

## INSTRUCTIVO

### ELABORACIÓN DEL PLAN DE DESCARGAS DE LOS EMBALSES



## INDICE

I.	CAPITULO I: CONSIDERACIONES GENERALES.....	4
II.	CAPITULO II: INFORMACIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA DE REGULACIÓN.....	4
	2.1. ASPECTOS GENERALES.....	4
	2.2. SISTEMA DE REGULACIÓN.....	4
	2.3. PLANES DE CONTINGENCIA.....	5
	2.4. UBICACIÓN Y CARACTERISTICAS DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS E HIDROMÉTRICAS.....	5
	2.5. ORGANIZACIONES DE INTERES.....	6
	2.6. INFRAESTRUCTURA EN RIESGO (RESTRICCIONES DE OPERACIÓN DE LA PRESA).....	6
	2.7. ANEXOS.....	6
III.	CAPITULO III: PROGRAMACIÓN DE DESCARGAS.....	7
	3.1. OFERTA HIDRICA.....	7
	3.2. DEMANDA HÍDRICA.....	7
	3.3. BALANCE HÍDRICO.....	7
	3.4. RESTRICCIONES DE OPERACIÓN DE LA PRESA.....	8
	3.5. PROPUESTA DE DESCARGAS.....	8
	3.6. ANEXOS.....	8



## I. CAPITULO I: CONSIDERACIONES GENERALES

El presente tiene por objeto establecer el contenido base a considerar en el desarrollo del Plan de Descargas de un Sistema de Regulación, facilitando al administrado su desarrollo apropiado y a la Autoridad Nacional del Agua la revisión y aprobación ágil y oportuna.

El contenido del Plan de Descargas de desarrollará de acuerdo a lo especificado en el Capítulo I: Información Técnica del Sistema de Regulación; y Capítulo II: Programación de las Descargas.

Toda información consignada en el Plan de Descargas, deberá contar con su fuente de procedencia (cuadros, mapas, figuras, datos, etc.)

## II. CAPITULO II: INFORMACIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA DE REGULACIÓN

Referida a la información técnica general del sistema de regulación (presa, obras conexas y vaso de almacenamiento).

Esta información deberá ser actualizado cada vez que en el sistema hidráulico de regulación existan condiciones diferentes a las originales, como por ejemplo nueva batimetría, implementación de nuevos equipos o estaciones hidrometeorológicas, ampliación del sistema, actualización manuales de operación y mantenimiento, actualización de planes de contingencia, etc.

Para posteriores solicitudes en las que no existan actualizaciones del sistema de regulación, el operador o usuario solo presentará el contenido especificado en el Capítulo II, ya que se entiende que el contenido de este capítulo es de carácter permanente y que la Autoridad Nacional del Agua ya cuenta con esta información.

Esta información permitirá que la Autoridad Nacional del Agua cuente con una base de datos técnica de todos los embalses y presas del país.

Se presenta a continuación la información mínima a considerar en el presente capítulo.

### 2.1. ASPECTOS GENERALES

Contiene información general de la cuenca colectora y su cuenca de beneficio

- Ubicación y accesos (geográfica, hidrográfica, política y administrativa),
- Características de la cuenca, para cuencas de trasvase se desarrollara tanto la cuenca colectora como la de trasvase (demarcación de la cuenca, ecología, fisiografía, etc.,).
- Aspectos medioambientales (hidrología, clima, calidad de agua).
- Aspectos socio económicos y poblacionales (incluye actividades productivas de la cuenca)
- Aspectos institucionales

### 2.2. SISTEMA DE REGULACIÓN

La descripción del sistema presentará como contenido mínimo lo siguiente:

- a) **Descripción general del sistema hidráulico.**



- Incluye las obras de infraestructura mayor principales (presa(s), bocatomas, conducciones principales, etc.)
- Describir en forma detallada el estado de operación de la infraestructura hidráulica mayor.
- Incluir el Esquema Hidráulico del Sistema

**b) Información técnica del embalse (s) , presa (s) y obras conexas**

- Manual de operación y mantenimiento: instrumentación (asentamientos, filtraciones, etc.), sistema hidromecánico u oleohidráulico, sistema de descarga, medidores, accesos, casa de operaciones, sistema de abastecimiento energético, estructuras de protección del embalse (aliviaderos y caudal de laminación), estaciones de control hidrometeorológico, y otros
- Plano de ubicación y acceso, en el que se indican, las vías de acceso al reservorio, fuentes de agua (ríos y quebradas), centros poblados.
- Planos básicos de la infraestructura mayor
- Batimetría (curvas altura, área, volumen del vaso de almacenamiento). La batimetría debe tener una antigüedad menor de 10 años
- Fotografías actualizadas: del embalse, infraestructuras hidráulicas, instrumentación hidromecánico u oleo hidráulico, sistema de descarga, medidores, accesos, casa de operaciones, sistema de abastecimiento energético, estructuras de protección del embalse (aliviaderos y caudal de laminación), estaciones de control hidrometeorológico, y otros

**c) Reglas de operación de los embalses**

Considerando los niveles de almacenamiento máximos y mínimos con sus volúmenes correspondientes (NAME, NAMO, NAMINO, BL), volumen muerto previsto por sedimentación, volumen inactivo del embalse, franja de atenuación de crecidas, etc.

**2.3. PLANES DE CONTINGENCIA**

El contenido de los planes de contingencia tanto para situaciones de déficit o superávit hídrico, deberá ser coordinado con la ALA y AAA de su jurisdicción, deberán desarrollarse por separado lo siguiente

- Plan de Contingencia para situaciones de déficit hídrico (sequías)
- Plan de Contingencia para situaciones de superávit hídrico (Caudales máximos, Ejem. Fenómeno El Niño)

**2.4. UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS E HIDROMÉTRICAS**

- Ubicación y descripción de las estaciones en el ámbito de la cuenca o sistema hidráulico (estado de operación, operador de la estación, equipamiento, curvas altura descarga, periodo de registro de información, fotografías etc.)
- Información climática a nivel mensual (temperatura, humedad relativa, velocidad de viento, precipitación, etc.)



- Información hidrométrica (Caudales a nivel mensual o diaria según se disponga)

## 2.5. ORGANIZACIONES DE INTERES

- Descripción de todos los usuarios o demandantes del recurso hídrico, así como las organizaciones que conforman (Juntas de Usuarios, Comisiones de Regantes, Empresas Hidroeléctricas, Agua Potable, etc.),
- Descripción de grupos de interés que no intervienen directamente en la demanda del recurso hídrico, pero que de alguna forma se ven afectados por su operación y mantenimiento (centros poblados y comunidades campesinas ubicados aguas abajo de la presa, centros recreacionales, empresas, etc.).

## 2.6. INFRAESTRUCTURA EN RIESGO (RESTRICCIONES DE OPERACIÓN DE LA PRESA)

Se incluye en este ítem todas las restricciones que limiten las descargas del embalse de acuerdo a su diseño (caudales máximos de descarga, velocidades máximas de descenso del nivel de agua, volúmenes de descarga etc.), y que ponen en riesgo la seguridad de la presa, o que pueden afectar propiedades privadas u obras públicas (bocatomas, canales, puentes, etc.), causando daños y riesgos en la seguridad de la población.

Se deben especificar los caudales máximos que permiten transportar los cauces naturales o canales donde descargan el embalse, así como de las obras de protección de estos (compuertas y aliviaderos).

## 2.7. ANEXOS

- Mapa de Ubicación y Mapa de Acceso.
- Esquema Hidráulico del Sistema.
- Planos de la presa.
- Ficha Técnica (ver Cuadro 01)
- Fotografías



### III. CAPITULO III: PROGRAMACIÓN DE DESCARGAS

Referida a la información técnica que sustenta las descargas del embalse, la misma que se elabora teniendo en cuenta lo siguiente.

- Debe considerar la atención de las demandas hídricas multisectoriales establecido en el Plan de Aprovechamiento de las Disponibilidades Hídricas (PADH).
- Reglas de operación del embalse.
- Las restricciones que limiten la descargas del embalse y que ponen en riesgo la seguridad de la presa, la propiedad privada u otras obras públicas.

#### 3.1. OFERTA HIDRICA

- Análisis de Oferta Hídrica Superficial: Información histórica actualizada a nivel mensual (en volumen y caudales), análisis de confiabilidad de la información, análisis de persistencia.
- Pronostico de la oferta hídrica superficial a ser utilizada en el plan de descargas, será obtenida de reportes de entes oficiales como ANA, Senamhi, o propuesto por el mismo operador para lo cual deberá sustentar la metodología utilizada.
- Otras fuentes de agua a incluir en el balance hídrico (recuperación, filtración, subterránea).
- Reporte histórico de las ingresos y descargas en el embalse, así como sus niveles correspondientes
- Evaluación del reservorio: definir el estado cíclico del último periodo anual, reporte de volumen histórico almacenado en el reservorio.

#### 3.2. DEMANDA HÍDRICA

Considerar las demandas en función a los derechos de agua otorgados y/o consideradas en el Plan de Aprovechamiento de la Disponibilidad Hídrica (PADH). En cuencas donde no se ha implementado el PADH, la demanda deberá justificarse mediante metodología debidamente sustentada.

- Demandas de Usos Consuntivo (Agrícola, poblacional, industrial, ecológica, etc.), se debe indicar las eficiencias de uso de agua en el sistema.
- Demandas Usos No Consuntivos (Hidroenergética, piscícola, recreativa, etc.).

#### 3.3. BALANCE HÍDRICO

El balance hídrico sustentará los volúmenes y caudales de descargas propuestas en el Plan de Descargas, por lo que se deberá desarrollar una simulación de la operación del embalse a nivel mensual debidamente sustentada. Es importante que en el Balance Hídrico, se indique el volumen almacenado al inicio del mes con el cual se inician las descargas (volumen útil) y su correspondiente nivel del espejo de agua (cota)

Desarrollar escenarios para periodos húmedos, normales y secos.



### **3.4. RESTRICCIONES DE OPERACIÓN DE LA PRESA**

Contiene un resumen del Ítem 2.6

### **3.5. PROPUESTA DE DESCARGAS**

En base a los resultados obtenidos en el balance y a las restricciones para la operación de la presa (Ítem 1.6), se establecerán las descargas a nivel mensual en caudal y volumen, a través de las estructuras de salida como túnel de fondo, compuertas de bocatomas, tomas, aliviaderos de compuerta y de demasías.

La propuesta de descargas se presentara tomando como referencia el Cuadro N° 02 (no restrictivo).

### **3.6. ANEXOS**

- Anexo 01: Ficha Técnica (Cuadro N° 01)
- Anexo 02: Programación de Descargas (Cuadro N° 02)
- Anexo 03: Reporte de las descargas realizadas el año anterior (Cuadro N° 03)



Cuadro N° 01  
FICHA TÉCNICA

DATOS GENERALES	
Nombre de la Presa	Presa N°1
Operador de la Presa	Junta de Usuarios Valle Tacna - PET
Autoridad Administrativa del Agua	Caplina-Ocoña
Autoridad Local del Agua	Tacna
Consultor Ingeniería	MG Perú Ingeniería y Construcción
Empresa Constructora	MG Perú Ingeniería y Construcción
Año fin de construcción	1981
Características especiales	Sin alterar, no ha sufrido cambios en su historia (U)

UBICACIÓN				
Departamento	Tacna			
Provincia	Tacna			
Distrito	Tarata			
Zona	19 K	Este	Norte	Altitud (msnm)
Coordenadas UTM, Corona, Estribo Izquierdo	413956.91 E	8073288.75 S	4980	
Coordenadas UTM, Corona, Estribo Derecho	413970.59 N	8073277.57 S	4980	

DATOS DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA Y DEL RESERVORIO	
Unidad Hidrográfica	Cuenca Mauri
Cuenca Hidrográfica, Área de la cuenca (Km <sup>2</sup> )	1764.51
Río en el que se ubica la presa	Quebrada Chungara
Precipitación Promedio Anual (mm)	780
Rendimiento Promedio Anual (litros/Km <sup>2</sup> )	8

DATOS DEL RESERVORIO	
Finalidad(es) o Uso(s) del reservorio	Riego, regadío (I) (Ver Cuadro 4)
Superficie del reservorio (Km <sup>2</sup> )	840.8
Longitud del reservorio (Km)	2.04
Volumen total del reservorio (MMC)	8.5
Volumen útil del reservorio (MMC)	5.5
Volumen actual de sedimentos (MMC)	3
NAMINO (m.s.n.m)	4973
NAMO (m.s.n.m)	4978
NAME ((m.s.n.m)	4979

DATOS DE LA PRESA	
Tipología de la presa	Gravedad (PG) de concreto
Nivel de elevación del cauce en la presa (m.s.n.m.)	4971.5
Nivel de elevación de la cresta (m.s.n.m.)	4980
Altura sobre el basamento (m)	10
Longitud de corona (m)	17
Volumen del cuerpo de presa (103m <sup>3</sup> )	No disponible
Elemento impermeable	Presa homogénea de concreto (hc)
Fundación (Basamento, Cimentación)	Roca (R)
Aliviadero, Tipología	Vertedor circular tipo Morning Glory de concreto
Aliviadero, Capacidad (m <sup>3</sup> /s)	0.5
Instrumentación	Limnómetro, piezómetros, inclinómetros-aserlímetros, Sistema de auscultación visual, sistema de drenaje



**Cuadro N° 02**  
**PROGRAMACIÓN DE LAS DESCARGAS**

Descripción de las Descargas	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Volumen de Descarga (MMC)												
Caudal Promedio Descarga (m3/s)												
Volumen Inicial del Embalse												
Volumen Final del Embalse												
Nivel Inicial (msnm)												
Nivel Final (msnm)												

**Datos del Embalse**

Nivel de Agua Máximo de Operación (NAMO) : \_\_\_\_\_

Nivel de Agua Mínimo de Operación (NAMINO) : \_\_\_\_\_

Nivel de Agua Máximo Extraordinario (NAME) : \_\_\_\_\_

Nivel de Agua Mínimas Inoperables (NAMIN) : \_\_\_\_\_

Volumen Útil (msnm) : \_\_\_\_\_

Volumen Muerto (msnm) : \_\_\_\_\_

Caudal Máximo de Descarga Controlada del Sistema - Compuertas (m3/): \_\_\_\_\_

Caudal Máximo de Descarga del Aliviadero (m3/s) : \_\_\_\_\_

Velocidad Máxima de Descenso (m/día) : \_\_\_\_\_



**Cuadro N° 03**  
**REPORTE DE DESCARGAS Y NIVELES DEL AÑO ANTERIOR**

Descripción de las Descargas	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Volumen de Descarga Controlada - Compuertas (MMC)												
Caudal Promedio de Descarga Controlada(m3/s)												
Volumen de Descarga por el Aliadero (MMC)												
Caudal Promedio de Descarga por el Aliadero(m3/s)												
Nivel Inicial (msnm)												
Nivel Final (msnm)												



**Cuadro N° 04**  
**FINALIDAD O USO DEL RESERVORIO**

Finalidad de Uso	Nomenclatura
Riego, regadío	I
Minería / Relaves	X <sub>1</sub>
Ganadero	X <sub>2</sub>
Industrial	X <sub>3</sub>
Piscícola	F
Suministro de agua	S
Aprovechamiento Hidro	H
Control de avenidas	C
Turístico	T
Otros (Describir los usos)	O

