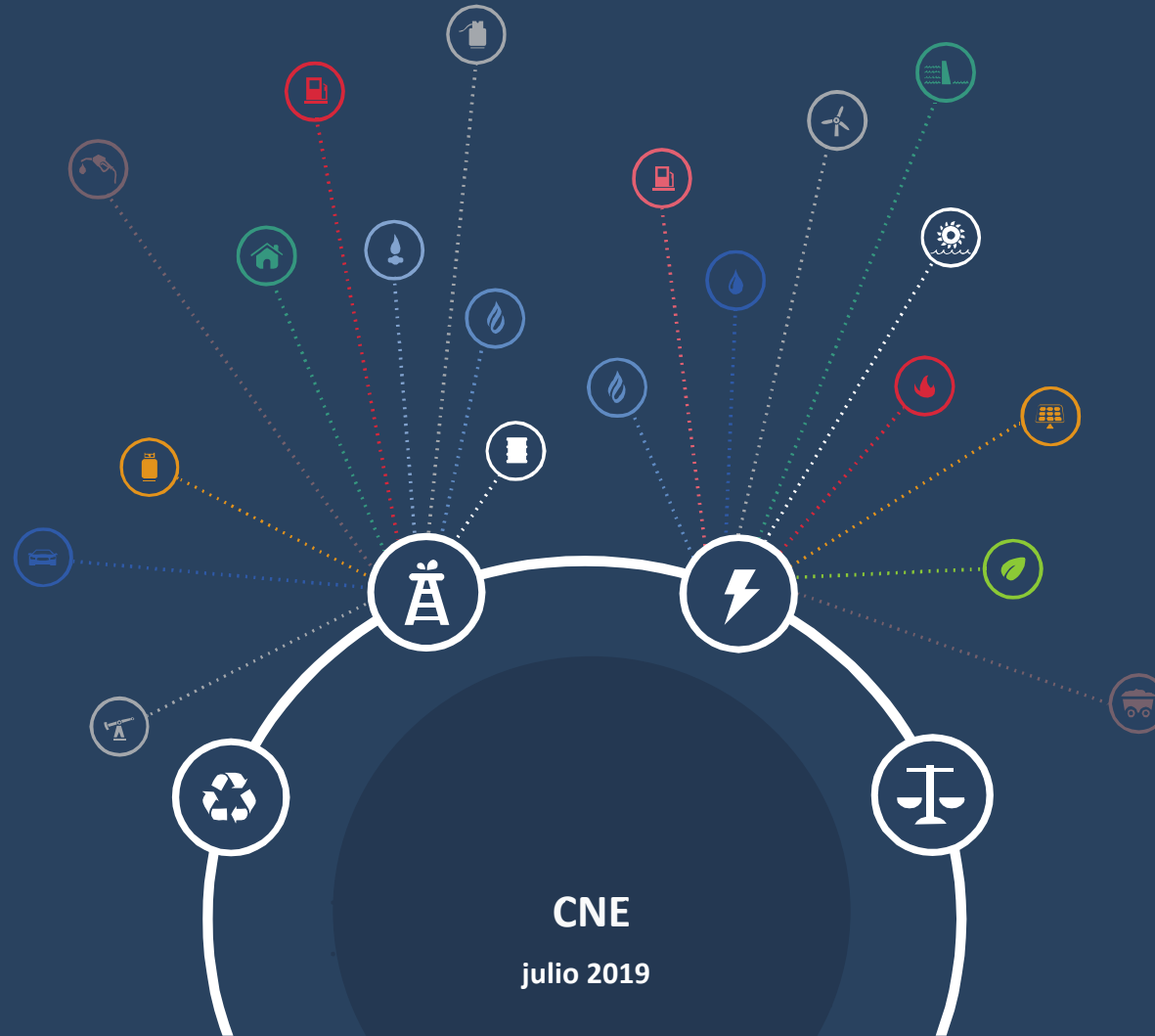


Proceso Normativo

Sesión 9: NT Programación de la Operación

Comisión Nacional de Energía



CNE
julio 2019

Agenda

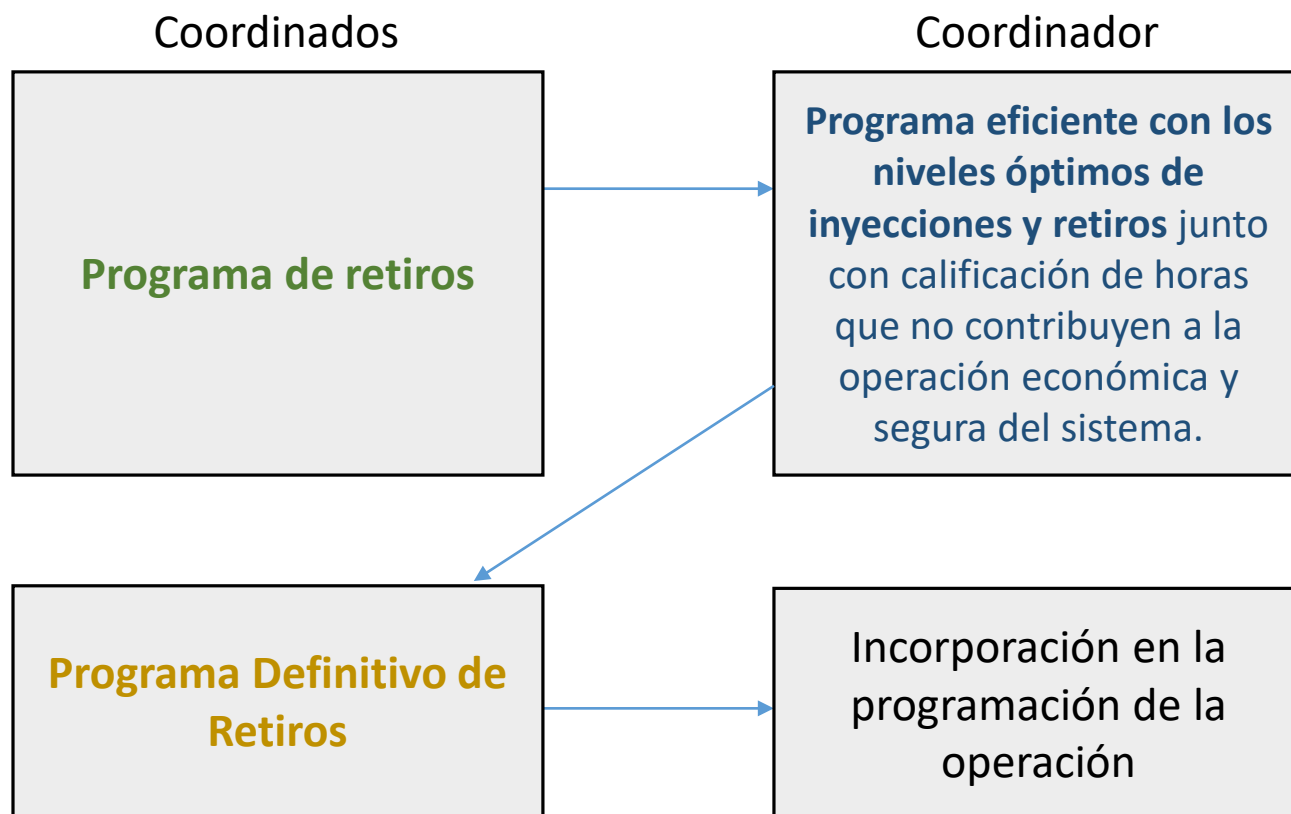
- Presentación CNE – Programación Sistemas de Almacenamiento
 - Programación de la operación
 - Línea de tiempo de la Programación de la operación
 - Costo Variable
 - Modalidades para la programación de sistemas de almacenamiento
 - Costo variable no combustible
 - Costo Marginal de los Sistemas de Almacenamiento
 - Factor de pérdidas del Sistema de Almacenamiento
 - Ventana de Valorización
 - Condiciones Especiales de Operación de Sistemas de Almacenamiento
- Presentación CNE – Resultados de la Programación de la Operación.
- Fechas y temas de las próximas sesiones

Sistemas de Almacenamiento



Programación de la Operación de Sistemas de Almacenamiento

Reglamento CyO



Los Coordinados titulares de Sistemas de Almacenamiento destinados al arbitraje de precios de energía deberán comunicar al Coordinador un **programa de retiros** con una resolución al menos horaria.

El Coordinador deberá determinar un **programa eficiente con los niveles óptimos de inyecciones y retiros** para el Sistema de Almacenamiento.

El Coordinador deberá comparar los niveles de retiro del **programa eficiente de inyecciones y retiros**, con el **programa de retiros** presentado por el Coordinado. Del resultado de esta comparación, deberá calificar como horas que no contribuyen a la operación económica y segura del sistema, aquellas horas del **programa de retiros** presentado por el titular, que tengan niveles de retiro superiores a las del **programa eficiente de inyecciones y retiros**.

A partir de lo anterior, el Coordinador entregará al Coordinado el **programa eficiente de inyecciones y retiros**, la calificación de las horas y una propuesta de modificación del **programa de retiros** entregado inicialmente por el Coordinado.

Una vez conocida la propuesta elaborada por el Coordinador, el Coordinado deberá informar a éste un **programa definitivo de retiros** que especifique el nivel de retiro de energía, con una resolución al menos horaria, para todas las horas en el horizonte de tiempo determinado por el Coordinador. **Este programa definitivo de retiros** será incorporado en la programación de la operación.

Línea de tiempo de programación de la Operación Sistemas de Almacenamiento:

Norma Técnica



Costo Variable

Reglamento CyO

- El Coordinador determinará el **Costo Variable** de un sistema de almacenamiento, será igual al cociente entre la valorización de la energía retirada desde el sistema eléctrico, y el costo marginal de la barra de retiro, para el proceso de almacenamiento durante la ventana de valorización, considerando un factor que determine las pérdidas del proceso de retiro e inyección de energía.

- $$CV = \frac{\sum_i^n CMg_i \cdot R_i}{\sum_i^n R_i} \cdot f_p$$
- Donde R_i , corresponde a los retiros de energía en el periodo de tiempo i , CMg_i corresponde al Costo Marginal en la barra de retiro, en el periodo de tiempo i ; y f_p corresponde al factor que determina las pérdidas durante el proceso de retiro e inyección de energía del Sistema de Almacenamiento.

Modalidades para la programación de sistemas de almacenamiento

Reglamento CyO

- El Coordinador programará los Sistema de Almacenamiento bajo dos modalidades:
 - **Costo variable** incluido en la lista de prioridades de colocación
 - Costo de oportunidad de la energía almacenada, considerando como restricción que dicho valor debe ser mayor que el **Costo variable** determinado en el punto anterior.
- En caso que corresponda, deberá considerar además el **costo variable no combustible**, en conformidad con lo establecido en la norma técnica respectiva.
- Para efectos de determinar el **Costo Variable Total** de la instalación se debe adicionar al **Costo variable**, que obtiene resultado del proceso de retiro, el correspondiente **costo variable no combustible**.
- $CV_{TOTAL} = CV + CV_{NC}$

Costo variable no combustible

Norma Técnica

El **costo variable no combustible** debe considerar:

- El costo de mantenimiento proyectado considerando la diferencia entre una operación normal de la instalación y que la instalación no opere.
- La Operación Normal del sistema de almacenamiento deberá considerar el ciclaje (ie., un ciclo diario)
- Costo de limpieza proveniente de cambio de filtros, de cambio de aceite y costos de servicios auxiliares.
- El **costo variable no combustible** no debe incluir elementos detallados en la memoria de cálculo de las pérdidas de energía de la instalación.

Factor de pérdidas del Sistema de Almacenamiento

Norma Técnica

- El Coordinado deberá enviar una memoria de cálculo indicando la eficiencia de su instalación en distintos rangos de operación.
- El factor de pérdidas deberá ser calculado al hacer ciclos completos de carga y descarga del Sistema de Almacenamiento o en caso contrario con evidencia entregada a partir del fabricante del Sistema de Almacenamiento.
- A partir de la memoria de cálculo o a partir de lo señalado por el fabricante, el Coordinador fijará el factor de pérdidas del Sistema de Almacenamiento.
- El titular del Sistema de Almacenamiento podrá solicitar una modificación del factor de pérdidas en atención a cambios en la eficiencia de su instalación (por ejemplo, por envejecimiento de la instalación), para lo cual deberá enviar una nueva memoria de cálculo que demuestre el cambio en la eficiencia de su instalación.

Ventana de Valorización

Reglamento C&O

- La ventana de valorización corresponderá al período de tiempo en el que se efectúan retiros de energía para el proceso de almacenamiento considerado para el cálculo del costo variable del Sistema de Almacenamiento de Energía
- El Coordinado propietario de una instalación durante el período de su puesta en servicio, podrá proponer al Coordinador una ventana de valorización.
- El Coordinador podrá aceptar, rechazar o modificar la propuesta presentada por el titular.
- Titulares de un Sistema de Almacenamiento podrán solicitar justificadamente al Coordinador ajustar la ventana de valorización con posterioridad a la entrada en operación de la instalación.
- Con todo, el Coordinador podrá modificar la ventana de valorización en forma temporal o permanente, en atención a modificaciones relevantes en las condiciones de operación del sistema eléctrico, para gestionar condiciones de operación.

Ventana de Valorización

Norma Técnica

- La ventana de valorización será definida por el Coordinador, tomando en consideración la potencia y la capacidad de almacenamiento de la central, para efectos que sea incluida en la programación de la operación y en la operación en tiempo real.
- Debe considerar la cantidad de horas que el Sistema de Almacenamiento puede operar a potencia máxima, definido como la cantidad de horas de almacenamiento (HA).
- La ventana de valorización deberá considerar:
 - Cota superior será igual a 3 veces las horas de almacenamiento, considerando como mínimo 24 horas.
 - Con una cota inferior igual a sus horas de almacenamiento, HA.
- De esta manera, la ventana de valorización podrá estar contenido en el intervalo:
 - $[HA , \max(HA \cdot 3, 24)]$
- El Coordinado propietario de la instalación podrá solicitar al Coordinador que considere una cota superior mayor que la definida en la NT.

Condiciones Especiales de Operación de Sistemas de Almacenamiento

Reglamento CyO

Artículo 108 El Coordinador de un Sistema de Almacenamiento de Energía o Central con Almacenamiento por Bombeo deberá informar al Coordinador respecto de la ocurrencia de condiciones especiales de operación en sus instalaciones, a efectos de ser consideradas en la programación de la operación o en la operación real de las mismas. Estas condiciones especiales de operación serán definidas en la respectiva norma técnica.

Norma Técnica

- ❑ El Coordinador podrá emitir la condición especial de operación cuando verifique que se cumplan las condiciones requeridas por la CEO.
- ❑ Para ello se define la CEO de **Almacenamiento por Tiempo Prolongado**, para evitar que una instalación quede con un nivel de Costo Variable demasiado alto que evite que la instalación se descargue e impacte la operación económica del sistema.
- ❑ Condición Especial de Operación (CEO) de **Almacenamiento por Tiempo Prolongado**: En caso que el sistema de almacenamiento o una central se encuentre con un nivel de costo variable que no le permita inyectar su energía por un tiempo mayor a 5 veces la ventana de valorización definida para esa instalación, el propietario del Sistema de Almacenamiento podrá solicitar al Coordinador esta CEO de **Almacenamiento por Tiempo Prolongado**. En caso que dicha CEO sea aprobada por el Coordinador, la energía almacenada por el Sistema de Almacenamiento tendrá **CV=0** y el Sistema de Almacenamiento deberá descargarse por completo.

Costo Marginal para los Sistemas de Almacenamiento

Norma Técnica

- Durante la Operación en tiempo real de los Sistemas de Almacenamiento se utilizará el Costo Marginal en Línea, es decir para efectos de realizar el cálculo del Costo Variable del Sistema de Almacenamiento considerará solamente el Costo Marginal en línea.
- No obstante lo anterior, la valorización de los retiros e inyecciones del Sistema de almacenamiento deberá considerar el Costo Marginal Real.

Alcances NT Programación de la Operación

Título	Temas	Sesión
Introducción	Introducción	1
Aspectos Generales	Plazos	2
	Resolución temporal y horizontes de simulación	
	Periodicidad/frecuencia	
	División del proceso de programación (etapas)	
	Recursos tecnológicos y modelos a utilizar	
	Compatibilidad con la prestación de SSCC	
Antecedentes para la Programación de la Operación	Modelación del parque generador y red de transmisión	2 y 3
	Criterios de incorporación de ofertas para SSCC	
	Características técnicas, restricciones o limitación de instalaciones	
	Solicitud de información a Coordinados con distintos niveles de coordinación	
	Estudios de variables relevantes para la modelación del sistema	
Pronósticos de Generación y Demanda	Pronóstico centralizado de generación renovable	4
	Pronóstico centralizado de demanda eléctrica	
Modelación de los Recursos Hidráulicos	Información de centrales hidráulicas: cotas, volúmenes, conectividad hidráulica	5
	Definición de períodos de incertidumbre reducida y períodos aleatorios	
	Equipamiento de medición y monitero de variables hidráulicas y meteorológicas	
	Información de convenios de riego, acuerdos operativos y otros antecedentes hidráulicos	
Programación de Trabajos	Programación de mantenimientos	6
	Programación de solicitudes de trabajo	
Programación de Energías Gestionables	Definición de energías gestionables	7 y 8
	Criterios para determinar costo de oportunidad a centrales renovables con capacidad de regulación	
	Determinación de costos de oportunidad de energías gestionables y optimización del nivel de colocación	
	Definición, metodología y criterios para condiciones especiales de operación	
	Criterios para incorporación de Sistemas de Almacenamiento a la Programación de la Operación	
Resultados de la Programación de la Operación	Contenidos mínimos de resultados de la programación	9
	Criterios de publicación de resultados de la programación	
	Características del listado de prioridad de colocación	
	Definición de despacho de unidades fuera de orden económico	

Programación mesas de trabajo

Diciembre 2019						
Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Enero 2019						
Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

Febrero 2019						
Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28			

Marzo 2019						
Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

Abril 2019						
Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

Mayo 2019						
Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Junio 2019						
Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

Julio 2019						
Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Sesión	Fecha
Introducción	03-12-2018
Aspectos Generales y Antecedentes para la Programación	31-01-2019
Antecedentes para la Programación (cont.)	27-02-2019
Sistemas de Pronósticos Centralizados	14-03-2019
Modelación de Recursos Hidráulicos y Combustibles	04-04-2019
Programación de Trabajos	25-04-2019
Programación de Energías Gestionables	16-05-2019
Programación de Energías Gestionables (cont.)	06-06-2019
Resultados de la Programación - Cierre	27-06-2019

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Comisión Nacional de Energía