INFORME TÉCNICO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Identificación y valoración de riesgos a partir de evidencia visual

Obra de ejemplo

Centro de trabajo	**Obra de ejemplo**
Ubicación	—
Actividad	Un trabajador está dentro de un pozo o zanja de cimentación abierta y manipula con una paleta, aparentemente limpiándolo o descargándolo, el cazo de una retroexcavadora Komatsu. El cazo está bajado junto a él y en movimiento operativo. El fondo de la excavación tiene una capa de hormigón de limpieza con esperas o barras verticales ancladas.
Fecha del análisis	30/10/2026
Técnico responsable	—
Empresa	—
Referencia	AUR-6DD344AC

VALORACIÓN GLOBAL

Requiere acción correctora inmediata

3	2	1	0
CRÍTICO	ALTO	MEDIO	BAJO

Niveles de riesgo según el método general de evaluación del INSST: Crítico = intolerable, Alto = importante, Medio = moderado, Bajo = tolerable.

CONTENIDO

1. Resumen ejecutivo
2. Evidencia analizada y mapa de riesgos
3. Valoración de los riesgos (método INSST)
4. Riesgos identificados
5. Plan de acción
6. Escenario de fallo razonado
7. Verificaciones recomendadas
8. Checklist operativa
9. Aspectos profesionales
10. Evolución prevista de los trabajos
11. Marco normativo de referencia
12. Alcance, limitaciones y validación

Documento confidencial para uso interno del centro de trabajo y su servicio de prevención. Elaborado con apoyo de AUro a partir de la evidencia aportada; el criterio técnico, la validación in situ y la firma corresponden al técnico responsable.

1. Resumen ejecutivo

Un peón trabaja en el fondo de un pozo de cimentación con hormigón de limpieza y esperas verticales, limpiando a mano con una paleta el cazo de una retroexcavadora Komatsu que permanece bajado a su lado y en operación. Las paredes son verticales, de grava, sin entibar y con acopio de material en el borde. El riesgo de sepultamiento es el principal, porque un desprendimiento alcanzaría al trabajador sin vía de escape. A él se suman el golpe y el atrapamiento por el cazo, ya que se interviene sobre un equipo en movimiento dentro de un espacio confinado y fuera del campo de visión fiable del maquinista, mientras las esperas sin setas añaden riesgo de empalamiento ante cualquier caída o empujón. Antes de continuar hay que sacar al trabajador del pozo, entibar o ataluzar las paredes y retirar el acopio del borde. También debe prohibirse la limpieza manual del cazo con la máquina operativa, estableciendo que solo se haga con el equipo parado, el cazo apoyado en el suelo y el operador fuera de la cabina, y deben colocarse setas en las esperas y barandillas en los bordes de los pozos contiguos.

VALORACIÓN GLOBAL

Requiere acción correctora inmediata

Se identifican tres riesgos intolerables con un trabajador expuesto en este momento dentro del pozo: paredes verticales de grava sin entibar con acopio en el borde y limpieza manual del cazo de la retroexcavadora en movimiento a su lado. A ello se suman esperas sin proteger en el fondo y bordes sin barandilla, por lo que los trabajos deben paralizarse hasta implantar las medidas.

Actuaciones antes de continuar los trabajos

- Sacar inmediatamente al trabajador del pozo y no permitir el acceso hasta entibar las paredes con blindaje metálico o paneles de entibación, o hasta ataluzar la grava con la pendiente que fije la dirección facultativa. Retirar el acopio de tierras y materiales a una distancia del borde igual o mayor que la profundidad del pozo, con un mínimo de 2 m. (riesgo 1)
- Prohibir la presencia de personas en el radio de acción de la retroexcavadora mientras esté operativa y balizar ese radio con cinta o vallas. Designar un señalista con contacto visual permanente con el maquinista. Antes de cualquier aproximación al cazo, este debe estar apoyado en el suelo. (riesgo 2)
- Establecer y comunicar por escrito el procedimiento de limpieza del cazo, de obligado cumplimiento: cazo apoyado en terreno firme fuera del pozo, motor parado, llave retirada y freno y bloqueo hidráulico activados. Limpiar siempre con útil de mango largo desde fuera de la excavación. El recurso preventivo verificará que se cumple. (riesgo 3)
- Colocar setas protectoras o capuchones en todas las esperas verticales del fondo del pozo antes de que vuelva a acceder cualquier trabajador, o doblar o cubrir las barras con tablero cuando no se esté armando. (riesgo 4)
- Instalar barandilla perimetral rígida de 1 m de altura con listón intermedio y rodapié en todos los bordes de los pozos contiguos, situada a 0,6 m como mínimo del borde. Habilitar el acceso al fondo mediante escalera de mano anclada que sobresalga 1 m del borde. (riesgo 5)

Recomendación principal

Paralizar de inmediato los trabajos en el pozo y en la retroexcavadora y evacuar al trabajador. No reanudar hasta que las paredes estén entibadas, el acopio retirado del borde, las esperas protegidas y la limpieza del cazo se haga con la máquina parada y bajo control del recurso preventivo.

Aspectos críticos

- Trabajador dentro de un pozo con paredes verticales de grava sin entibar ni talud y con material acopiado en el borde, con riesgo de sepultamiento
- Peón limpiando con paleta el cazo de la retroexcavadora mientras la máquina está operativa y el cazo en movimiento a su lado
- Ausencia de señalista o recurso preventivo que impida la presencia de personas en el radio de acción de la máquina
- Esperas verticales sin setas protectoras en el fondo del pozo donde se encuentra el operario
- Bordes de pozos contiguos sin barandilla ni protección perimetral

Aspectos conformes observados

- Fondo de la excavación con capa de hormigón de limpieza ejecutada antes del armado

Contexto de los trabajos identificado en la imagen

Entorno	obra civil
Fase de trabajo	zanja
Actividad principal	Un trabajador está dentro de un pozo o zanja de cimentación abierta y manipula con una paleta, aparentemente limpiándolo o descargándolo, el cazo de una retroexcavadora Komatsu. El cazo está bajado junto a él y en movimiento operativo. El fondo de la excavación tiene una capa de hormigón de limpieza con esperas o barras verticales ancladas.
Actividades secundarias	Excavación mecánica de pozos y zanjas de cimentación con retroexcavadora, Preparación de cimentaciones: colocación de esperas o barras de anclaje verticales en el fondo de la excavación, Acopio de armaduras de acero (jaulas de ferralla) junto al borde de la excavación, Acopio de tierras y bolos procedentes de la excavación junto a los bordes, Actividad industrial colindante de gestión de residuos o reciclaje con máquina manipuladora de chatarra y acopio de big-bags
Trabajadores visibles	1
Maquinaria y equipos	Retroexcavadora o miniexcavadora Komatsu, Máquina manipuladora de material o chatarra con pinza (al fondo, en instalación colindante)
Condiciones ambientales	Exterior, luz natural diurna buena, cielo parcialmente nuboso. Suelo húmedo con encharcamiento y barro en el fondo de la excavación, lo que indica lluvia reciente o filtración de agua. El terreno es heterogéneo, de gravas y bolos con material de relleno.

2. Evidencia analizada y mapa de riesgos

Fotografía aportada con la ubicación aproximada de cada riesgo (número = riesgo del apartado 4, color = nivel). La posición es orientativa.

N.º	Riesgo	Ubicación en la imagen	Nivel
1	Sepultamiento por paredes verticales de grava sin entibar y acopio en borde	Pared vertical a la izquierda y detrás del trabajador, centro-izquierda de la imagen	Crítico
2	Golpe por cazo de retroexcavadora en operación limpiado a mano por un peón	centro de la imagen, cazo bajado dentro del pozo junto al trabajador; brazo entrando desde la esquina superior derecha	Crítico
3	Atrapamiento por limpieza manual del cazo en movimiento dentro del pozo	Centro de la imagen: cazo de la Komatsu dentro del pozo, junto a la pierna derecha del trabajador	Crítico
4	Empalamiento por esperas verticales sin setas en fondo de pozo con operario	Grupo de esperas a la izquierda del trabajador, plano medio. Un segundo grupo, más corto, está junto al cazo (x≈52 %, y≈68 %)	Alto
5	Caída a distinto nivel por bordes verticales sin barandilla en pozos contiguos	Centro de la imagen, borde del pozo central junto a las jaulas de ferralla del primer plano	Alto
6	Caída al mismo nivel por fondo de pozo encharcado, con barro y bolos sueltos	Centro de la imagen, charco bajo los pies del trabajador en el fondo del pozo	Medio

3. Valoración de los riesgos

Cada riesgo se valora con el método general de evaluación de riesgos del INSST, combinando la probabilidad de que se materialice el daño con la gravedad de sus consecuencias. El nivel resultante fija la prioridad de actuación.

N.º	Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Nivel	Plazo
1	Sepultamiento por paredes verticales de grava sin entibar y acopio en borde	Alta	Extremadamente dañino	Intolerable	Inmediato
2	Golpe por cazo de retroexcavadora en operación limpiado a mano por un peón	Alta	Extremadamente dañino	Intolerable	Inmediato
3	Atrapamiento por limpieza manual del cazo en movimiento dentro del pozo	Alta	Extremadamente dañino	Intolerable	Inmediato
4	Empalamiento por esperas verticales sin setas en fondo de pozo con operario	Media	Extremadamente dañino	Importante	Inmediato
5	Caída a distinto nivel por bordes verticales sin barandilla en pozos contiguos	Media	Extremadamente dañino	Importante	Inmediato
6	Caída al mismo nivel por fondo de pozo encharcado, con barro y bolos sueltos	Media	Dañino	Moderado	Corto plazo

Matriz de valoración (método general del INSST)

Probabilidad \ Consecuencias	Ligeramente dañino	Dañino	Extremadamente dañino
Alta	Moderado	Importante	Intolerable Riesgo 1, 2, 3
Media	Tolerable	Moderado Riesgo 6	Importante Riesgo 4, 5
Baja	Trivial	Tolerable	Moderado

Criterio de actuación: Intolerable, no comenzar ni continuar el trabajo hasta reducir el riesgo · Importante, no comenzar el trabajo hasta reducirlo; si está en curso, corregir con prioridad · Moderado, reducir el riesgo en un plazo determinado · Tolerable, mantener las medidas y comprobar su eficacia.

4. Riesgos identificados

1 Sepultamiento por paredes verticales de grava sin entibar y acopio en borde

Nivel intolerable · Observado en la imagen · Ubicación: Pared vertical a la izquierda y detrás del trabajador, centro-izquierda de la imagen

QUÉ SE OBSERVA

El trabajador está en el fondo del pozo, de pie sobre el hormigón de limpieza y con la espalda a menos de un brazo de la pared izquierda. Esa pared está cortada en vertical en terreno de cantos rodados con matriz arenosa. A ojo, su altura es similar a la del trabajador y parece superar 1,30 m; falta medirla. No se aprecia entibación, blindaje ni ataluzado en ninguna de las paredes. En la coronación hay acopios de bolos y escombro sin retranqueo, el talud derecho es tierra suelta vertida hasta el borde y en el fondo hay agua embalsada junto al pie de las paredes.

POR QUÉ ES UN RIESGO REAL

La grava sin cohesión se sostiene en vertical solo de forma transitoria. El agua del fondo satura y descalza el pie de la pared, y la excavadora trabaja apoyada en la coronación transmitiendo carga y vibración. Un desprendimiento de la pared trasera alcanzaría al trabajador por la espalda, sin aviso, mientras atiende el cazo. Lo esperable es atrapamiento de miembros inferiores y tronco por grava y bolos, con aplastamiento torácico o asfixia si queda cubierto, e impacto de bolos en la cabeza, que lleva descubierta.

Cadena causal: Pared vertical de grava sin entibar, con pie saturado por el agua y sobrecarga de acopios y máquina en coronación → colapso de la pared trasera o del machón entre pozos sobre el operario situado junto a ella → sepultamiento parcial o total con aplastamiento torácico, asfixia o traumatismo craneal por bolos.

VALORACIÓN (MÉTODO INSST)

Probabilidad	Consecuencias	Nivel de riesgo	Criterio de actuación
Alta	**Extremadamente dañino**	**Intolerable**	No debe comenzarse ni continuarse el trabajo hasta reducir el riesgo.

Coinciden terreno granular sin cohesión, corte vertical sin sostenimiento, agua al pie, sobrecarga y vibración en coronación, y un operario pegado a la pared durante toda la tarea; el daño esperable es sepultamiento con resultado potencialmente mortal.

PERSONAS EXPUESTAS

- Operario dentro del pozo limpiando el cazo, de espaldas a la pared izquierda y a corta distancia de ella
- Operarios que entren después a colocar o atar la ferralla acopiada en primer plano y a hormigonar los pozos contiguos
- Operador de la retroexcavadora, por posible pérdida de apoyo si la coronación cede bajo la máquina

CONDICIONES AGRAVANTES

- Agua y barro embalsados en el fondo, en contacto con el pie de las paredes
- Retroexcavadora operando desde la coronación del pozo, con carga y vibración sobre el borde
- Acopio de bolos y escombro al fondo a la izquierda y tierra suelta a la derecha, vertidos en el mismo borde
- Machones de tierra estrechos entre pozos contiguos, excavados por ambas caras
- Huida limitada por las esperas del fondo y por el cazo situado junto al trabajador
- Trabajador sin casco

MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS

Técnicas / protección colectiva	• Ataluzar las paredes de los pozos con un ángulo validado para grava suelta o, si no hay espacio, colocar blindaje o entibación antes de cualquier entrada. • Retirar del borde los acopios de bolos, escombro y tierra y depositarlos separados de la coronación, sin cargar los machones entre pozos. • Achicar el agua del fondo y evacuar la escorrentía hacia fuera de los pozos antes de entrar, para que el pie de las paredes no quede saturado.
Organizativas	• Recurso preventivo presente que revise el estado de paredes y coronación antes de cada entrada y tras lluvia, achique o paso de la máquina, con prohibición de acceso si hay grietas o caída de gravas. • Prohibir la permanencia de personas en el pozo mientras la excavadora trabaje o esté estacionada sobre su coronación. • Acceso y salida por escalera que sobrepase al menos 1 m el borde, situada en el lado opuesto a la pared más comprometida, con vigilante exterior mientras haya un operario dentro.
Equipos de protección individual	• Casco de protección con barboquejo frente al impacto de bolos desprendidos de la coronación (UNE-EN 397) • Bota de agua de seguridad con puntera y plantilla antiperforación (no se distingue si las que lleva lo son) (UNE-EN ISO 20345) • Ropa de alta visibilidad para localizar rápido al operario en caso de sepultamiento parcial (UNE-EN ISO 20471)

MARCO NORMATIVO DE REFERENCIA

RD 1627/1997, Anexo IV, Parte C, ap. 9 — Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles
RD 1627/1997, Anexo II — Trabajos con riesgos especiales (sepultamiento, hundimiento o caída de altura, entre otros)
NTP 278 (INSST) — Zanjas: prevención del desprendimiento de tierras (guía técnica)
RD 1627/1997, disp. adic. única — Presencia de recursos preventivos en obras de construcción

2 Golpe por cazo de retroexcavadora en operación limpiado a mano por un peón

Nivel intolerable · Observado en la imagen · Ubicación: centro de la imagen, cazo bajado dentro del pozo junto al trabajador; brazo entrando desde la esquina superior derecha

QUÉ SE OBSERVA

Un trabajador de pie en el fondo del pozo raspa con una paleta el interior del cazo de la Komatsu, con las manos a menos de medio metro de las cuchillas. El cazo está suspendido a la altura de sus rodillas y el brazo de la máquina pasa por encima de su cabeza y su hombro derecho. No lleva casco y viste sudadera blanca, sin prenda de alta visibilidad. La cabina queda fuera del encuadre, por lo que no se puede confirmar si el operador ha bloqueado los mandos ni si mantiene contacto visual con él.

POR QUÉ ES UN RIESGO REAL

La tarea obliga al peón a situarse en la trayectoria de cierre del cazo y de bajada del brazo. Cualquier accionamiento del mando lanza las cuchillas contra sus piernas, manos o tronco: un toque involuntario, una sacudida para desprender el barro o una orden mal entendida. Si el brazo baja o gira, la articulación del balancín queda a la altura de su cabeza, que no lleva casco. Son esperables un traumatismo craneoencefálico, fracturas de miembros o lesiones graves en manos.

Cadena causal: Peón limpiando manualmente el cazo con la máquina operativa y sin separación → el operador acciona el cazo o el brazo con el trabajador en su trayectoria → impacto de cuchillas o balancín en cabeza, tronco o extremidades con fracturas o TCE.

VALORACIÓN (MÉTODO INSST)

Probabilidad	Consecuencias	Nivel de riesgo	Criterio de actuación
Alta	**Extremadamente dañino**	**Intolerable**	No debe comenzarse ni continuarse el trabajo hasta reducir el riesgo.

El trabajador está en contacto directo con el cazo de una máquina en operación, sin bloqueo verificable ni casco, de forma inherente a la tarea que realiza.

PERSONAS EXPUESTAS

- Peón en el fondo del pozo que limpia el cazo con paleta, expuesto al movimiento del cazo y del balancín
- Personal que se acerque a pie por el borde de los pozos contiguos dentro del radio de giro de la máquina

CONDICIONES AGRAVANTES

- El trabajador no lleva casco y el balancín pasa por encima de su cabeza
- Sudadera blanca sin alta visibilidad, poco contrastada con el hormigón de limpieza y las gravas
- El trabajador está bajo la cota de la cabina, en el fondo del pozo, con probable mala visibilidad desde el puesto del operador
- Fondo con barro y esperas a su espalda que dificultan retroceder con rapidez si el cazo se mueve

MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS

Técnicas / protección colectiva	• Limpiar el cazo solo con la máquina detenida: cazo apoyado en el terreno fuera de la excavación, motor parado y palanca de bloqueo de mandos hidráulicos accionada antes de cualquier aproximación • Retirar el barro adherido con sacudidas del propio cazo sobre el acopio, ejecutadas por el operador sin nadie en el radio de acción • Balizar en superficie el radio de acción de la retroexcavadora alrededor de los pozos en los que opera, para impedir el acceso a pie mientras trabaja
Organizativas	• Prohibir la presencia de personas en el radio de acción de la máquina en operación; si la intervención es imprescindible, asignar un señalista con contacto visual permanente con el operador • Establecer un protocolo de comunicación: el operador no toca los mandos hasta recibir la señal del peón, ya fuera del alcance del cazo, y desbloquea la máquina solo después • Asignar un recurso preventivo que controle la coordinación máquina-peón durante la excavación y la limpieza de los pozos
Equipos de protección individual	• Casco de protección con barboquejo (UNE-EN 397) • Chaleco o prenda de alta visibilidad (UNE-EN ISO 20471) • Botas de agua de seguridad con puntera y plantilla resistentes a la perforación (UNE-EN ISO 20345)

MARCO NORMATIVO DE REFERENCIA

RD 1627/1997, Anexo IV, Parte C, ap. 7 — Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales
RD 1627/1997, Anexo IV, Parte A, ap. 11 — Vías de circulación y zonas peligrosas
RD 1215/1997 — Utilización de equipos de trabajo

3 Atrapamiento por limpieza manual del cazo en movimiento dentro del pozo

Nivel intolerable · Observado en la imagen · Ubicación: Centro de la imagen: cazo de la Komatsu dentro del pozo, junto a la pierna derecha del trabajador

QUÉ SE OBSERVA

Un trabajador de pie en el fondo del pozo, con los pies en agua y barro, rasca con una paleta el interior del cazo. El cazo está a menos de medio metro de su pierna derecha. A su espalda, a aproximadamente 1 m, hay un grupo de unas ocho esperas verticales. Delante del cazo hay otras tres o cuatro barras cortas y el talud del pozo contiguo. Según la validación, el cazo está en movimiento operativo. No se ve al operador ni la cabina, y no se distingue si los mandos hidráulicos están bloqueados.

POR QUÉ ES UN RIESGO REAL

Un giro, cierre o descenso del brazo, aunque sea involuntario o por un toque de mando, empuja al trabajador contra las esperas de su espalda o contra el talud de la derecha. También puede atrapar su pierna entre el canto del cazo y las barras cortas situadas delante. El fondo encharcado y el espacio entre cazo, esperas y pared, de apenas un paso, impiden retirarse a tiempo. Son esperables el aplastamiento de tórax o pelvis, fracturas de pierna y el atrapamiento de la mano que sujeta la paleta dentro del cazo.

Cadena causal: Trabajador dentro del pozo, pegado al cazo con la máquina operativa, sin zona libre de retirada entre esperas y talud → movimiento del brazo o del cazo durante la limpieza → compresión contra esperas o pared, con aplastamiento torácico o fracturas.

VALORACIÓN (MÉTODO INSST)

Probabilidad	Consecuencias	Nivel de riesgo	Criterio de actuación
Alta	**Extremadamente dañino**	**Intolerable**	No debe comenzarse ni continuarse el trabajo hasta reducir el riesgo.

El contacto con el cazo es directo y continuo durante la tarea, la máquina está operativa y no existe separación física ni espacio de huida entre el cazo, las esperas y el talud.

PERSONAS EXPUESTAS

- Peón situado en el fondo del pozo que limpia el cazo a mano, en contacto directo con la cuchilla
- Operador de la retroexcavadora, que no tiene control visual pleno de las piernas del peón por debajo de la cota del terreno

CONDICIONES AGRAVANTES

- Esperas verticales a la espalda del trabajador que actúan como punto fijo de compresión
- Fondo con agua y barro que dificulta un paso rápido de retirada
- Talud vertical a la derecha del cazo que cierra la vía de escape lateral
- Mano dentro del cazo sujetando la paleta, en la trayectoria de cierre

MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS

Técnicas / protección colectiva	• Limpiar el cazo solo fuera del pozo: elevarlo, apoyarlo sobre el terreno en coronación y parar el motor antes de que nadie se acerque • Accionar la palanca de bloqueo del circuito hidráulico y retirar la llave de contacto antes de cualquier intervención manual sobre el cazo • Eliminar la limpieza manual mediante sacudida controlada del cazo sobre la zona de vertido o con un rascador de mango largo usado desde el exterior de la excavación
Organizativas	• Procedimiento escrito de limpieza del cazo con secuencia parada, bloqueo y confirmación verbal y visual entre operador y peón antes de aproximarse • No simultanear la excavación de un pozo con trabajos manuales en su fondo; el peón solo baja cuando la máquina ha salido del pozo • Recurso preventivo presente durante la excavación de pozos con personal en fondo, con autoridad para detener la maniobra
Equipos de protección individual	• Chaleco de alta visibilidad para que el operador localice al trabajador por debajo de la cota del terreno (UNE-EN ISO 20471) • Casco de protección con barboquejo (UNE-EN 397) • Botas de seguridad de caña alta con puntera y plantilla antiperforación aptas para agua y barro (UNE-EN ISO 20345) • Guantes de protección mecánica con buen agarre en húmedo (UNE-EN 388)

MARCO NORMATIVO DE REFERENCIA

RD 1627/1997, Anexo IV, Parte C, ap. 8 — Instalaciones, máquinas y equipos
RD 1215/1997 — Utilización de equipos de trabajo
RD 1644/2008 — Comercialización y puesta en servicio de las máquinas (marcado CE); el Reglamento (UE) 2023/1230 lo sustituye a partir del 20/01/2027

4 Empalamiento por esperas verticales sin setas en fondo de pozo con operario

Nivel importante · Observado en la imagen · Ubicación: Grupo de esperas a la izquierda del trabajador, plano medio. Un segundo grupo, más corto, está junto al cazo (x≈52 %, y≈68 %)

QUÉ SE OBSERVA

En el pozo donde trabaja el operario hay un grupo de unas 8 esperas verticales a su izquierda, a menos de 1 m de él. Su altura aparente se aproxima a la cadera del trabajador. A su derecha, junto al cazo, asoma otro grupo de 4-5 barras más cortas. En el pozo del fondo hay otras esperas de mayor longitud. Ninguna barra tiene seta, capuchón ni tablón de cubrición, y los extremos cortados quedan a la vista.

POR QUÉ ES UN RIESGO REAL

El operario se mueve de lado sobre hormigón de limpieza encharcado, entre dos grupos de esperas, mientras maneja una paleta contra un cazo que puede desplazarse. Un resbalón o un empuje del cazo lo haría caer sobre las barras de la izquierda, a la altura del abdomen o la ingle, o sobre las cortas de la derecha con mano o rodilla. Lo mismo vale para cualquier persona que caiga desde el borde del pozo, de altura superior a la de un hombre. La lesión esperable es la perforación de abdomen, tórax, ingle u ojo.

Cadena causal: Esperas con extremo libre a menos de 1 m del operario, sobre fondo encharcado → pérdida de equilibrio por resbalón, empuje del cazo o caída desde el borde → penetración de la barra en abdomen, ingle, tórax o cara.

VALORACIÓN (MÉTODO INSST)

Probabilidad	Consecuencias	Nivel de riesgo	Criterio de actuación
Media	**Extremadamente dañino**	**Importante**	No debe comenzarse el trabajo hasta reducir el riesgo; si ya está en curso, corregir con prioridad.

El operario trabaja de forma continuada junto a esperas sin protección, en suelo resbaladizo y con un cazo móvil al lado, y el empalamiento con barra corrugada causa lesiones penetrantes potencialmente mortales.

PERSONAS EXPUESTAS

- Operario en el fondo del pozo: trabaja de pie entre los dos grupos de esperas, manipulando el cazo
- Personal que circula por la coronación de los pozos contiguos: en caso de caída, aterrizaría sobre las esperas
- Ferrallistas que bajen las jaulas acopiadas en primer plano: deberán trabajar sobre las esperas para colocarlas

CONDICIONES AGRAVANTES

- Fondo de hormigón de limpieza con agua y barro, que reduce la adherencia del calzado junto a las barras
- Cazo en movimiento a menos de 1 m del operario, que puede empujarlo hacia las esperas
- Esperas de longitud variable: las cortas, junto al cazo, quedan a la altura de rodillas y manos al caer
- Operario sin casco ni protección facial, con la cabeza expuesta si cae hacia delante sobre las barras
- Bordes de los pozos sin protección, que permiten la caída directa sobre las esperas desde la coronación

MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS

Técnicas / protección colectiva	• Colocar setas en el extremo de todas las esperas antes de autorizar la bajada al pozo, incluidas las del grupo corto junto al cazo • En los grupos de esperas densos, como el de la izquierda, fijar tablones sobre las cabezas de las barras para cubrir toda la longitud expuesta del grupo • Proteger de igual modo las esperas de los pozos contiguos, que reciben la caída desde la coronación
Organizativas	• Secuenciar los trabajos para limpiar el fondo y retirar barro antes de colocar las esperas. Si no es posible, hacerlo con las barras ya protegidas • Verificar diariamente las setas al inicio de la jornada y tras cada manipulación de ferralla u hormigonado, reponiendo las caídas o rotas • Prohibir el acceso al fondo de pozos con esperas desprotegidas y coordinar con el ferrallista quién coloca y retira las protecciones
Equipos de protección individual	• Botas de agua de seguridad con puntera y plantilla antiperforación, aptas para fondo encharcado (UNE-EN ISO 20345) • Casco con barboquejo para trabajos dentro del pozo (UNE-EN 397) • Gafas de montura integral frente a impactos, por la cercanía de los extremos de las barras a la cara al agacharse (UNE-EN 166) • Guantes de protección mecánica con agarre en mojado (UNE-EN 388)

MARCO NORMATIVO DE REFERENCIA

RD 1627/1997, Anexo IV, Parte C, ap. 11 — Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas
RD 1627/1997, art. 10 — Principios generales durante la ejecución: orden y limpieza, zonas de acopio, interacciones entre trabajos

5 Caída a distinto nivel por bordes verticales sin barandilla en pozos contiguos

Nivel importante · Observado en la imagen · Ubicación: Centro de la imagen, borde del pozo central junto a las jaulas de ferralla del primer plano

QUÉ SE OBSERVA

Se ven al menos tres pozos contiguos con bordes verticales y sin barandilla. Están separados por franjas estrechas de terreno granular con bolos sueltos. Tomando como referencia al trabajador del fondo, la profundidad parece de 1,2 a 1,5 m, con el borde a la altura de su pecho u hombros. La única delimitación es una cinta rojiblanca discontinua en el lado derecho y al fondo, lejos de los bordes donde se trabaja. Las jaulas de ferralla están acopiadas en el mismo borde, en primer plano, y no se aprecia escalera de acceso al pozo.

POR QUÉ ES UN RIESGO REAL

Las jaulas del primer plano deben bajarse al pozo. El operario que las guíe o que pase entre pozos pisará el borde de grava suelta, que puede ceder o hacerle resbalar. Sin escalera visible, el trabajador del fondo tendrá que salir trepando por la pared vertical o saltar para entrar. La caída de unos 1,5 m termina sobre hormigón de limpieza encharcado con esperas verticales. Las lesiones esperables son fracturas de extremidades, traumatismo craneal (el trabajador no lleva casco) o lesiones graves por impacto contra las barras.

Cadena causal: Bordes verticales de terreno suelto sin barandilla, franjas estrechas entre pozos y acopio de jaulas en el borde → pérdida de equilibrio o hundimiento del borde al manipular ferralla, transitar o salir trepando → caída de unos 1,5 m sobre hormigón con esperas: fracturas, traumatismo craneal o lesión grave por impacto contra las barras.

VALORACIÓN (MÉTODO INSST)

Probabilidad	Consecuencias	Nivel de riesgo	Criterio de actuación
Media	**Extremadamente dañino**	**Importante**	No debe comenzarse el trabajo hasta reducir el riesgo; si ya está en curso, corregir con prioridad.

El tránsito junto a los bordes es inevitable para colocar las jaulas y acceder al fondo, sin ninguna protección perimetral, y la caída sería sobre un fondo rígido con esperas que agravan el impacto.

PERSONAS EXPUESTAS

- Trabajador del fondo del pozo, al entrar o salir trepando por la pared vertical sin escalera
- Ferrallistas y peones que bajen las jaulas acopiadas en el borde del primer plano
- Operarios que se desplacen a pie por las franjas de terreno entre pozos contiguos

CONDICIONES AGRAVANTES

- Bordes de grava y bolos sueltos que pueden desmoronarse bajo el pie
- Franjas estrechas de terreno entre pozos, sin zona de paso definida
- Acopio de jaulas pegado al borde, que obliga a trabajar en él
- Fondo de hormigón de limpieza con esperas sin proteger como superficie de impacto
- Cinta de balizamiento parcial y alejada de los bordes en uso

MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS

Técnicas / protección colectiva	• Instalar barandillas rígidas de 90 cm de altura mínima, con pasamanos, protección intermedia y rodapié, en todo el perímetro de cada pozo abierto. Anclarlas en terreno firme, retranqueadas del borde suelto. • Colocar pasarelas con barandilla a ambos lados en los cruces entre pozos contiguos. Retirar el paso a pie por las franjas de terreno entre ellos. • Disponer en cada pozo una escalera de mano que sobrepase al menos 1 m el borde, fijada en cabeza y apoyada en el fondo de hormigón, como único acceso.
Organizativas	• Bajar las jaulas izándolas con la máquina y guiándolas con cuerdas desde fuera de la zona protegida, sin que nadie se sitúe en el borde. • Desmontar la barandilla de un tramo solo mientras dure la introducción de la armadura. Reponerla de inmediato bajo control del recurso preventivo. • Prohibir expresamente saltar al pozo o salir trepando por la pared. Incluirlo en la charla de inicio de tajo y vigilarlo durante la fase de ferrallado.
Equipos de protección individual	• Casco de protección con barboquejo para el trabajador del fondo y para el personal en el borde (UNE-EN 397) • Botas de seguridad con suela antideslizante y sujeción de tobillo para el tránsito sobre grava y barro (UNE-EN ISO 20345) • Arnés anticaídas con dispositivo retráctil anclado a punto fijo fuera del borde, durante el montaje y desmontaje de las barandillas (UNE-EN 361)

MARCO NORMATIVO DE REFERENCIA

RD 1627/1997, Anexo IV, Parte C, ap. 3 — Caídas de altura (barandillas resistentes de altura mínima 90 cm o protección colectiva equivalente)
RD 1627/1997, Anexo II — Trabajos con riesgos especiales (sepultamiento, hundimiento o caída de altura, entre otros)
NTP 123 (INSST) — Barandillas (guía técnica)
RD 1627/1997, Anexo IV, Parte C, ap. 9 — Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles
Ley 31/1995, art. 15 — Principios de la acción preventiva (anteponer la protección colectiva a la individual)

6 Caída al mismo nivel por fondo de pozo encharcado, con barro y bolos sueltos

Nivel moderado · Observado en la imagen · Ubicación: Centro de la imagen, charco bajo los pies del trabajador en el fondo del pozo

QUÉ SE OBSERVA

El trabajador está de pie sobre el hormigón de limpieza, cubierto por una lámina de agua turbia y barro que tapa la superficie. Tiene un pie adelantado y apoya el peso sobre el suelo mojado mientras empuja con una paleta contra el interior del cazo. Al pie de los taludes hay bolos y tierra desprendida, y en el suelo quedan una llana y un cubo junto a las esperas de la izquierda. Calza botas de agua con barro adherido. No se distingue si la suela es antideslizante ni si la bota es de seguridad.

POR QUÉ ES UN RIESGO REAL

Al empujar o tirar de la paleta contra el cazo, el pie de apoyo resbala sobre el hormigón encharcado. Otra posibilidad es que el trabajador retroceda y tropiece con un bolo o con la llana, ocultos bajo el agua. La caída se produce en un pozo estrecho, contra el hormigón, el talud o el propio cazo. Son esperables esguinces de tobillo o rodilla, contusiones y fractura de muñeca al apoyar la mano.

Cadena causal: Agua y barro sobre hormigón de limpieza, con bolos y herramientas ocultos → resbalón o tropiezo al aplicar fuerza contra el cazo o al desplazarse → caída sobre el hormigón o el talud con esguince, contusión o fractura de muñeca.

VALORACIÓN (MÉTODO INSST)

Probabilidad	Consecuencias	Nivel de riesgo	Criterio de actuación
Media	**Dañino**	**Moderado**	Implantar medidas para reducir el riesgo en un plazo determinado.

El trabajador permanece todo el tiempo sobre una superficie encharcada que oculta obstáculos y hace esfuerzos de empuje con mal apoyo, aunque el hormigón de limpieza es esencialmente plano.

PERSONAS EXPUESTAS

- Peón que limpia el cazo desde el fondo del pozo, con apoyo inestable mientras empuja con la paleta
- Ferrallistas que bajarán a colocar las jaulas acopiadas en primer plano y se moverán por el mismo fondo encharcado

CONDICIONES AGRAVANTES

- La lámina de agua turbia impide ver bolos, la llana y el inicio de las esperas
- El esfuerzo de empuje contra el cazo desplaza el centro de gravedad fuera de la base de apoyo
- Las esperas verticales y el cazo están a menos de un paso, en la trayectoria de una posible caída
- Los bolos sueltos al pie del talud siguen rodando hacia el fondo y dejan nuevos obstáculos

MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS

Técnicas / protección colectiva	• Achicar el agua del fondo con bomba sumergible antes de cualquier entrada al pozo y mantenerla mientras haya aporte • Retirar el barro y los bolos caídos sobre el hormigón de limpieza y dejar libre de obstáculos la superficie de trabajo • Sacar del fondo la llana, el cubo y el resto de útiles que no se estén usando, o agruparlos en un punto fijo fuera del paso
Organizativas	• Supeditar la bajada al pozo a la comprobación previa del fondo por el encargado: sin agua estancada y sin piedras sueltas • Revisar y limpiar el fondo tras cada lluvia o filtración, y después de cada desprendimiento de bolos desde el talud • Establecer en el procedimiento que las tareas de raspado o limpieza se hagan con ambos pies apoyados sobre zona seca y sin empujes bruscos
Equipos de protección individual	• Bota de seguridad de caña alta impermeable con suela antideslizante resistente al barro, puntera y plantilla antiperforación (UNE-EN ISO 20345) • Guantes con palma recubierta de nitrilo para un agarre firme de la paleta en mojado (UNE-EN ISO 374-1) • Casco de seguridad con barboquejo, ante el golpe en la cabeza contra el cazo o el talud en una caída dentro del pozo (UNE-EN 397)

MARCO NORMATIVO DE REFERENCIA

RD 1627/1997, art. 10 — Principios generales durante la ejecución: orden y limpieza, zonas de acopio, interacciones entre trabajos
RD 1627/1997, Anexo IV, Parte A, ap. 11 — Vías de circulación y zonas peligrosas
RD 1627/1997, Anexo IV, Parte C, ap. 9 — Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles

5. Plan de acción

Acciones correctoras ordenadas por prioridad. La columna de control permite registrar su implantación durante la visita de seguimiento.

N.º	Acción	Riesgo	Plazo	Responsable	Hecho
1	Sacar inmediatamente al trabajador del pozo y no permitir el acceso hasta entibar las paredes con blindaje metálico o paneles de entibación, o hasta ataluzar la grava con la pendiente que fije la dirección facultativa. Retirar el acopio de tierras y materiales a una distancia del borde igual o mayor que la profundidad del pozo, con un mínimo de 2 m.	1	**Inmediato** Antes de continuar los trabajos	Jefe de obra	☐
2	Prohibir la presencia de personas en el radio de acción de la retroexcavadora mientras esté operativa y balizar ese radio con cinta o vallas. Designar un señalista con contacto visual permanente con el maquinista. Antes de cualquier aproximación al cazo, este debe estar apoyado en el suelo.	2	**Inmediato** Antes de continuar los trabajos	Encargado de obra	☐
3	Establecer y comunicar por escrito el procedimiento de limpieza del cazo, de obligado cumplimiento: cazo apoyado en terreno firme fuera del pozo, motor parado, llave retirada y freno y bloqueo hidráulico activados. Limpiar siempre con útil de mango largo desde fuera de la excavación. El recurso preventivo verificará que se cumple.	3	**Inmediato** Antes de continuar los trabajos	Recurso preventivo	☐
4	Colocar setas protectoras o capuchones en todas las esperas verticales del fondo del pozo antes de que vuelva a acceder cualquier trabajador, o doblar o cubrir las barras con tablero cuando no se esté armando.	4	**Inmediato** Antes de continuar los trabajos	Encargado de obra	☐
5	Instalar barandilla perimetral rígida de 1 m de altura con listón intermedio y rodapié en todos los bordes de los pozos contiguos, situada a 0,6 m como mínimo del borde. Habilitar el acceso al fondo mediante escalera de mano anclada que sobresalga 1 m del borde.	5	**Inmediato** Antes de continuar los trabajos	Empresa contratista	☐
6	Achicar el agua del fondo del pozo con bomba de achique, retirar el barro y los bolos sueltos antes de reanudar los trabajos y dotar al personal de botas de seguridad con suela antideslizante.	6	**Corto plazo** En los próximos 7 días	Encargado de obra	☐

6. Escenario de fallo razonado

Secuencia de accidente más probable si no se adoptan las medidas propuestas.

El escenario más probable se inicia con el peón dentro del pozo limpiando con la paleta el cazo de la Komatsu (riesgo 3). La máquina sigue con el brazo operativo y el maquinista, sin visión directa del fondo, hace un pequeño giro o recogida del cazo que golpea al trabajador a la altura de la pierna o la cadera (riesgo 2). Al intentar apartarse en un espacio reducido, con el fondo encharcado y bolos sueltos (riesgo 6), el operario pierde el equilibrio y cae hacia el grupo de esperas sin setas situado a su izquierda (riesgo 4), con posibilidad real de empalamiento en tronco o abdomen. A la vez, el golpe del cazo contra la pared de grava vertical sin entibar, sobrecargada por el acopio de tierras y bolos del borde, puede descalzarla y provocar su desplome parcial sobre el trabajador ya caído o atrapado (riesgo 1). El rescate se complicaría por la presencia de la máquina en el pozo, la inestabilidad de las paredes y la ausencia de barandillas en los bordes contiguos (riesgo 5), que expone a caída a los compañeros que acudan a socorrer.

SECUENCIA CAUSAL

1	Evento inicial: el peón limpia a mano el cazo dentro del pozo mientras la máquina sigue en marcha y el maquinista no ve bien el fondo de la excavación.
2	Evento consecuente: el maquinista recoge o gira el cazo y golpea o atrapa al trabajador contra la pared o el fondo; el impacto del cazo contra la pared de grava, cargada por el acopio del borde, inicia su desmoronamiento.
3	Evento agravante: el trabajador resbala en el barro y los bolos sueltos y cae sobre las esperas sin protección, mientras el material de la pared cae sobre él e impide que se levante.
4	Desenlace: queda empalado o atrapado bajo la grava en un pozo con la máquina dentro; los compañeros que acuden por los bordes sin barandilla corren riesgo de caída o de provocar nuevos desprendimientos.

Punto crítico	La presencia del peón dentro del radio de acción del cazo mientras la retroexcavadora mantiene el brazo operativo, sin parada, sin cazo apoyado en el suelo y sin comunicación visual o señalista entre maquinista y trabajador durante la limpieza manual.
Momento de mayor exposición	Es más probable al final de cada ciclo de excavación o antes del hormigonado, cuando se repasa el fondo y se limpia el cazo con prisa para avanzar al pozo siguiente. El riesgo de desprendimiento aumenta tras lluvias o con el fondo encharcado (grava saturada y menos cohesiva), cuando se acumula acopio en el borde, con vibraciones por el tránsito de la máquina o de la manipuladora de chatarra colindante y en las últimas horas de la jornada, por fatiga y exceso de confianza.
Consecuencia probable	Lesiones muy graves o mortales del trabajador del pozo: fracturas o aplastamiento de extremidades inferiores y pelvis por el cazo, heridas penetrantes en abdomen, tórax o zona inguinal por las esperas, y asfixia traumática o compresión torácica si queda sepultado por la grava. Hay riesgo añadido de lesiones a los trabajadores que intervengan en el rescate (caída al pozo o atrapamiento por nuevos desprendimientos) y de daño psicológico grave al maquinista. Gravedad estimada: accidente mortal o con secuelas incapacitantes.

7. Verificaciones recomendadas en campo

Verificación	Qué comprobar	Frecuencia
Estabilidad de paredes del pozo, entibación y acopios en borde	Comprobar que las excavaciones en grava con paredes verticales cuentan con entibación, blindaje o talud adecuado y que no existen acopios ni cargas en el borde. Así se previene el sepultamiento de los operarios que trabajan en el fondo del pozo. — Existencia de entibación o blindaje certificado, o de un talud conforme al tipo de terreno (grava suelta) y a la profundidad, según el estudio geotécnico y el plan de seguridad y salud — Distancia de los acopios de tierras y materiales al borde igual o mayor que la profundidad del pozo, con un mínimo de 2 m. Señalizar la franja libre — Ausencia de grietas, desprendimientos o filtraciones en las paredes, sobre todo tras lluvia o vibraciones de la maquinaria — Revisión diaria documentada por el recurso preventivo antes de que entre personal en el pozo — Medios de acceso y evacuación seguros (escalera sobresaliendo 1 m del borde) a menos de 15 m de cualquier punto	Diaria
Interferencia hombre-máquina en la limpieza del cazo y el radio de acción de la retroexcavadora	Verificar que se prohíbe y se controla la limpieza manual del cazo con la máquina en funcionamiento y que no hay operarios dentro del radio de giro y de trabajo. Se previenen así golpes y atrapamientos por el cazo, tanto en el borde como dentro del pozo. — Procedimiento escrito de limpieza del cazo: máquina parada, cazo apoyado en el suelo, motor apagado o mandos bloqueados y comunicación visual confirmada con el operador — Uso de herramienta de mango largo para la limpieza y prohibición de introducir las manos o el cuerpo bajo el cazo o entre sus dientes — Delimitación física del radio de acción de la máquina y ausencia de personal en el pozo mientras excava — Presencia de un señalista o recurso preventivo y código de señales acordado con el maquinista — Formación e información del peón y del operador sobre este riesgo concreto, con registro firmado — Evaluación ergonómica de la postura forzada en la limpieza (carga, frecuencia y duración) y adopción de medidas como la rotación de tareas o la herramienta adecuada	Continuo
Protección de esperas de ferralla y estado del fondo del pozo	Comprobar que las armaduras verticales en espera tienen protección y que el fondo del pozo está en condiciones transitables. Se previenen el empalamiento y las caídas al mismo nivel por barro, agua y bolos sueltos. — Todas las esperas verticales protegidas con setas homologadas o con tablones o mallazo continuo antes de que entre personal — Reposición inmediata de las setas que falten o estén dañadas — Achique del agua acumulada (bomba operativa) y retirada de barro y bolos sueltos del fondo — Calzado de seguridad con suela antideslizante y resistente a la perforación en todo el personal que accede — Procedimiento de izado de las jaulas de ferralla: eslingas revisadas, puntos de enganche, prohibición de permanecer bajo la carga y guiado con cuerdas	Diaria

Verificación	Qué comprobar	Frecuencia
Protección perimetral de pozos contiguos frente a caídas a distinto nivel	Verificar que los bordes verticales de los pozos tienen protección colectiva y que el tránsito entre pozos contiguos es seguro. También se comprueba la segregación de vías entre maquinaria y peatones, para prevenir caídas a distinto nivel y atropellos. — Barandilla rígida de 1 m con listón intermedio y rodapié, o vallado perimetral, a una distancia del borde que no comprometa la estabilidad del terreno — Pasarelas de al menos 60 cm con barandillas para cruzar entre pozos, sin saltos ni tránsito por bordes estrechos — Señalización y balizamiento nocturno de las excavaciones abiertas — Itinerarios peatonales separados de los de la maquinaria mediante vallas o conos, y señales acústicas y luminosas de marcha atrás operativas en las máquinas — Topes de retroceso para vehículos que se aproximen al borde	Diaria
Control de productos químicos presentes en el tajo	Identificar el producto blanco (posible cal o lechada) y el contenido del envase con pictograma de inflamable. El objetivo es prevenir contactos químicos, quemaduras e incendios. — Disponibilidad en obra de la ficha de datos de seguridad (FDS) de cada producto y etiquetado legible de todos los envases — Almacenamiento de los inflamables alejado de fuentes de ignición, en recipiente cerrado y con extintor próximo — Uso de los EPI indicados en la FDS (guantes químicos, gafas o pantalla, protección respiratoria si procede) — Disponibilidad de agua o de un lavaojos para un contacto accidental con cal	Semanal
Detección de servicios enterrados antes de excavar	Comprobar documentalmente y en campo que se han localizado las canalizaciones existentes. Así se previenen contactos eléctricos y roturas de servicios al excavar con la retroexcavadora. — Planos y respuestas de las compañías suministradoras (electricidad, gas, agua, telecomunicaciones) disponibles en obra — Detección con detector de cables o georradar y marcado en el terreno de los trazados — Excavación manual o con medios no agresivos en las proximidades de los servicios identificados — Instrucciones de actuación en caso de contacto o rotura conocidas por el maquinista y el personal	Antes de cada uso

8. Checklist operativa

Para uso del encargado o del recurso preventivo en el tajo. Cada punto responde a un riesgo de este informe.

ANTES DE INICIAR

- [ ] Verificar que las paredes verticales de grava del pozo están entibadas o ataluzadas según el estudio geotécnico antes de que el operario acceda al fondo (riesgo de sepultamiento)
- [ ] Comprobar que no existen acopios de tierras, materiales ni maquinaria a menos de 2 m del borde del pozo o a una distancia inferior a la profundidad de la excavación (riesgo de sepultamiento por sobrecarga en borde)
- [ ] Confirmar que el recurso preventivo ha inspeccionado las paredes del pozo tras lluvia, heladas o vibraciones y ha descartado grietas, desprendimientos o socavones (riesgo de sepultamiento)
- [ ] Asegurar que el procedimiento prohíbe expresamente la limpieza manual del cazo dentro del pozo y que el peón y el operador de la Komatsu lo conocen y lo han firmado (riesgo de golpe y atrapamiento por cazo)
- [ ] Verificar que está definida una zona de exclusión alrededor del radio de giro de la retroexcavadora, con delimitación física, antes de excavar con operarios en el pozo (riesgo de golpe por cazo)
- [ ] Comprobar que todas las esperas verticales del fondo del pozo tienen colocadas setas o protectores de PVC antes de autorizar el acceso del operario (riesgo de empalamiento)
- [ ] Verificar que existe barandilla rígida de 1 m con listón intermedio y rodapié, o vallado perimetral, en todos los bordes verticales de los pozos contiguos (riesgo de caída a distinto nivel)
- [ ] Confirmar que el acceso al fondo del pozo se hace por escalera de mano anclada que sobresale 1 m del borde, nunca trepando por la pared ni por el cazo (riesgo de caída a distinto nivel)
- [ ] Asegurar que el fondo del pozo está achicado y libre de bolos sueltos antes de que el operario baje (riesgo de caída al mismo nivel)

DURANTE LA EJECUCIÓN

- [ ] Verificar que el operario sale del pozo o se sitúa fuera del radio de acción del cazo antes de cualquier movimiento de la retroexcavadora (riesgo de golpe por cazo)
- [ ] Confirmar que, para limpiar el cazo, el operador lo apoya en el suelo fuera del pozo, para el motor, acciona el bloqueo hidráulico y retira la llave antes de que nadie se acerque (riesgo de atrapamiento)
- [ ] Asegurar que un señalista mantiene contacto visual permanente con el operador de la Komatsu y que este no maniobra si el señalista no lo autoriza (riesgo de golpe por cazo)
- [ ] Comprobar que el cazo nunca pasa por encima del operario del fondo del pozo durante la carga o descarga (riesgo de golpe y atrapamiento por cazo)
- [ ] Verificar de forma continua que no aparecen fisuras, caídas de grava ni abombamientos en las paredes del pozo mientras el operario está dentro, y evacuarlo de inmediato si aparecen (riesgo de sepultamiento)
- [ ] Comprobar que la retroexcavadora y los camiones no circulan ni se estacionan junto al borde del pozo mientras hay personal dentro (riesgo de sepultamiento por sobrecarga y vibración)
- [ ] Verificar que ninguna seta se ha desplazado o caído de las esperas por el trabajo del cazo o el tránsito del operario, y reponerla antes de continuar (riesgo de empalamiento)
- [ ] Confirmar que la barandilla de los pozos contiguos no se retira para facilitar maniobras y, si se retira, que se repone de inmediato (riesgo de caída a distinto nivel)
- [ ] Asegurar que el operario lleva botas de seguridad con suela antideslizante y que se retiran los bolos sueltos del fondo a medida que caen (riesgo de caída al mismo nivel)

AL FINALIZAR

- [ ] Verificar que la retroexcavadora queda estacionada fuera del borde del pozo, con el cazo apoyado en el suelo, motor parado y llave retirada (riesgo de golpe y atrapamiento por cazo)
- [ ] Comprobar que no se han generado acopios nuevos de tierras en el borde del pozo durante la jornada y retirarlos si existen (riesgo de sepultamiento)
- [ ] Confirmar que la entibación sigue íntegra al terminar la jornada y anotar su estado en el registro de inspección (riesgo de sepultamiento)
- [ ] Asegurar que todas las esperas expuestas siguen protegidas con setas al cerrar la jornada (riesgo de empalamiento)
- [ ] Verificar que todos los pozos abiertos quedan con barandilla o vallado perimetral continuo y señalización nocturna (riesgo de caída a distinto nivel)
- [ ] Comprobar que se deja prevista o instalada la bomba de achique para evitar el encharcamiento del fondo hasta la siguiente jornada (riesgo de caída al mismo nivel)

9. Aspectos profesionales a tener en cuenta

CONTEXTO TÉCNICO DE LA ACTIVIDAD

Fase de cimentación con pozos y zanjas ya excavados, hormigón de limpieza vertido y esperas colocadas, mientras continúa la excavación mecánica de pozos contiguos. La criticidad es muy alta porque coinciden en el mismo punto un trabajador en el fondo del pozo, paredes verticales de gravas sin entibar y el cazo de la retroexcavadora dentro del radio de acción. El operario trabaja además sin casco ni prenda de alta visibilidad.

RIESGOS NO VISIBLES EN LA IMAGEN

En gravas con rellenos junto a una planta de residuos cabe esperar tierras contaminadas y servicios enterrados no inventariados, como redes de la instalación industrial, saneamiento o alumbrado. También son previsibles el ruido y las vibraciones de la retroexcavadora y la exposición a polvo con sílice cuando el terreno se seque. El cubo con pictograma de inflamable junto al pozo indica un producto químico, posiblemente desencofrante, cuya ficha de datos de seguridad y cuyo almacenamiento deben verificarse.

PROCEDIMIENTOS Y MÉTODOS DE TRABAJO

El plan de seguridad y salud (RD 1627/1997, art. 7) debe recoger un procedimiento de excavación de pozos que defina taludes o entibación según el terreno, la distancia mínima de acopios al borde, los accesos por escalera y la protección de esperas con setas. El riesgo de sepultamiento encaja en el RD 1627/1997, Anexo II, por lo que debe existir una instrucción expresa que prohíba la presencia de personal en el radio de acción de la máquina. La limpieza del cazo solo debe hacerse con el cazo apoyado en el suelo, el motor parado y la orden comunicada al maquinista.

COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

Es probable la concurrencia de la empresa de movimiento de tierras, la de ferralla y la de cimentación, con el libro de subcontratación exigido por la Ley 32/2006 y las obligaciones del RD 1627/1997, art. 11. La actividad industrial colindante exige coordinarse con su titular (Ley 31/1995, art. 24, y RD 171/2004) en tráfico, maquinaria y delimitación física. Por los riesgos del Anexo II es obligatoria la presencia de recurso preventivo durante la excavación y el trabajo en pozos (Ley 31/1995, art. 32 bis; RD 1627/1997, disp. adic. única). Su presencia en esta escena no es evidente.

FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN

El maquinista debe acreditar la formación preventiva específica de operador de retroexcavadora y contar con autorización escrita de uso de la empresa. El peón necesita la formación de su oficio en movimiento de tierras y cimentaciones (Ley 31/1995, art. 19, y Convenio General del Sector de la Construcción). Esa formación debe incluir expresamente los ángulos muertos, el radio de acción de la máquina y los riesgos de las excavaciones. La conducta observada apunta a una carencia formativa o a una tolerancia de la supervisión hacia la limpieza manual del cazo.

CONDICIONES AMBIENTALES Y DEL ENTORNO

El agua encharcada y el barro en el fondo revelan lluvia reciente o filtración. Esto reduce la cohesión de unas paredes de gravas y bolos ya inestables y favorece desprendimientos de bolos sueltos y resbalones junto a las esperas. La buena luz natural no compensa la inestabilidad del terreno. Se requiere achique, revisión de taludes tras cada episodio de lluvia y control del tráfico de maquinaria de la parcela colindante.

ESTADO Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS

De la retroexcavadora Komatsu deben verificarse el marcado CE, la declaración de conformidad (RD 1644/2008), el manual del fabricante y el registro de mantenimiento conforme al RD 1215/1997. Deben revisarse especialmente los latiguillos hidráulicos expuestos del brazo, la señal acústica de marcha atrás y los espejos o cámaras para los ángulos muertos. Si la máquina se usa para izar jaulas de ferralla, debe estar habilitada para ello con dispositivos de seguridad y punto de enganche certificado. La máquina manipuladora del fondo pertenece a la actividad colindante y su control corresponde a la coordinación con su titular.

10. Evolución prevista de los trabajos

Cambio operativo declarado por el usuario.

Cambio	Riesgo	Previsión
Nuevo	**Atrapamiento y golpes durante el izado y descenso de jaulas de ferralla al pozo** Las jaulas acopiadas en el borde deberán bajarse al fondo, previsiblemente con la retroexcavadora, para aplomarlas sobre las esperas. Si la máquina no está habilitada por el fabricante para elevar cargas (punto de enganche certificado, válvulas de seguridad y tabla de cargas) o se guía la carga a mano bajo ella, existe riesgo de caída de la jaula, balanceo y atrapamiento de manos y cuerpo contra las paredes o las esperas.	Alto
Nuevo	**Vuelco de camión hormigonera o bomba y derrumbe por sobrecarga dinámica en el borde durante el hormigonado** En la fase de hormigonado los vehículos pesados se aproximarán a los bordes para verter con canaleta. Su peso y vibración sobre un terreno granular saturado puede provocar el colapso del borde, el vuelco del vehículo hacia la excavación y el sepultamiento de los trabajadores del fondo.	Alto
Nuevo	**Contacto eléctrico con vibradores y bombas de achique en ambiente húmedo** El vibrado del hormigón y el achique del agua acumulada requerirán equipos eléctricos usados dentro de un fondo inundado. Cables por el barro, empalmes defectuosos o cuadros sin diferencial de alta sensibilidad pueden causar electrocución.	Alto
Nuevo	**Riesgo químico y dermatitis por hormigón fresco y productos químicos** El vertido y extendido del hormigón provoca salpicaduras alcalinas en ojos y piel y dermatitis por cemento, sobre todo con botas y guantes saturados. Además se ve un envase con pictograma de inflamable en el fondo (posible desencofrante o imprimación), con riesgo de inhalación, contacto e incendio si no se almacena y manipula según su ficha de datos de seguridad.	Medio
Nuevo	**Golpes por caída de objetos y material desde el borde durante tareas simultáneas** Con varios gremios trabajando a la vez (ferrallistas, encargados de hormigonado, maquinista), aumentará la caída al interior de herramientas, barras, bolos de los acopios y restos de hormigón mientras hay personal abajo, más aún si no se usa casco.	Medio
Se agrava	**Sepultamiento por derrumbe de paredes** Las paredes, sin entibar y de suelo granular, perderán cohesión cuanto más tiempo permanezca abierta la excavación, por el agua retenida, la lluvia, el secado superficial y las vibraciones. Crecerán además las sobrecargas en coronación (acopios de tierras, jaulas de ferralla, tránsito de máquinas y camiones) y el número de trabajadores en el fondo durante el armado y hormigonado, con estancias más largas.	De ALTO a MUY ALTO / CRÍTICO

Cambio	Riesgo	Previsión
Se agrava	**Atrapamiento y golpes por maquinaria en la zona de trabajo** Se normalizará la presencia de trabajadores a pie junto al cazo en movimiento, como en la escena actual, y se añadirán camiones hormigonera, bomba y la maquinaria de la actividad colindante de reciclaje. La congestión, la falta de separación física y la escasa visibilidad del fondo aumentan la probabilidad de contacto.	De ALTO a MUY ALTO
Se agrava	**Pinchazos y empalamiento con esperas** Al colocar más esperas y bajar las jaulas aumentará la densidad de barras verticales sin proteger en el fondo y en los bordes. Con más tránsito de personal y peor visibilidad por el agua y el barro, una caída sobre ellas será más probable.	De MEDIO a ALTO
Se agrava	**Caídas a distinto nivel y al mismo nivel** Se abrirán más pozos contiguos y se multiplicarán las entradas y salidas por taludes improvisados. El barro, el hormigón fresco y los restos de ferralla harán el suelo cada vez más deslizante y desordenado.	De MEDIO a ALTO
Se agrava	**Interferencias con la actividad industrial colindante** La máquina manipuladora de chatarra y los acopios de big-bags cercanos pueden generar vibraciones, proyecciones, polvo y tráfico cruzado que coincidirán con el pico de actividad de la obra. Sin coordinación de actividades empresariales, el riesgo de atropello y de afección a la estabilidad del terreno aumenta.	De BAJO a MEDIO
Se reduce	**Caída a distinto nivel en pozos ya hormigonados** Conforme se hormigonen las zapatas y se rellenen o compacten los trasdoses, desaparecerán huecos y desniveles. La superficie de trabajo quedará más regular y estable.	De ALTO a BAJO en los pozos terminados
Se reduce	**Golpes y atrapamiento por el cazo de la retroexcavadora dentro del pozo** Al terminar la excavación mecánica de cada pozo, la retroexcavadora dejará de trabajar en su interior. Siempre que no se use para izar ferralla o limpiar con personal abajo, disminuirá la interacción directa máquina-trabajador.	De MUY ALTO a MEDIO
Se reduce	**Inestabilidad del fondo por agua acumulada** Con el achique, la limpieza y el vertido del hormigón estructural, el fondo quedará sellado. Así se reduce la erosión al pie de los taludes y el riesgo de resbalones.	De MEDIO a BAJO

MEDIDAS A PREVER

- Prohibición inmediata de permanecer dentro del radio de acción de la retroexcavadora: la limpieza manual del cazo solo se hará con el cazo apoyado en el terreno, el motor parado, los mandos bloqueados y la llave retirada, fuera de la excavación y con comunicación visual directa con el maquinista. El encargado delimitará con cinta o vallas la zona de influencia de la máquina y nombrará un señalista cuando haya personal cerca. Aplicar desde hoy y registrar en el parte de trabajo.
- Estabilización de las excavaciones según el RD 1627/1997 (Anexo IV, Parte C): ataluzado con pendiente adecuada al terreno granular o entibación/blindaje para profundidades superiores a 1,30 m con personal en el fondo. Retirar los acopios de tierras, bolos y jaulas de ferralla a una distancia mínima igual a la profundidad de la excavación y nunca inferior a 2 m del borde. Revisar las paredes al inicio de cada jornada y tras lluvias o vibraciones intensas, con registro escrito de la Dirección Facultativa o del coordinador de seguridad.
- Presencia obligatoria de recurso preventivo (art. 32 bis de la Ley 31/1995 y RD 604/2006) durante los trabajos con riesgo de sepultamiento, el izado de ferralla y el hormigonado, al tratarse de trabajos del Anexo II del RD 1627/1997. El recurso preventivo vigilará el cumplimiento de los procedimientos y paralizará los trabajos ante desprendimientos, filtraciones o presencia de personal bajo cargas.
- Protección de esperas y bordes: colocar setas protectoras en todas las barras verticales antes de que se acceda al fondo. Instalar barandillas rígidas de 1 m (o vallas peatonales ancladas) a más de 0,60 m del borde en todos los pozos abiertos y habilitar escaleras de mano fijadas, que sobresalgan 1 m, como único acceso, con al menos una cada 30 m de zanja. Responsable: jefe de obra, antes del próximo turno.
- Procedimiento de izado de jaulas de ferralla: solo con grúa o con retroexcavadora certificada por el fabricante para elevar cargas (RD 1215/1997), con eslingas y gancho con pestillo revisados. Guiado con cuerdas desde el exterior, sin personal bajo la carga ni dentro del pozo hasta que la jaula esté a menos de 0,5 m de su posición final.
- Hormigonado seguro: topes de retroceso o calzos para camiones hormigonera y bomba a distancia de seguridad del borde, con el terreno de apoyo verificado previamente. Equipos eléctricos con doble aislamiento, protegidos por diferencial de 30 mA, y cables elevados fuera del agua. Bombas de achique operativas antes de entrar en el pozo.
- Equipos de protección individual obligatorios y supervisados: casco de seguridad (ausente en la imagen), chaleco de alta visibilidad, botas de seguridad S5 con plantilla antiperforación, guantes impermeables resistentes a álcalis y gafas de protección durante el vertido de hormigón. Retirar el envase de producto inflamable del fondo, almacenarlo en zona ventilada exterior y disponer de su ficha de datos de seguridad.
- Coordinación de actividades empresariales (RD 171/2004) con la instalación colindante de gestión de residuos: intercambio de información sobre maquinaria, horarios de mayor actividad, vibraciones y rutas de tráfico. Separar físicamente ambas zonas con vallado continuo y fijar normas comunes de circulación. Responsable: coordinador de seguridad y salud, en un plazo máximo de una semana.

La situación actual, con un trabajador dentro de una excavación sin entibar y junto al cazo en movimiento, es un riesgo grave e inminente que justifica paralizar la tarea de inmediato (art. 21 LPRL) hasta aplicar el procedimiento de limpieza con máquina parada y estabilizar las paredes. Los momentos de mayor exposición serán el descenso de las jaulas de ferralla, la aproximación de camiones hormigonera al borde y las primeras horas tras lluvias, cuando el terreno granular saturado puede ceder sin aviso. Se recomienda revisar la evaluación de riesgos y el Plan de Seguridad y Salud antes de iniciar cada nueva fase (armado, hormigonado, relleno) y ante cualquier cambio de terreno, climatología o actividad colindante, con inspección diaria documentada de las excavaciones.

11. Marco normativo de referencia

Disposiciones citadas en el informe. Las Notas Técnicas de Prevención (NTP) del INSST son guías de buenas prácticas y no tienen carácter vinculante salvo que una disposición normativa las recoja.

Referencia	Materia
Ley 31/1995, art. 15	Principios de la acción preventiva (anteponer la protección colectiva a la individual)
Ley 31/1995, art. 16	Evaluación de riesgos y planificación de la actividad preventiva
Ley 31/1995, art. 32 bis y disp. adic. 14.ª	Presencia de recursos preventivos
RD 1627/1997, art. 7	Plan de seguridad y salud en el trabajo
RD 1627/1997, art. 10	Principios generales durante la ejecución: orden y limpieza, zonas de acopio, interacciones entre trabajos
RD 1627/1997, art. 11	Obligaciones de contratistas y subcontratistas
RD 1627/1997, disp. adic. única	Presencia de recursos preventivos en obras de construcción
RD 1627/1997, Anexo II	Trabajos con riesgos especiales (sepultamiento, hundimiento o caída de altura, entre otros)
RD 1627/1997, Anexo IV, Parte A, ap. 11	Vías de circulación y zonas peligrosas
RD 1627/1997, Anexo IV, Parte C, ap. 3	Caídas de altura (barandillas resistentes de altura mínima 90 cm o protección colectiva equivalente)
RD 1627/1997, Anexo IV, Parte C, ap. 7	Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales
RD 1627/1997, Anexo IV, Parte C, ap. 8	Instalaciones, máquinas y equipos
RD 1627/1997, Anexo IV, Parte C, ap. 9	Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles
RD 1627/1997, Anexo IV, Parte C, ap. 11	Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas
RD 773/1997	Utilización de equipos de protección individual
RD 1215/1997	Utilización de equipos de trabajo
RD 171/2004	Coordinación de actividades empresariales (desarrolla el art. 24 de la Ley 31/1995)
Ley 32/2006	Subcontratación en el sector de la construcción
RD 1644/2008	Comercialización y puesta en servicio de las máquinas (marcado CE); el Reglamento (UE) 2023/1230 lo sustituye a partir del 20/01/2027
Convenio General del Sector de la Construcción	Formación preventiva por puesto de trabajo u oficio
NTP 278 (INSST)	Zanjas: prevención del desprendimiento de tierras (guía técnica)
NTP 123 (INSST)	Barandillas (guía técnica)

12. Alcance, limitaciones y validación técnica

Este informe identifica y valora riesgos laborales a partir exclusivamente de la evidencia visual aportada. Es un documento de apoyo técnico: no sustituye la evaluación de riesgos ni la planificación de la actividad preventiva exigidas por el artículo 16 de la Ley 31/1995, ni la visita del técnico al centro de trabajo.

- La imagen no permite medir la profundidad real de los pozos ni la distancia efectiva entre el cazo y el trabajador, ni confirmar si el motor estaba en marcha. Tampoco permite comprobar la existencia del estudio geotécnico, del plan de seguridad y de la formación acreditada, ni la localización de servicios enterrados, aspectos que deben verificarse in situ.
- La valoración se limita a lo visible en el momento de la captura; las condiciones pueden cambiar.
- No se valoran formación, procedimientos, permisos, documentación ni estado interno de los equipos.
- Las cotas, distancias y profundidades son estimaciones visuales.

Técnico responsable		Firma
Cargo / cualificación		
Empresa		
Fecha de validación		

TRAZABILIDAD

Referencia del informe	AUR-6DD344AC
Identificador del análisis	analysis_6dd344ac1de1
Fecha y hora del análisis	30/10/2026 20:47
Sistema	AUro · pipeline 5.4 · modelo claude-opus-5-5
Metodología	Identificación de contexto, mapa de riesgos por actividad, validación visual, valoración INSST y revisión de coherencia