Ing. Alejandro SANDÁ

Riesgos en la Industria Nuclear.

Ingeniero Nuclear, recibido en el Instituto Balseiro perteneciente a la Universidad Nacional de CUYO y la COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA.

Actualmente se desempeña como Subgerente de Seguridad de la Central Nuclear ATUCHA, Unidades I y II, perteneciente a NUCLEOELÉCTRICA ARGENTINA S.A.

Previamente trabajó durante 35 años en los ámbitos de Operación, Capacitación y Seguridad de Centrales Nucleares.

Areas de especialidad : Protección de Radiaciones Ionizantes, Seguridad Industrial y Medio Ambiente, Seguridad Física, Preparación para Emergencias.

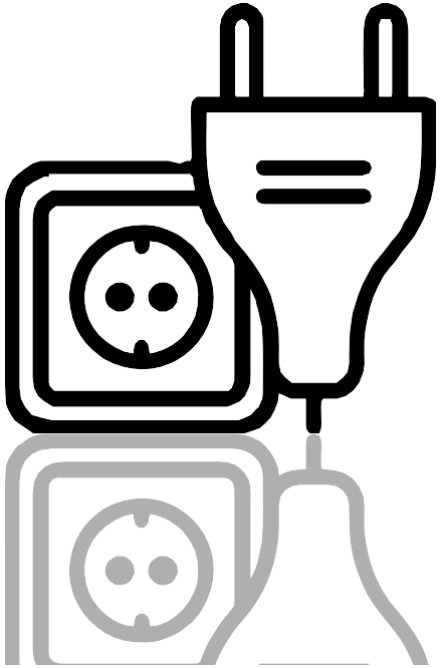
Centro Argentino de Ingenieros 16/07/2020

¿Cómo manejar los Riesgos?

Ing. Alejandro SANDA - Subgerente de Seguridad - COMPLEJO NUCLEAR ATUCHA

Generamos energía eléctrica para 4.000.000 de Argentinos

NUCLEOELECTRICA ARGENTINA S.A.



- Central Nuclear Atucha I (362 MW) desde 1974

- Central Nuclear Atucha II (745 MW) desde 2015

¿Gestionar una Central Nuclear es una Actividad de Riesgo?

SI

Pero no somos una empresa RIESGOSA

¿Nuestro mayor Riesgo es el manejo de materiales Radiactivos?

Pareciera que SI

Pero NO lo es

¿Cómo se hace que para que en una Empresa Pública se logre que un empleado estatal vaya a trabajar en zonas de Altos Campos Radiológicos?

Gestión del riesgo

PRUDENCIA

CONCIENTIZACION DEL RIESGO

Cada Trabajador está familiarizado con el Riesgo, y a su vez tiene muchos mecanismos de estricto cumplimiento que lo Protegen

PROGRAMA DE FACTORES HUMANOS

PROGRAMA DE FACTORES HUMANOS

- *Reunión Pre-Tarea*
- *Uso y apego a los Procedimientos*
- *Actitud Cuestionadora*
- *Comunicación Efectiva*
- *Autochequeo*
- *Chequeo por Compañeros*
- *Verificación Independiente*
- *Toma de Decisiones Conservadoras*
- *Reunión crítica Post-Tarea*

MATRIZ DE EVALUACION DE RIESGOS - USUARIOS

ID del RIESGO (Lo asigna ATG)	
RESPONSABLE AREA FUENTE DE RIESGO Agente que Identifica el Riesgo y llena matriz	Ing. Fernando Saporiti

NIVEL ACTUAL DEL RIESGO: Es > URA?:	☐ Si ☑ No
FECHA EVALUACIÓN INICIAL:	06/06/2020

Marcar valor con una "X"

VALIDACIÓN JEFE DE DEPARTAMENTO DEL PROCESO FUENTE DEL RIESGO		RIESGO > URA	Firma Jefe Depto.
	X	RIESGO < URA	
JUSTIFICACIÓN:			

DEFINICIÓN DEL RIESGO A EVALUAR: (Describir efectos, modo de falla y contexto)	Indisponibilidad de la conmutación de la alimentación eléctrica de la barra normal BBC

Marcar con una "X" cada categoria de riesgo aplicable, luego para la mayor puntuación marcar con una "X" la probabilidad de ocurrencia para determinar el nivel del riesgo. Comparar con la linea quebrada del Umbral de Riesgo Admisible y si está encima, convalidar con Jefe de su Depto. y enviar a ATG.

			Categorias de Riesgos									Probabilidad de ocurrencia				
			Nuclear		Radiológico		De personal		Ambiental		De generación	1	2	3	4	5
			El potencial de no asegurar y controlar la integridad de los elementos combustibles por no cumplir con las tres funciones de seguridad: extinción de la potencia, refrigeración del combustible y confinamiento del material radioactivo.		El potencial de efectos perjudiciales para la salud causados por la dosis o contaminación interna o externa, o el impacto sobre el medio ambiente como consecuencia de la exposición a radiaciones o material radiactivo.		El potencial de lesiones humanas o la muerte debido a riesgos industriales distintos de la radiación.		La posible amenaza de efectos adversos sobre el medio ambiente causados por los efluentes, las emisiones, los desechos, el agotamiento de los recursos, etc., que surgen de las actividades de la organización. (*): excluye contaminación radioactiva		El potencial de pérdida de generación, incluidas las extensiones de paradas programadas, las fallas críticas en los equipos de tiempo prolongado y los riesgos operacionales que incurren en pérdida de generación.	EXCEPCIONAL	IMPROBABLE	POCO PROBABLE	PROBABLE	MUY PROBABLE
												Podría suceder cada 10 años	Podría suceder cada 5 años	Podría suceder cada 3 años	Podría suceder 1 vez al año	Podría suceder varias veces al año
												CONSIDERAR	*MITIGANTES*	*EXISTENTES*	*Y CORREGIR*	*PROBABILIDAD*
													X			
Consecuencias	5	INADMISIBLE	Situación donde no se puede garantizar el cumplimiento de las funciones de seguridad por un periodo prolongado (> PIA correspondiente)		Emisión no controlada al medio ambiente que implique medidas remediadoras. Dosis por sobrexposición con posibles efectos a la salud del trabajador		Una o mas fatalidades o Incapacidad permanente grave o total		Contaminación(*) grave externa al Sitio con efectos prolongados		Unidad en parada no programada / extension de parada programada por mas de 2 meses	☐ Medio	☐ Medio	☐ Alto	☐ Muy Alto	☐ Muy Alto
	4	SIGNIFICATIVA	Situación donde no se puede garantizar el cumplimiento de las funciones de seguridad durante un tiempo corto (según PIA correspondiente)		Emisión de material radioactivo al medio ambiente superando límites al público. Dosis individuales recibidas, superiores a los límites normativos		Incapacidad permanente menor (parcial)		Contaminación(*) externa al Sitio		Unidad en parada no programada / extension de parada programada por mas de 15 días	☐ Bajo	☐ Medio	☐ Medio	☐ Alto	☐ Muy Alto
	3	MODERADA	Situación que implica la indisponibilidad de una redundancia de un sistema de seguridad con las funciones de seguridad garantizadas		Dosis externa diaria > 10 mSv. Contaminacion interna > 1 ALI para una única incorporación. Descarga de efluentes radiactivos sin autorización		Incapacidad temporal (baja médica > 2 días)		Contaminación(*) considerable dentro del Sitio, con necesidad de intervencion de Gestion Ambiental ni Quimica		Salida de servicio no programada / extension de parada programada por mas de 48 hs.	x	☐ Bajo	☑ Bajo	☐ Medio	☐ Medio	☐ Alto
	2	MENOR	Situación que implica la indisponibilidad parcial de una redundancia de un sistema de seguridad con las funciones de seguridad garantizadas		Dosis individual anual recibida > 20 mSv. Dosis por contaminación interna gamma > 0,1 mSv. Dosis colectivas superiores a las planificadas anualmente		Incapacidad temporal (baja médica ≤ 2 días)		Contaminación(*) moderada dentro del Sitio, sin necesidad de intervencion de Gestion Ambiental ni Quimica		Reduccion de carga no programado llegando hasta 60% de la potencia nominal	☐ Bajo	☐ Bajo	☐ Bajo	☐ Medio	☐ Medio
	1	INSIGNIFICANTE	Falla, anormalidad o transitorio que no compromete las funciones de seguridad		Superar el crédito de dosis diario sin autorización. Superar la dosis individual de tritio semanal. Superar los limites operativos de descargas gaseosas		Lesión leve (primeros auxilios sin afectar rendimiento laboral)		Derrame o emision de contaminante(*) menor, que puede ser contenido con los kit antiderrame		Reduccion de carga no programado llegando hasta 95% de la potencia nominal	☐ Bajo	☐ Bajo	☐ Bajo	☐ Bajo	☐ Bajo
	0	-	No Aplica	x	No Aplica	x	No Aplica	x	No Aplica	x	No aplica					

UMBRAL DE RIESGO ADMISIBLE (URA)

Valor asignado

JUSTIFICACIÓN DE LA EVALUACIÓN:	CONSECUENCIAS:	3	En el caso de actuarse una protección del bloque se generaría la señal de RESA por bajas revoluciones de la bomba principal 20 (JEB20AP001)	Especialista/s consultado/s:	
	PROBABILIDAD (aclarar mitigantes existentes considerados, y su efectividad percibida):	2	Durante los 6 años de operación de la central, se produjo un solo despeje del bloque por la falla de un conmutador bajo carga, que saco la central de servicio, igualmente si la planta no hubiera salido tendría que haberla sacado el operador porque el tiempo de reparación del conmutador se extendio más de 24 horas.	Especialista/s consultado/s:	

COMENTARIOS:	Ver archivo adjunto "Análisis de Riesgo por falla de la conmutación de la barra BBC"

PERMISO DE TRABAJO CON RADIACION

NA·SA

PERMISO DE TRABAJO CON RADIACIÓN N° 16864

Anexo I _ PS-R-16

FECHA 10/07/2020

F. EJECUCIÓN 10/07/2020

Información Previa

SECTOR EJECUTOR			EQUIPO / COMPONENTE (código de planta)	TIPO DE TRABAJO		CONFECCIONÓ
Operaciones			jnd	Correctivo		Luciano Valdez
Edificio	Recinto	Nivel	Duración	N° OT/OPO	PRIORIDAD	Requiere Consignación
UJA	533/433/335/435/306/376/461/350/931	3/4/5/9	Diario		E - Parada Planta - Ejecución Libre - Trabajo Simplificado	Si

Descripción Detallada de la Tarea	Drenaje y evacuado de los 8 discos de ruptura del JND	Firma de personal de OPE

Condiciones Radiológicas

Tasa de dosis γ posición de trabajo	3,000	mSv/h	Tasa de dosis n posición de trabajo	0,000	mSv/h
Tasa de dosis γ ambiental	3,000	mSv/h	Concentración ambiental (H3, GN, I131, Aeros.)	300,000	DAC
Nivel de Contaminación en componente β γ	5,000	Bq/cm2	Dosis Colectiva Planificada	24,000	mSv.p

Evaluación de Riesgo

ACCESIBILIDAD	Recinto Verde	Recinto Amarillo	Recinto Anaranjado	Recinto Rojo
TD lugar de Trabajo	< 0,01 mSv/h	≥ 0,01 y < 0,1 mSv/h	≥ 0,1 y < 0,5 mSv/h ✓	≥ 0,5 mSv/h ✓
Máxima D individual	< 50 µSv ✓	≥ 50 y < 500 µSv	≥ 500 y <5000 µSv	≥ 5000 µSv
Contaminac. Transf. en Recinto	< 0,4 Bq/cm2	≥ 0,4 y < 4 Bq/cm2	≥ 4 Bq/cm2 ✓	
Contaminac. en aire	< 5 DAC	≥ 5 y < 35 DAC	≥ 35 DAC ✓	
Nivel o en recinto	Nivel I ✓	Nivel II	Nivel III	

	Riesgo Bajo	**Riesgo Medio**	**Riesgo Alto**	**Riesgo Muy Alto** ✓
SUPERVISIÓN PERMANENTE	No es obligatorio	SI	SI	
PRESENCIA DE RP	No es obligatorio	No es obligatorio	SI	
Reunión Pre ALARA	NO	Reunión Resumida	Reunión Completa	

Posible dispersión de contaminante en aire	NO	SI ✓	
Posible presencia de D2O	NO ✓	SI	

Permiso Dosimétrico	1024	Opción	2	Crédito de D (µSv)	0,000	Alarma tasa de D (mSv/h)	0,000

Indicaciones

Gestionar residuos ✓	Medición de GN	Uso de Donald	Indumentaria de Pb
Blindaje transitorio	Medición continua de aeros.	Uso de Tychem ✓	Chaleco de Pb
Descontaminación	Medición continua de I131	Uso de Titan o Mururoa	Guantes de goma ✓
Destritiado	Uso de máscara filtro comb.	Uso de Pluto	Medición de alfas
Minizona A ✓	Uso de máscara filtro aeros.	Uso de equipo autónomo ✓	Uso de SAV
Minizona B	Armado de carpa	Uso de máscara de aire	Uso de teledosimetría
Minizona C	Sistema de filtrado de aire	Dosímetro de neutrones	**Planificación Dosimétrica** ✓
Medición continua de H3 ✓	Uso deTyvek	Disp. De audición de EPD	**Reunión de CIAS**

Otras:

Personal

Apellido y Nombre	TLD	Fondo	Duración de la tarea (min)	Tiempo de Exposición (min)	Dosis Individual	Crédito Efectivo
Maciel, Gerardo	278	Rojo	120	120	12,000	4,034
Cabrera, Leonel Jesus	297	Verde	120	120	12,000	4,792

PERMISO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

	Permiso de Seguridad Industrial	Código:FPSI01-01 Revisión:0 Hoja 1 de 1

ES NECESARIO PARA TODA TAREA DE RIESGO – VALIDO PARA: ○ Día ◉ Semana FECHA:

O SECTOR EJECUTOR:

O RESPONSABLE DE TAREA

O EQUIPO (Código de planta) | O ORDEN DE TRABAJO N°

O TAREA:

O RIESGOS IDENTIFICADOS DE LA TAREA:

- ☐ Trabajo en caliente (amolado, soldadura, etc)
- ☐ Trabajo con riesgo eléctrico (con tensión > 24v)
- ☐ Trabajo con productos químicos
- ☐ Trabajo con carga térmica
- ☐ Trabajo en espacios confinados
- ☐ Excavaciones > 1,20m de profundidad
- ☐ Trabajo en altura > 1,20m
- ☐ Trabajo de izaje (movimiento de cargas o izaje de personas)

OTROS:

O MEDIDAS DEL SUPERVISOR PARA LOGRAR LA PROTECCION INDIVIDUAL DEL PERSONAL :

- ☐ Reunión Pre-Trabajo
- ☐ Capacitacion y Entrenam.
- ☐ Chequeo Médico
- ☐ Control Desactiv. Eléctrica
- ☐ Chequeo Herramientas
- ☐ Supervisión Permanente
- ☐ Protector facial completo
- ☐ Vestimenta Especial
- ☐ Manta Ignífuga
- ☐ Extintores adicionales
- ☐ Equipo de Comunicación
- ☐ Máscaras y Filtros
- ☐ Gruista habilitado
- ☐ Despresuriz. componente
- ☐ Drenaje del sistema
- ☐ Control Elementos de Izaje

Nombre gruista habilitado: Vencimiento de la Habilitación:

OTROS:

HORARIO DE LA JORNADA DE TRABAJO EN QUE SE REALIZA LA TAREA

◉ 08 a 15:12hs ○ 06:30ha a 18hs ○ 08hs a 20hs
○ 08 a 18hs ○ 20hs a 06hs ○

Inicio de Tarea	O RESPONSABLE DE LA TAREA:	O FIRMA:	O HORA:
	Ω ESPECIALISTA DE SEGURIDAD IND:	Ω FIRMA:	Ω HORA:
Cierre de Tarea	O EVENTOS OCURRIDOS (accidentes/incidentes):		
	O RESPONSABLE DE LA TAREA:	O FIRMA:	O HORA:

Observaciones:

Detención de la tarea	Motivo:		
	Ω ESPECIALISTA DE SEGURIDAD IND:	Ω FIRMA:	Ω HORA:

	Análisis de Tarea Segura	Código:FPSI01-02 Revisión:1 Hoja 1 de 1

TAREA: FECHA:

TIPO DE TRABAJO

- ☐ Trabajo en caliente
- ☐ Trabajo con producto químico
- ☐ Trabajo en espacio confinado
- ☐ Trabajo en altura
- ☐ Trabajo con riesgo eléctrico
- ☐ Trabajo con carga térmica
- ☐ Excavaciones
- ☐ Trabajo de izaje

EQUIPO: (Código de planta)

☐ Area con riesgo de explosión

PELIGROS POTENCIALES

Físicos

- ☐ Ruido
- ☐ Vibración
- ☐ Estrés térmico
- ☐ Explosión
- ☐ Incendio
- ☐ Contactos térmicos
- ☐ Caída de objetos
- ☐ Golpes contra objetos
- ☐ Atrapamiento por y entre objetos
- ☐ Es necesario remover protecciones anti-caídas que serán repuestas al finalizar la tarea
- ☐ Caída personas diferente nivel
- ☐ Caída personas al mismo nivel
- ☐ Contactos eléctricos
- ☐ Proyección partículas/fragmentos
- ☐ Insolación
- ☐ Golpes y contactos con elementos móviles
- ☐ Energías acumuladas
- ☐ Otros:

Químicos

Tipo de sustancia: ☐ Sólido ☐ Líquido ☐ Gas ☐ Vapor ☐ Humo

Características

- ☐ Tóxica
- ☐ Corrosiva
- ☐ Inflamable
- ☐ Nociva
- ☐ Irritante
- ☐ Cancerígena

☐ Otros:

ERGONOMICOS

- ☐ Sobreesfuerzos
- ☐ Movimientos bruscos
- ☐ Iluminación
- ☐ Accesos y espacios

MEDIDAS DE SEGURIDAD A TOMAR

- ☐ Permiso de seguridad industrial
- ☐ Reunión pre-trabajo
- ☐ Supervisión permanente
- ☐ Control de elementos de izaje
- ☐ Comunicación constante con sala de control
- ☐ Capacitación
- ☐ Ventilación forzada
- ☐ Chequeo de herramientas
- ☐ Vallado del área de trabajo
- ☐ Gruista habilitado
- ☐ Posee conocimiento respecto al PS-I-18 (Adm de cont)
- ☐ Armado de andamio
- ☐ Orden y limpieza
- ☐ Puesta a tierra
- ☐ Iluminación con equipos portátiles de 24v
- ☐ Verificar bloqueo de la instalación
- ☐ Verificación ausencia de tensión
- ☐ Uso de equipo de respiración autonoma
- ☐ Equipo de comunicación
- ☐ Autorización ingreso a espacios confinados
- ☐
- ☐ Chequeo de desactivación
- ☐ Extintor, manta ignífuga
- ☐ Uso de escalera
- ☐ Medición de atmósfera
- ☐ Medición de estrés térmico
- ☐ Vigía
- ☐ Malacate, personal de rescate
- ☐ Chequeo médico
- ☐ Presencia de enfermero
- ☐
- ☐

EPP REQUERIDOS PARA LA TAREA

- ☐ Casco de seguridad
- ☐ Calzado de seguridad
- ☐ Anteojos de seguridad
- ☐ Ropa de trabajo
- ☐ Protectores auditivos
- ☐ Máscara con filtros
- ☐ Antiparras
- ☐ Máscara para soldar
- ☐ Protección facial
- ☐ Guantes de cuero
- ☐ Guantes de PVC
- ☐ Guantes dieléctricos
- ☐ Botas PVC/puntera
- ☐ Arnés de seguridad
- ☐ Línea de vida vertical
- ☐ Línea de vida horizontal
- ☐ Salvacaídas inercial
- ☐ Protección respiratoria
- ☐ Tyvek
- ☐ Elementos de señalización
- ☐ Barbijos para cascos
- ☐ Salvavidas
- ☐
- ☐

EQUIPO DE TRABAJO QUE TOMA CONOCIMIENTO DE LOS RIESGOS ASOCIADOS A LA TAREA

Nombre y Apellido	D.N.I./ Matrícula	Firma	Nombre y apellido	D.N.I./ Matrícula	Firma

TIP

ENFOCARSE en la tarea a realizar

SALIR del “piloto automático”

CONCLUSION:

Es FACTIBLE y NECESARIO vivir GESTIONANDO el riesgo

CENTRAL NUCLEAR ATUCHA
UNIDADES I y II

¡MUCHAS GRACIAS!

NUCLEOELECTRICA ARGENTINA S.A.