PROCEDIMIENTO OPERATIVO

PLAN DE ACCION PARA EL CIERRE DE FLUJOS RILes

Planta Existente y Planta Nueva

CÓDIGO DE DOCUMENTO	PROC-WATTs-LIN-002	**REVISIÓN**	1
PROYECTO	Depuradora Planta WATTs Linares	**FECHA**	Julio 2026
ÁREA / SISTEMA	Planta Nueva Proyectada — Tratamiento biológico	**PÁGINA**	1 de 1

1. Objetivo

Establecer la secuencia de acciones para cerrar la válvula y detener la(s) bomba(s) de la Cámara de relanzamiento 2 (línea Alimentador Reactor Biológico Ø200, entre el TK Acumulación Aereada y el TK Reactor Biológico) de la Planta Nueva Proyectada, con el fin de aislar el sistema biológico (TK Reactor Biológico, Decantación y Cloración) e impedir el ingreso de RIL fuera de especificación durante un evento de sobrecarga o desvío, evitando así el deterioro del proceso biológico.

2. Alcance

Aplica al personal de operación y mantenimiento de la Planta Nueva Proyectada (Depuradora WATTs Linares), específicamente a las bombas y válvulas ubicadas en la línea de salida del estanque de Acumulación Aereada, hacia Relanzo Biológico. No reemplaza los procedimientos de bloqueo, ni las instrucciones específicas de cada equipo, los cuales deben aplicarse en conjunto con este documento.

4. Definiciones y abreviaturas

- RIL: Residuo Industrial Líquido.
- TK Acumulación Aereada: estanque de 1.500 m³ de la Planta Nueva Proyectada.
- Cámara de relanzamiento 2: cámara de bombeo, según GNM-PL-W-001, ubicada entre el TK Acumulación Aereada y el TK Reactor Biológico; aloja la(s) bomba(s) que impulsan el RIL hacia el Alimentador Reactor Biológico.
- Alimentador Reactor Biológico: línea de cañería que conduce el RIL desde la Cámara de relanzamiento 2 hacia el TK Reactor Biológico.
- Sistema biológico: conjunto TK Reactor Biológico y Decantación.

5. Responsabilidades

- Operador de turno: ejecuta la detención de bombas y el cierre de válvulas, y registra la operación en la bitácora.
- Jefe de Planta / Supervisor de operaciones: autoriza la activación de la medida, valida las condiciones de reactivación y supervisa el cumplimiento del procedimiento.
- Mantenimiento: verifica el correcto funcionamiento de válvulas y bombas antes de la reapertura del circuito.

6. Condiciones de activación

- Nivel de acumuladores: Los Acumuladores 1 y 2 de la planta existente (1.000 m³ c/u, usados como buffer con Planta Productiva operativa) alcanzan un nivel de llenado del 90%.

- Detención de la Planta Productiva: La Planta Productiva se detiene y, para evitar el deterioro del sistema biológico, se requiere impedir el ingreso de RIL hacia el Reactor Biológico.
- Desviaciones de calidad del afluente: Se detecta un desvío de calidad del RIL (pH, DBO/DQO, SST u otro parámetro fuera de rango) que pueda comprometer el proceso biológico.
- Daños a la infraestructura o incidentes operacionales: Cuando se detecten fallas, roturas, colapsos o cualquier condición que pueda generar liberación no controlada de RIL o poner en riesgo la seguridad, el medio ambiente o la continuidad operacional, podrá activarse el cierre de válvulas y la detención de bombas para aislar el sector afectado, en concordancia con el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.

Punto crítico marcado en el flujograma y en el layout GNM-PL-W-001 (Punto 2)
El cierre de válvula y la detención de bombas se realizan entre el TK Acumulación Aereada y la Cámara de relanzamiento 2, en la línea Alimentador Reactor Biológico (cañería Ø200 mm). El RIL que continúe ingresando desde el Relanzo Acumulada de la Planta Existente queda contenido dentro del TK Acumulación Aereada (1.500 m³), sin avanzar hacia el TK Reactor Biológico (11.300 m³).

7. Equipos de protección personal (EPP)

- Casco, lentes de seguridad, calzado de seguridad.
- Guantes de protección química.
- Protección respiratoria si existe riesgo de emanación de gases (H_2S) en la zona de estanques.

8. Procedimiento

8.1 Preparación y verificación previa

- Confirmar con el Jefe de Planta / Supervisor la activación de la medida de contingencia según la condición de activación identificada (Sección 6).
- Revisar el nivel actual del TK Acumulación Aereada (1.500 m³) y confirmar capacidad disponible para recibir el caudal remanente durante el aislamiento.
- Verificar el estado de los Acumuladores 1 y 2 de la planta existente (nivel, % de llenado) y de la línea de Relanzo Acumulada hacia la Planta Nueva.
- Notificar al personal de operación del sistema biológico (Cámara de relanzamiento 2 / TK Reactor Biológico) sobre la interrupción de ingreso de caudal.
- Localizar en terreno la válvula y la(s) bomba(s) de la Cámara de relanzamiento 2, identificadas en GNM-PL-W-001 con la señalización "CIERRE DE VÁLVULA Y DETENCIÓN DE BOMBAS".

8.2 Detención de bombas — Cámara de relanzamiento 2

- Reducir gradualmente la frecuencia/caudal de la(s) bomba(s) de la Cámara de relanzamiento 2, si cuentan con variador de frecuencia, evitando un golpe de ariete en la línea Alimentador Reactor Biológico Ø200.
- Detener la(s) bomba(s) de la Cámara de relanzamiento 2 (impulsión TK Acumulación Aereada → TK Reactor Biológico) desde el tablero local o SCADA.
- Verificar en campo la detención efectiva de la(s) bomba(s) (ausencia de vibración, motor detenido, indicación de amperaje en cero).
- Aplicar bloqueo y etiquetado.

8.3 Cierre de válvula — línea Alimentador Reactor Biológico

- Cerrar la válvula ubicada entre el TK Acumulación Aereada y la Cámara de relanzamiento 2, sobre la línea Alimentador Reactor Biológico (cañería Ø200 mm).
- Verificar el cierre total de la válvula (indicación de posición local y/o señal en SCADA).

- Colocar tarjeta de bloqueo/señalización en la válvula cerrada, indicando "Cerrada — Plan de contingencia", fecha y responsable, conforme a la señalización del punto 2 en GNM-PL-W-001.
- Confirmar que no exista flujo residual hacia la Cámara de relanzamiento 2 / TK Reactor Biológico (indicador de caudal en cero).

8.4 Mantención del sistema durante el aislamiento

- Mantener en funcionamiento el Sistema de Inyección de Aire (Bombas Inyección de Aire) del TK Reactor Biológico, para conservar la biomasa en condiciones aeróbicas mientras dure el aislamiento.
- Mantener la aireación del TK Acumulación Aereada, si corresponde, para evitar sedimentación y condiciones anaeróbicas en el volumen contenido.
- Monitorear el nivel del TK Acumulación Aereada en forma periódica (según criterio operativo, ej. cada 30–60 min) mientras dure el aislamiento.

8.5 Registro

- Registrar en la bitácora de operación: hora de activación, causa, niveles de estanques, bomba(s) y válvulas intervenidas en la Cámara de relanzamiento 2, y responsable de la maniobra.
- Adjuntar el registro al informe de eventos de la planta, referenciando este procedimiento (PROC-WATTs-LIN-002).

9. Reactivación / normalización

Una vez superada la condición que originó la contingencia (Planta Productiva operativa y RIL dentro de especificación, niveles de los Acumuladores 1 y 2 bajo el 90%, y/o habiéndose reparado, verificado y declarado operativa la infraestructura o equipo afectado que motivó el aislamiento del sistema), proceder de la siguiente forma:

- Verificar disponibilidad de capacidad en el TK Reactor Biológico y en la Cámara de relanzamiento 2 para recibir nuevamente el caudal acumulado.
- Retirar la tarjeta de bloqueo/señalización de la válvula y abrirla gradualmente en la línea Alimentador Reactor Biológico, evitando un ingreso brusco de carga al sistema biológico.
- Retirar el bloqueo y poner en marcha la(s) bomba(s) de la Cámara de relanzamiento 2, incrementando el caudal en forma progresiva (si aplica variador de frecuencia).
- Verificar parámetros de proceso (caudal, pH, nivel de estanques) durante la reactivación y registrar la normalización en la bitácora.

10. Equipos involucrados

Equipo / Tag	Ubicación en el flujograma	Acción	Estado final
Bomba(s) — Cámara de relanzamiento 2	Cámara de relanzamiento 2, entre TK Acumulación Aereada y TK Reactor Biológico	Detener	Detenida / bloqueada
Válvula — línea Alimentador Reactor Biológico Ø200	Entre TK Acumulación Aereada y Cámara de relanzamiento 2 (cañería Ø200 mm)	Cerrar + señalizar	Cerrada
Bombas Inyección de Aire	Sistema de Inyección de Aire, TK Reactor Biológico (11.300 m³)	Mantener en operación	En funcionamiento
TK Acumulación Aereada	1.500 m³ — recibe Relanzo Acumulada de la Planta Existente	Monitorear nivel	En llenado (buffer)
Acumulador 1 / Acumulador 2 (planta existente)	Planta existente, aguas arriba de Pozo Descarga	Monitorear nivel (máx. 90%)	Según nivel

11. Anexo — Puntos del Plan de Acción identificados en el flujograma y en el layout

Los siguientes puntos están señalizados con círculos rojos numerados en Diagrama_Flujo_PE_PN_WATTs_rev1.pdf y en el plano GNM-PL-W-001, dentro del recuadro "PLAN DE ACCIÓN ANTE SOBRECARGA O DESVÍO":

Punto	Ubicación	Medida (texto del flujograma / layout)
1	Flujograma, A. Planta Existente — recuadro punteado sobre ACUMULADOR 2 y ACUMULADOR 1 (1000 m³ c/u), aguas abajo de ECUALIZADOR 800 m³ y antes del DAF.	"Nivel máximo de operación: 90% de llenado" — Utilizar Acumulador 1 y Acumulador 2 (1000 m³ c/u) como buffer, con Planta Productiva operativa, hasta llenado al 90%.
2	Flujograma, B. Planta Nueva Proyectada — recuadro punteado sobre RELANZO ACUMULACIÓN / ACUMULACIÓN AEREADA 1500 m³. Layout GNM-PL-W-001 — señalización física entre TK Acumulación Aereada y Cámara de relanzamiento 2, sobre la línea Alimentador Reactor Biológico Ø200.	"CIERRE circuito alimentación aireada (Planta Productiva detenida) Evita ingreso de RIL al sistema biológico" — "CIERRE DE VÁLVULA Y DETENCIÓN DE BOMBAS" — Cerrar la válvula y detener la(s) bomba(s) de la Cámara de relanzamiento 2 para proteger el TK Reactor Biológico.

Este procedimiento operacionaliza el Punto 2: el cierre del circuito de alimentación aireada se ejecuta deteniendo la(s) bomba(s) y cerrando la válvula ubicada físicamente en la Cámara de relanzamiento 2 / línea Alimentador Reactor Biológico Ø200, según GNM-PL-W-001, tal como se detalla en la Sección 8.

12. Control de revisiones

Rev.	Fecha	Descripción	Elaboró
0	Julio 2026	Emisión inicial del procedimiento	Ingeniería de Procesos
1	Julio 2026	Actualización según Diagrama_Flujo_PE_PN_WATTs_rev1.pdf y layout GNM-PL-W-001: se precisa la ubicación física del Punto 2 (Cámara de relanzamiento 2 / Alimentador Reactor Biológico Ø200) y se incorpora el Sistema de Inyección de Aire del Reactor Biológico.	Ingeniería de Procesos