por sequías, pretende cubrir esta necesidad de manera general, siendo factible su adecuación a propósitos y ámbitos específicos que la sociedad requiera.

Todos los aspectos abordados forman parte de la problemática más común en el manejo sequías, y sin duda alguna, forman parte también de la preocupación de la ciudadanía en general, para lo cual es importante divulgar adecuadamente en tiempo y forma, todos los detalles de la problemática, contribuyendo así al establecimiento de una cultura hidráulica y de servicio a la altura de nuestra sociedad.

REFERENCIAS

U.S. Army Corps of Engineers (1998). *Development of Drought Contingency Plans*. Technical Letter No. 1110-2-335. Washington D.C., USA

U.S. Army Corps of Engineers (1998). *Technical Considerations for Alamo Lake Operation*. Document PR-37. Davis CA, USA

Novoa, Patricio (1996). *Determinación de sequía Teoría y validación*. Universidad Católica de Chile.