H2O Field Services · Manual del usuario

Apuntes (GQE)

Garantía de la Calidad en la Ejecución y punch list del cliente: registrar el desvío de campo con foto, corregir, pedir la validación con la foto de cierre, validar por Calidad, abrir la OS de corrección, escalar a RNC, los apuntes abiertos por la reprobación en el comisionamiento y el informe de entrega en PDF y planilla

Versión 2.1 · 5/11/2026

Pantallas capturadas en la empresa de demostración "_Empresa Demo (ES)", con datos ficticios: la obra "Residencial Villa Nueva — Torre 1" y, en el comisionamiento, la obra "Centro de datos — Renovación de la climatización".

Índice

1. Apuntes (GQE): conceptos

- 1.1 Los conceptos
- 1.2 De dónde vienen los apuntes
- 1.3 Quién hace qué
- 1.4 Dónde está

2. Derechos de acceso

- 2.1 Los perfiles por defecto

3. La pantalla de apuntes

- 3.1 Obras con apuntes
- 3.2 Los indicadores y la lista

4. Registrar un apunte

5. La ficha del apunte

- 5.1 Los estados y quién actúa
- 5.2 Editar
- 5.3 Fotos y adjuntos
- 5.4 Eliminar y la papelera
- 5.5 Análisis de causa raíz

6. Corregir, validar y cerrar

- 6.1 Corregir y pedir validación
- 6.2 Validar o rechazar (Calidad)
- 6.3 Concluido y Reabrir
- 6.4 Bloquear y retomar
- 6.5 No se corregirá
- 6.6 Avisos en la campana y por correo

7. OS de corrección y Escalar a RNC

- 7.1 Abrir OS
- 7.2 Escalar a RNC

8. Apuntes de la reprobación en el comisionamiento

- 8.1 Qué es diferente en este apunte
- 8.2 Escalar a RNC en el comisionamiento

9. Informes: PDF y planilla

- 9.1 Las opciones del PDF
- 9.2 Qué trae el PDF
- 9.3 La planilla
- 9.4 Análisis de causa raíz y Pareto en el PDF

10. Disciplinas y orígenes

11. Análisis de causa raíz y Pareto

- 11.1 5 Porqués
- 11.2 Ishikawa (6M)
- 11.3 FMEA
- 11.4 El Pareto de la obra
- 11.5 En los informes
- 11.6 Las listas del RCA y del FMEA

12. FMEA en la práctica

- 12.1 Las tres escalas
- 12.2 Un ejemplo completo: el CRAC-02 reprobado en el L1
- 12.3 El umbral de acción
- 12.4 Reevaluar después de la acción
- 12.5 El Pareto por RPN de la obra
- 12.6 Las listas de la empresa
- 12.7 Guion de una reunión de FMEA

13. Preguntas frecuentes y mensajes

- 13.1 Preguntas frecuentes

1. Apuntes (GQE): conceptos

El módulo **Apuntes (GQE)** — Garantía de la Calidad en la Ejecución — registra, por obra, los desvíos encontrados en campo: un electroducto suelto, una armadura sin recubrimiento, un andamio sin baranda, una pintura fuera del estándar. El objetivo es **corregir antes de la inspección formal** y **comprobar la corrección con foto** en la entrega de la obra. Es también el *punch list* del cliente: lo que el cliente señala en la inspección entra aquí, con la misma rutina.

Cada apunte recibe un número dentro de la obra (**GQE #1**, **#2**…), pasa por **Triage / En análisis**, **En curso** y **En validación**, y solo termina cuando **Calidad** revisa la foto de cierre y concluye. Cada paso queda en el **Historial** — quién lo hizo, cuándo y con qué comentario — y ese historial va al informe de entrega.

> **Consejo.** El apunte es el registro ágil del día a día de la obra. No reemplaza al **RNC** (Informe de No Conformidad): cuando el desvío es una no conformidad formal, el propio apunte se **escala a RNC** con un botón (capítulo 7).

1.1 Los conceptos

Concepto	Qué significa
Apunte	un desvío de campo registrado en una obra, con número propio de la obra (**GQE #n**). El número no se repite, ni siquiera después de eliminar un apunte.
Obra	un proyecto de H2O (manual Proyectos). El apunte y sus fotos quedan en el **sitio** de la obra: solo quien ve ese sitio ve el apunte y trabaja en él.
Tipo	**GQE (interna)** — encontrado por el propio equipo; **Punch list del cliente** — señalado por el cliente o por la fiscalización en la inspección.
Prioridad	**Crítica**, **Alta**, **Media** o **Baja**.
Disciplina y **Origen**	el área técnica (Civil, Elétrica, Mecânica…) y de dónde vino el desvío (Engenharia / Projeto, Execução / Mão de obra, Materiais / Fornecedores…). Son listas de la empresa, editables, y los nombres aparecen tal como se registraron — los de fábrica están en portugués (capítulo 10).
Responsable y **Fecha prevista**	quién corrige y hasta cuándo. Pasada la fecha sin corrección, el apunte queda **atrasado** (en rojo).
Foto de apertura	la evidencia del problema en el momento del registro.
Foto de cierre	la evidencia de la corrección. **Obligatoria** para pedir la validación.
Validación	la revisión de Calidad — quien tiene **Validar (Calidad)** en el perfil. Solo Calidad concluye, rechaza, cierra sin corrección y reabre — y quien pidió la validación no la aprueba.

1.2 De dónde vienen los apuntes

Cómo nace	Quién lo registra	Capítulo
Nuevo apunte	cualquier persona con **Crear** en Apuntes (GQE): ingeniería, calidad, seguridad, el fiscal del cliente	4
reprobación de una prueba del **comisionamiento**	H2O, solo, cuando la tarea de la prueba se concluye como **Reprobado**	8

Fuera de la reprobación en el comisionamiento, nada es automático: la OS de corrección y el RNC solo nacen cuando alguien hace clic en el botón (capítulo 7).

1.3 Quién hace qué

Papel	Qué hace
quien señala (ingeniería, calidad, cliente/fiscalización)	registra el desvío con foto, prioridad, responsable y plazo
responsable (encargado, técnico, proveedor)	inicia la corrección, adjunta la foto de cierre y pide la validación
Calidad	revisa la evidencia y concluye — o rechaza con un dictamen; decide **No se corregirá**; reabre
gestión de la obra	sigue los indicadores por obra, cobra con el PDF **Pendientes** y entrega el PDF **Completo** con la aceptación

1.4 Dónde está

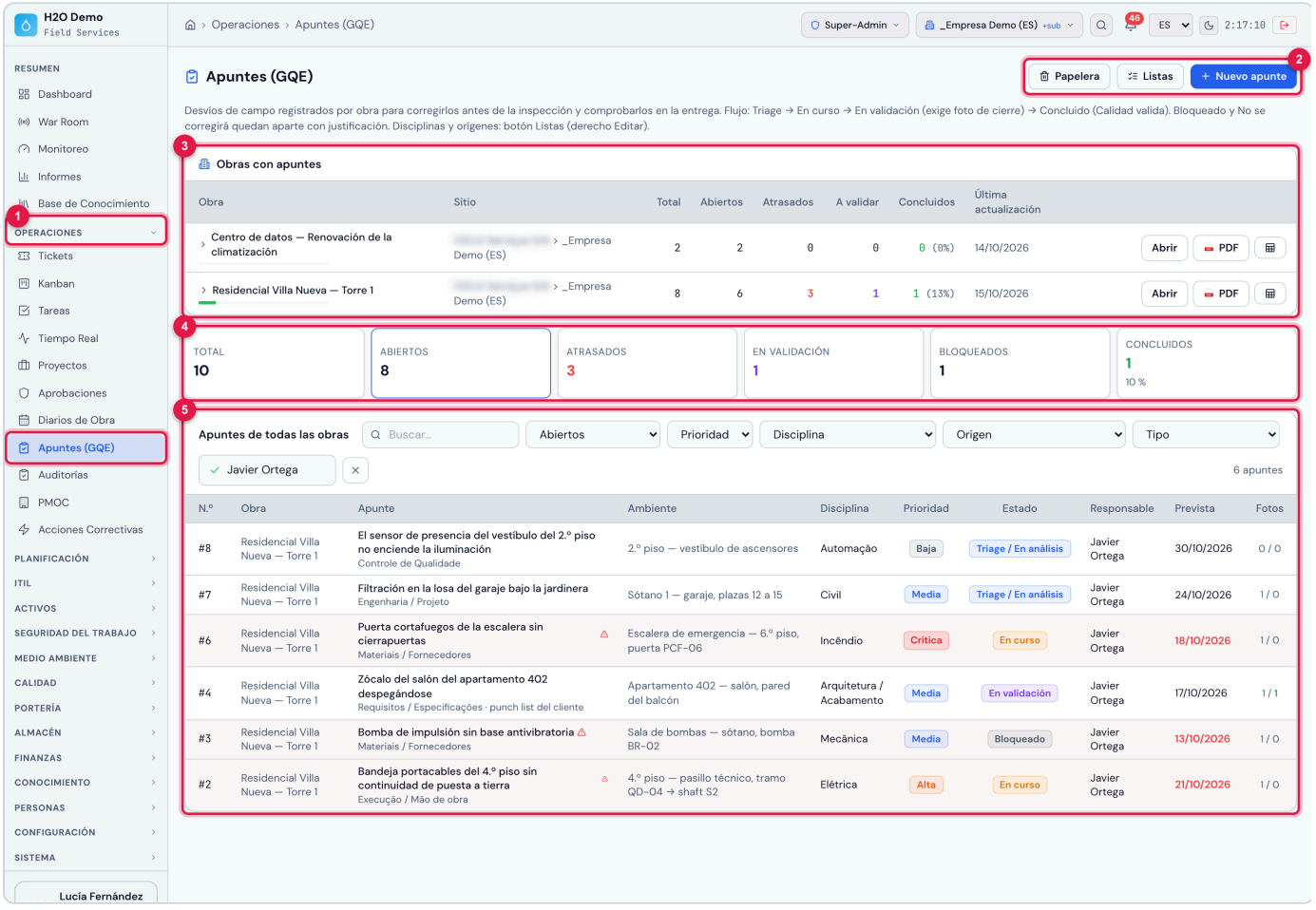


Figura 1. Operaciones › Apuntes (GQE): las obras con apuntes, los indicadores y la lista de los apuntes abiertos de todas las obras — aquí filtrada por el responsable Javier Ortega.

1. El menú **Operaciones › Apuntes (GQE)**.
2. **Papelera**, **Listas** (disciplinas y orígenes) y **Nuevo apunte**.
3. La tabla **Obras con apuntes**.
4. Los indicadores — se pueden hacer clic.
5. La lista **Apuntes de todas las obras**, con los filtros (aquí, **Responsable…** = Javier Ortega).

Dónde	Qué se hace allí	Capítulo
Operaciones › Apuntes (GQE)	obras, indicadores, filtros, lista, PDF y planilla	3 y 9

Dónde	Qué se hace allí	Capítulo
Nuevo apunte	registrar	4
ficha del apunte (clic en una fila)	datos, fotos, flujo, OS, RNC e historial	5, 6 y 7
Listas	disciplinas y orígenes	10
Papelera	los apuntes eliminados: restaurar o eliminar definitivamente	5
Personas › **Perfiles** › perfil › **Permisos**, grupo **Operaciones**	los derechos	2

Regla del sistema. Los apuntes se manejan en la **web**. La app no tiene pantalla de apuntes: en la app, lo que genera un apunte es la reprobación de una prueba del comisionamiento, que el servidor convierte en GQE cuando llega la conclusión (capítulo 8). La **OS** abierta desde un apunte, en cambio, llega a la app del técnico como cualquier ticket (capítulo 7).

Consejo. H2O avisa en la campana y por correo, en el idioma de quien recibe: al **responsable**, cuando es designado, cuando se abre la OS, cuando se rechaza la validación y cuando el apunte se concluye; a **Calidad** del sitio, cuando llega un apunte para validar. Quien hizo la acción no recibe su propio aviso (capítulo 6).

2. Derechos de acceso

Los apuntes usan la fila **Apuntes (GQE / punch list)** del perfil (**Personas** › **Perfiles** › perfil › pestaña **Permisos**, grupo **Operaciones**). Además de las casillas de siempre, la fila tiene la casilla extra **Validar (Calidad)**.

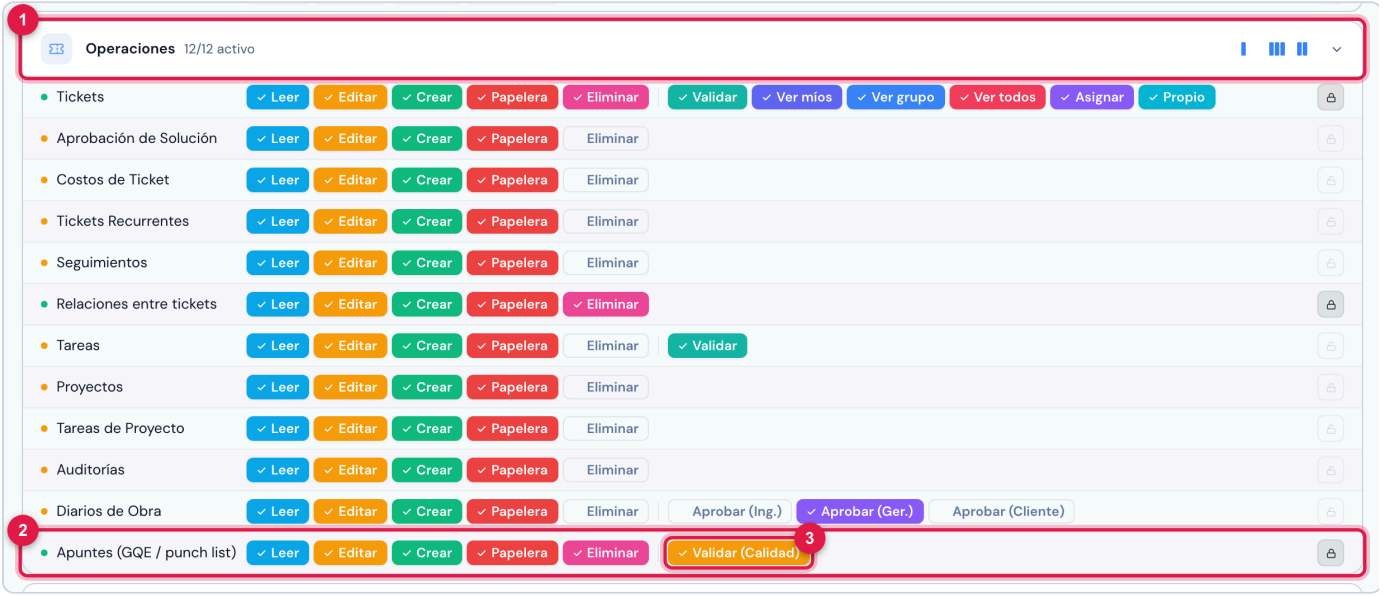


Figura 2. Personas › Perfiles › **Super-Admin** › **Permisos**: la fila **Apuntes (GQE / punch list)**, en el grupo **Operaciones**, con la casilla **Validar (Calidad)**.

1. El grupo **Operaciones**.
2. La fila **Apuntes (GQE / punch list)** — **Leer**, **Editar**, **Crear**, **Papelera** y **Eliminar**.
3. La casilla extra **Validar (Calidad)**.

Para…	Se necesita, en la fila Apuntes (GQE / punch list)
ver el menú, las obras, la lista, las fichas, el **PDF** y la **Planilla**	**Leer**
Nuevo apunte	**Crear**
Editar, **Iniciar corrección**, **Pedir validación**, **Bloquear**, **Adjuntar** fotos — en cualquier apunte	**Editar**
Abrir OS y la página **Listas** (disciplinas y orígenes)	**Editar**
Validar y concluir, **Rechazar**, **No se corregirá** y **Reabrir**	**Validar (Calidad)**
Escalar a RNC	**Editar** aquí **y Crear** en la fila **RNC (No conformidad)**
enviar un apunte a la papelera (icono de la papelera en el encabezado de la ficha), abrir la **Papelera** y **Restaurar**	**Papelera**
Eliminar definitivamente un apunte que está en la papelera	**Eliminar**
eliminar una foto o un adjunto puesto por error (icono de la papelera en la foto)	**Papelera**, con el apunte todavía abierto

Regla del sistema. El **responsable** del apunte, aun sin **Editar**, trata sus propios apuntes: **Editar**, **Iniciar corrección**, **Bloquear**, **Adjuntar** fotos y **Pedir validación**. Solo necesita **Leer** — adjuntar desde la ficha no pide ningún derecho sobre documentos. **Abrir OS**, **Escalar a RNC** y eliminar fotos siguen pidiendo los derechos de la tabla.

Regla del sistema. Los derechos valen solo en los sitios que usted ve. Un apunte de una obra de otro sitio no aparece en la lista y no se edita, no cambia de estado, no recibe fotos, no se elimina, ni abre OS o RNC — para H2O, no existe para usted (**Apunte no encontrado**).

Atención. Validar (Calidad) no vale para la validación que la propia persona pidió: quien llevó el apunte a **En validación** no lo valida ni lo rechaza — otra persona con **Validar (Calidad)** decide (capítulo 6).

2.1 Los perfiles por defecto

Cuando se instaló el módulo, cada perfil recibió los derechos de apuntes a partir de lo que ya tenía en **Desvíos** (Seguridad del Trabajo) — quien trata desvíos de campo trata apuntes:

El perfil tenía en Desvíos	Recibió en Apuntes (GQE / punch list)
Papelera (perfiles de gestión)	**Leer**, **Editar**, **Crear**, **Papelera** y **Validar (Calidad)**
Crear (técnicos)	**Leer**, **Editar** y **Crear** — registran y corrigen, no validan
solo **Leer** (cliente, solicitante, autoservicio)	nada — el menú no aparece; habilítelo a mano si el cliente debe ver o registrar apuntes

Consejo. Para que el cliente o la fiscalización registren el *punch list* directamente en H2O, dé a su perfil **Leer** y **Crear**. Sin **Editar**, no cambian los apuntes de los demás.

3. La pantalla de apuntes

La pantalla tiene tres partes, de arriba abajo: la tabla **Obras con apuntes**, los indicadores y la lista de apuntes. Sin obra elegida, todo suma las obras que usted ve; con una obra elegida, todo pasa a ser solo de ella.

3.1 Obras con apuntes

Una fila por obra que ya tiene al menos un apunte, en los sitios que usted ve. La obra sin ningún apunte no aparece: el primero se registra con **Nuevo apunte** (capítulo 4).

Columna	Qué cuenta
Obra	el nombre (clic para elegir la obra; clic de nuevo para volver a todas) y la barra verde del % concluido
Sitio	el sitio de la obra
Total	todos los apuntes de la obra
Abiertos	**Triage / En análisis**, **En curso**, **En validación** y **Bloqueado**
Atrasados	con la **Fecha prevista** vencida y todavía en **Triage / En análisis**, **En curso** o **Bloqueado** (en rojo)
A validar	**En validación** — esperando a Calidad
Concluidos	los validados, con el % del total
Última actualización	la fecha del último cambio en un apunte de la obra

Al final de cada fila: **Abrir** (elige la obra), **PDF** (abre las opciones del informe) y el icono **Planilla** (descarga el CSV). El PDF y la planilla de la fila llevan los filtros de la lista (capítulo 9).

3.2 Los indicadores y la lista

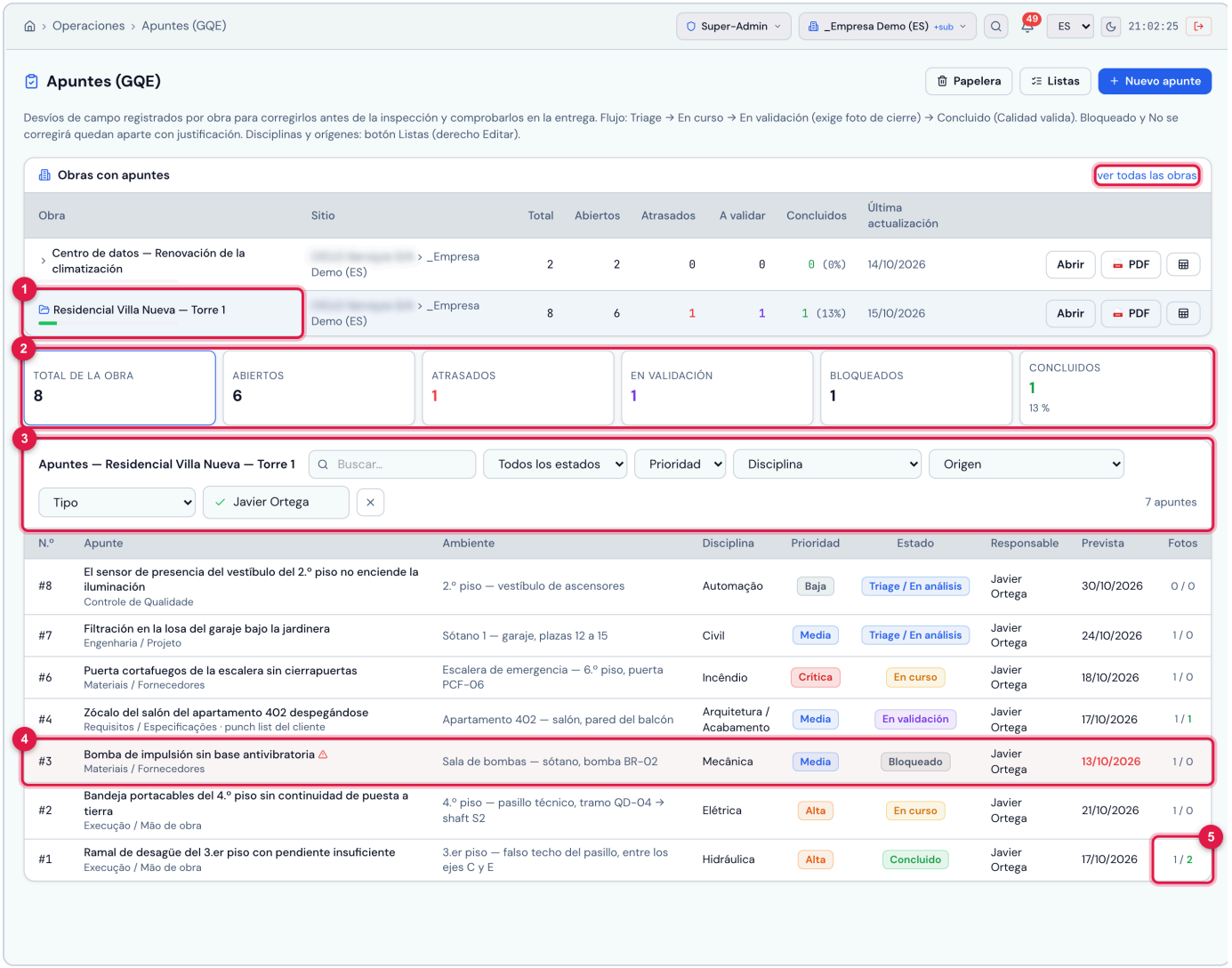


Figura 3. La obra **Residencial Villa Nueva — Torre 1** elegida, con la tarjeta **Total de la obra** marcada: los indicadores y la lista pasan a ser solo de ella. La lista está filtrada por **Responsable…** = Javier Ortega — las tarjetas no cambian con los filtros de la lista.

1. La obra elegida y **ver todas las obras**, que vuelve a la vista general.
2. Las tarjetas **Total de la obra**, **Abiertos**, **Atrasados**, **En validación**, **Bloqueados** y **Concluidos** — la tarjeta marcada es el filtro de la lista.
3. Los filtros: **Buscar…**, estado, **Prioridad**, **Disciplina**, **Origen**, **Tipo** y **Responsable…**, y el total (**N apuntes**).
4. Un apunte **atrasado**: fila en rojo, ⚠ y la **Prevista** en rojo.
5. La columna **Fotos**: apertura / cierre; el cierre se pone verde cuando la evidencia de la corrección ya fue adjuntada.

- La lista abre mostrando solo los **Abiertos**. Para ver todo, haga clic en la tarjeta **Total** (o **Total de la obra**) o elija **Todos los estados** en el filtro.
- Las tarjetas filtran la lista: **Abiertos**, **Atrasados**, **En validación**, **Bloqueados**, **Concluidos**. **Atrasados** solo existe como tarjeta.
- **Buscar…** busca en el título, el ambiente, la descripción y el nombre de la obra. **Responsable…** muestra solo los apuntes de una persona: escriba parte del nombre y elíjala.
- La lista trae todos los apuntes del filtro, sin límite. Sin obra elegida, gana la columna **Obra**; el orden es por obra y, dentro de ella, del número más nuevo al más antiguo.

- Debajo del título, cada apunte muestra el **Origen** y, cuando es del cliente, **punch list del cliente**. Las fechas siguen el formato de fecha de la empresa.
- Haga clic en cualquier fila para abrir la ficha (capítulo 5).

> **Regla del sistema.** Un apunte **En validación** no cuenta como atrasado: la corrección ya se hizo y espera a Calidad. Aparece en la tarjeta **En validación** y en la columna **A validar**.

4. Registrar un apunte

Haga clic en **Nuevo apunte** (pide **Crear**). Si había una obra elegida en la pantalla, ya viene completada.

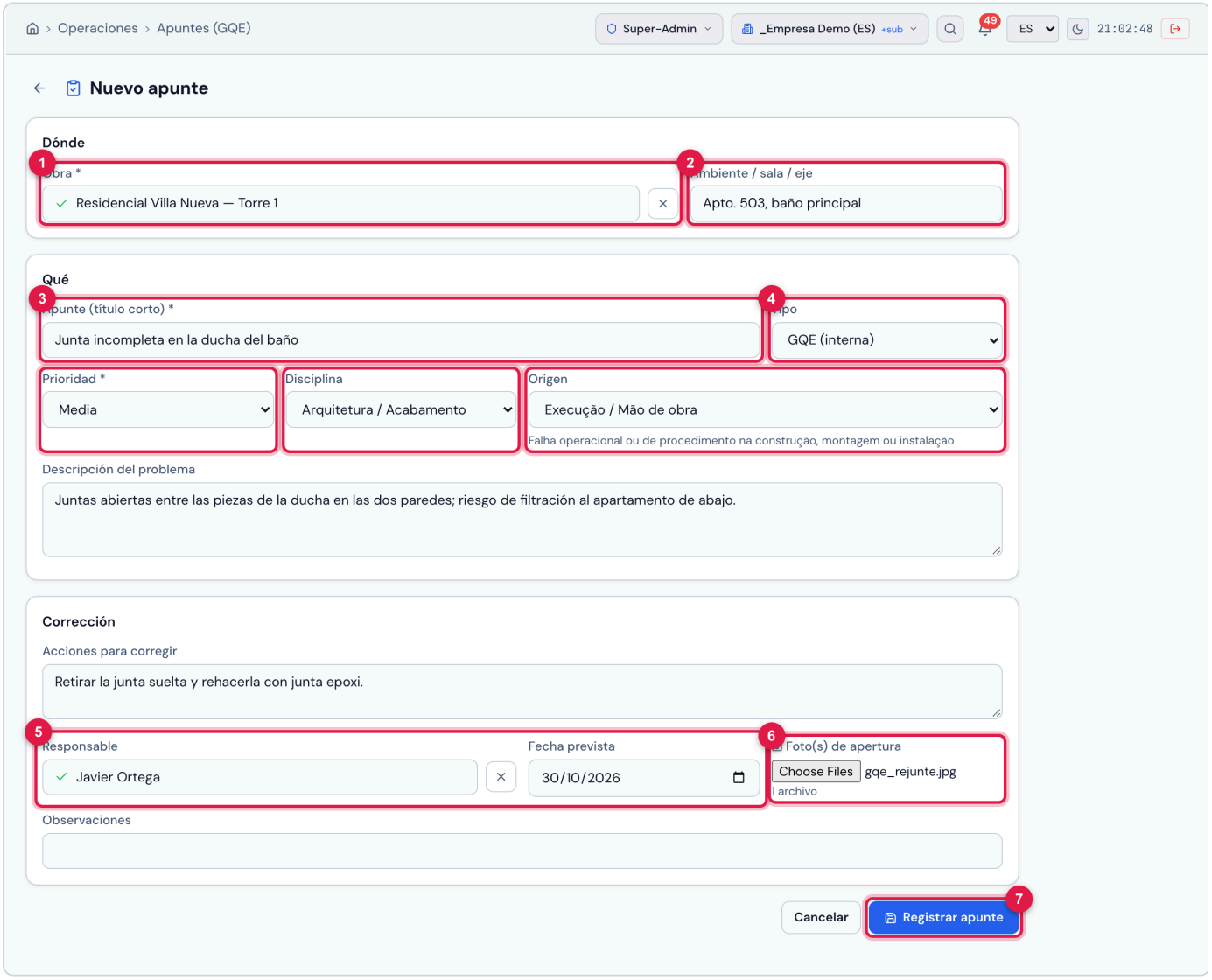


Figura 4. La página **Nuevo apunte**, en tres bloques: **Dónde**, **Qué** y **Corrección**.

1. **Obra** (obligatoria) — la lista trae todas las obras de los sitios que usted ve; escriba para filtrar.
2. **Ambiente / sala / eje** — dónde está el desvío.
3. **Apunte (título corto)** (obligatorio) — aparece en la lista, en el PDF y en el título de la OS.
4. **Tipo**, **Prioridad**, **Disciplina** y **Origen** — al elegir el origen, su descripción aparece debajo.
5. **Responsable** y **Fecha prevista**.
6. **Foto(s) de apertura** — varias a la vez.
7. **Registrar apunte**.

1. En **Dónde**, elija la **Obra** e informe el **Ambiente / sala / eje** (ej.: "Sala de máquinas, piso 3, eje B-4").
2. En **Qué**, escriba el título, elija el **Tipo** (**GQE (interna)** o **Punch list del cliente**), la **Prioridad**, la **Disciplina** y el **Origen**, y describa el problema: qué se encontró, dónde y por qué es un desvío — cite el proyecto o la norma, cuando la haya.
3. En **Corrección**, escriba las **Acciones para corregir**, elija el **Responsable** y la **Fecha prevista**, y adjunte la(s) **Foto(s) de apertura**.
4. Haga clic en **Registrar apunte**. El apunte nace en **Triage / En análisis**, con el número siguiente de la obra, y se abre la ficha.

Campo	Regla
Obra, **Apunte (título corto)**	obligatorios. Solo obras de los sitios que usted ve; el apunte queda en el sitio de la obra.
Prioridad	viene en **Media**; cámbiela si corresponde.
Tipo	viene en **GQE (interna)**.
Disciplina, **Origen**	solo las opciones activas de la página **Listas** (capítulo 10).
Responsable	los usuarios activos de los sitios que usted ve — todos; escriba parte del nombre para filtrar.
Foto(s) de apertura	solo imágenes; quedan en el sitio del apunte. Si alguna falla al enviarse, el aviso dice cuántas (**N fotos fallaron**) — adjúntelas de nuevo en la ficha.

Consejo. Solo la obra y el título son obligatorios. El resto puede completarse después en la ficha (**Editar**) — pero responsable, plazo y foto de apertura son lo que permite cobrar y comprobar.

5. La ficha del apunte

La ficha reúne todo el apunte, en una sola página:

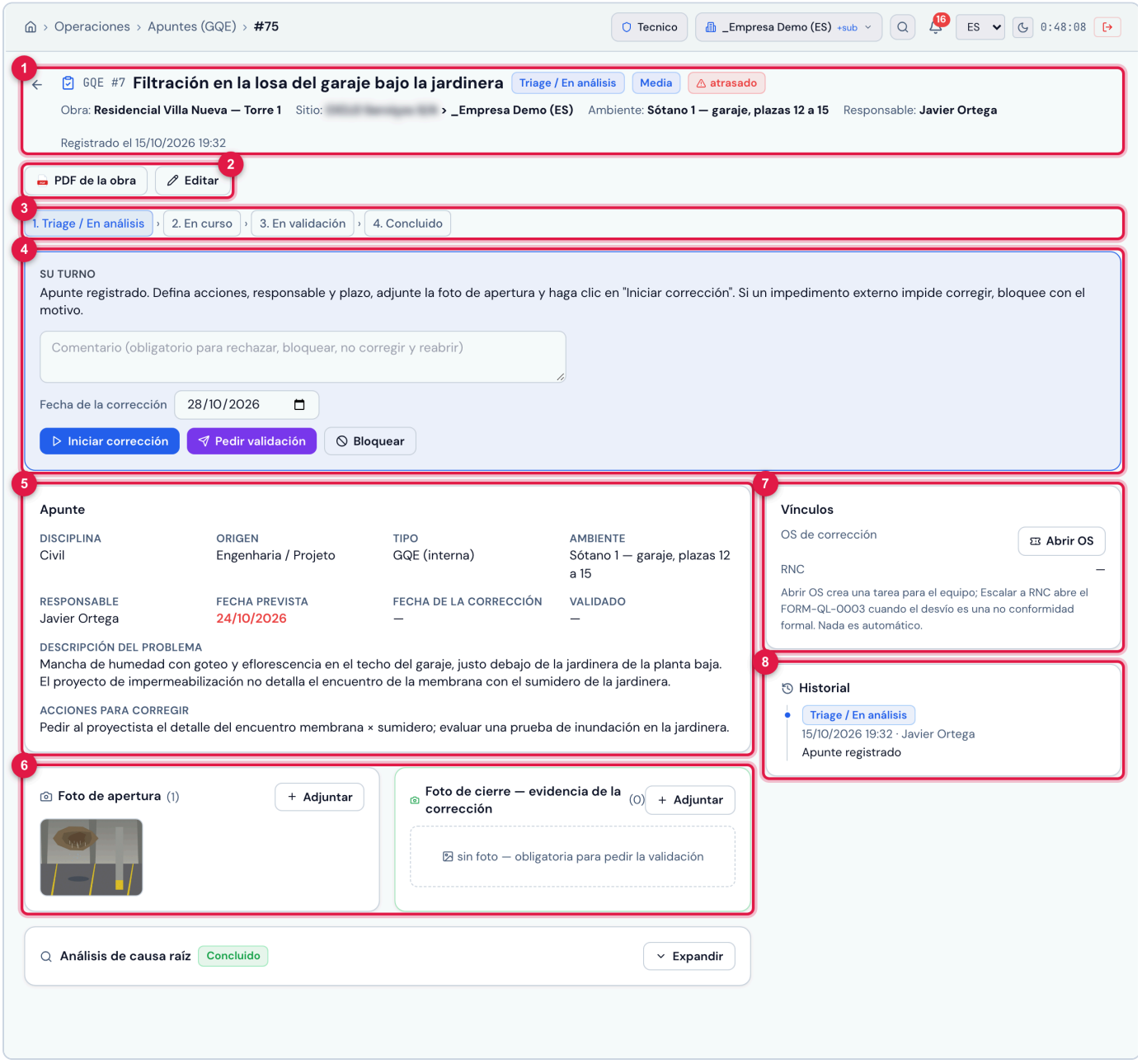


Figura 5. La ficha del **GQE #7** "Filtración en la losa del garaje bajo la jardinera", en **Triage / En análisis**, vista por el responsable, Javier Ortega.

1. El encabezado: **GQE #n**, el título, el estado, la prioridad y, cuando corresponde, **atrasado** y **punch list del cliente**; debajo, **Obra**, **Sitio**, **Ambiente**, **Responsable** y **Registrado el**.
2. **PDF de la obra** y **Editar** (y el icono de la papelera, para quien tiene **Papelera**).
3. La barra de etapas: **1. Triage / En análisis** › **2. En curso** › **3. En validación** › **4. Concluido**.
4. La caja **Su turno** (o **Etapa actual**): qué hacer ahora, el comentario y los botones.
5. Los datos del apunte.
6. **Foto de apertura** y **Foto de cierre — evidencia de la corrección**, lado a lado, con **Adjuntar**.
7. **Vínculos**: la OS de corrección y el RNC (capítulo 7).
8. **Historial**: cada cambio de estado, con fecha, persona y comentario.

La caja de arriba dice **Su turno** cuando el próximo paso es suyo — y muestra los botones que su perfil permite. Cuando el paso es de otra persona, dice **Etapa actual** y explica a quién se espera (ej.: "Esperando

que Calidad valide la corrección.").

5.1 Los estados y quién actúa

Estado	Qué significa	Quién actúa	Botón → nuevo estado	Derecho
Triage / En análisis	registrado; evaluando prioridad, responsable y plazo	equipo o responsable	**Iniciar corrección** → En curso · **Pedir validación** → En validación · **Bloquear** → Bloqueado	**Editar** o ser el responsable
En curso	corrección en ejecución	equipo o responsable	**Pedir validación** → En validación · **Bloquear** → Bloqueado	**Editar** o ser el responsable
En validación	corregido; esperando la revisión	Calidad — otra persona, no quien la pidió	**Validar y concluir** → Concluido · **Rechazar** → En curso	**Validar (Calidad)**
Concluido	corregido y validado; va a la entrega	Calidad	**Reabrir** → Triage / En análisis	**Validar (Calidad)**
Bloqueado	corrección detenida por un impedimento externo	equipo o responsable	**Iniciar corrección** → En curso · **Pedir validación** → En validación	**Editar** o ser el responsable
No se corregirá	cerrado sin corrección, por decisión formal	Calidad	**Reabrir** → Triage / En análisis	**Validar (Calidad)**

> **Regla del sistema. No se corregirá** sale de cualquier estado abierto (Triage / En análisis, En curso, En validación, Bloqueado) y es solo de Calidad.

Botón	Comentario
Rechazar	obligatorio — el dictamen: qué falta todavía
Bloquear	obligatorio — el motivo (material, terceros, liberación…)
No se corregirá	obligatorio — la justificación (decisión gerencial, riesgo aceptado, falso positivo)
Reabrir	obligatorio — el motivo
Iniciar corrección, **Pedir validación**, **Validar y concluir**	opcional — si se escribe, va al historial

5.2 Editar

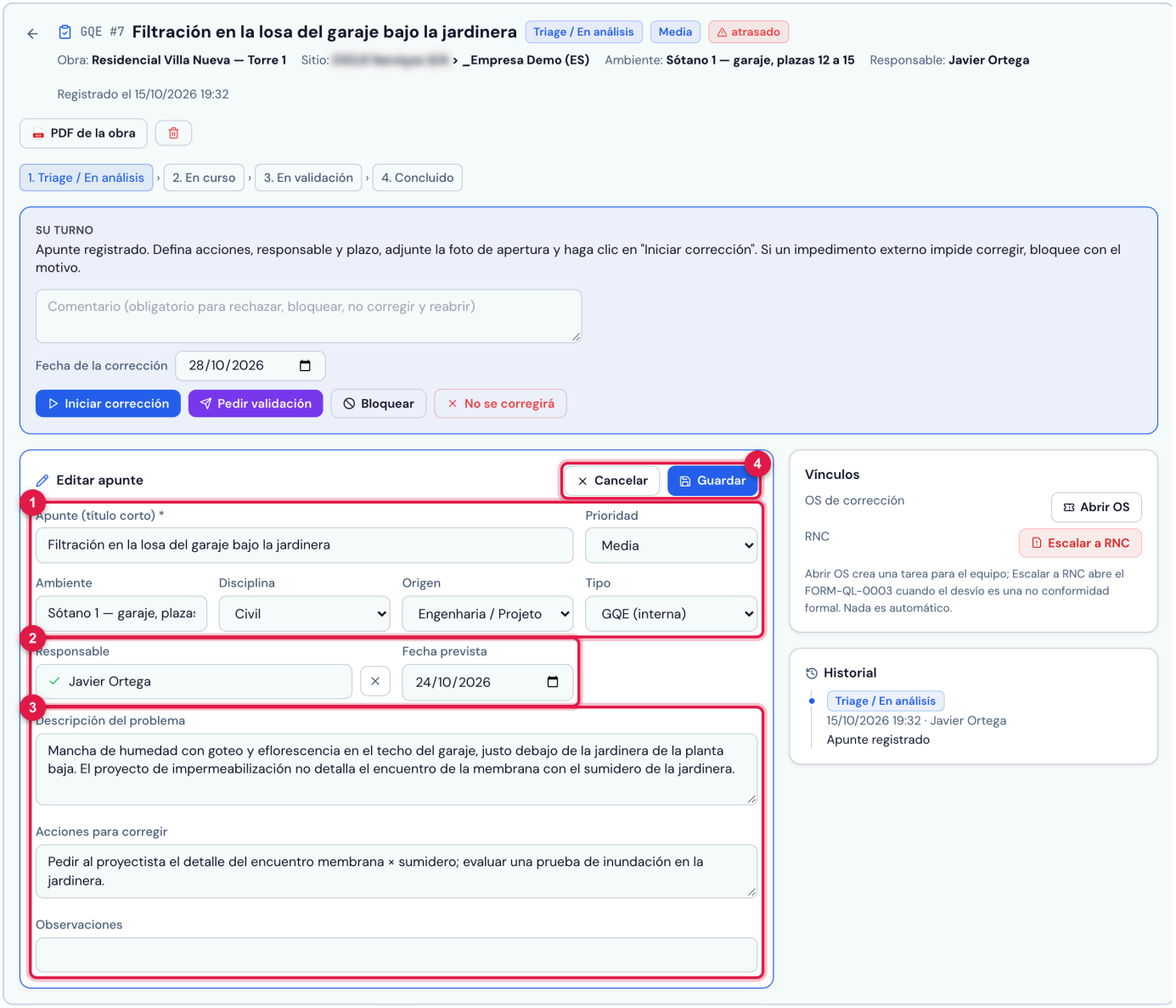


Figura 6. Editar abre los campos en la propia ficha.

1. Título, **Prioridad**, **Ambiente**, **Disciplina**, **Origen** y **Tipo**.
2. **Responsable** y **Fecha prevista**.
3. **Descripción del problema**, **Acciones para corregir** y **Observaciones**.
4. **Cancelar** / **Guardar**.

- **Editar** aparece para quien tiene **Editar** y para el responsable, mientras el apunte no está **Concluido** ni **No se corregirá**. Para cambiar uno cerrado, Calidad lo reabre antes.
- La **Obra** no se cambia — ni el sitio, que viene de ella: un apunte registrado en la obra equivocada se elimina y se registra de nuevo.
- Los cambios de campo quedan en el registro de auditoría de H2O; el **Historial** de la ficha muestra solo los cambios de estado (y el escalamiento a RNC), con fecha y hora en el formato de la empresa. Los textos que el propio H2O escribe en el historial (**Apunte registrado**, **Abierto automáticamente…**, **Escalado a RNC…**) aparecen en el idioma de quien lee.
- Una disciplina u origen que fue desactivado sigue apareciendo en el apunte que ya lo usa.

5.3 Fotos y adjuntos

- **Adjuntar** acepta imágenes y PDF, varios a la vez, en los dos cuadros — mientras el apunte está abierto, para quien tiene **Editar** y para el responsable, sin necesitar derecho sobre documentos. Los archivos quedan en el sitio del apunte.
- El número entre paréntesis es la cantidad de archivos del cuadro. Haga clic en la foto para abrirla en tamaño real; el PDF aparece por su nombre.
- En el informe, las imágenes salen en pares (apertura × cierre) y los PDF adjuntos, por el nombre del archivo (capítulo 9).

> **Regla del sistema.** Foto o adjunto puesto por error: quien tiene **Papelera**, con el apunte todavía abierto, ve una papelera en la esquina de cada archivo. Pregunta **¿Eliminar "<nombre>" de este apunte?** y quita el archivo del apunte — la eliminación queda en el registro. Si el mismo archivo también es evidencia de un RNC escalado, sigue en el RNC. Después de **Concluido** o **No se corregirá**, no sale ninguna foto.

5.4 Eliminar y la papelera

El icono de la papelera en el encabezado (derecho **Papelera**) pregunta **¿Enviar este apunte a la papelera? Quien tiene el derecho Papelera puede restaurarlo después.** El apunte sale de la lista, de los indicadores, del PDF, de la planilla y del dosier del activo, y H2O graba quién lo eliminó y cuándo. Su número no se reutiliza.

- El botón **Papelera**, arriba en la pantalla de apuntes (derecho **Papelera**), muestra los apuntes eliminados de los sitios que usted ve — solo los de la obra elegida, si hay una —, con **N.º**, **Obra**, **Apunte**, **Estado**, **Responsable**, **Eliminado por** y **Eliminado el**, y la búsqueda. **Volver a los apuntes** vuelve a la lista.
- **Restaurar** devuelve el apunte a la lista con la situación que tenía, con fotos, historial y vínculos.
- **Eliminar definitivamente** (casilla **Eliminar** del perfil) saca el apunte de la papelera para siempre: antes de borrar, H2O guarda el apunte, el historial y las fotos en el archivo de registros purgados. La OS abierta por él sigue, y las fotos van a la papelera de documentos solo si no están vinculadas a nada más.

> **Regla del sistema.** Un apunte que ya fue escalado a RNC no se elimina: **Un apunte con RNC generado no se elimina.** (ni definitivamente: **Un apunte con RNC generado no se elimina definitivamente.**)

5.5 Análisis de causa raíz

Debajo de las fotos, el bloque **Análisis de causa raíz** registra cómo el equipo llegó al origen del desvío — por **5 Porqués**, **Ishikawa** o **FMEA** —, con la causa raíz, la categoría de la causa y las acciones correctiva y preventiva. En el apunte nacido de una reprobación en el comisionamiento es **obligatorio para concluir**; en los demás, opcional. El capítulo 11 explica los tres métodos, el Pareto de la obra y las listas.

6. Corregir, validar y cerrar

El camino normal tiene cuatro pasos: **Iniciar corrección**, corregir, adjuntar la **foto de cierre** y **Pedir validación**; Calidad revisa y **concluye**. Los desvíos del camino — **Rechazar**, **Bloquear**, **No se corregirá** y **Reabrir** — quedan registrados con el motivo.

6.1 Corregir y pedir validación

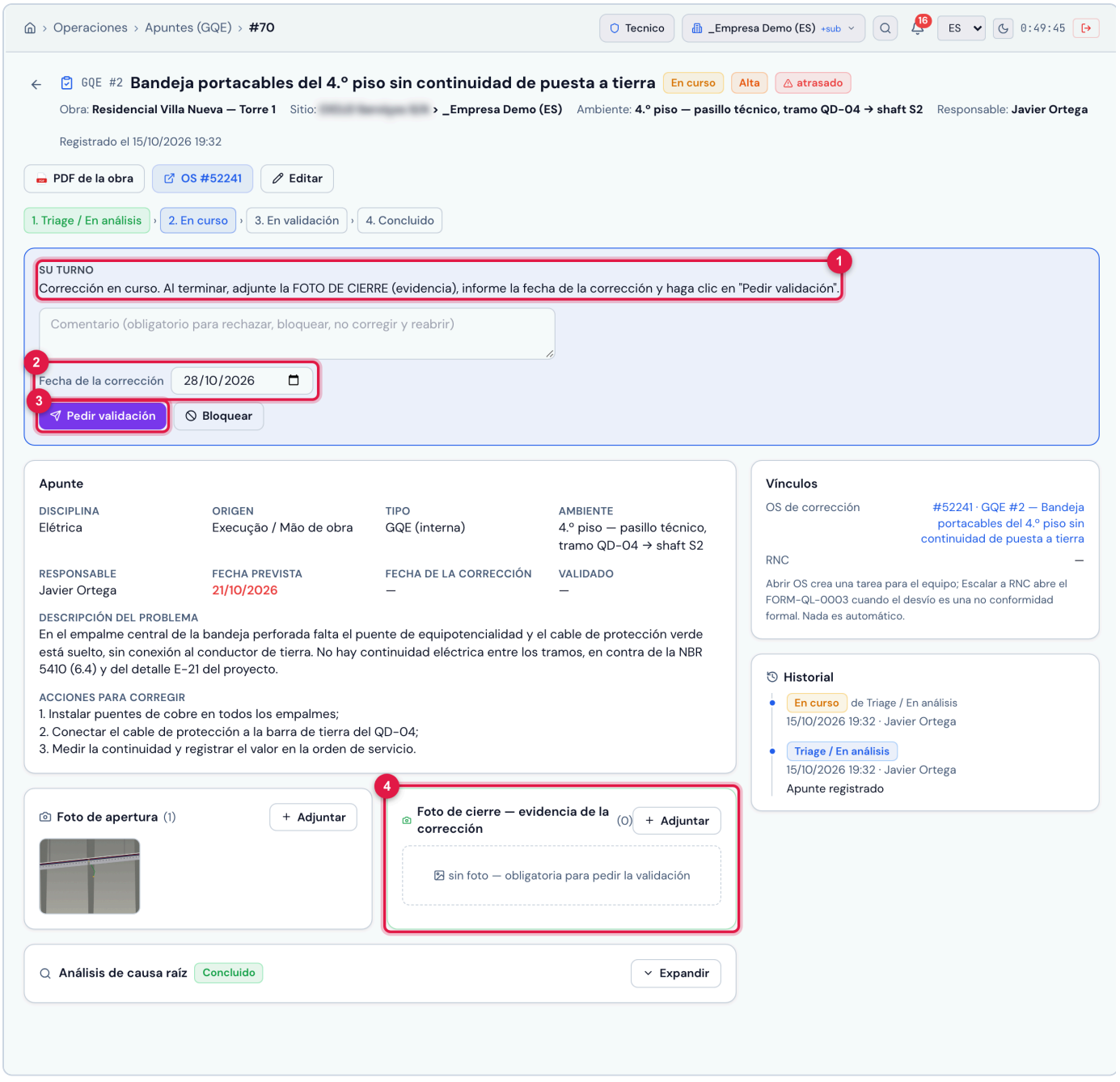


Figura 7. El **GQE #2** "Bandeja portacables del 4.º piso sin continuidad de puesta a tierra", **En curso**, visto por el responsable: falta la foto de cierre para pedir la validación.

1. El texto de la etapa: adjuntar la foto de cierre, informar la fecha y pedir la validación.
2. **Fecha de la corrección** — viene con la fecha de hoy.
3. **Pedir validación**.
4. **Foto de cierre — evidencia de la corrección** — todavía **sin foto**, con **Adjuntar**.

1. En la ficha en **Triage / En análisis**, haga clic en **Iniciar corrección**. El apunte pasa a **En curso** (mensaje **Corrección iniciada**).
2. Ejecute la corrección.
3. En **Foto de cierre — evidencia de la corrección**, haga clic en **Adjuntar** y envíe la(s) foto(s) del trabajo terminado — de preferencia desde el mismo ángulo que la foto de apertura.
4. Revise la **Fecha de la corrección**, escriba un comentario si quiere, y haga clic en **Pedir validación**. El apunte pasa a **En validación** (mensaje **Enviado a validación de Calidad**) y la decisión pasa a Calidad.

> **Regla del sistema.** Sin foto de cierre no se pide la validación: **Adjunte la foto de cierre (evidencia de la corrección) antes de pedir la validación.** Vale cualquier archivo en el cuadro de cierre — foto o PDF —, pero es la foto la que va, en par con la de apertura, al informe de entrega.

Cuando la corrección ya se hizo antes de que alguien abriera el apunte, no hace falta pasar por **En curso**: **Pedir validación** también aparece en **Triage / En análisis** y en **Bloqueado**.

6.2 Validar o rechazar (Calidad)

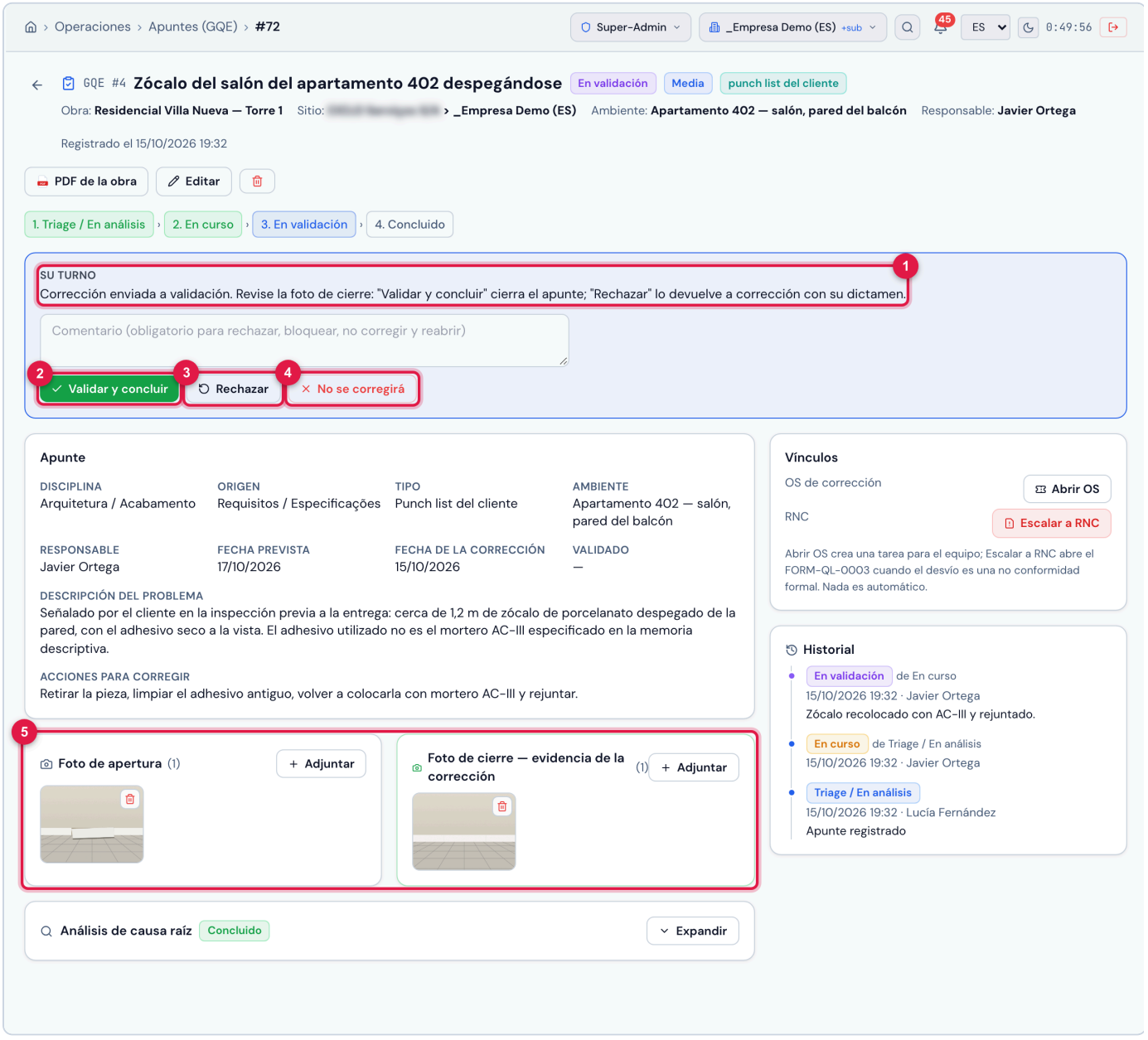


Figura 8. El **GQE #4** "Zócalo del salón del apartamento 402 despegándose" — **punch list del cliente** — **En validación**, visto por quien tiene **Validar (Calidad)**.

1. El texto de la etapa orienta la revisión de la foto de cierre.
2. **Validar y concluir**.
3. **Rechazar** — con el dictamen en el comentario.
4. **No se corregirá**.
5. Las fotos de apertura y de cierre, para comparar.

- **Validar y concluir** cierra el apunte como **Concluido** y graba quién validó y cuándo (campo **Validado**).
- **Rechazar** lo devuelve a **En curso** con el dictamen — qué falta todavía — en el historial. El responsable corrige, adjunta una nueva foto y pide la validación de nuevo.
- Quien no tiene **Validar (Calidad)** ve **Etapa actual** — "Esperando que Calidad valide la corrección." — sin botones.
- Calidad recibe aviso: el apunte aparece en la campana de quien tiene **Validar (Calidad)** en el sitio, y el correo sale para esas personas (vea Avisos en la campana y por correo, más abajo).

Regla del sistema. Quien pidió la validación no la valida ni la rechaza, aunque tenga **Validar (Calidad)**: para esa persona los dos botones desaparecen y la caja dice **Usted pidió esta validación. Otra persona con Validar (Calidad) la valida o rechaza — quien corrige no aprueba su propia corrección.** Vale el último pedido; un apunte antiguo, sin el pedido registrado en el historial, no se bloquea. **No se corregirá** sigue disponible.

6.3 Concluido y Reabrir

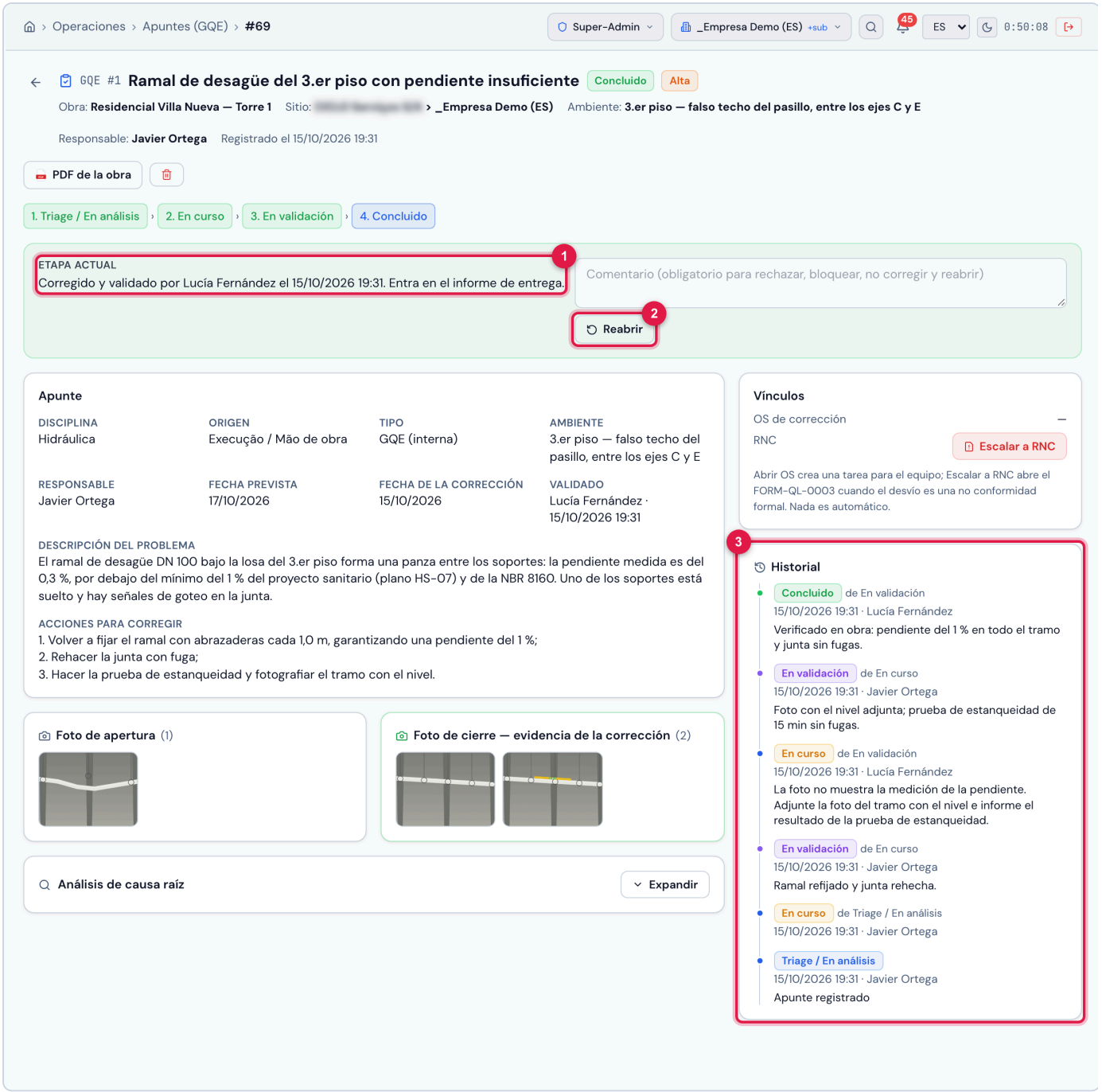


Figura 9. El **GQE #1** "Ramal de desagüe del 3.er piso con pendiente insuficiente", **Concluido**: la caja verde con quién validó y cuándo, la foto de apertura y las dos de cierre, y el historial con un rechazo.

1. **Corregido y validado por … el …** — con la fecha en el formato de la empresa; entra en el informe de entrega.
2. **Reabrir** (solo Calidad) — con el motivo.
3. El historial, con todas las idas y vueltas (incluido un rechazo).

El apunte concluido no se edita ni recibe fotos. Si algo debe cambiar, Calidad hace clic en **Reabrir** con el motivo: vuelve a **Triage / En análisis**, y se borran la validación y la **Fecha de la corrección** — la reapertura queda en el historial.

6.4 Bloquear y retomar

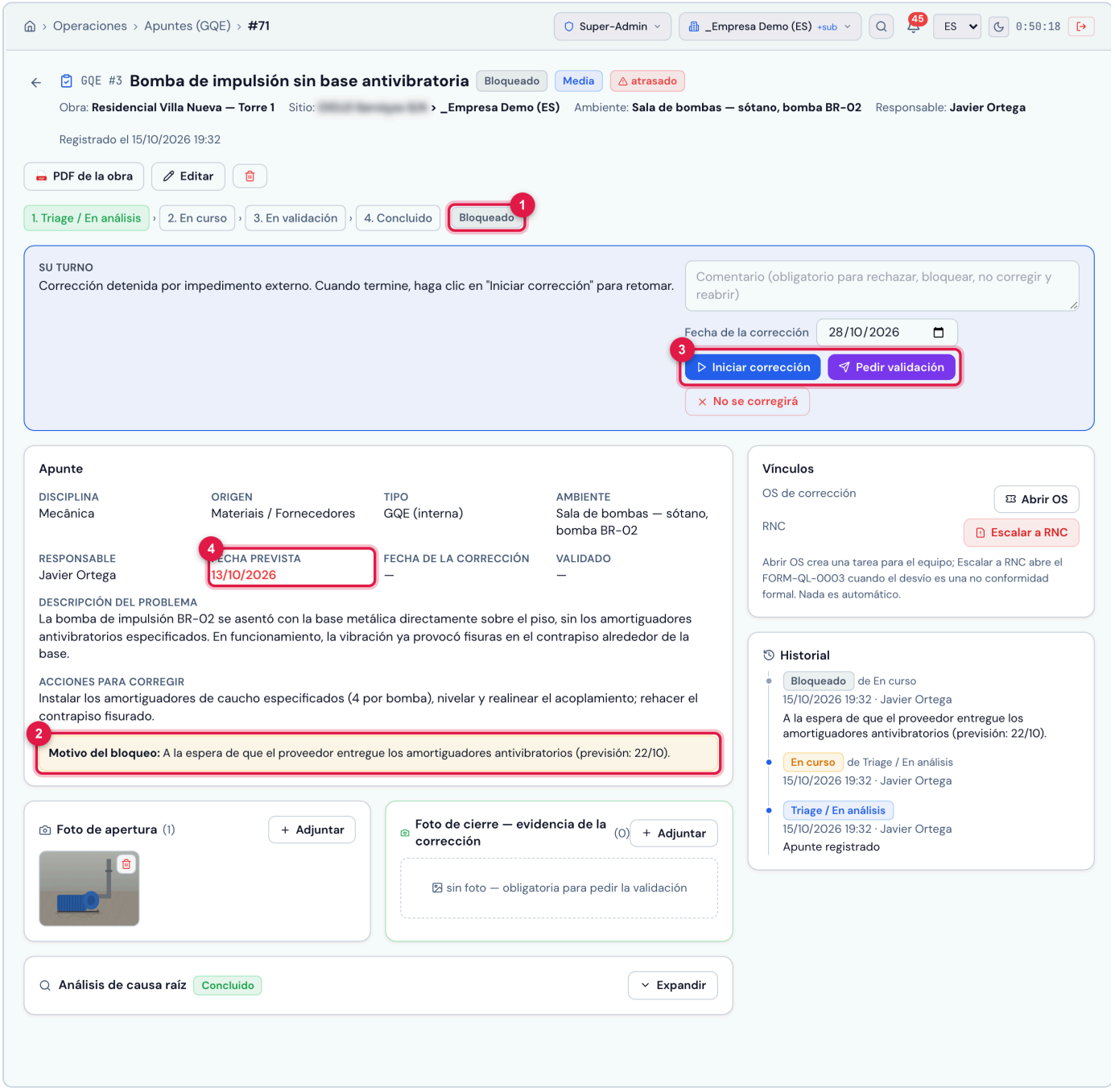


Figura 10. El **GQE #3** "Bomba de impulsión sin base antivibratoria", **Bloqueado** a la espera del proveedor: el motivo destacado y el plazo vencido en rojo.

1. La etiqueta **Bloqueado** al lado de la barra de etapas.
2. **Motivo del bloqueo**.
3. **Iniciar corrección** retoma el trabajo; **Pedir validación**, si la corrección ya se hizo.
4. La **Fecha prevista** vencida, en rojo.

- Use **Bloquear** cuando la corrección depende de algo externo: material, terceros, liberación del área. El motivo es obligatorio.

- Bloquear no detiene el plazo: el apunte bloqueado con la **Fecha prevista** vencida cuenta como **atrasado**. Ajuste la fecha en **Editar** cuando se acuerde el nuevo plazo.
- Al salir del bloqueo, el motivo deja la ficha y queda solo en el historial.

6.5 No se corregirá

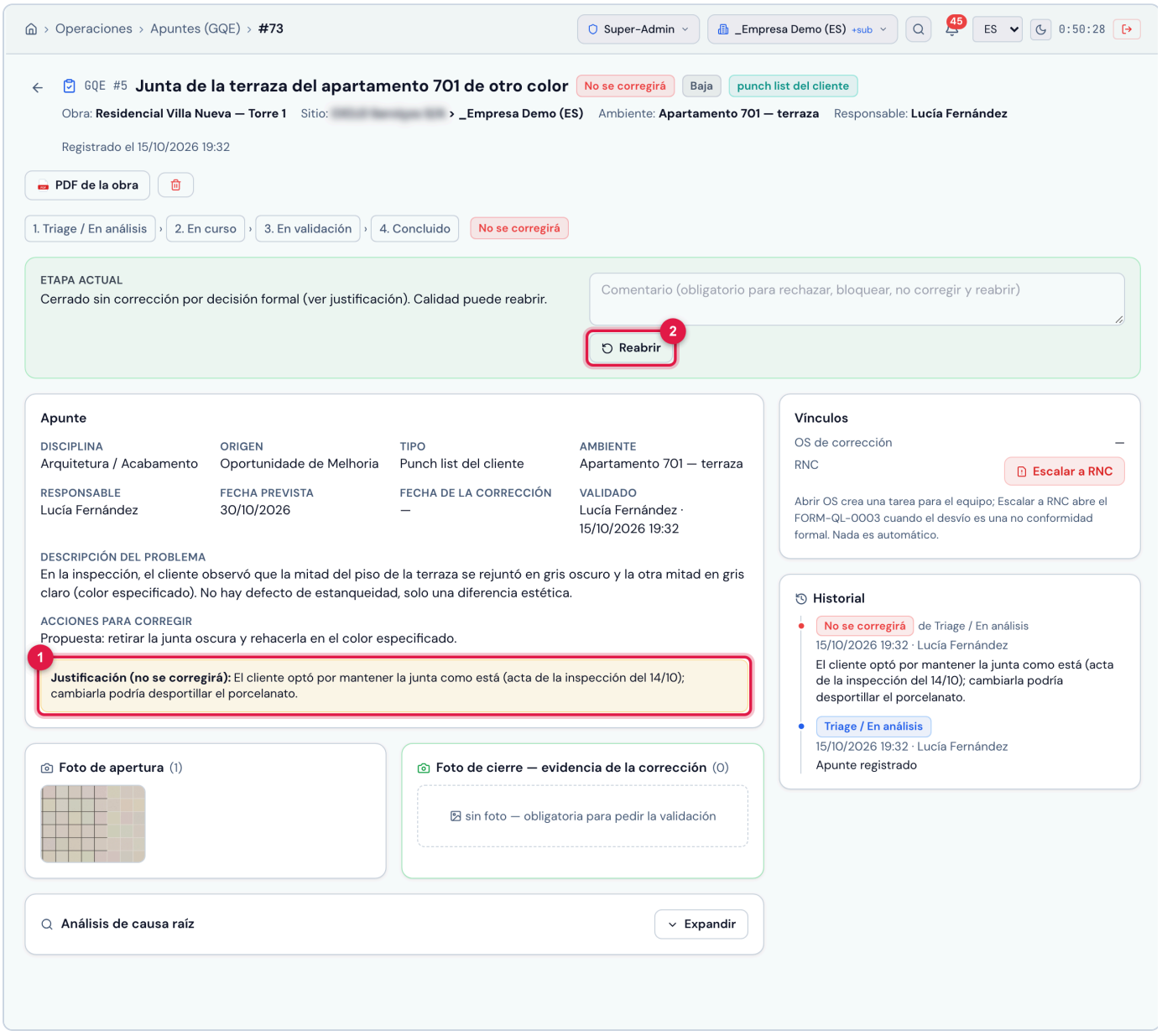


Figura 11. El **GQE #5** "Junta de la terraza del apartamento 701 de otro color", **No se corregirá**: cierre sin corrección, con la justificación — decisión de Calidad.

1. La **Justificación (no se corregirá)**.
2. **Reabrir**, si la decisión cambia.

Úselo cuando el desvío no se va a corregir por decisión formal: riesgo aceptado por el cliente, un ítem que dejó de existir en el proyecto, un apunte que resultó ser falso. La justificación es obligatoria y va al PDF.

6.6 Avisos en la campana y por correo

Cuándo	Quién lo recibe	En la campana
se designa un responsable — al registrar con responsable, al cambiar el responsable en **Editar** y cuando la reprobación del comisionamiento abre el apunte con el técnico	el nuevo responsable	**Usted es el responsable del apunte GQE #n**
Abrir OS	el responsable	**OS #m abierta para el apunte GQE #n**
Pedir validación	quien tiene **Validar (Calidad)** en el sitio del apunte — menos quien la pidió	**Apunte GQE #n esperando validación**, mientras esté **En validación**
Rechazar	el responsable, con el dictamen	**Validación rechazada — apunte GQE #n**
Validar y concluir	el responsable	**Apunte GQE #n concluido**

- La campana y el correo salen en el idioma de quien recibe. Quien hizo la acción nunca recibe su propio aviso — el responsable que registra su propio apunte, por ejemplo, no recibe aviso de sí mismo.
- Hacer clic en el aviso de la campana abre la ficha. Los avisos al responsable quedan en la campana 7 días, mientras tienen sentido (sigue siendo el responsable y el apunte sigue en la situación del aviso).
- Los correos siguen las reglas de notificación del tipo **Apunte (GQE)** en **Sistema › Notificaciones** — **Apontamentos (GQE): responsável designado** y las otras cuatro (los nombres de las reglas se muestran en portugués) —, con los destinatarios **Responsable del apunte (GQE)** y **Validadores (Calidad) del sitio del apunte**. El administrador puede desactivar una regla o agregar destinatarios.
- El responsable solo recibe avisos si ve el sitio del apunte.

7. OS de corrección y Escalar a RNC

El cuadro **Vínculos** de la ficha une el apunte a otros dos registros de H2O. Los dos solo nacen con un botón — nada se escala solo:

Botón	Crea	Úselo cuando	Derecho
Abrir OS	un ticket para que el equipo trate la corrección	la corrección es un servicio a programar, con técnico, tiempo y notas	**Editar**
Escalar a RNC	un RNC (FORM-QL-0003) ya completado y su ticket de tratamiento	el desvío es una no conformidad formal — de proveedor, de fabricante, que se repite — y pide análisis de causa y acción correctiva	**Editar** y **Crear** en RNC

7.1 Abrir OS



Figura 12. El **GQE #2** "Bandeja portacables del 4.º piso sin continuidad de puesta a tierra", con la OS de corrección abierta: el número de la OS en el encabezado y en el cuadro **Vínculos**.

1. **OS #n** en el encabezado — abre el ticket.
2. **OS de corrección** en **Vínculos**, con el número y el nombre.
3. **Escalar a RNC**.
4. La sugerencia: **Abrir OS** crea una tarea para el equipo; **Escalar a RNC** abre el FORM-QL-0003 — nada es automático.

- **Abrir OS** pregunta **¿Abrir una OS para este apunte (técnico = responsable)?** y crea el ticket **GQE #n — <título>**, con la descripción, las acciones y el ambiente del apunte, escritos en el idioma de quien la abre.
- El técnico de la OS es el **responsable** del apunte (la OS nace **Asignado**); sin responsable, nace **Nuevo**. La prioridad sigue la del apunte: Crítica → Muy alta, Alta → Alta, Media → Media, Baja → Baja.
- La OS va de inmediato a las apps: el técnico la encuentra en la lista de tickets de la app, como cualquier ticket asignado a él.

- La OS nace sin categoría y sin ubicación, y no pasa por las reglas automáticas de tickets de la empresa (ni por los avisos de ticket nuevo): complete el ticket si su rutina las usa. El responsable recibe el aviso del apunte — **OS #m abierta para el apunte GQE #n** — en la campana y por correo (capítulo 6).
- Un apunte tiene una sola OS. El botón desaparece cuando el apunte está **Concluido** o **No se corregirá**.
- Si la OS de corrección se **cancela** (botón **Cancelar ticket** en la página del ticket), el apunte sigue vinculado a ella: el cuadro **Vínculos** sigue mostrando la OS y el botón **Abrir OS** no vuelve. No se puede abrir otra OS para el mismo apunte — el servidor lo rechaza con **Este apunte ya tiene OS**. Téngalo en cuenta antes de cancelar la OS de un apunte todavía abierto.
- La OS y el apunte son independientes: solucionar la OS no concluye el apunte. La conclusión sigue siendo de Calidad, con la foto de cierre.
- El número de la OS aparece en el PDF, en el bloque **Vínculos** del apunte.

7.2 Escalar a RNC

Escalar pide confirmación — **¿Escalar este apunte a RNC? Abre el FORM-QL-0003 precompletado (hecho, evidencia, fotos, proveedor del activo) y un ticket de tratamiento.** — y muestra el código del RNC creado (**RNC-AAAA-NNNN generado**).

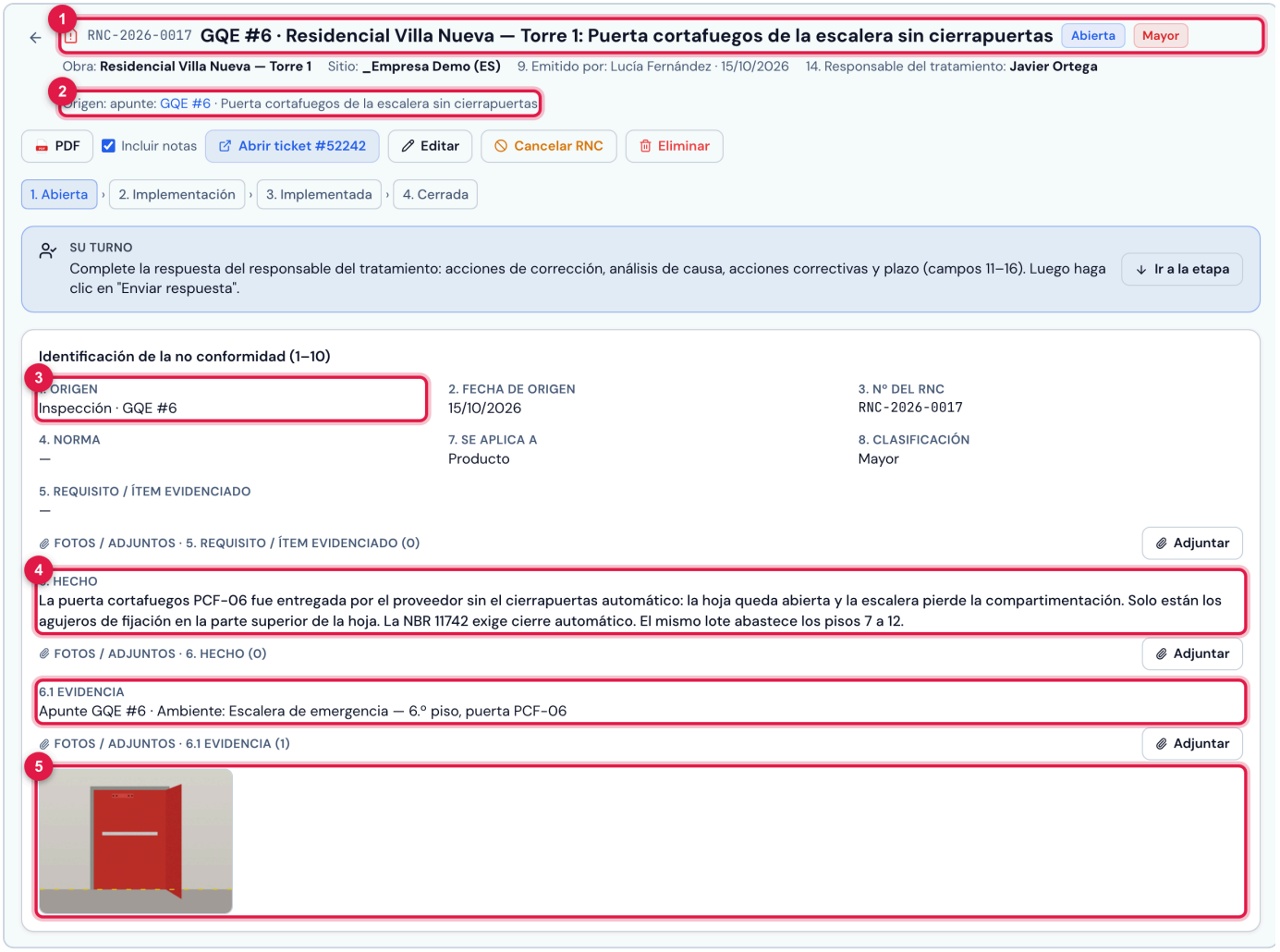


Figura 13. El **RNC-2026-0017**, abierto a partir del **GQE #6** "Puerta cortafuegos de la escalera sin cierrapuertas" (prioridad Crítica → clasificación **Mayor**): título, origen, hecho y evidencia que vienen del apunte, y el camino de vuelta a él.

1. El código **RNC-AAAA-NNNN**, el título **GQE #n · <obra>: <título>** y el estado.
2. **Origen: apunte** GQE #n — vuelve a la ficha del apunte.
3. **1. Origen**: **Inspección** y el nº del informe de origen **GQE #n**.
4. **6. Hecho** y **6.1 Evidencia**, que vienen del apunte.
5. Las fotos del apunte, adjuntas al RNC.

Campo del RNC	Viene del apunte
Título	**GQE #n · <obra>: <título del apunte>**
1. Origen	**Inspección**; nº del informe de origen **GQE #n**; fecha = la del registro del apunte
6. Hecho	la **Descripción del problema** (o el título, si la descripción está vacía)
6.1 Evidencia	**Apunte GQE #n · Ambiente: …**
7. Se aplica a / **8. Clasificación**	**Producto** / **Mayor** cuando la prioridad es Crítica o Alta, **Menor** en las demás — ajústelo después si corresponde
Responsable del tratamiento	el **Responsable** del apunte — el RNC nace en el estado **Abierta**. Sin responsable, nace **A delegar**.
Plazo	la **Fecha prevista** del apunte
Fotos	las fotos de apertura y de cierre (las mismas, sin copia)
Ticket de tratamiento	un ticket nuevo; cuando el apunte tiene OS, nace como hijo de ella

- El apunte pasa a mostrar el código del RNC en **Vínculos** y en el encabezado, y el historial registra **Escalado a RNC RNC-…**. El estado del apunte **no cambia**: la corrección en campo se sigue tratando aquí, y el tratamiento formal (respuesta del responsable, acciones, evaluación) sigue en el RNC, en **Calidad › RNC**.
- Un apunte se escala una sola vez: **Este apunte ya fue escalado (RNC-…)**.
- Un apunte escalado no se elimina. Una foto eliminada del apunte después del escalamiento sigue en el RNC.
- Escalar está disponible en cualquier estado — incluso después de concluido, cuando el desvío se repite y Calidad quiere abrir el tratamiento formal.

> **Regla del sistema.** El apunte abierto por la reprobación en el **comisionamiento** escala con otras reglas — origen **Ensayo / prueba**, clasificación **Menor**, sin responsable (**A delegar**) y con el proveedor del activo (capítulo 8).

8. Apuntes de la reprobación en el comisionamiento

En el **comisionamiento**, cada prueba es una tarea de ticket vinculada a una fase del proyecto. Cuando el técnico concluye la tarea con el resultado **Reprobado** — en la web o en la app —, H2O abre solo **un apunte** en la obra del proyecto y una **tarea de reprueba** en el mismo ticket. En la web, el aviso es **Reprobado: apunte GQE #n y tarea de reprueba #m abiertos**. El proceso completo está en el manual Comisionamiento, capítulo 7; aquí está lo que cambia en el apunte.

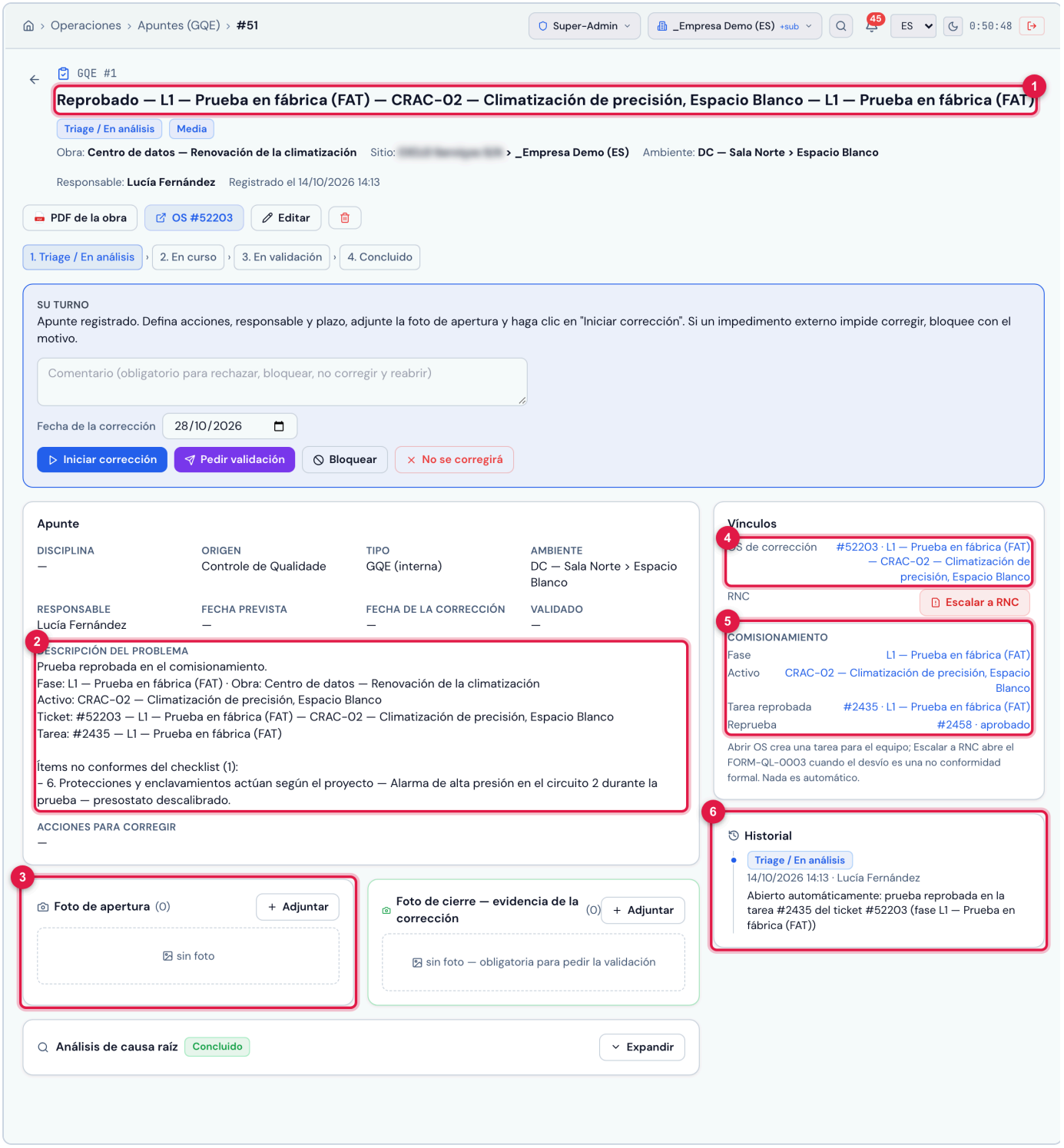


Figura 14. El **GQE #1**, abierto por la reprobación de la prueba en fábrica del **CRAC-02** en la obra **Centro de datos — Renovación de la climatización**, con la reprueba ya aprobada.

1. El título armado por H2O: **Reprobado — <fase> — <activo> — <tarea>**.
2. La descripción: **Prueba reprobada en el comisionamiento.**, fase, obra, activo, ticket, tarea y los ítems no conformes del checklist.
3. **Foto de apertura** — las fotos del checklist de la prueba (esta prueba no tenía fotos: el cuadro muestra **sin foto**).
4. **OS de corrección** — el ticket de la prueba.
5. El bloque **Comisionamiento**: **Fase**, **Activo**, **Tarea reprobada** y **Reprueba**, con su estado.
6. El historial: **Abierto automáticamente: prueba reprobada en la tarea #… del ticket #… (fase …)**.

Campo del apunte	Viene de
Obra	el proyecto de la fase
Título	**Reprobado — <fase> — <activo> — <tarea>**
Descripción del problema	el resumen de la prueba y los ítems **No conforme** del checklist, con los comentarios
Tipo / **Origen**	**GQE (interna)** / **Controle de Qualidade**, cuando ese origen existe y está activo en la página **Listas**
Prioridad	la del ticket: Muy alta o Crítica → **Crítica**; Alta → **Alta**; Media → **Media**; las demás → **Baja**
Responsable	el técnico del ticket — que recibe el aviso de responsable designado, salvo que haya sido él quien reprobó
Ambiente	la ubicación del activo
Fecha prevista	vacía — defínala en **Editar**
Foto de apertura	las fotos del checklist de la tarea reprobada (las mismas, sin copia)
Estado	**Triage / En análisis**

8.1 Qué es diferente en este apunte

- La **OS de corrección** ya viene completada con el ticket de la prueba — por eso **Abrir OS** no aparece.
- El bloque **Comisionamiento** en **Vínculos** lleva a la **Fase** (pestaña **Comisionamiento** del proyecto), al **Activo**, a la **Tarea reprobada** y a la **Reprueba**, con su estado: **por hacer**, **concluido**, **aprobado** o **reprobado**.
- La reprueba y el apunte son independientes: aprobar la reprueba no concluye el apunte, y concluir el apunte no aprueba la reprueba. Trate el apunte hasta **Concluido**, con la foto de cierre de la corrección, como cualquier otro.
- Un apunte por tarea reprobada: mientras su apunte esté abierto, reprobar de nuevo la misma tarea no crea otro. La reprueba reprobada es otra tarea — y abre su propio apunte.
- Los apuntes del activo aparecen en el **Dosier PDF** del activo (manual Comisionamiento, capítulo 8).

8.2 Escalar a RNC en el comisionamiento

El botón es el mismo del capítulo 7, pero el RNC sale con las reglas de la prueba:

Campo del RNC	Apunte del comisionamiento
1. Origen	**Ensayo / prueba**; nº del informe de origen **Comisionamiento · GQE #n**
6.1 Evidencia	el apunte, la fase, el activo, la tarea, el ticket y los ítems no conformes del checklist
8. Clasificación	**Menor** (ajústela después si corresponde)
Empresa (opcional)	el proveedor del activo (pestaña **Patrimonio** del activo), cuando lo hay
Responsable del tratamiento	ninguno — el RNC nace **A delegar**
Ticket de tratamiento	hijo del ticket de la prueba

9. Informes: PDF y planilla

El informe es siempre **de una obra** y sale de dos lugares: de la fila de la obra en la tabla **Obras con apuntes** — botón **PDF** e icono **Planilla** —, llevando los filtros de la lista; o de la ficha de cualquier apunte, con el botón **PDF de la obra**, con la obra entera. El texto sale en el idioma de su pantalla y las fechas, en el formato de fecha de la empresa.

9.1 Las opciones del PDF



Figura 15. El botón **PDF** de la fila de la obra **Residencial Villa Nueva — Torre 1** abre las opciones justo debajo de ella.

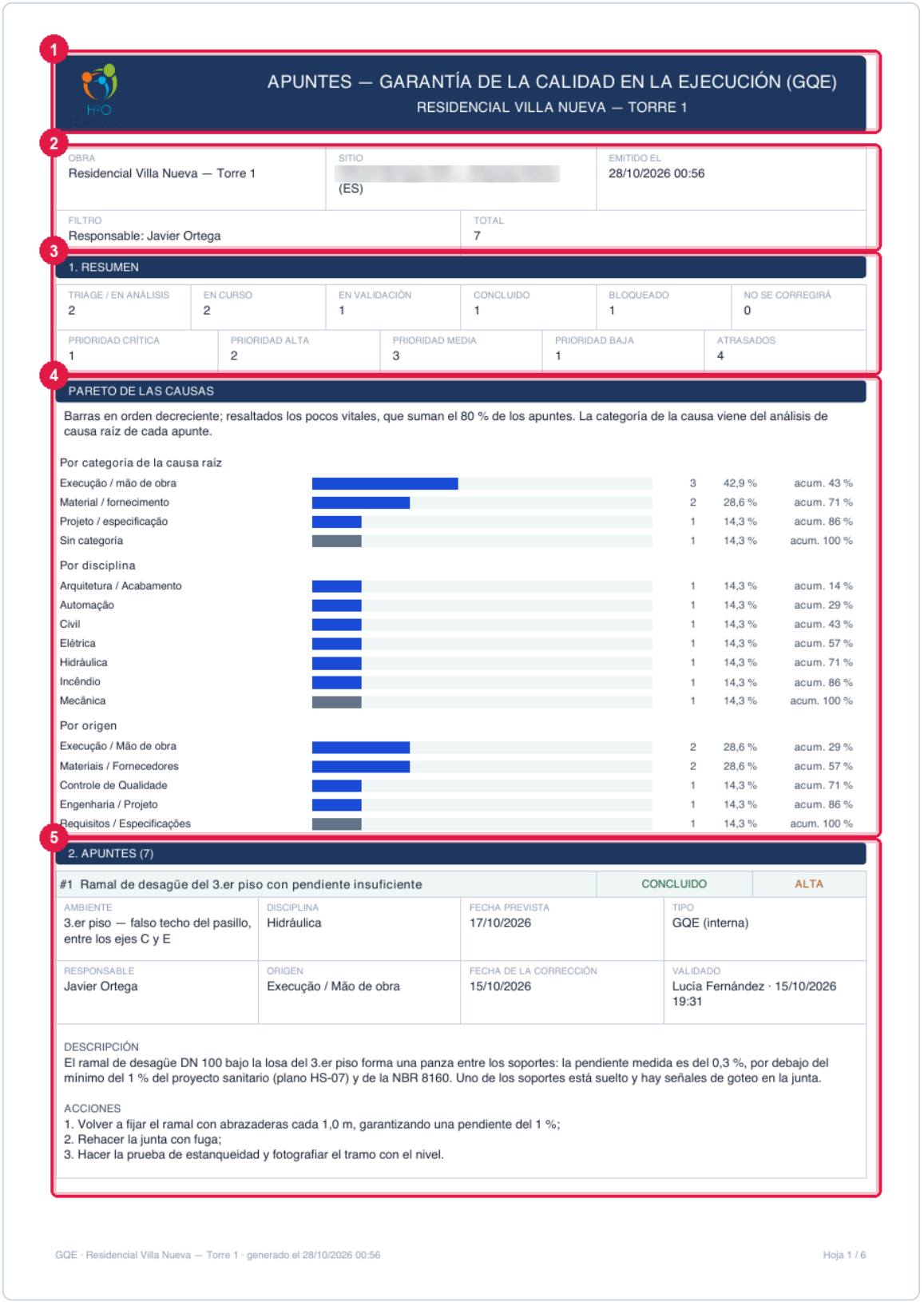
1. **PDF** — abre y cierra el panel.
2. **Informe**: **Detallado** (un bloque por apunte) o **Lista** (una fila por apunte).
3. **Modo**: **Completo** o **Resumido** (solo en el Detallado).
4. **Fotos** e **Historial**: **Sí** / **No** (el Historial solo en el Detallado completo).
5. **Pendientes** y **Completo** — generan el PDF.
6. El icono **Planilla** — descarga el CSV.

Botón	Qué apuntes	Para qué
Pendientes	los abiertos — **Triage / En análisis**, **En curso**, **En validación** y **Bloqueado** — dentro de los filtros de la lista	cobrar al equipo o al proveedor
Completo	todos los del filtro, en cualquier estado	la entrega de la obra, con la aceptación

Opción	Qué cambia
Detallado · Completo	cada apunte con datos, descripción, acciones, observaciones, motivo o justificación, **Vínculos** (OS y RNC), todas las fotos de apertura y de cierre lado a lado, los otros adjuntos por nombre y el **HISTORIAL**; al final, la **3. ACEPTACIÓN**
Detallado · Resumido	cada apunte solo con el encabezado, la primera línea de datos y las fotos — sin textos largos ni historial
Lista	página horizontal, una fila por apunte, con la primera foto de apertura y la primera de cierre en miniatura; sin aceptación. Pensada para obras con cientos de apuntes
Fotos: No	quita las fotos (el PDF queda mucho más pequeño)
Historial: No	quita el historial de cada apunte

Regla del sistema. Desde la fila de la obra, el PDF sigue los filtros de la lista: **Buscar…**, **Prioridad**, **Disciplina**, **Origen**, **Tipo**, **Responsable…** y la tarjeta **Atrasados**. Un estado elegido en el filtro se suma al botón (**Pendientes** + **Concluido** no trae nada). La línea **Filtro** del PDF dice qué se aplicó. Con **PDF de la obra**, en la ficha, salen todos los apuntes de la obra.

9.2 Qué trae el PDF



APUNTES — GARANTÍA DE LA CALIDAD EN LA EJECUCIÓN (GQE)
RESIDENCIAL VILLA NUEVA — TORRE 1

OBRA: Residencial Villa Nueva — Torre 1 | SITIO: (ES) | EMITIDO EL: 28/10/2026 00:56
FILTRO: Responsable: Javier Ortega | TOTAL: 7

1. RESUMEN

TRIAGE / EN ANÁLISIS	EN CURSO	EN VALIDACIÓN	CONCLUIDO	BLOQUEADO	NO SE CORREGIRÁ
2	2	1	1	1	0

PRIORIDAD CRÍTICA	PRIORIDAD ALTA	PRIORIDAD MEDIA	PRIORIDAD BAJA	ATRASADOS
1	2	3	1	4

PARETO DE LAS CAUSAS

Barras en orden decreciente; resaltados los pocos vitales, que suman el 80 % de los apuntes. La categoría de la causa viene del análisis de causa raíz de cada apunte.

Por categoría de la causa raíz			
Execução / mão de obra	3	42,9 %	acum. 43 %
Material / fornecimento	2	28,6 %	acum. 71 %
Projeto / especificação	1	14,3 %	acum. 86 %
Sin categoría	1	14,3 %	acum. 100 %
Por disciplina			
Arquitetura / Acabamento	1	14,3 %	acum. 14 %
Automação	1	14,3 %	acum. 29 %
Civil	1	14,3 %	acum. 43 %
Elétrica	1	14,3 %	acum. 57 %
Hidráulica	1	14,3 %	acum. 71 %
Incêndio	1	14,3 %	acum. 86 %
Mecânica	1	14,3 %	acum. 100 %
Por origen			
Execução / Mão de obra	2	28,6 %	acum. 29 %
Materiais / Fornecedores	2	28,6 %	acum. 57 %
Controle de Qualidade	1	14,3 %	acum. 71 %
Engenharia / Projeto	1	14,3 %	acum. 86 %
Requisitos / Especificações	1	14,3 %	acum. 100 %

2. APUNTES (7)

#1 Ramal de desagüe del 3.er piso con pendiente insuficiente — CONCLUIDO — ALTA

AMBIENTE	DISCIPLINA	FECHA PREVISTA	TIPO
3.er piso — falso techo del pasillo, entre los ejes C y E	Hidráulica	17/10/2026	GQE (interna)
RESPONSABLE	**ORIGEN**	**FECHA DE LA CORRECCIÓN**	**VALIDADO**
Javier Ortega	Execução / Mão de obra	15/10/2026	Lucía Fernández · 15/10/2026 19:31

DESCRIPCIÓN
El ramal de desagüe DN 100 bajo la losa del 3.er piso forma una panza entre los soportes: la pendiente medida es del 0,3 %, por debajo del mínimo del 1 % del proyecto sanitario (plano HS-07) y de la NBR 8160. Uno de los soportes está suelto y hay señales de goteo en la junta.

ACCIONES
1. Volver a fijar el ramal con abrazaderas cada 1,0 m, garantizando una pendiente del 1 %;
2. Rehacer la junta con fuga;
3. Hacer la prueba de estanqueidad y fotografiar el tramo con el nivel.

GQE · Residencial Villa Nueva — Torre 1 · generado el 28/10/2026 00:56 — Hoja 1 / 6

Figura 16. PDF **Completo**, **Detallado**, página 1, generado desde la fila de la obra con el filtro **Responsable…** = Javier Ortega: el encabezado, el resumen y el primer apunte.

1. El encabezado con el logo de la empresa, **APUNTES — GARANTÍA DE LA CALIDAD EN LA EJECUCIÓN (GQE)** y el nombre de la obra.
2. **Obra**, **Sitio**, **Emitido el**, **Filtro** y **Total**.
3. **1. RESUMEN**: cuántos en cada estado, en cada prioridad y los **Atrasados**.
4. **PARETO DE LAS CAUSAS**: barras por categoría de la causa raíz, por disciplina y por origen (capítulo 11).

5 **2. APUNTES** y el primer bloque — las fotos y el historial siguen en la página 2.

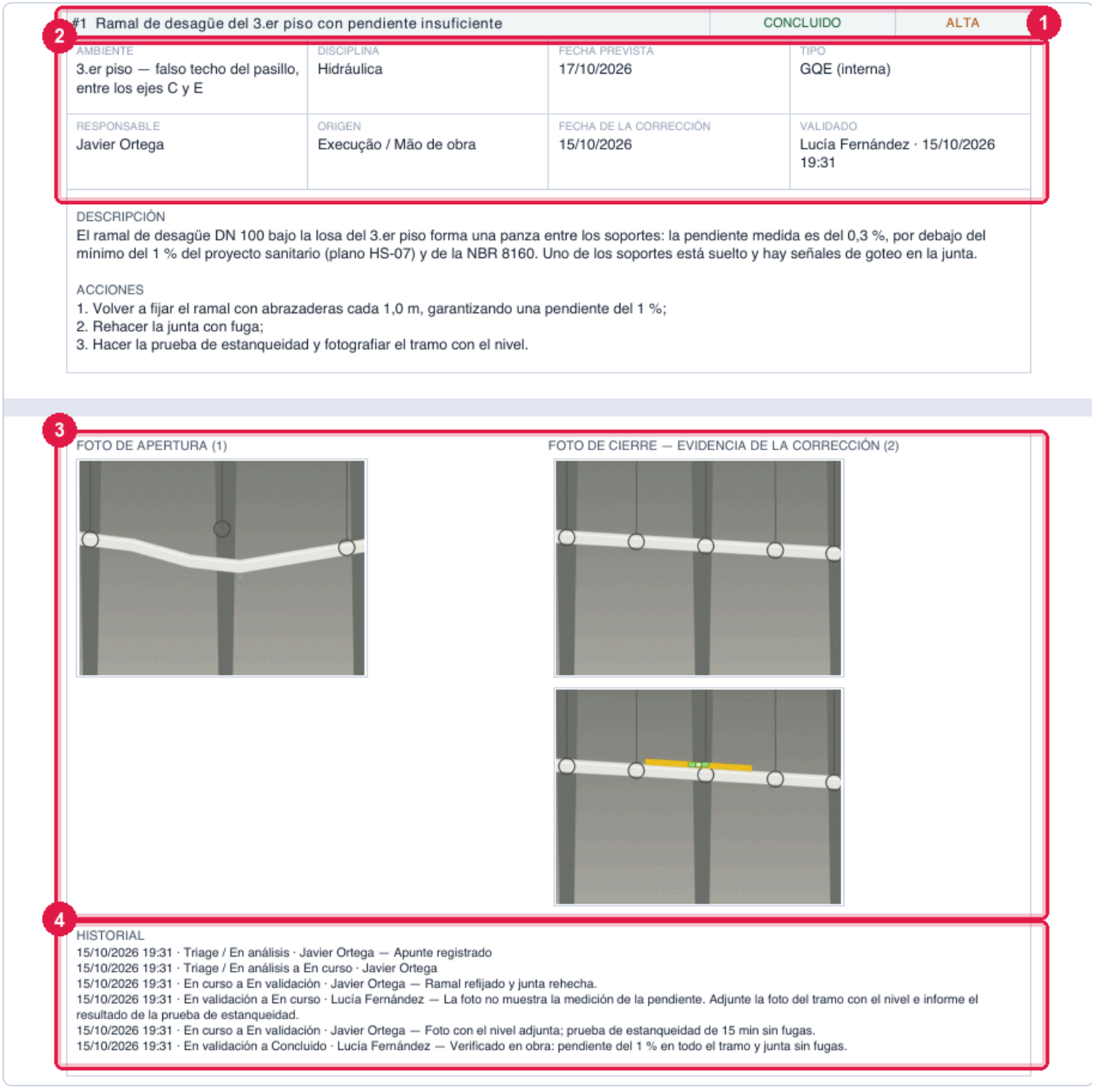


Figura 17. El bloque del **GQE #1** (concluido): datos, textos, **FOTO DE APERTURA** y **FOTO DE CIERRE — EVIDENCIA DE LA CORRECCIÓN** en pares, y el **HISTORIAL** con el rechazo.

1. Número, título, estado y prioridad.
2. **Ambiente**, **Responsable**, **Fecha prevista**, **Fecha de la corrección** y **Validado**.
3. Las fotos de apertura y de cierre, en pares — todas.
4. El **HISTORIAL**, con fecha, persona y comentario de cada paso.

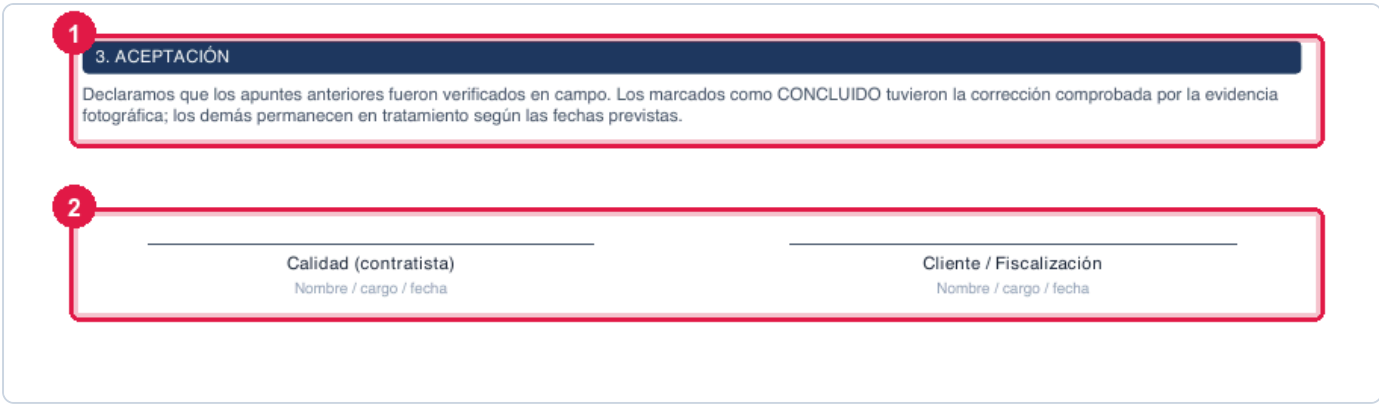


Figura 18. La última página del Detallado: **3. ACEPTACIÓN**, con las líneas de firma de la entrega.

1. El texto de la aceptación: los **CONCLUIDO** tienen la corrección comprobada por foto; los demás siguen en tratamiento.
2. **Calidad (contratista)** y **Cliente / Fiscalización** — **Nombre / cargo / fecha**.

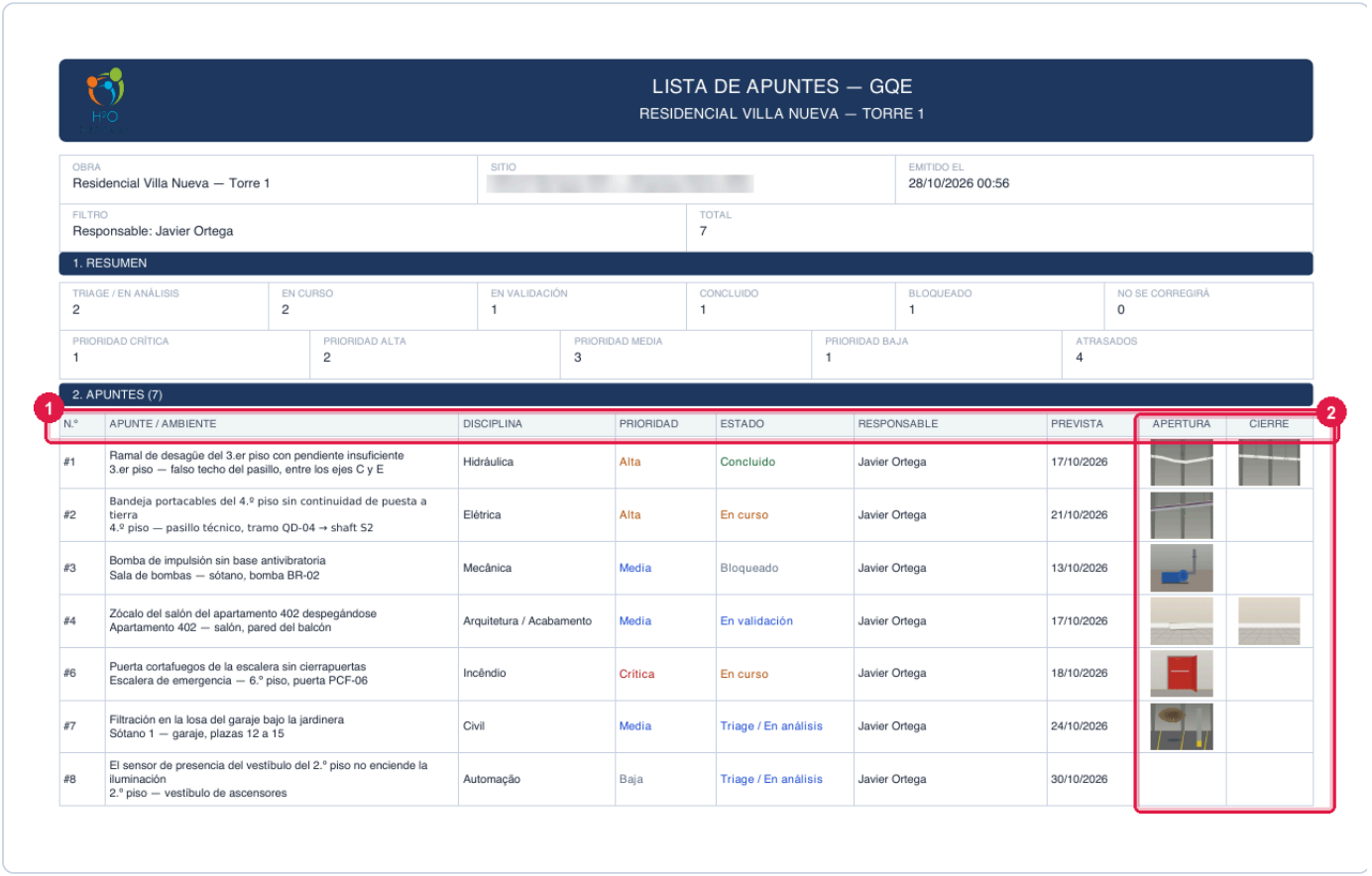


Figura 19. El PDF en **Lista**: **LISTA DE APUNTES — GQE**, una fila por apunte, con las miniaturas (el mismo filtro **Responsable…** = Javier Ortega).

1. Las columnas **N.º**, **Apunte / ambiente**, **Disciplina**, **Prioridad**, **Estado**, **Responsable** y **Prevista**.
2. **Apertura** y **Cierre** — la primera foto de cada lado.

- Nada se corta: el título largo pasa a la línea siguiente, y todas las fotos entran, en pares (apertura × cierre); cuando no caben en la página, siguen en la próxima con **(continuación)**.
- Un adjunto que no es imagen — un PDF en el cuadro de cierre, por ejemplo — aparece por el nombre del archivo, en **OTROS ADJUNTOS DE APERTURA** u **OTROS ADJUNTOS DE CIERRE** (en la **Lista**, en **Adjuntos:** debajo del título).

- La aceptación es para imprimir y firmar a mano en la inspección de entrega — H2O no recoge esas firmas.
- Las obras grandes tardan más en generarse: espere a que se abra el archivo.

9.3 La planilla

El icono **Planilla** descarga un CSV (separado por punto y coma, se abre directo en Excel) con los apuntes de la obra que están en la lista — los mismos filtros, incluido el estado. Con el filtro inicial **Abiertos**, salen solo los abiertos; para la obra entera, haga clic antes en la tarjeta **Total de la obra** (o elija **Todos los estados**).

Columnas (en el idioma de la pantalla)
obra · sitio · n · tipo · apunte · ambiente · disciplina · origen · prioridad · estado · descripcion · acciones · responsable · fecha_prevista · fecha_correccion · validado_por · validado_el · motivo_bloqueo · os · rnc · creado_el · observaciones

> **Consejo.** Estado, prioridad y tipo salen traducidos y las fechas en el formato de la empresa. Use la planilla para filtrar en Excel o llevarla a Power BI: por disciplina, por responsable, por origen, por tiempo entre el registro y la validación.

9.4 Análisis de causa raíz y Pareto en el PDF

El PDF **detallado** trae la sección **Pareto de las causas** — por categoría de la causa raíz, por disciplina y por origen — y, en cada apunte, el bloque **Análisis de causa raíz** con el texto de cada método; el **resumido** no los incluye. El Pareto de la pantalla y los tres métodos están en el capítulo 11.

10. Disciplinas y orígenes

Disciplina y **Origen** son listas que su empresa mantiene. Están en la página **Listas**, botón arriba en la pantalla de apuntes (pide **Editar**). Las dos listas valen para todas las empresas y sitios de su H2O.

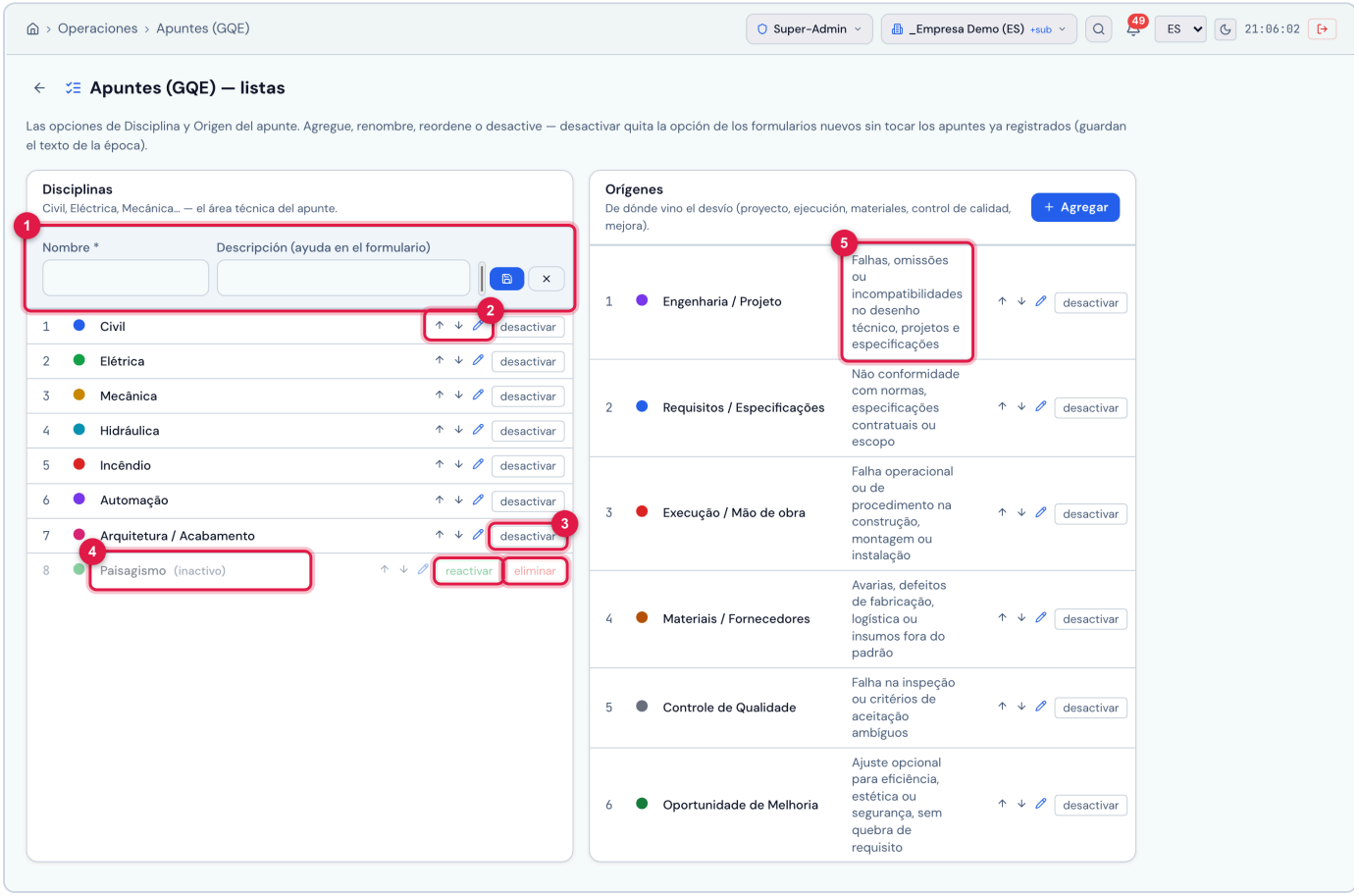


Figura 20. La página **Apuntes (GQE) — listas**: **Disciplinas** a la izquierda, **Orígenes** a la derecha.

1. **Agregar** — **Nombre**, **Descripción (ayuda en el formulario)** y el color.
2. Las flechas **subir** / **bajar** cambian el orden en los formularios; el lápiz renombra.
3. **desactivar** quita la opción de los formularios nuevos; **reactivar** la devuelve.
4. Un ítem inactivo, atenuado en la lista, con **eliminar**.
5. La descripción del origen — es la que aparece debajo del campo **Origen** al registrar.

Lista	Viene con (nombres de fábrica, en portugués)
Disciplinas	Civil, Elétrica, Mecânica, Hidráulica, Incêndio, Automação, Arquitetura / Acabamento (civil, eléctrica, mecánica, hidráulica, incendio, automatización, arquitectura / terminaciones)
Orígenes	**Engenharia / Projeto** (fallas, omisiones o incompatibilidades en el diseño y las especificaciones) · **Requisitos / Especificações** (normas, contrato, alcance) · **Execução / Mão de obra** (falla operativa o de procedimiento) · **Materiais / Fornecedores** (averías, defectos de fabricación, insumos fuera del estándar) · **Controle de Qualidade** (falla en la inspección o criterio ambiguo) · **Oportunidade de Melhoria** (ajuste opcional, sin incumplir requisitos)

- El apunte guarda el **texto** de la disciplina y del origen de la época: renombrar o desactivar un ítem no cambia los apuntes ya registrados.
- **eliminar** solo aparece en un ítem **desactivado**, y solo funciona si ningún apunte usó ese nombre — si no: **Ítem en uso en apuntes — desactívelo en lugar de eliminarlo.**

- No se aceptan dos ítems con el mismo nombre en la misma lista: **Ya existe un ítem con ese nombre**.
- Los nombres no se traducen: aparecen tal como se registraron, en cualquier idioma de la pantalla, en el formulario, los filtros, la ficha, el PDF y la planilla.

> **Regla del sistema.** El origen **Controle de Qualidade** es el que H2O usa en los apuntes abiertos por la reprobación en el comisionamiento (capítulo 8). Si se renombra o se desactiva, esos apuntes usan el primer origen activo que tenga "Qualidade" en el nombre — o nacen sin origen.

11. Análisis de causa raíz y Pareto

Corregir el apunte resuelve el síntoma. Para que el desvío no vuelva, la ficha del apunte (y el detalle del RNC) trae el bloque **Análisis de causa raíz**, con tres métodos clásicos de la calidad — **5 Porqués**, **Ishikawa** y **FMEA** — y, en la página de la obra, el **Pareto**, que muestra dónde se concentran las causas. Es lo que los dueños de centros de datos exigen en el comisionamiento: el origen de cada falla registrada, no solo la corrección.

- Cada método es **un análisis aparte** del mismo apunte: se pueden tener los tres lado a lado. Todo análisis tiene el enunciado del **problema**, las líneas del método, la **causa raíz**, la **categoría de la causa** (lista editable, capítulo 10), la **acción correctiva** y la **acción preventiva**.
- El análisis queda **En elaboración** mientras se escribe; **Concluir análisis** verifica el mínimo del método, registra quién concluyó y bloquea la edición; **Reabrir** la libera. **Eliminar** quita el análisis de la ficha (los de los otros métodos quedan).
- Quien puede editar el apunte — derecho **Editar** o ser el responsable, con el apunte abierto — completa el análisis; los demás solo leen. En el RNC, quien responde o edita el RNC.
- El bloque abre expandido; **Contraer** / **Expandir** en la esquina derecha.

> **Regla del sistema.** El apunte nacido de una **reprobación en el comisionamiento** (capítulo 8) solo se **concluye** después de un análisis de causa raíz **concluido**: la ficha muestra la franja **obligatorio para concluir** y, al intentar **Validar y concluir** sin él, Calidad recibe **Concluya un análisis de causa raíz antes de concluir este apunte (reprobación de comisionamiento).** En los demás apuntes y en el RNC el análisis es opcional — nada bloquea.

11.1 5 Porqués

El método más rápido: parte del hecho y pregunta **¿por qué?** hasta llegar a la causa que, corregida, evita la repetición — en general en cinco pasos, a veces menos, a veces más. Haga clic en **5 Porqués** y en **Iniciar análisis**; el enunciado del problema viene completado con el título del apunte.

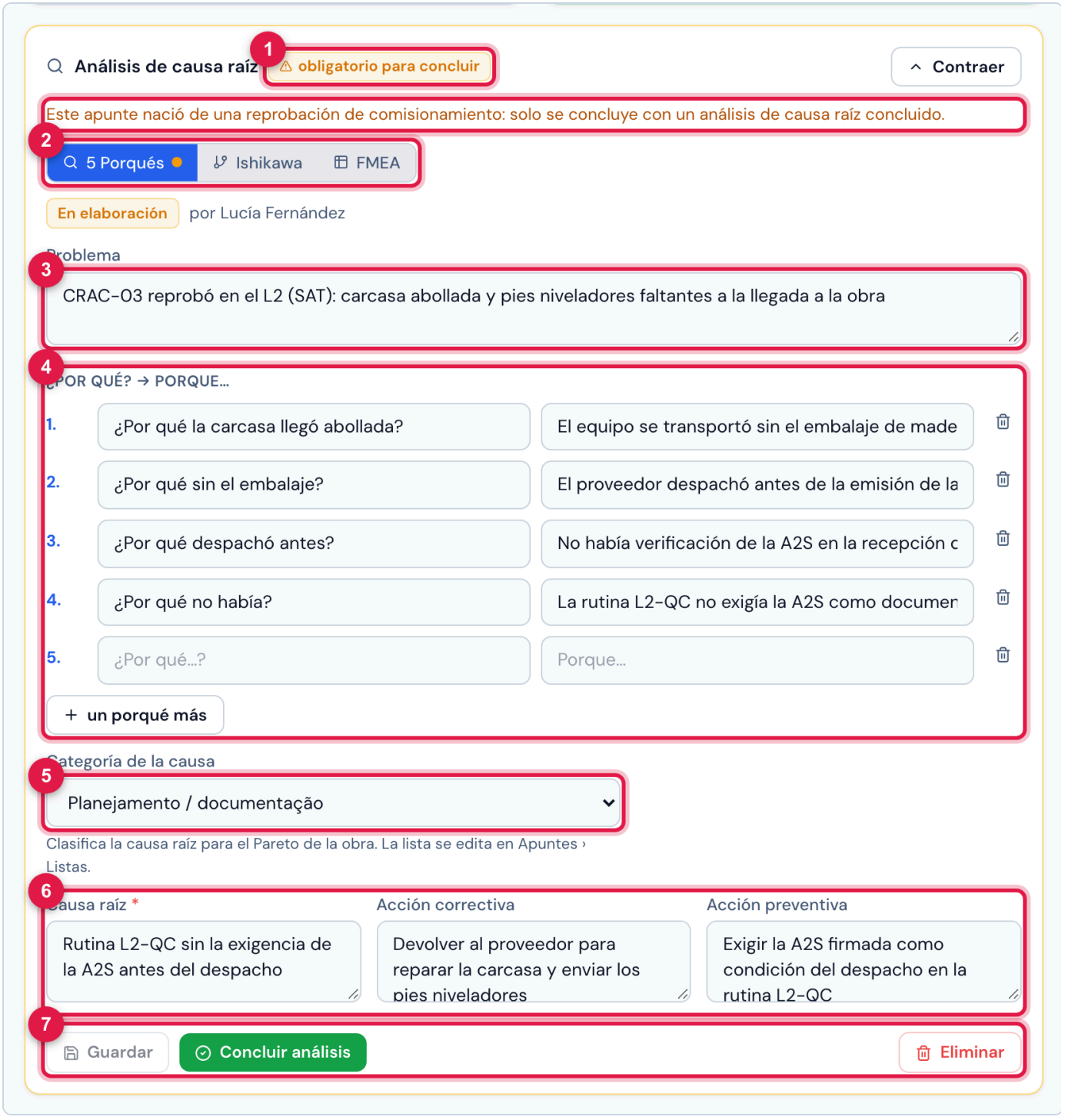


Figura 21. El bloque **Análisis de causa raíz** del apunte abierto por la reprobación del CRAC-03 en el L2, en el método **5 Porqués**, todavía **en elaboración**.

1. La franja **obligatorio para concluir** y el aviso: este apunte vino de una reprobación en el comisionamiento y solo se concluye con un análisis concluido.
2. Los tres métodos; el punto junto al nombre dice si el análisis de ese método está **En elaboración** (ámbar) o **Concluido** (verde).
3. El **Problema**: qué pasó, dónde y cuándo — el hecho, no la causa.
4. La cadena **¿Por qué?** → **Porque…**: cada línea pregunta sobre la respuesta anterior. **un porqué más** agrega una línea; la papelera la quita.
5. La **Categoría de la causa** (capítulo 10, Listas) — es la que alimenta el Pareto por causa.
6. **Causa raíz** (obligatoria para concluir), **Acción correctiva** y **Acción preventiva**.
7. **Guardar**, **Concluir análisis** y **Eliminar**. Concluido, el análisis muestra **Reabrir** en lugar de Guardar/Concluir.

- **Concluir** exige la **causa raíz** escrita y al menos un **porqué respondido**; si falta, el mensaje dice cuál (**Indique la causa raíz antes de concluir** / **Responda al menos un porqué**). Las líneas vacías no se graban.
- Escriba el problema como hecho observable ("CRAC-03 reprobó en el L2: carcasa abollada y pies niveladores faltantes"), no como juicio. Pare cuando la respuesta apunte a algo que **se puede cambiar** — procedimiento, rutina, capacitación, proyecto, suministro.

11.2 Ishikawa (6M)

El diagrama de causa y efecto organiza las causas posibles en seis espinas — **Método**, **Máquina**, **Material**, **Mano de obra**, **Medición** y **Medio ambiente** — para que el equipo no olvide ninguna familia de causa. Sirve para la reunión de análisis, con varias personas planteando hipótesis.

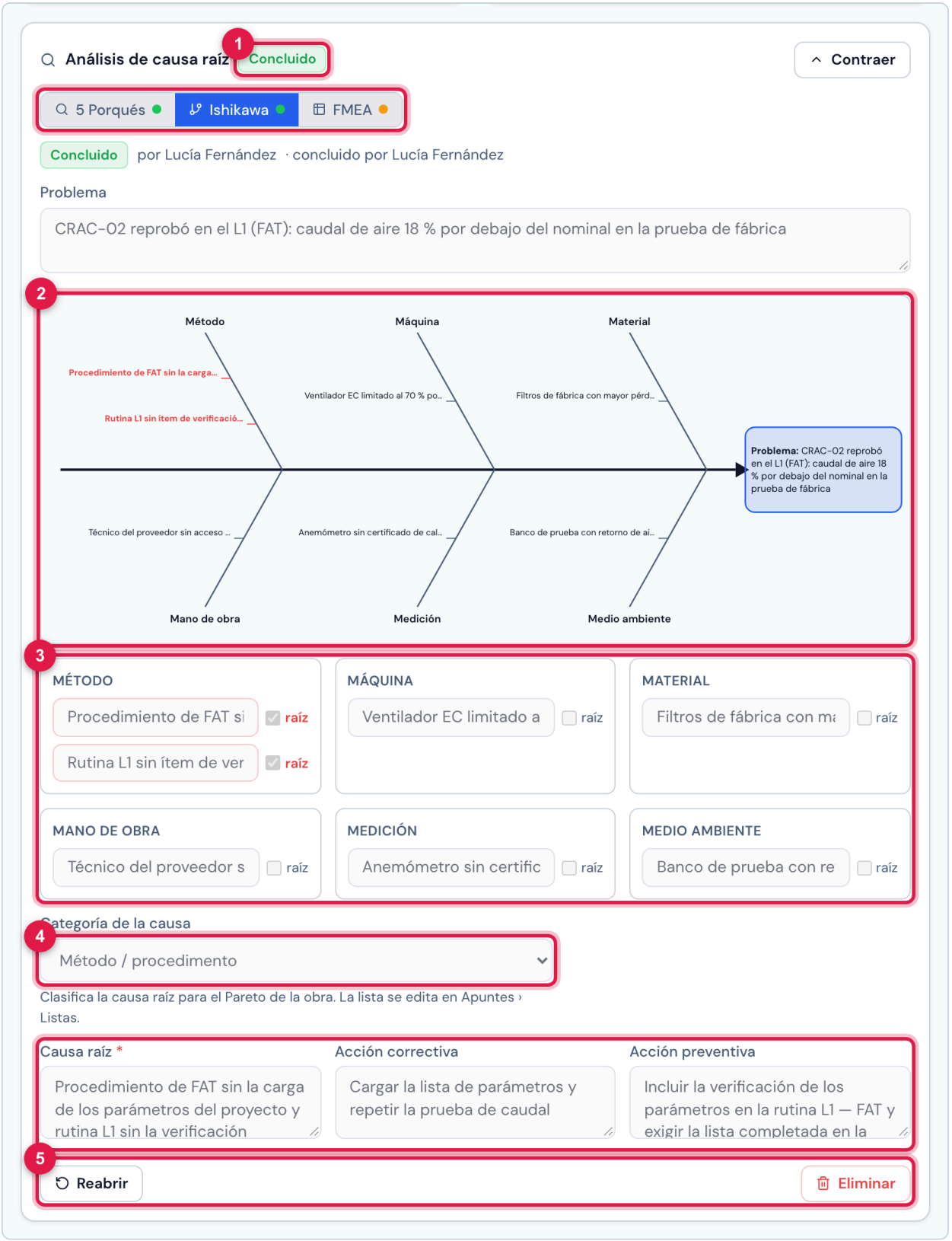


Figura 22. El apunte de la reprobación del CRAC-02 en el L1 en el método **Ishikawa**, ya **concluido**: el diagrama se dibuja al momento a partir de las causas escritas.

1. El sello **Concluido** en el título del bloque (algún análisis concluido: la obligación está cumplida) y los puntos verdes en los métodos concluidos.
2. El diagrama de espina de pescado: tres espinas arriba, tres abajo, el problema en la cabeza; las causas marcadas como **raíz** salen en rojo.
3. Una caja por espina: el **+** abre una línea de causa; la casilla **raíz** marca la causa que explica el problema; la papelera la quita.
4. La **Categoría de la causa** y los campos de cierre, como en los 5 Porqués.

5 En el análisis concluido, solo **Reabrir** y **Eliminar**; los campos quedan bloqueados.

- **Concluir** exige la causa raíz escrita y **al menos una causa marcada como raíz** en el diagrama (**Marque al menos una causa raíz en el diagrama**). El texto de la causa raíz resume las marcadas.
- Las causas sin marca siguen en el diagrama como hipótesis descartadas — son parte del registro.
- El diagrama muestra hasta seis causas por espina; las demás quedan solo en la lista.

11.3 FMEA

El **FMEA** (Failure Mode and Effects Analysis) es el análisis más completo: lista los **modos de falla** posibles del equipo o de la instalación, el **efecto** de cada uno, la **causa**, los **controles actuales** y puntúa **Severidad**, **Ocurrencia** y **Detección** de 1 a 10. El producto **RPN = S × O × D** ordena qué tratar primero; la **acción recomendada** recibe responsable y plazo y, una vez hecha, la línea se **reevalúa** (S′, O′, D′ → RPN′) para probar que el riesgo bajó.

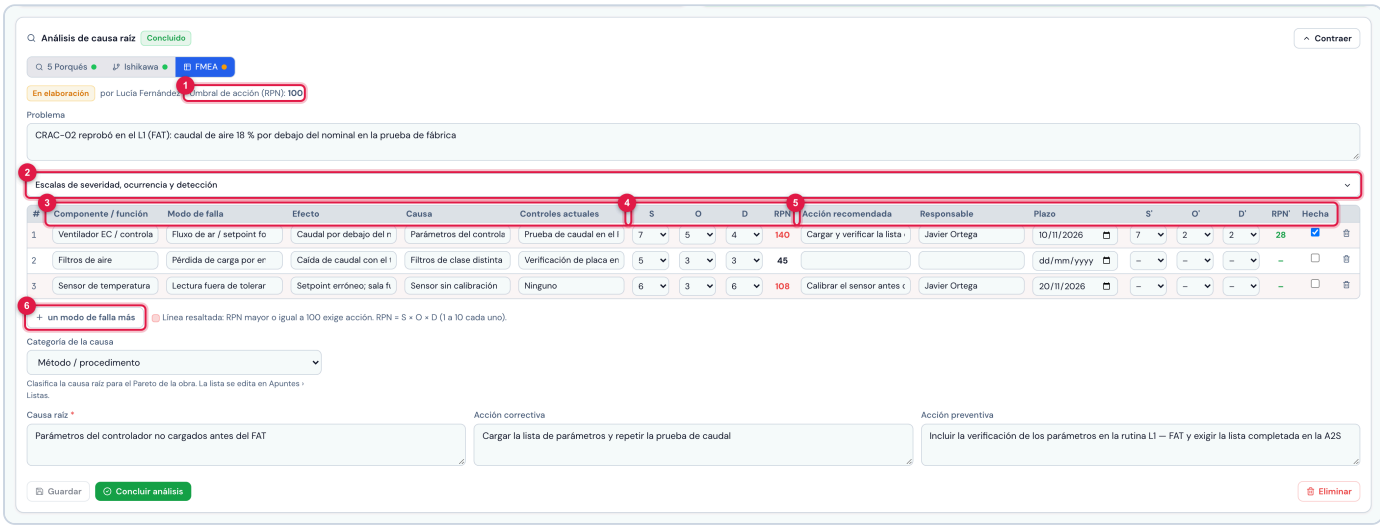


Figura 23. El método **FMEA** del mismo apunte, en elaboración: una línea por modo de falla, con el RPN calculado y la reevaluación.

1 El **Umbral de acción (RPN)** de la empresa (por defecto **100**): la línea con RPN igual o superior queda resaltada en rojo y exige acción.

2 **Escalas de severidad, ocurrencia y detección**: abre la tabla con el criterio de cada nota (el mismo texto aparece al pasar el mouse por la nota elegida).

3 La línea: **Componente / función**, **Modo de falla** (sugiere el catálogo al escribir; acepta texto libre), **Efecto**, **Causa**, **Controles actuales**.

4 **S**, **O**, **D** y el **RPN** calculado.

5 **Acción recomendada**, **Responsable**, **Plazo**; después de la acción, **S′ O′ D′** y el **RPN′**, más la marca **Hecha**.

6 **un modo de falla más** agrega una línea; la papelera de la línea la quita.

- **Concluir** exige la causa raíz y al menos una línea con las tres notas (**Registre al menos un modo de falla antes de concluir.**). Una nota en blanco deja el RPN de la línea en cero.
- El **Pareto por RPN** de la obra (abajo) suma el RPN de cada modo de falla; la línea ya reevaluada entra con su **RPN′** (capítulo 12).
- Las escalas, el catálogo de modos de falla y la categoría de la causa son **listas de la empresa** (capítulo 10): ajuste los criterios a su procedimiento antes de usar el FMEA a gran escala.

> **Consejo.** El umbral del RPN no tiene pantalla: viene de la configuración `fmea_rpn_threshold` de la empresa (por defecto 100). Pida al soporte que lo cambie.

11.4 El Pareto de la obra

Con una obra elegida en la pantalla de apuntes (capítulo 3), la tarjeta **Pareto** aparece entre los indicadores y la lista. Responde "dónde está el 80 %": barras en orden decreciente y la línea del acumulado, en un solo eje en **%**, con la referencia del **80 %**; los **pocos vitales** — las primeras barras, hasta cruzar el 80 % — quedan en el color de destaque.



Figura 24. El **Pareto** de la obra **por causa**: la categoría de la causa raíz de los análisis de cada apunte.

1. La dimensión: **Por causa** (categoría de la causa raíz), **Por disciplina**, **Por origen** o **Por RPN (FMEA)**.
2. Las barras (participación de cada rótulo) y la línea del **acumulado**; la línea punteada marca el **80 %** y el número es el punto en que el acumulado lo cruza.
3. La leyenda y la tabla con los mismos números: cantidad, participación y acumulado.

- Pase el mouse por una barra para ver la cantidad, la participación y el acumulado de ese rótulo.
- **Por causa** usa la categoría del **análisis concluido más reciente** de cada apunte (sin análisis concluido, el más reciente que tenga categoría). El apunte sin análisis entra como **Sin categoría** — cuantos más análisis, más útil el gráfico.
- El Pareto sigue el chip **solo abiertos** de la lista: activado, cuenta solo los apuntes abiertos; desactivado, todos los de la obra. Los demás filtros de la lista no lo afectan.
- **Por RPN** suma el RPN de cada modo de falla de los FMEA de la obra (un rótulo por modo de falla).

11.5 En los informes

- El **PDF detallado** de la obra (capítulo 9) trae la sección **Pareto de las causas** — por categoría de la causa raíz, por disciplina y por origen, en barras — y, en cada apunte, el bloque **Análisis de causa raíz** con el texto de cada método (porqués, causas por espina con las raíces, líneas del FMEA con S, O, D, RPN, acción y reevaluación). En el **resumido** el análisis no entra.
- El formulario del **RNC** (FORM-QL-0003) imprime los análisis como **12a. Análisis de causa raíz (RCA)**, justo debajo del campo 12.
- El **dossier del activo** del comisionamiento muestra, bajo cada apunte, la línea **Causa raíz** con los análisis concluidos y la categoría.

11.6 Las listas del RCA y del FMEA

En **Apuntes › Listas** (capítulo 10) están, además de las disciplinas y orígenes, las listas del análisis de causa raíz. H2O siembra un conjunto estándar en cada una; renombre, reordene o desactive según su procedimiento.

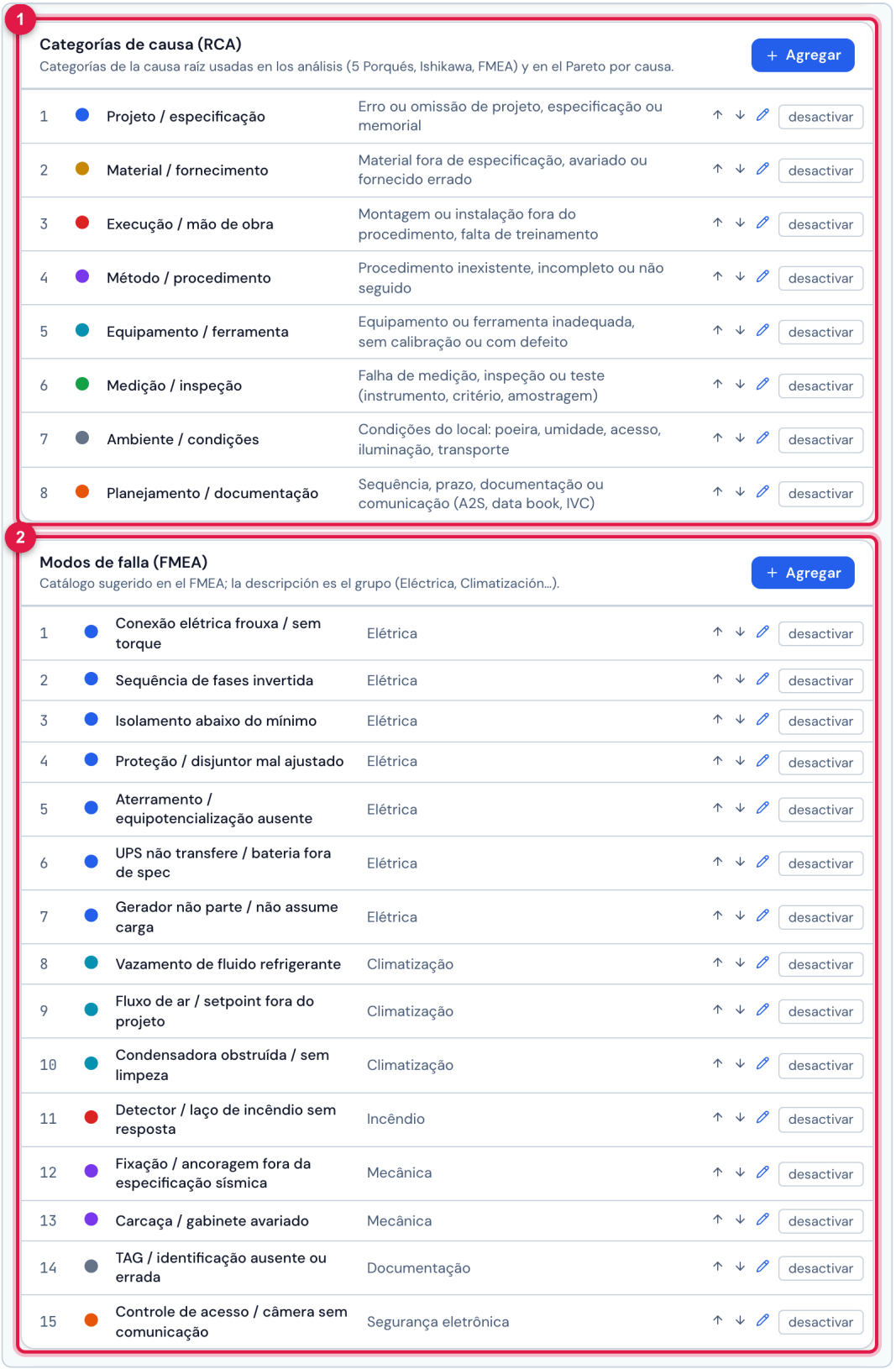


Figura 25. Las listas **Categorías de causa (RCA)** y **Modos de falla (FMEA)** en **Apuntes › Listas** (las disciplinas y orígenes quedan arriba de ellas en la pantalla, fuera del recorte).

1. **Categorías de causa (RCA)**: clasifican la causa raíz y alimentan el Pareto por causa.
2. **Modos de falla (FMEA)**: el catálogo sugerido al escribir el modo; la descripción es el grupo (Eléctrica, Climatización, Incendio…).

Más abajo en la misma pantalla están las tres escalas del FMEA — **Severidad**, **Ocurrencia** y **Detección** —, una línea por nota de 1 a 10.

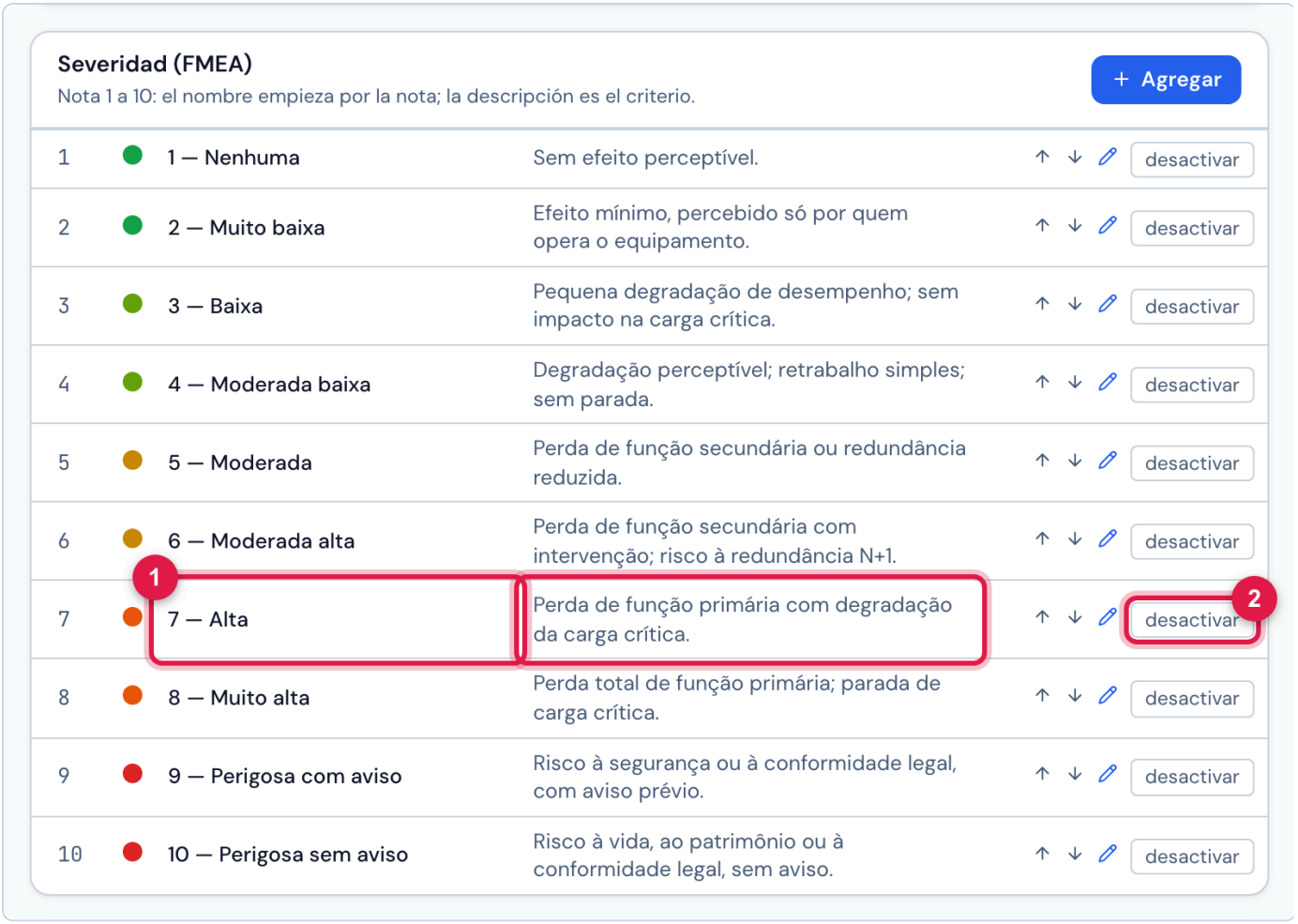


Figura 26. La escala de **Severidad (FMEA)**; Ocurrencia y Detección tienen la misma forma.

1. El **nombre empieza por la nota** ("7 — Alta") y la **descripción es el criterio** que el usuario ve al elegir la nota en el FMEA.
2. **desactivar** quita la nota del selector sin borrar los análisis que la usaron; **Agregar**, renombrar y reordenar funcionan como en las disciplinas.

Atención. En las escalas, mantenga la **nota al inicio del nombre** ("7 — Alta"): con ella el FMEA calcula el RPN. Desactivar una nota la quita del selector; los análisis antiguos guardan la nota que usaron. Como las disciplinas, estas listas son **un catálogo de la empresa, solo en portugués**: en las pantallas en inglés y español los nombres salen como fueron registrados.

12. FMEA en la práctica

El capítulo 11 presentó el **FMEA** como uno de los tres métodos del bloque **Análisis de causa raíz**. Este capítulo es el manual de uso: cómo dar las notas de **Severidad**, **Ocurrencia** y **Detección** con las escalas de la empresa, cómo leer el **RPN** y el **umbral de acción**, cómo registrar la **reevaluación** después de la acción y cómo el **Pareto por RPN** de la obra convierte las líneas de varios apuntes en una lista de prioridades. El hilo conductor es el mismo apunte del capítulo anterior — el **CRAC-02 reprobado en el L1 (FAT)** — y, para la reevaluación, el **CRAC-03 reprobado en el L2 (SAT)**.

- Use el FMEA cuando el apunte involucra un **equipo o sistema** con varias formas de fallar — un CRAC, un tablero, un UPS, un lazo de incendio — y la pregunta no es solo "¿por qué falló?" sino "**qué más puede fallar, con qué gravedad y qué lo detectaría antes**". Para un desvío simple de ejecución, los **5 Porqués** bastan.
- El FMEA es el análisis que mejor sobrevive al tiempo: las líneas que quedaron **por debajo del umbral** siguen en el registro como riesgos conocidos y aceptados, y la **reevaluación** le prueba al cliente que la acción recomendada redujo el riesgo — es lo que pide la fiscalización del comisionamiento.
- Todo lo que vale para los otros métodos vale aquí: quien edita el apunte lo completa; **Guardar** graba, **Concluir análisis** bloquea, **Reabrir** libera; el apunte nacido de una reprobación de comisionamiento solo se concluye con un análisis concluido.

> **Consejo.** Las tres escalas, el catálogo de modos de falla y el umbral vienen de la empresa (sección **Las listas de la empresa**, abajo). Los criterios transcritos en este capítulo son los **valores de fábrica** del H2O, al estilo AIAG adaptado a infraestructura crítica; si su área de Calidad los reescribió en **Apuntes › Listas**, vale lo que está en pantalla.

12.1 Las tres escalas

Cada línea del FMEA recibe tres notas de **1 a 10**. La **Severidad (S)** mide el **efecto** si la falla ocurre — no cambia con la acción, solo con un cambio de proyecto. La **Ocurrencia (O)** mide la probabilidad de la **causa** — baja cuando la causa se elimina. La **Detección (D)** mide la probabilidad de que los **controles actuales** atrapen la falla **antes** de que afecte la operación — y aquí la escala está invertida: **1 es lo mejor** (detecta siempre) y **10 lo peor** (ningún control). El botón **Escalas de severidad, ocurrencia y detección**, justo encima de la tabla, abre las tres lado a lado; déjelo abierto durante la reunión.

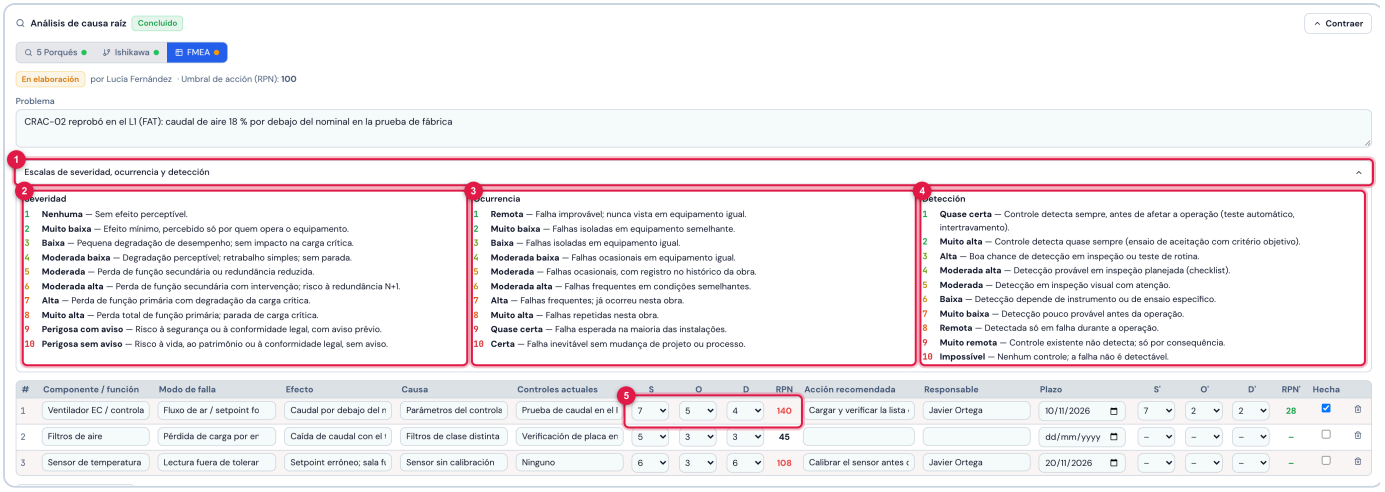


Figura 27. El FMEA del apunte de la reprobación del CRAC-02 en el L1 con el panel **Escalas de severidad, ocurrencia y detección** abierto: nota, rótulo y criterio de cada escala, y las notas ya dadas en la primera línea.

1. El botón **Escalas de severidad, ocurrencia y detección**, pulsado: el panel se abre debajo; pulse de nuevo para contraer.
2. **Severidad**: la nota en color (verde → rojo), el rótulo y el criterio de 1 a 10.
3. **Ocurrencia**: misma forma, leída por la causa de la línea.
4. **Detección**: 1 es el mejor control, 10 es ninguno.
5. Las notas **S**, **O** y **D** de la primera línea (7, 5 y 4) y el **RPN** 140, en rojo porque superó el umbral; al pasar el mouse por la nota elegida, el criterio aparece como ayuda.

Los criterios de fábrica, nota por nota (el catálogo de la empresa está registrado en portugués y la pantalla lo muestra tal cual; la traducción de abajo es para la lectura). El color de la nota en el panel sigue la misma regla en las tres escalas: 1–2 verde, 3–4 verde oliva, 5–6 ámbar, 7–8 naranja, 9–10 rojo.

Nota	Severidad — el efecto, si la falla ocurre	Ocurrencia — la probabilidad de la causa	Detección — la probabilidad de que el control actual la atrape antes
1	**Ninguna** — sin efecto perceptible.	**Remota** — falla improbable; nunca vista en un equipo igual.	**Casi cierta** — el control detecta siempre, antes de afectar la operación (prueba automática, enclavamiento).
2	**Muy baja** — efecto mínimo, percibido solo por quien opera el equipo.	**Muy baja** — fallas aisladas en equipos similares.	**Muy alta** — el control detecta casi siempre (ensayo de aceptación con criterio objetivo).
3	**Baja** — pequeña degradación del desempeño; sin impacto en la carga crítica.	**Baja** — fallas aisladas en equipos iguales.	**Alta** — buena probabilidad de detección en inspección o prueba de rutina.
4	**Moderada baja** — degradación perceptible; retrabajo simple; sin parada.	**Moderada baja** — fallas ocasionales en equipos iguales.	**Moderada alta** — detección probable en inspección planificada (checklist).
5	**Moderada** — pérdida de función secundaria o redundancia reducida.	**Moderada** — fallas ocasionales, con registro en el historial de la obra.	**Moderada** — detección en inspección visual con atención.
6	**Moderada alta** — pérdida de función secundaria con intervención; riesgo para la redundancia N+1.	**Moderada alta** — fallas frecuentes en condiciones similares.	**Baja** — la detección depende de un instrumento o de un ensayo específico.

Nota	Severidad — el efecto, si la falla ocurre	Ocurrencia — la probabilidad de la causa	Detección — la probabilidad de que el control actual la atrape antes
7	**Alta** — pérdida de función primaria con degradación de la carga crítica.	**Alta** — fallas frecuentes; ya ocurrió en esta obra.	**Muy baja** — detección poco probable antes de la operación.
8	**Muy alta** — pérdida total de la función primaria; parada de carga crítica.	**Muy alta** — fallas repetidas en esta obra.	**Remota** — detectada solo como falla durante la operación.
9	**Peligrosa con aviso** — riesgo para la seguridad o el cumplimiento legal, con aviso previo.	**Casi cierta** — falla esperada en la mayoría de las instalaciones.	**Muy remota** — el control existente no detecta; solo por consecuencia.
10	**Peligrosa sin aviso** — riesgo para la vida, el patrimonio o el cumplimiento legal, sin aviso.	**Cierta** — falla inevitable sin cambio de proyecto o de proceso.	**Imposible** — ningún control; la falla no es detectable.

- Dé la **Severidad por el efecto** escrito en la columna **Efecto**, la **Ocurrencia por la causa** de la columna **Causa** y la **Detección por los controles** de la columna **Controles actuales** — si la columna está vacía ("Ninguno"), la Detección es 9 o 10. Completar las tres columnas de texto antes de las notas evita la nota "por sensación".
- Puntúe **una línea a la vez, las tres notas en secuencia**, y no compare RPN a mitad de camino: el RPN es consecuencia, no meta.
- Una nota en blanco deja el **RPN** de la línea como **–** (cero): la línea no cuenta para concluir ni para el Pareto hasta tener las tres.

12.2 Un ejemplo completo: el CRAC-02 reprobado en el L1

El apunte del capítulo 11 nació de la reprobación del CRAC-02 en el **L1 — FAT**: caudal de aire 18 % por debajo del nominal en la prueba de fábrica. La reunión de FMEA listó tres modos de falla — el que reprobó y dos que la misma prueba podría haber dejado pasar — y los puntuó así:

#	Componente / función	Modo de falla	Efecto	Causa	Controles actuales	S	O	D	RPN
1	Ventilador EC / controlador	Fluxo de ar / setpoint fora do projeto (catálogo: caudal de aire / setpoint fuera del proyecto)	Caudal por debajo del nominal; sala sin la capacidad de proyecto	Parámetros del controlador en el valor de fábrica	Prueba de caudal en el FAT	7	5	4	**140**
2	Filtros de aire	Pérdida de carga por encima del proyecto	Caída de caudal con el tiempo	Filtros de clase distinta a la especificada	Verificación de placa en la recepción	5	3	3	45
3	Sensor de temperatura de impulsión	Lectura fuera de tolerancia	Setpoint erróneo; sala fuera de rango	Sensor sin calibración	Ninguno	6	3	6	**108**

Por qué esas notas — la lectura de las escalas, línea por línea:

- **Línea 1 — S 7**: "pérdida de función primaria con degradación de la carga crítica" — un CRAC sin el caudal de proyecto no detiene la sala, pero deja la carga sin la capacidad contratada. **O 5**: "fallas ocasionales, con registro en el historial de la obra" — los parámetros de fábrica ya habían aparecido en

otro suministro. **D 4**: "detección probable en inspección planificada" — la prueba de caudal del FAT la atrapa, pero solo al final, y la atrapó. **RPN = 7 × 5 × 4 = 140**.

- **Línea 2 — S 5**: redundancia reducida, sin parada. **O 3**: fallas aisladas en equipos iguales. **D 3**: la verificación de la placa del filtro en la recepción es inspección de rutina. **RPN = 45**: por debajo del umbral, riesgo aceptado y registrado.
- **Línea 3 — S 6**: un setpoint erróneo compromete la redundancia N+1 de la sala. **O 3**: aislada. **D 6**: "la detección depende de un instrumento o de un ensayo específico" — hoy no hay control ("Ninguno"), solo la calibración lo probaría. **RPN = 108**: supera el umbral **sin haber fallado nunca** — ese es el mérito del FMEA: la línea 3 recibe acción antes de convertirse en apunte.
- Las líneas 1 y 3 quedan en **rojo** y reciben **Acción recomendada**, **Responsable** y **Plazo** (línea 1: cargar y verificar la lista de parámetros antes de la prueba; línea 3: calibrar el sensor antes del L3). La línea 2 queda como está.

> **Consejo.** Escriba el **modo de falla** como lo que se observa en el equipo ("Lectura fuera de tolerancia"), la **causa** como lo que lo produce ("Sensor sin calibración") y el **efecto** como lo que siente el cliente ("Setpoint erróneo; sala fuera de rango"). Mezclar los tres es el error más común y desequilibra las notas.

12.3 El umbral de acción

El **Umbral de acción (RPN)** aparece en el encabezado del análisis (por defecto **100**). La línea con RPN **igual o mayor** queda con el fondo y el número en **rojo**, y la leyenda debajo de la tabla repite la regla: **Línea resaltada: RPN mayor o igual a 100 exige acción. RPN = S × O × D (1 a 10 cada uno).**

- La marca se graba con la línea: en el **PDF detallado** de la obra y en el formulario de la **RNC** la línea sale con "S · O · D · RPN" y el sufijo **(prioritaria)**; la reevaluación sale como **Reevaluación S · O · D · RPN**.
- El umbral también juzga la reevaluación: el **RPN′** sale en **rojo** si sigue igual o por encima del umbral y en **verde** si bajó.
- El valor es una configuración de la empresa (`fmea_rpn_threshold`), sin pantalla: pida al soporte que lo cambie. 100 es el valor clásico; las empresas que trabajan con escalas más severas usan 80 o 120.

> **Atención.** El H2O resalta por el RPN, pero **el RPN no es el único criterio**: una línea con **Severidad 9 o 10** (seguridad, vida, cumplimiento legal) merece acción aun con O y D bajos — RPN 9 × 2 × 3 = 54 no la vuelve aceptable. Es una regla de práctica, no del sistema: acuérdela en el procedimiento de Calidad y aplíquela en la reunión.

12.4 Reevaluar después de la acción

La acción recomendada solo vale cuando se prueba que redujo el riesgo. Vencido el plazo, la misma línea recibe las notas **S′**, **O′** y **D′** (**Reevaluación tras la acción**) y la marca **Hecha**; el **RPN′** se calcula al instante. En general **S′ = S** (la gravedad del efecto no cambia con una acción de proceso), la **Ocurrencia baja** cuando la causa fue eliminada y la **Detección mejora** cuando la acción agregó un control. Si el análisis ya estaba concluido, **Reabrir**, completar, marcar **Hecha** y **Concluir análisis** de nuevo.

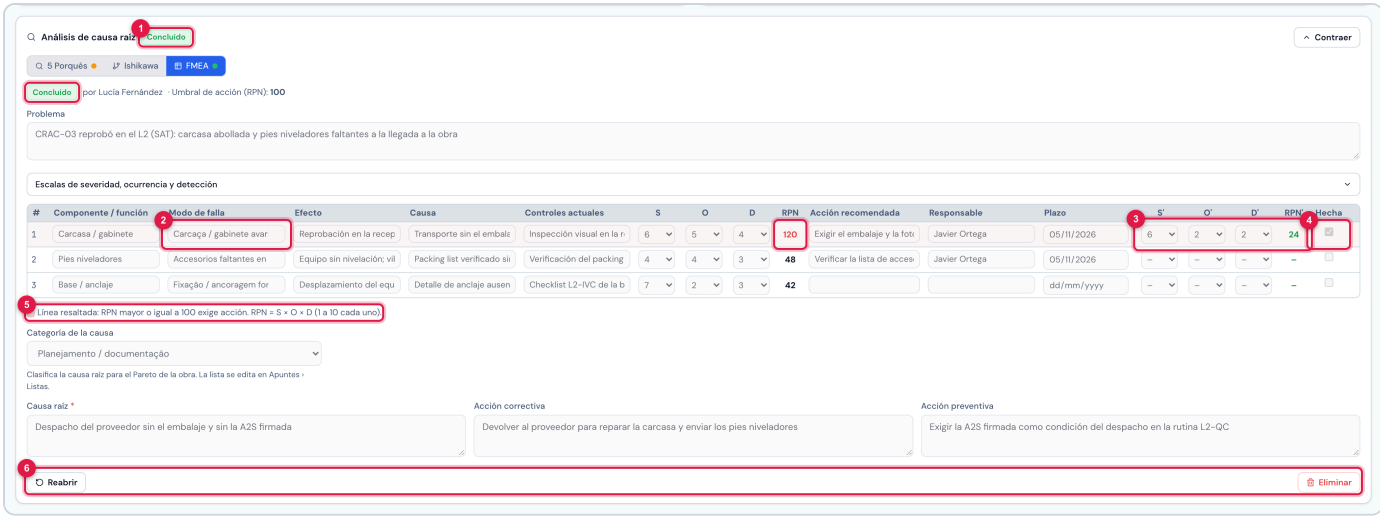


Figura 28. El FMEA **concluido** del apunte de la reprobación del CRAC-03 en el L2: la primera línea superó el umbral, recibió acción, fue reevaluada y marcada como **Hecha**; las otras dos quedaron por debajo del umbral.

1. El sello **Concluido** en el título del bloque y en el encabezado del análisis (punto verde en el método FMEA).
2. La línea prioritaria: **Carcaça / gabinete avariado** (carcasa / gabinete dañado), S 6 × O 5 × D 4 = **RPN 120**, en rojo.
3. La reevaluación **S′ O′ D′** = 6, 2 y 2 → **RPN′ 24**, en verde: la Severidad se mantuvo, la Ocurrencia y la Detección bajaron con el embalaje y la foto del embarque exigidos en la A2S.
4. **Hecha**: la acción recomendada se ejecutó en el plazo.
5. La leyenda del umbral, con el valor de la empresa.
6. Concluido, el análisis muestra solo **Reabrir** y **Eliminar**; todos los campos quedan bloqueados.

- **Concluir análisis** exige la **Causa raíz** escrita (**Informe la causa raíz antes de concluir.**) y **al menos una línea con las tres notas** — es lo que da un RPN mayor que cero (**Registre al menos un modo de falla antes de concluir.**). Las líneas sin modo de falla, efecto, componente ni notas se descartan al guardar.
- El **RPN′** solo se calcula con las **tres** notas nuevas; con dos, la columna queda en **–**. **Hecha** sin reevaluación está permitido, pero no prueba nada: haga las dos juntas.
- Reabrir para reevaluar **no borra** a quien concluyó la primera vez: el historial del apunte guarda las dos conclusiones.
- Concluya el FMEA **antes** de la reevaluación, no después: el apunte de reprobación de comisionamiento necesita el análisis concluido para concluirse (capítulo 8), y la reevaluación suele llegar semanas después.

12.5 El Pareto por RPN de la obra

En la pantalla de apuntes, con la obra elegida, la tarjeta **Pareto** tiene la dimensión **Por RPN (FMEA)**: en vez de contar apuntes, suma el **RPN** de cada línea de los FMEA de la obra. Cada barra es **un modo de falla de un apunte** ("modo — #número"), y su altura es el RPN de la línea — o el **RPN′**, si ya fue reevaluada. Es la lista de prioridades de toda la obra, ordenada por el riesgo, y muestra al instante lo que la reevaluación sacó de la cima.



Por RPN (FMEA)	RPN	%	acumulado
Lectura fuera de tolerancia — #1	108	36,6 %	36,6 %
Accesorios faltantes en el embarque — #2	48	16,3 %	52,9 %
Pérdida de carga por encima del proyecto — #1	45	15,3 %	68,1 %
Fixação / ancoragem fora da especificação sísmica — #2	42	14,2 %	82,4 %
Fluxo de ar / setpoint fora do projeto — #1	28	9,5 %	91,9 %
Carcaça / gabinete avariado — #2	24	8,1 %	100 %
Total	**295**	**100 %**	

Figura 29. El **Pareto** de la obra del comisionamiento en la dimensión **Por RPN (FMEA)**: las líneas de los FMEA del CRAC-02 y del CRAC-03, ordenadas por RPN.

1. La dimensión **Por RPN (FMEA)**.
2. Una barra por modo de falla y apunte, en orden decreciente de RPN: el sensor de impulsión del CRAC-02 entra con **108** y la línea reevaluada del CRAC-03 con **24**, no con 120. La altura de la barra es la participación del RPN en el total; la línea es el acumulado en %.
3. La tabla: la columna **RPN** en lugar de la cantidad, la participación y el acumulado.

- Entran las líneas con RPN mayor que cero de **todos** los análisis FMEA de los apuntes de la obra, **en elaboración o concluidos**; los análisis eliminados no entran.
- El chip **solo abiertos** de la lista también vale aquí: activado, solo los FMEA de los apuntes abiertos; desactivado, los de todos los apuntes de la obra.
- Las líneas con el mismo modo de falla en apuntes distintos son barras distintas (el rótulo lleva el número del apunte): el Pareto por RPN responde "qué línea tratar primero", no "qué modo se repite" — para eso, use **Por causa** con la categoría de la causa.

12.6 Las listas de la empresa

Las escalas y el catálogo son listas de **Apuntes › Listas** (capítulo 10; las pantallas están en las figuras 25 y 26 del capítulo 11). El H2O siembra los valores de fábrica una vez por empresa; desde entonces, lo que Calidad edite es lo que el FMEA muestra.

- **Severidad (FMEA)**, **Ocurrencia (FMEA)** y **Detección (FMEA)**: una fila por nota; el **nombre empieza por la nota** ("7 — Alta") y la **descripción es el criterio** del panel. Renombrar el rótulo y reescribir el criterio es libre; **mantenga la nota al inicio del nombre**, porque es la que entra en el RPN. Desactivar una nota la quita del selector (los análisis antiguos guardan la nota).
- **Modos de falla (FMEA)**: el catálogo sugerido al escribir en la columna **Modo de falla**; la **descripción es el grupo**. El campo acepta texto libre — "Accesorios faltantes en el embarque" en el CRAC-03 no está en el catálogo — y el texto libre **no** entra en el catálogo por sí solo: agréguelo a la lista si se va a repetir.

- Sin escala registrada (lista entera desactivada), el selector ofrece **1 a 10** sin criterio y el panel avisa **Sin escala registrada: use 1 a 10.**

El catálogo de fábrica, por grupo (nombres tal como están registrados, en portugués, con traducción para la lectura):

Grupo	Modos de falla
Elétrica (eléctrica)	Conexão elétrica frouxa / sem torque (conexión floja / sin torque) · Sequência de fases invertida (secuencia de fases invertida) · Isolamento abaixo do mínimo (aislamiento por debajo del mínimo) · Proteção / disjuntor mal ajustado (protección / disyuntor mal ajustado) · Aterramento / equipotencialização ausente (puesta a tierra / equipotencialización ausente) · UPS não transfere / bateria fora de spec (UPS no transfiere / batería fuera de spec) · Gerador não parte / não assume carga (generador no arranca / no toma carga)
Climatização (climatización)	Vazamento de fluido refrigerante (fuga de refrigerante) · Fluxo de ar / setpoint fora do projeto (caudal de aire / setpoint fuera del proyecto) · Condensadora obstruída / sem limpeza (condensadora obstruida / sin limpieza)
Incêndio (incendio)	Detector / laço de incêndio sem resposta (detector / lazo de incendio sin respuesta)
Mecânica (mecánica)	Fixação / ancoragem fora da especificação sísmica (fijación / anclaje fuera de la especificación sísmica) · Carcaça / gabinete avariado (carcasa / gabinete dañado)
Documentação (documentación)	TAG / identificação ausente ou errada (TAG / identificación ausente o errónea)
Segurança eletrônica (seguridad electrónica)	Controle de acesso / câmera sem comunicação (control de acceso / cámara sin comunicación)

> **Atención.** Como las disciplinas y los orígenes, estas listas son **un catálogo de la empresa, solo en portugués**: en las pantallas en inglés y español las notas, los criterios y los modos de falla salen como fueron registrados. Una empresa que opera en otro idioma reescribe las listas en ese idioma.

12.7 Guion de una reunión de FMEA

Un FMEA útil se hace en grupo, en una sesión de 45 a 90 minutos por equipo, con la pantalla proyectada. El guion de abajo sigue el orden de las columnas.

1. **Antes**: convoque a quien conoce el equipo — ingeniería, comisionamiento, proveedor, operación — y verifique en **Apuntes › Listas** que las escalas y el catálogo digan lo que su empresa quiere decir.
2. Abra el apunte, el bloque **Análisis de causa raíz**, el método **FMEA** e **Iniciar análisis**. Reescriba el **Problema** como hecho observable (el título del apunte viene completado).
3. Abra **Escalas de severidad, ocurrencia y detección** y deje el panel abierto.
4. Liste los **modos de falla**, uno por línea, empezando por el catálogo y preguntando "¿qué más podría haber dejado pasar esta prueba?"; complete **Componente / función**.
5. Para cada línea, escriba **Efecto**, **Causa** y **Controles actuales** — lo que hoy impediría o detectaría la falla. Solo entonces puntúe.
6. Dé **S** por el efecto, **O** por la causa y **D** por los controles, leyendo el criterio; discuta hasta el consenso y no promedie. El **RPN** aparece solo.
7. Para las líneas en **rojo**, escriba la **Acción recomendada**, el **Responsable** y el **Plazo**; para las demás, decidan en grupo si el riesgo se acepta (y deje la línea como registro).

8. Elija la **Categoría de la causa**, escriba la **Causa raíz**, la **Acción correctiva** y la **Acción preventiva**; **Guardar** y **Concluir análisis**.
9. Vencido el plazo: **Reabrir**, dar **S′ O′ D′**, marcar **Hecha** y **Concluir análisis** de nuevo.
10. En la pantalla de la obra, siga el **Pareto › Por RPN (FMEA)**: lo que quedó arriba es la agenda de la próxima reunión.

> **Consejo.** Media hora de reunión rinde más que un análisis perfecto hecho a solas: la nota de Detección casi siempre cambia cuando quien opera el equipo está en la sala.

13. Preguntas frecuentes y mensajes

La tabla explica los mensajes que pueden aparecer en los apuntes. Las preguntas más comunes vienen justo después.

Mensaje	Dónde	Por qué	Qué hacer
Elija la obra / **Informe el apunte (título)**	**Nuevo apunte**	campo obligatorio vacío	complete la obra y el título
Obra no encontrada o fuera de su alcance	**Nuevo apunte**, PDF	la obra es de un sitio que usted no ve	elija otra obra, o pida acceso al sitio (manual Empresas y jerarquía, capítulo 2)
N fotos fallaron / **Error al enviar N fotos**	registro / **Adjuntar**	falló el envío de alguna foto (red, archivo grande)	adjúntela de nuevo en la ficha
Adjunte la foto de cierre (evidencia de la corrección) antes de pedir la validación.	**Pedir validación**	no hay foto de cierre	**Adjuntar** en el cuadro **Foto de cierre** (capítulo 6)
Informe el dictamen del rechazo (qué falta todavía).	**Rechazar**	comentario vacío	escriba el dictamen
Informe el motivo del bloqueo (material, terceros, liberación…).	**Bloquear**	comentario vacío	escriba el motivo
Informe la justificación (decisión gerencial / riesgo aceptado / falso positivo).	**No se corregirá**	comentario vacío	escriba la justificación
Informe el motivo de la reapertura.	**Reabrir**	comentario vacío	escriba el motivo
Transición no permitida de "…" a "…" (o sin permiso).	botones del flujo	otra persona cambió el estado con su pantalla abierta, o cambió el derecho	recargue la página
Solo Calidad (derecho de validar) concluye un apunte en validación. (y las de **No se corregirá** y **Reabrir**)	botones de Calidad	falta **Validar (Calidad)**	pida el derecho (capítulo 2)
Apunte concluido o sin permiso para editar	**Guardar** de la edición	el apunte se cerró, o usted no tiene **Editar** ni es el responsable	pida a Calidad que lo reabra
Apunte no encontrado	ficha y botones	el apunte fue eliminado o es de un sitio fuera de su alcance	vuelva a la lista
Este apunte ya tiene OS	**Abrir OS**	alguien ya abrió la OS	recargue: el número aparece en **Vínculos**
Este apunte ya fue escalado (RNC-…)	**Escalar a RNC**	el RNC ya existe	abra el RNC por el código en **Vínculos**
Un apunte con RNC generado no se elimina.	papelera	el apunte fue escalado	manténgalo; ciérrelo por el flujo

Mensaje	Dónde	Por qué	Qué hacer
Usted pidió la validación de este apunte — otra persona con Validar (Calidad) lo valida o rechaza.	**Validar y concluir** / **Rechazar**	fue usted quien llevó el apunte a **En validación**	pida a otra persona con **Validar (Calidad)**
Un apunte con RNC generado no se elimina definitivamente.	**Papelera** › **Eliminar definitivamente**	el apunte fue escalado	déjelo en la papelera, o restáurelo
El apunte no está en la papelera	**Papelera**	otra persona ya lo restauró o lo eliminó definitivamente	recargue la página
Solo quien tiene Papelera en Apuntes elimina fotos, y solo con el apunte abierto.	papelera de la foto	falta **Papelera**, o el apunte ya se cerró	pida el derecho; en uno cerrado, Calidad lo reabre antes
Foto o adjunto no encontrado en este apunte	papelera de la foto	otra persona ya eliminó el archivo	recargue la página
Ítem en uso en apuntes — desactívelo en lugar de eliminarlo.	**Listas**	algún apunte usa el ítem	**desactivar**
Ya existe un ítem con ese nombre	**Listas**	nombre repetido en la misma lista	use otro nombre, o reactive el antiguo
Error al generar el PDF	**Pendientes** / **Completo**	falla en el servidor	intente de nuevo; en una obra muy grande, pruebe **Lista** o **Fotos: No**
Ninguna obra tiene apuntes todavía…	pantalla inicial	ningún apunte en los sitios que usted ve	**Nuevo apunte**
Ningún apunte para el filtro.	lista	el filtro no encontró nada (la lista abre en **Abiertos**)	haga clic en la tarjeta **Total** o cambie el filtro

13.1 Preguntas frecuentes

- **No encuentro el menú Apuntes (GQE).** Está en **Operaciones** y solo aparece con **Leer** en la fila **Apuntes (GQE / punch list)** del perfil (capítulo 2).
- **¿Se puede registrar un apunte desde la app?** No: los apuntes se manejan en la web (en el celular, por el navegador). En la app, lo que abre un apunte es la reprobación de una prueba del comisionamiento (capítulo 8).
- **El botón Pedir validación no funciona.** Adjunte antes la foto de cierre — sin ella, no se pide la validación (capítulo 6).
- **No veo Validar y concluir.** Solo aparece con **Validar (Calidad)** en el perfil, con el apunte **En validación** y si no fue usted quien pidió la validación (capítulo 6).
- **¿Se avisa al responsable del apunte?** Sí, en la campana y por correo: cuando es designado, cuando se abre la OS, cuando se rechaza la validación y cuando el apunte se concluye. Calidad recibe aviso cuando llega un apunte para validar (capítulo 6).
- **Solucioné la OS: ¿se cerró el apunte?** No. La OS y el apunte son independientes; el apunte solo lo concluye Calidad, con la foto de cierre.
- **Cancelé la OS y no puedo abrir otra.** Es la regla: el apunte tiene una sola OS y sigue vinculado a ella aunque esté cancelada; **Abrir OS** no vuelve (capítulo 7).
- **¿Cómo registro lo que el cliente señaló en la inspección? Tipo** = **Punch list del cliente**. Recibe la etiqueta y se puede filtrar; dé al perfil del cliente **Leer** y **Crear** si él mismo va a registrar (capítulo 2).
- **El apunte concluido está mal.** Calidad usa **Reabrir** con el motivo; vuelve a **Triage / En análisis** y se puede editar.
- **Lo registré en la obra equivocada.** La obra no se cambia: envíelo a la papelera (derecho **Papelera**) y regístrelo de nuevo en la obra correcta.
- **Eliminé un apunte por error.** Botón **Papelera** arriba en la pantalla › **Restaurar** — vuelve con la situación que tenía (capítulo 5).
- **Adjunté la foto equivocada.** Quien tiene **Papelera** la elimina con la papelera en la esquina de la foto, con el apunte todavía abierto (capítulo 5). Sin ese derecho, adjunte la correcta y diga en el comentario del próximo paso cuál vale; Calidad revisa antes de validar.
- **Reprobé una prueba y no se abrió un apunte.** Solo se abre cuando el ticket de la prueba está vinculado a una fase del comisionamiento y el resultado es **Reprobado** (no **Reprueba**). Si ya había un apunte abierto para la misma tarea, no nace otro (capítulo 8).
- **El PDF no respetó mi filtro.** El **PDF de la obra**, en la ficha, lleva la obra entera. Para un PDF filtrado, arme el filtro en la lista y use el botón **PDF** en la fila de la obra (capítulo 9).
- **La planilla salió solo con los abiertos.** Sigue el filtro de la lista, que abre en **Abiertos**. Haga clic antes en la tarjeta **Total de la obra** (capítulo 9).