

# ***LA CENTRAL NUCLEAR DE ALMARAZ EN 2020***

## ***EXPERIENCIAS Y PERSPECTIVAS***

*SNE 4 de Marzo de 2021*

1. OBJETIVOS Y RESULTADOS 2020
2. ENERGIA PRODUCIDA 2020
3. SEGURIDAD NUCLEAR\_SISC\_CSN
4. SUCESOS NOTIFICABLES
5. PROTECCIÓN RADIOLÓGICA
6. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES
7. 27 RECARGA DE COMBUSTIBLE U1
8. HITOS 2020
9. RETOS 2021

Tema monográfico: IMPACTO COVID EN RECARGA UNIDAD 1

	UNIDAD I	UNIDAD II
Producción Bruta Total	15.890,77 GWh	
Energía Neta	6913,12 GWh	8366,40 GWh
Factor de Operación	80,42 %	99,50 %
Duración de Recargas	67 días*	N/A
Indisponibilidad no programada	1,34 %	0,78%
Paradas no programadas	1	1

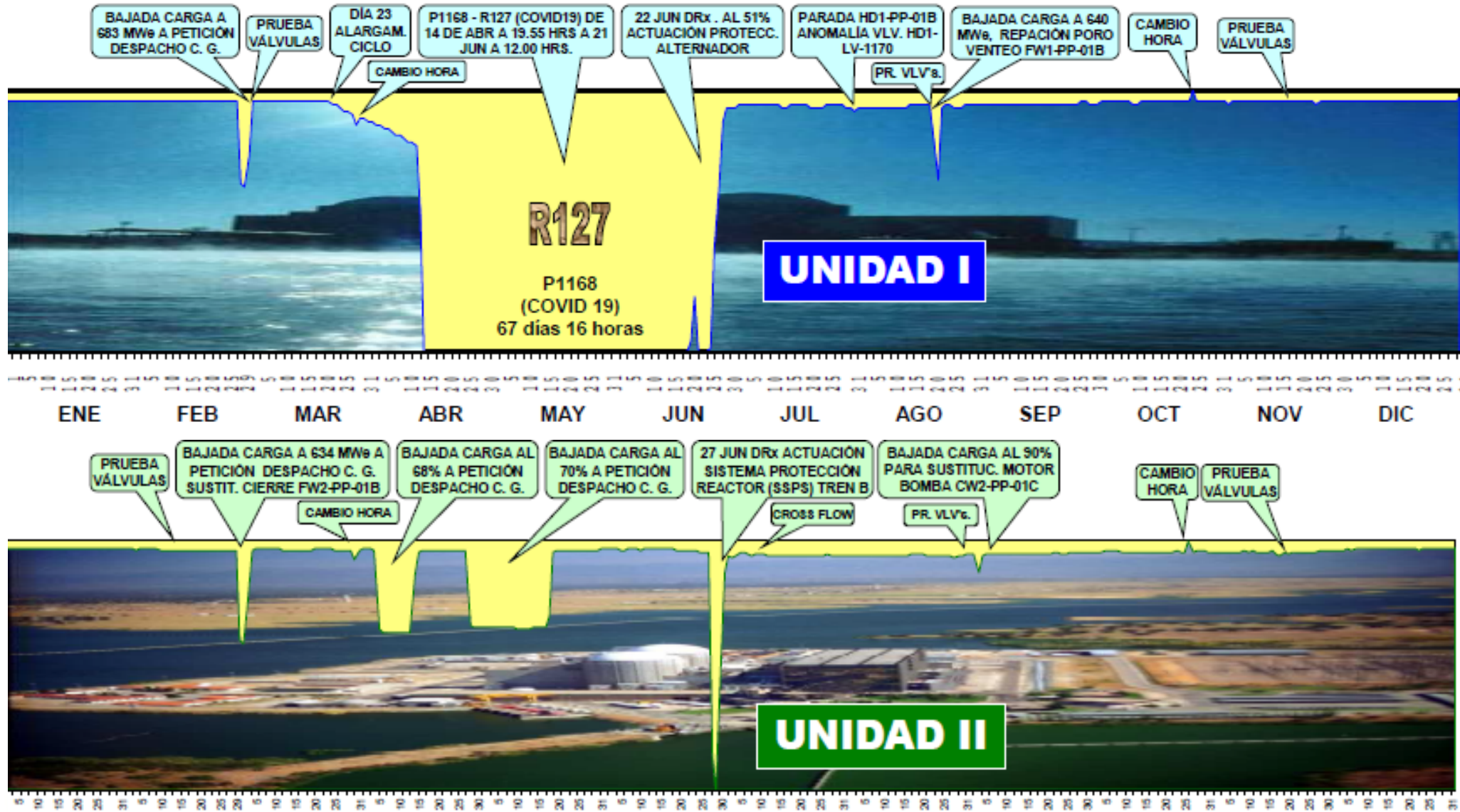
CNA ha suministrado el 6'36 % de toda la electricidad consumida en España en el año 2020

La Unidad 1 acumula una producción desde el inicio de la operación comercial de 282.408 GWh

La Unidad 2 acumula una producción desde el inicio de la operación comercial de 279.120 GWh

CNA ha suministrado el equivalente a más de dos años de toda la electricidad consumida en España

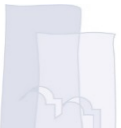
# OPERACIÓN 2020



Sucesos iniciadores	Sistemas de mitigación	Integridad de barreras	Preparación para emergencias	Protección radiológica ocupacional	Protección radiológica del público
Paradas instantáneas no programadas [V]	Fallos funcionales de los sistemas de seguridad [V]	Actividad del sistema refrigerante [V]	Respuesta ante emergencias [V]	Efectividad del control de la exposición ocupacional [V]	Control de efluentes radiactivos [V]
Cambios de potencia no programados [V]	IFSM (Generadores Diesel) [V]*	Fugas del sistema refrigerante [V]	Organización de emergencia [V]		
Disparos con complicaciones [V]	IFSM (Inyección de alta presión) [V]*		Instalaciones, equipos y medios [V]		
	IFSM (Extracción de calor residual) [V]*				
	IFSM (Agua de alimentación auxiliar) [V]*				
	IFSM (Agua de refrigeración) [V]*				

**TODOS LOS INDICADORES DEL SISC HAN PERMANECIDO EN VERDE EN 2020**

**NINGÚN HALLAZGO DETECTADO EN 2020 MAYOR QUE VERDE**

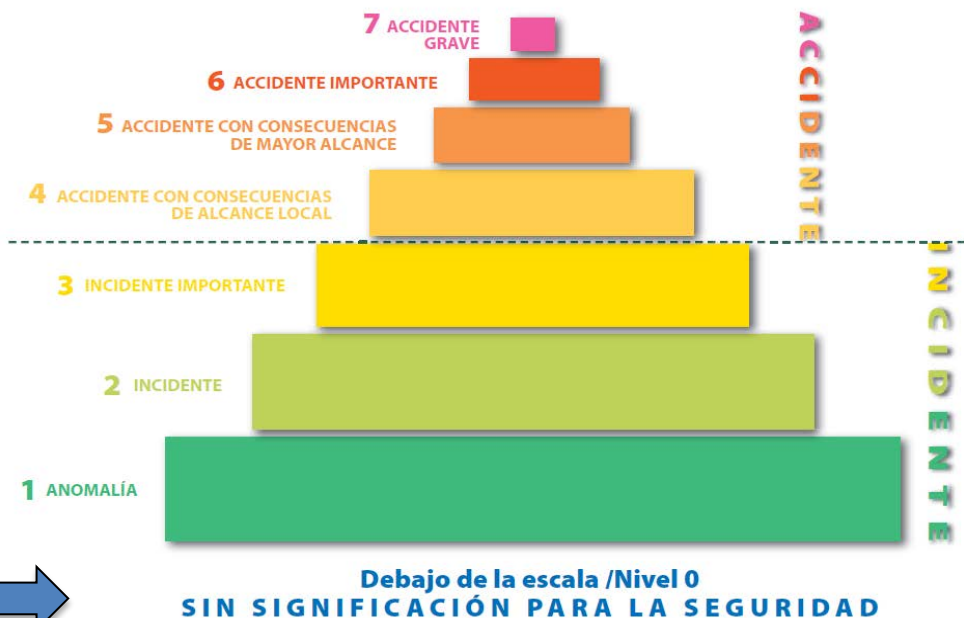


# Funcionamiento Seguro

## Operación normal sin impacto en la Seguridad

Durante el año **2020** se han notificado al organismo regulador (Consejo de Seguridad Nuclear) **3 sucesos en Unidad 1** y **2 sucesos en Unidad 2**, todos de nivel **cero** en la escala INES (sin significación para la Seguridad)

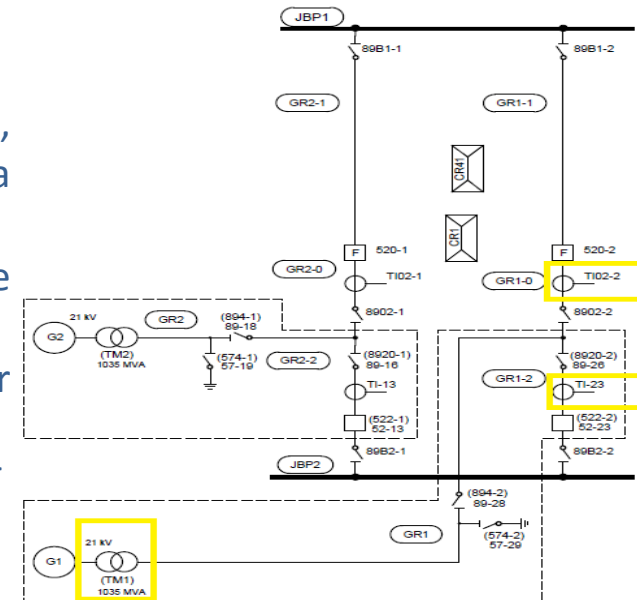
**Transparencia en la Comunicación con el CSN y con la Sociedad.**



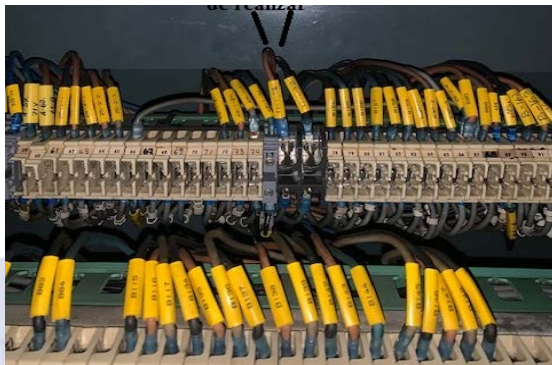
Referencia	Fecha	Tipo	Descripción
ISN1-20/001	13/02/2020	ISN 1 y 24 horas	El día 13 de febrero de 2020 se recibieron los resultados del análisis de una muestra para la medida de la eficiencia del carbón activo del filtro VA1-FT-56, perteneciente a la unidad de filtración de la zona de acceso controlado del edificio de salvaguardias. Los resultados evidencian que el carbón activo demuestra una eficiencia de eliminación para el yoduro de metilo radiactivo del 94,32%, inferior al 95% requerido por las ETF's.
ISN1-20/002	22/06/2020	ISN 1 y 24 horas	Parada automática de la Unidad por actuación del relé de protección diferencial 87 fase R, del Trafo principal, durante la subida de potencia tras la parada de recarga.
ISN1-20/003	18/09/2020	ISN 24 horas	Mínima tensión en la barra de salvaguardias BS1A3, con actuación correcta de la secuencia, como consecuencia de alteraciones en la subestación de Almaraz, originadas por tormentas en la zona.

El lunes, 22 de junio de 2020, a las 20.15h, durante el proceso de subida de carga tras la Recarga 127, se produjo una señal de parada automática del reactor por disparo de alternador, debido a la actuación de protección eléctrica diferencial 87 en la **fase R del trafo principal**.

- 1-Comprobación de trafos de intensidad, interruptores, seccionadores, conexiones y nuevas protecciones de REE en el parque de 400 KV. En la R127, REE había renovado una calle de salida completa.
- 2-Comprobación de trafos de intensidad, conexiones y protecciones de CNAT en el parque de 400 KV.
- 3-Comprobación de ajustes de protecciones del Trafo y del Generador por TECNO.
- 4-Verificación de conexionados y equipos fases del Trafo por ABB/CNAT
- 5-Verificación del estado de los transformadores por TECNO/CNAT



El problema se encontró en la **fase S del trafo**, en la madrugada del viernes 26 de junio, debido a la conexión de un trafo de intensidad cambiada en Recarga, lo que suponía una polaridad invertida (bornas A76 y A77).



- Apoyos Externos
- Tras reparación, el viernes 26/06, a las 19:40h, se acopló.
- 4 días de parada
- Realizado ACR
- Plan de Mejora de la Fiabilidad en Recargas





## SUCESOS NOTIFICABLES 2020 UNIDAD 2

Referencia	Fecha	Tipo	Descripción
ISN2-20/001	22-06-20	ISN 1 y 24 horas	Parada automática de la Unidad por actuación no esperada del sistema de protección del estado sólido del reactor (SSPS) tren B.
ISN2-20/002	18-09-20	ISN 24 horas	Mínima tensión en la barra de salvaguardias BS2A4, con actuación correcta de la secuencia, como consecuencia de alteraciones en la subestación de Almaraz, originadas por tormentas en la zona.

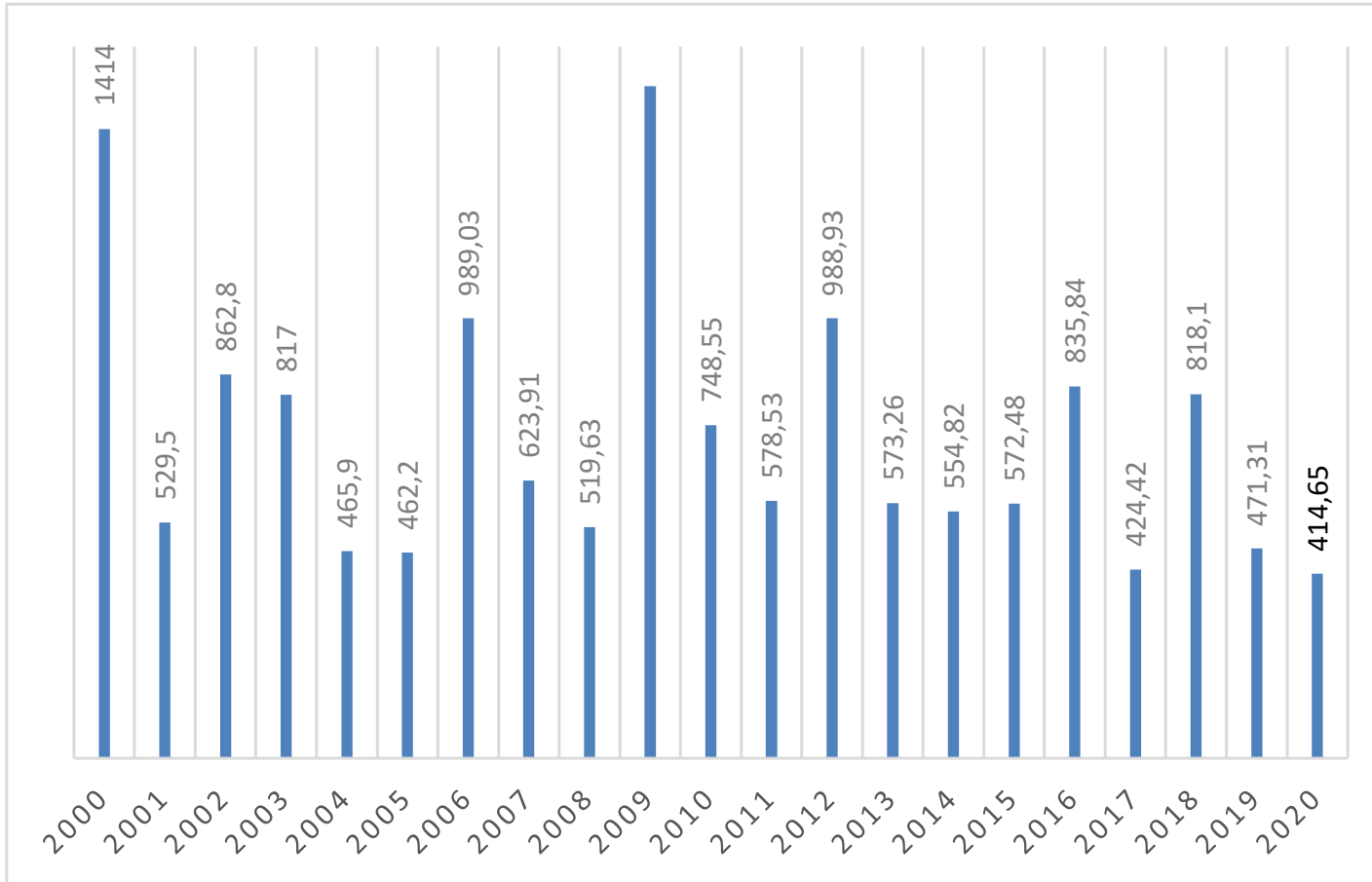
El día 27 de junio de 2020, a las 03.33h, con la Unidad 2 operando en condiciones de modo 1 (potencia nuclear: 100%, potencia térmica: 2944 MWt, potencia eléctrica: 1026 MWe), se produjo una señal de parada automática del reactor por **actuación del tren B del sistema de protección (SSPS)**. Ausencia de alarmas de diagnóstico.

Activación de un equipo de trabajo, y realizadas consultas al tecnólogo Westinghouse acerca del sistema y sus posibles incidencias. Revisión parte eléctrica completa y sustitución de fuentes de alimentación y tarjetas.



- Apoyos externos
- Acoplamiento el 28 de Junio, a las 23:10h.
- 44 horas de parada.
- Revisión en laboratorio de instrumentación de los equipos retirados. Simulaciones de condiciones de actuación. Encontrados diodos Zener degradados en tarjetas.
- Reportado al PWROG.
- Elaborado ACR.
- Plan de Mejora de la Fiabilidad en Recargas

Dosis Colectiva 2020: 414,65 mSvp



El año 2020 se cerró con el registro de **dosis colectiva histórico más bajo** desde que la Central Nuclear de Almaraz entró en operación



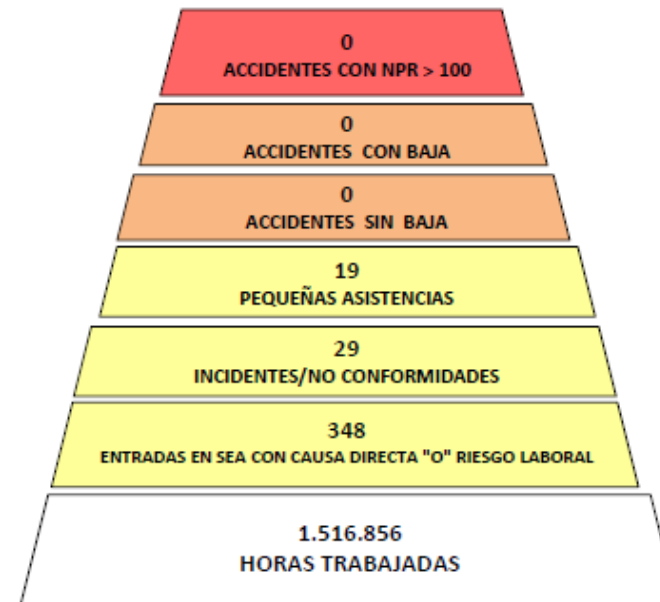
**[CERO] ACCIDENTES**

“HAY PEQUEÑAS GRANDES RAZONES PARA PREVENIR ACCIDENTES.”

Utiliza los EPI en todas las condiciones y sin excepción. No hay excusas.

**[CERO] ACCIDENTES** PONEMOS A TU DISPOSICIÓN TODA LA EQUIPACIÓN, NORMATIVA E INFORMACIÓN QUE NECESITAS. UTILÍZALA Y ASEGÚRATE DE CUMPLIRLA.

MÁS RIESGOS



0,0

En el año 2020 **no se produjeron accidentes laborales** con baja y sin baja **en la Central Nuclear de Almaraz**, ni en personal propio y tampoco en personal de empresas colaboradoras.

### RECARGA COVID: Del 14 de Abril al 21 de Junio 2020

#### RUTA DE VASIJA

- Inspección visual de las soldaduras de Inconel de Ramas Frías y Calientes de la vasija.
- Inspección por ultrasonidos del 50 % de las zonas roscadas de la vasija.
- Inspección visual mediante perfilometría láser de los manguitos térmicos de los CRDM's
- Extracción parte suelta de pértiga de galgneo de BMIs en fondo de vasija.
- Inspección por UT/SE de las penetraciones del fondo de vasija (BMIs) con interno extraído.
- Inspecciones visuales asociadas al interno superior de la vasija: "W1" (placas guía del interior de los tubos guía de las barras de control) y "W2" (soldaduras de las bridas inferiores de las columnas guía de las barras de control).



#### GENERADORES DE VAPOR

- Lado secundario: Limpieza de lodos en los tres Generadores de Vapor ("sludge lancing").
- Lado primario: Inspección por Corrientes Inducidas (33 % tubos) y visual de cajas de agua.



#### BOMBAS PRINCIPALES

- Cambio de aceite motor RCP-1 y RCP-3.
- Revisión de sellos RCP-3.



#### TURBOGRUPO

- Revisión de actuadores de las válvulas de parada y control de la Turbina de Alta Presión.
- Mantenimiento de las válvulas de parada e interceptora de la Turbina de Baja Presión desde MSR-D.
- Reparación de Junta de expansión. Inspección visual del cross over y under.
- Inspección UT de la raíz de la última rueda de álabes móviles en un cuerpo de la Turbina de Baja Presión.



El día 20 de enero se inició la misión **Peer Review 2020** en CNA.

Durante tres semanas, un equipo de **25 expertos y profesionales nucleares de 9 nacionalidades distintas**, revisaron los procesos y expectativas de la Central, intercambiando experiencias y conocimientos, con objeto de seguir mejorando la seguridad y fiabilidad de la instalación.

Se realizaron previamente **observaciones en recarga, simulador**, así como la revisión del Diseño de la Central.



- Como resultado se identificaron **5 áreas de mejora (AFI)** en Seguridad Industrial, Factores Humanos, Ingeniería, Operación y Mejora del Rendimiento.
- **3** propuestas de **Fortalezas** a compartir con la industria nuclear: Índice ICO, Gestión de Recargas, Inyección Química para alargar la vida útil de Generadores de Vapor

## RENOVACION DE LA AUTORIZACIÓN DE EXPLOTACION

El 24 de Julio se recibió la Orden Ministerial con la **renovación de la AEX hasta el 1 de Noviembre 2027 para U1** y 31 de Octubre **2028 para U2**.

- Nuevo proceso RPS: **72 propuestas de mejora y 100 acciones** adicionales.

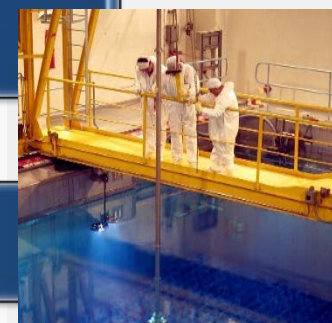
En curso los cumplimientos de los compromisos y mejoras identificadas.



**SEGURIDAD LABORAL. “0” Accidentes**



**Plan de Fiabilidad en Recargas**



**Recarga 26 Unidad 2**

**Recarga 28 Unidad 1**

**Gestión Combustible Gastado ATI**



**Implantación MD asociadas a AEX**

**Safety Barriers**  
“Excellence in Nuclear Safety”

# IMPACTO COVID EN LA RECARGA 27 UNIDAD 1

## Coronavirus - COVID-19

**¿Qué es?**  
Los coronavirus son una amplia familia de virus que normalmente afectan sólo a los animales y sólo se sabe de los transmisibles a los humanos. Producen varios síntomas que van desde el resaca como la de enfermedades respiratorias más graves.

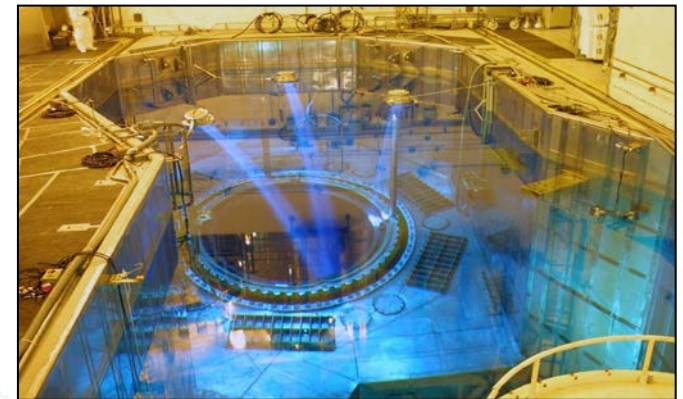


**Principales Síntomas:**

- Fiebre
- Tos
- Sensación de falta de aire

**Medidas de Prevención:**

- Lavarse las manos con jabón frecuentemente
- Al toser o estornudar, cubrirse la boca con un pañuelo desechable y tirar el usado
- Evitar tocar los ojos, la nariz o la boca







Ante los niveles de alerta sanitarios generados por el virus Covid19, y su incertidumbre frente al potencial impacto, se plantearon hasta **6 posibles escenarios de actuación** con vistas a la R127. Se contemplaron tiempos y personas, entendiendo que ambos factores contribuyen al riesgo.

## **ESCENARIO 1 R127 37 días**

Este escenario es el previsto en el programa enviado de la R127. Contempla la incorporación de 1.400 trabajadores y elevadas incertidumbres sobre la incorporación de empresas contratistas con sede en países extranjeros.

## **ESCENARIO 2 R127 37 días OPTIMIZADA en Programa**

Este escenario parte del programa de la R127 pero optimizando mantenimiento previsto.

## **ESCENARIO 3 R127 REDUCIDA en personal. Duración a determinar y curva de personal mínima.**

Este escenario mantiene el alcance del escenario 2, pero buscando una importante reducción de personal contratado de recarga, pero a costa de aumentar la duración de la misma.

## **ESCENARIO 4 RECARGA BASICA CON RECARGA POSTERIOR**

Este escenario contempla realizar una recarga de mínimos (solo carga de núcleo y cumpliendo todo lo requerido por ETFs), con mínimo personal. Posteriormente se realizaría la R127.

## **ESCENARIO 5 PARADA PARA CAMBIO DE COMBUSTIBLE con exención previa del CSN**

Este escenario contempla realizar una parada (solo carga de núcleo y pruebas de ETFs sin extensión del 25%), con mínimo personal y sin inspecciones de GVs. Posteriormente se realizaría la R127 con el alcance completo.

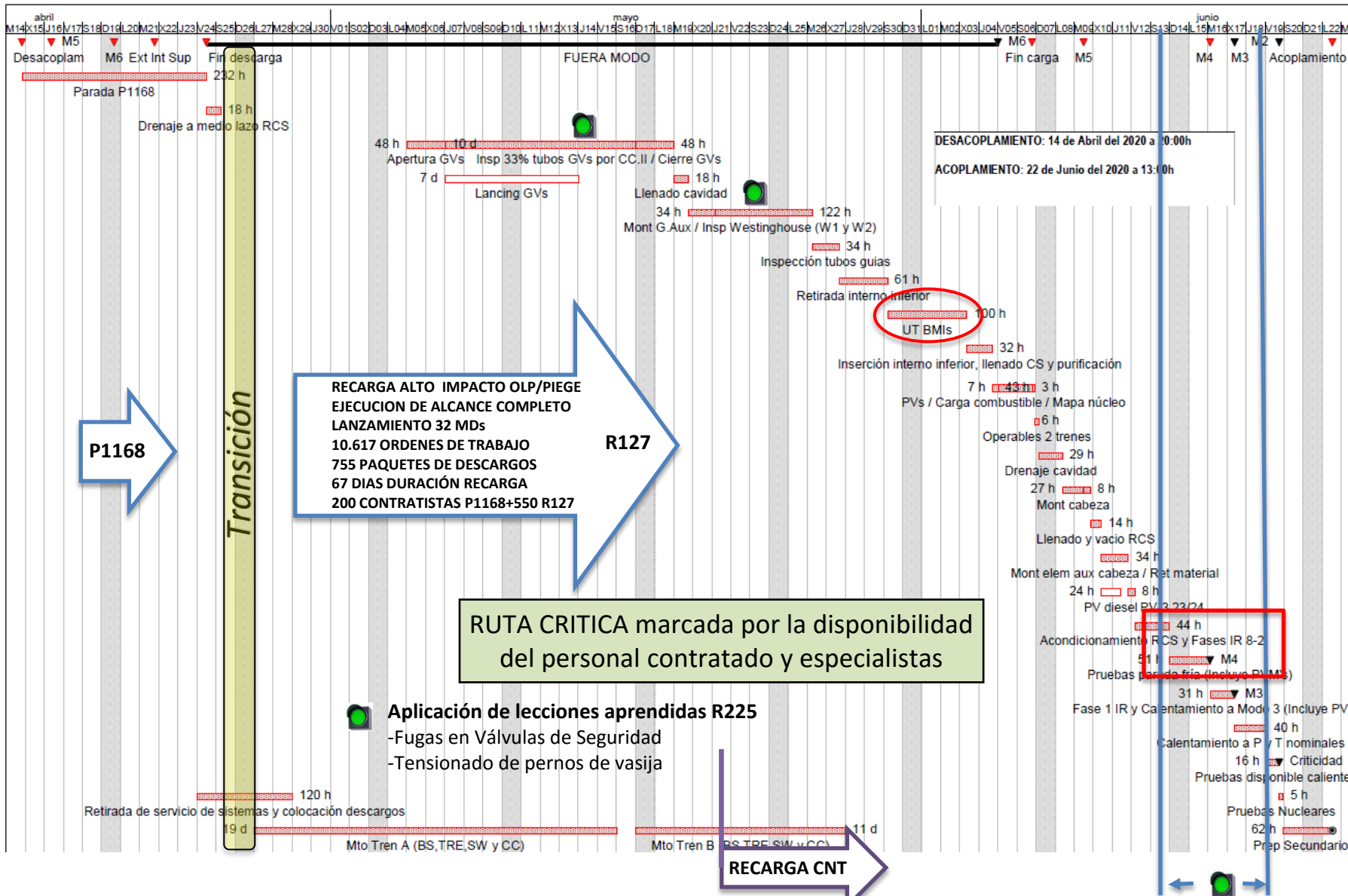
## **ESCENARIO 6 RETRASO Inicio de Parada**

# RECARGA 27\_2020 U1



## INICIO 14/04 - FINAL R127: ACOPLAMIENTO 21/06

Retraso Inicio de parada para recarga



P1168

**RECARGA ALTO IMPACTO OLP/PIEGE  
EJECUCION DE ALCANCE COMPLETO  
LANZAMIENTO 32 MDs  
10.617 ORDENES DE TRABAJO  
755 PAQUETES DE DESCARGOS  
67 DIAS DURACIÓN RECARGA  
200 CONTRATISTAS P1168+550 R127**

**RUTA CRITICA** marcada por la disponibilidad del personal contratado y especialistas

**Aplicación de lecciones aprendidas R225**  
-Fugas en Válvulas de Seguridad  
-Tensionado de pernos de vasija

RECARGA CNT

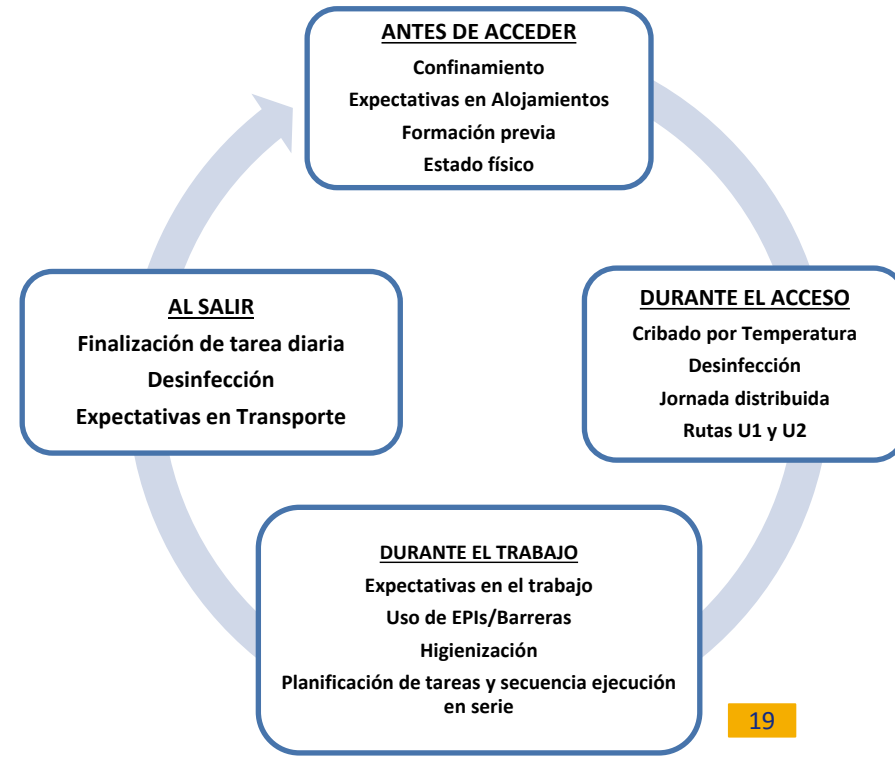
UTBMIs

## DESARROLLO DE LA RECARGA DURANTE PANDEMIA DE COVID

- Revisión de los accesos a la planta. Secuenciación de entrada de empresas por horas y zonas.
- Control de temperaturas automático. Equipos de desinfección.
- Separación Unidad 1 y Unidad 2
- Control de Vestuarios de acceso a ZC
- Control en el reparto de dosímetros
- Equipo de trabajadores en reserva por si fuese necesario incorporarlos.
- Gestión con embajadas y visados
- Distribución en alojamientos alejados de núcleos urbanos y soporte equipos de protección e higiene

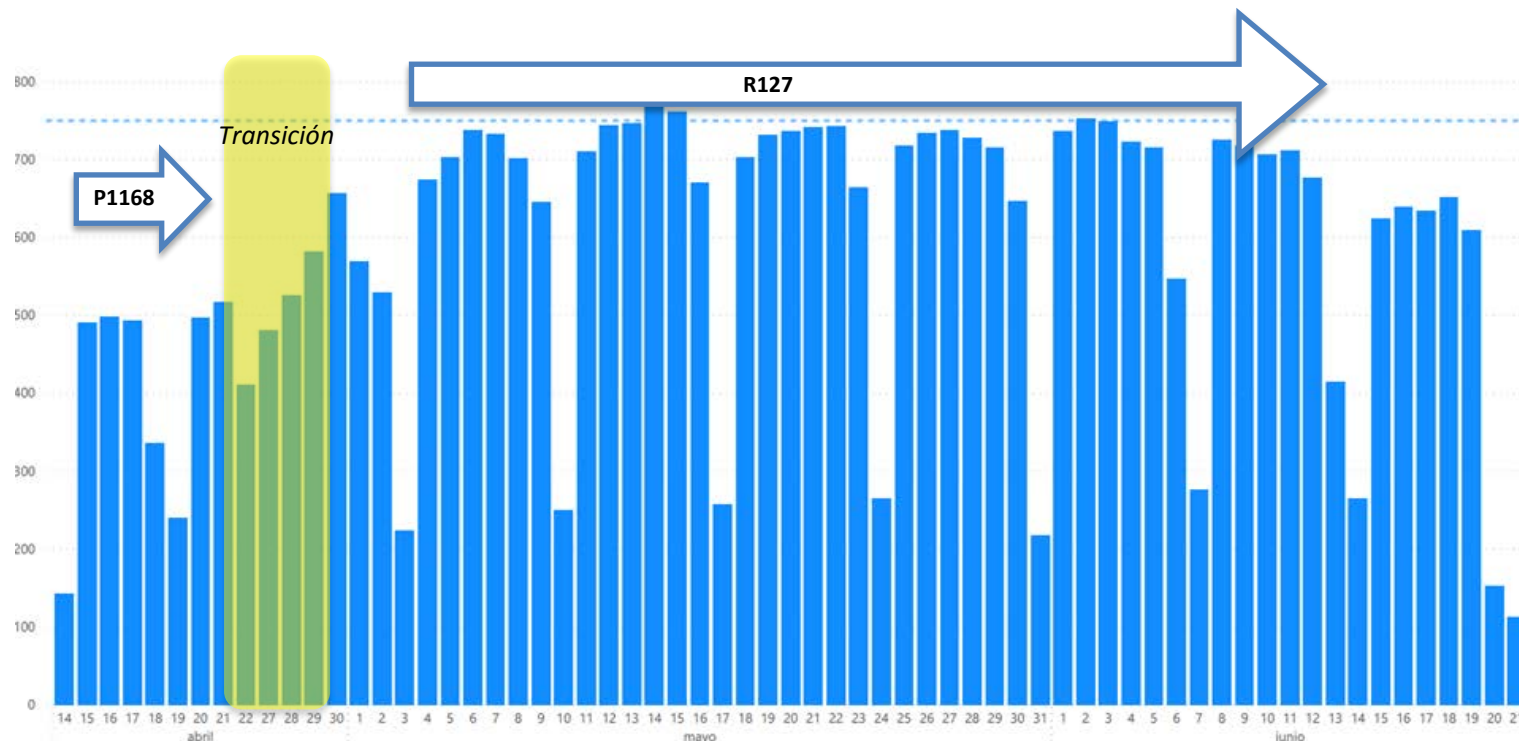


#JuntosVamosASuperarCOVID19



## ACCIONES COVID-19

- Adaptación planificación y ejecución de trabajos a situación Covid19 y desarrollo P1168/R127.
- Realización de test rápidos de detección de anticuerpos para diagnóstico de COVID-19. Más de 2.237 test realizados en planta.
- Medidas de protección frente al COVID-19 definidos en el Plan de Prevención específico.
- Mantenido limitación máxima de 750 personas concurrentes en Área Protegida.



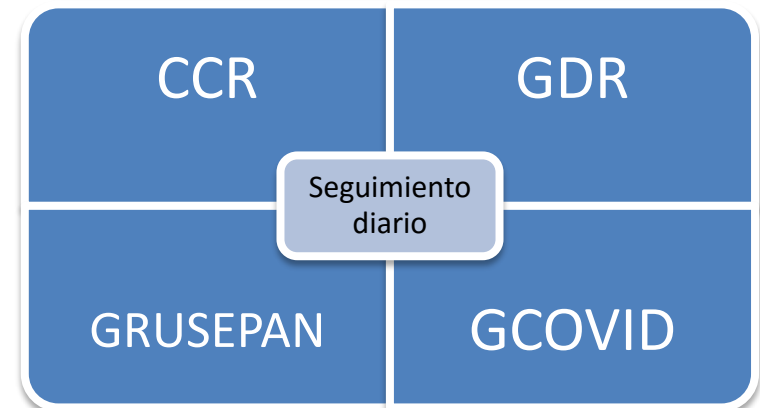
## ASPECTOS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

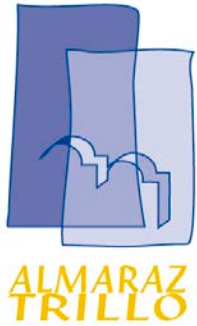


- **Alcanzados Objetivos:** Protección **COVID + CERO ACCIDENTES**
- Aspectos en seguimiento:
  - Incorporación de **nuevo personal** (Test, distribución de Jornadas Mañana y Tarde, Expectativas COVID, medidas de temperatura y Uso de mascarillas/pantallas)
  - Aumento de **Temperatura ambiental** (Uso de protección específica por zonas y trabajos)
  - Gestión de **Descargos**
- Revisado el programa de OPS conforme al nuevo alcance (Prioridad RSV e Izado de cargas)
- **Dosis Colectiva/Individual** prevista: 469 mSvp, real 442 mSvp/ prevista 3,2 mSv, real 3,1 mSv.
- Clave: Control horario/diario del personal dentro del Doble Vallado y Zona Controlada

## ASPECTOS DE SEGURIDAD R127

- Control diario: CCR
- Control Semana+1: GDR
- Contraste de **Seguridad en Paradas** (esperado/real)
- Planificación y coordinación de alcances en función de disponibilidad de recursos
- Refuerzo de las comunicaciones al CSN sobre la evolución de la R127 (3 comunicaciones semanales)





# GRACIAS POR SU ATENCIÓN

## CENTRAL NUCLEAR DE ALMARAZ

