UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS Y OPERACIONES

Gestión de la Calidad del Proyecto

Clase 8

Facultad de Ingeniería · Universidad Nacional de Cuyo

CONTENIDOS

UNIDAD 6: GESTIÓN DE LA CALIDAD EN PROYECTOS

6.A. Calidad en proyectos

Calidad. Conceptos modernos de la calidad. Calidad en proyectos. Definición. Alcance. Procesos involucrados.

6.B. Gestión de la calidad en proyectos

Gestión de calidad en proyectos. Procesos. Planes de calidad del proyecto. Componentes críticos respecto de la calidad del proyecto. Herramientas de calidad a aplicar al proyecto. Control de calidad. Costos de calidad. Mejoramiento de procesos asociados a la calidad y el desempeño de los proyectos. Seguimiento y control de calidad. Indicadores de desempeño.

AGENDA DE CLASE

01 **Calidad en proyectos**
Definiciones, calidad y grado, y por qué la calidad se planifica

02 **El costo de la calidad**
Conformidad y no conformidad: dónde conviene poner el dinero

03 **Los tres procesos del PMBOK**
Planificar, gestionar y controlar la calidad

04 **Herramientas de calidad**
Del plan de calidad al PIE, la hoja de verificación y el análisis causa raíz

05 **Cierre**
Síntesis de la clase

BLOQUE 1

01

Calidad en proyectos

Definiciones, conceptos clave y evolución del enfoque

¿QUÉ ES CALIDAD?

> "Grado en el que un conjunto de características inherentes de un objeto cumple con los requisitos."
>
> *ISO 9000 — definición adoptada por la Guía del PMBOK® 6ª ed., cap. 8*

Calidad no es lo mismo que grado

- El grado es una categoría asignada a entregables con el mismo uso funcional pero distintas características técnicas.
- Bajo grado y alta calidad puede no ser un problema; alto grado y baja calidad, siempre lo es.

Ejemplo: Especificación del Hormigón

- Diferencia de Grado:
  - Hormigón H15 = Grado bajo
  - Hormigón H40 (de alta resistencia) = Grado alto
- Diferencia de Calidad:
  - Hormigón H15 con dosificación exacta, asentamiento de cono correcto, es de alta calidad (cumplió su requisito al 100%).
  - Hormigón H40 de alto grado, pero la planta elaboradora comete un error en la relación agua/cemento y el material no alcanza la resistencia de cálculo a los 28 días, es de baja calidad.

LOS REQUISITOS DE CALIDAD DE UN PROYECTO INCLUYEN

- Requisitos normativos y legales.
- Requisitos específicos del cliente y propios de la organización ejecutora.
- Requisitos de la dirección del proyecto: plazo, costo, comunicaciones, seguridad.

Todo requisito debe definirse con su métrica, su metodología de medición, su frecuencia y su responsable.

La calidad la define el cliente

Cliente externo: usuario final, comitente y entes reguladores.
Cliente interno: cada área o proceso que recibe un trabajo.

Calidad percibida =
calidad obtenida – calidad esperada

¿POR QUÉ GESTIONAR LA CALIDAD EN PROYECTOS?

La calidad se paga siempre: o se invierte en lograrla, o se gasta en corregirla

RAZONES PARA GESTIONARLA

- Cumplir los requerimientos del cliente y satisfacer los estándares aplicables al proyecto.
- Evitar trabajos rehechos (rework) y desperdicio de materiales.
- Conseguir menores costos y mayor productividad.
- Disminuir los reclamos y los conflictos contractuales.
- Sostener la competitividad: mantener los clientes actuales y captar nuevos.

El precio de la “no calidad”

- Clientes insatisfechos, pérdida de imagen y de futuros negocios.
- Pérdida de productividad y de dinero por retrabajos y desechos.
- Apurar las inspecciones para cumplir el cronograma: errores no detectados y riesgos después de la entrega.
- Hacer trabajar al equipo horas extra para cumplir requisitos: menos ganancia, más riesgo, errores, etc.

DE INSPECCIONAR A GESTIONAR LA CALIDAD

Cinco niveles de gestión de la calidad, cada vez más eficaces (PMBOK® 8, Conceptos clave)

1. **El cliente encuentra los defectos**
   El enfoque más caro: problemas de garantías, retiros, retrabajo y pérdida de reputación.
2. **Se detectan y corrigen antes de entregar**
   Control de calidad: inspección y ensayos. Cuesta evaluación y fallas internas.
3. **Se corrige el proceso, no sólo el defecto**
   Aseguramiento de la calidad: auditorías, procedimientos, registros.
4. **La calidad se incorpora al planificar y diseñar**
   Prevención: decisiones de diseño y planificación que evitan el error.
5. **Cultura de calidad en toda la organización**
   Toda la organización consciente y comprometida con la calidad.

Se prefiere la prevención a la inspección: el costo de prevenir errores es mucho menor que el de corregirlos cuando los detecta una inspección o el propio cliente.

BLOQUE 2

02

El costo de la calidad

Costos de conformidad y de no conformidad: dónde conviene invertir

COSTO DE LA CALIDAD (COQ)

COSTOS DE CONFORMIDAD

Dinero gastado durante el proyecto para evitar fallas

Prevención

- Capacitación
- Procedimientos y documentación
- Plan de calidad y PIE
- Equipos adecuados
- Tiempo para hacerlo bien

Evaluación

- Ensayos de laboratorio
- Inspecciones y auditorías
- Calibración de equipos
- Pérdidas en ensayos destructivos

COSTOS DE NO CONFORMIDAD

Dinero gastado durante y después del proyecto por fallas

Fallas internas

- Retrabajo y demoliciones
- Desecho de materiales
- Tolerancias excedidas
- Atrasos por corrección

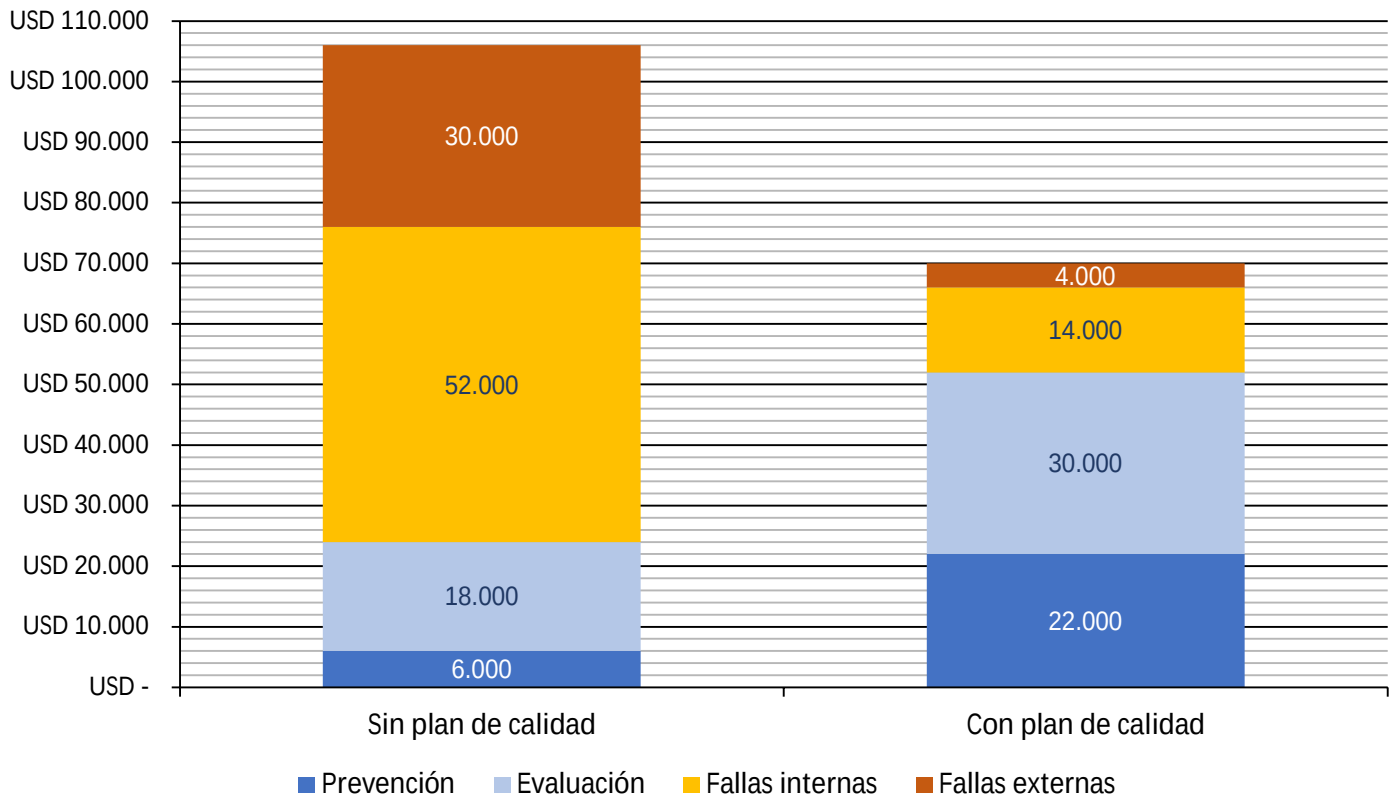
Fallas externas

- Trabajos en garantía
- Reclamos y costos legales
- Multas y penalidades
- Pérdida de negocios futuros

El COQ óptimo es el equilibrio: invertir en prevención y evaluación hasta el punto en que un peso más de control ya no evita un peso de fallas. Las fallas se descubren internamente (las ve el equipo) o externamente (las ve el cliente).

CASO BREVE: ¿DÓNDE CONVIENE PONER EL DINERO?

Centro de Distribución Logístico — nave de 1.500 m², presupuesto US$ 1.200.000



Qué muestran los números

- Costo total de calidad: US$ 106.000 (8,8 % del presupuesto) frente a US$ 70.000 (5,8 %).
- Se invirtieron US$ 28.000 más en prevención y evaluación.
- Se evitaron US$ 64.000 de fallas internas y externas.
- Ahorro neto: US$ 36.000, un 3 % del presupuesto de la obra.
- La falla externa es la más cara: la descubre el cliente y se paga con garantía, reclamo y reputación.

BLOQUE 3

03

Los tres procesos del PMBOK

Planificar la gestión de la calidad · Gestionar la calidad · Controlar la calidad

LOS TRES PROCESOS DEL ÁREA DE CONOCIMIENTO

PMBOK® 6ª edición — Área de conocimiento 8: Gestión de la Calidad del Proyecto

8.1 Planificación

Planificar la gestión de la calidad

Identificar los requisitos y estándares de calidad del proyecto y del producto, y documentar cómo se demostrará el cumplimiento.

Salidas: plan de gestión de la calidad y métricas de calidad.

8.2 Ejecución

Gestionar la calidad

Convertir el plan en actividades ejecutables, incorporando las políticas de calidad de la organización. Es el aseguramiento de la calidad.

Salidas: informes de calidad y documentos de prueba y evaluación.

8.3 Monitoreo y control

Controlar la calidad

Monitorear y registrar los resultados de las actividades de calidad para evaluar el desempeño y verificar los entregables.

Salidas: mediciones de control y entregables verificados.

Planificar se ocupa de la calidad que el trabajo debe tener; Gestionar, de los procesos con que se hace ese trabajo; Controlar, de comparar los resultados con los requisitos. Los entregables verificados y los informes de calidad son las salidas que usan otras áreas de conocimiento.

8.1 PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LA CALIDAD

Identificar los requisitos y/o estándares de calidad del proyecto y sus entregables, y documentar cómo el proyecto demostrará el cumplimiento. Se realiza una única vez o en puntos predefinidos del proyecto.

ENTRADAS

- Acta de constitución del proyecto
- Plan para la dirección del proyecto (requisitos, riesgos, interesados, línea base del alcance)
- Documentos del proyecto (supuestos, requisitos y su matriz de trazabilidad, riesgos, interesados)
- Factores ambientales (regulaciones, normas del área de aplicación)
- Activos de la organización (sistema de calidad, plantillas, lecciones aprendidas)

HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

- Juicio de expertos
- Recopilación de datos: estudios comparativos, tormenta de ideas, entrevistas
- Análisis de datos: costo-beneficio y costo de la calidad
- Toma de decisiones: análisis con múltiples criterios
- Representación de datos: diagramas de flujo, SIPOC, matriciales, mapeo mental
- Planificación de pruebas e inspección
- Reuniones

SALIDAS

- Plan de gestión de la calidad
- Métricas de calidad
- Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto (riesgos, línea base del alcance)
- Actualizaciones a documentos del proyecto (lecciones aprendidas, matriz de trazabilidad, riesgos, interesados)

La planificación de la calidad se hace en paralelo con los demás procesos de planificación: un cambio para cumplir un estándar de calidad puede mover el costo, el plazo y el perfil de riesgo del proyecto.

EL PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Describe cómo se implementarán las políticas, procedimientos y pautas para alcanzar los objetivos de calidad

Estándares de calidad

Normas y especificaciones que adopta el proyecto: pliego, CIRSOC, IRAM-ISO, normas del comitente.

Objetivos de calidad

Qué nivel se compromete el proyecto a alcanzar y con qué indicadores se demuestra.

Roles y responsabilidades

Quién ejecuta, quién inspecciona, quién aprueba y quién puede detener un trabajo.

Entregables y procesos sujetos a revisión

Qué se revisa, en qué momento del proceso y contra qué criterio de aceptación.

Actividades de control y de gestión

Inspecciones, ensayos, auditorías y revisiones previstas, con su frecuencia.

Herramientas y procedimientos

Tratamiento de no conformidades, acciones correctivas y mejora continua.

EN OBRA: EL PLAN DE CALIDAD

- Política y objetivos de calidad de la empresa para el proyecto.
- Organigrama y unidad de calidad de la obra.
- Responsabilidades por cargo.
- Gestión de mano de obra, materiales y equipos críticos para la calidad.
- Aseguramiento en obra: listas de chequeo, PIE y manejo de no conformidades.
- Programa de control de calidad de las actividades críticas.
- Capacitación, inducción y documentación de calidad.
- Programa de auditorías internas.

MÉTRICAS DE CALIDAD Y PLAN DE INSPECCIONES

Una métrica describe un atributo del producto o del proyecto y cómo Controlar la Calidad verificará su cumplimiento

Atributo a controlar	Métrica	Criterio de aceptación	Frecuencia	Responsable
Resistencia del hormigón H-25	f'c a 28 días	≥ 25 MPa	1 juego cada 50 m³	Laboratorio
Compactación de terraplén	Densidad seca / Proctor	≥ 95 %	cada 200 m²	Laboratorista
Cumplimiento del cronograma	% de tareas terminadas a tiempo	≥ 90 %	mensual	Dirección del proyecto
Desempeño del costo	CPI	≥ 0,95	mensual	Dirección del proyecto
Defectos detectados	N.º de no conformidades abiertas	cierre en ≤ 15 días	mensual	Jefe de calidad

Planificación de pruebas e inspección

Durante la planificación se define cómo se probará o inspeccionará cada entregable: ensayos de resistencia, ensayos no destructivos, pruebas de campo, inspección en fábrica.

Sin las cuatro columnas, no hay control

Un requisito sin métrica, criterio de aceptación, frecuencia y responsable no se puede controlar: queda librado al criterio de quien mira la obra ese día.

8.2 GESTIONAR LA CALIDAD

Convertir el plan en actividades ejecutables: es lo que tradicionalmente se llama aseguramiento de la calidad

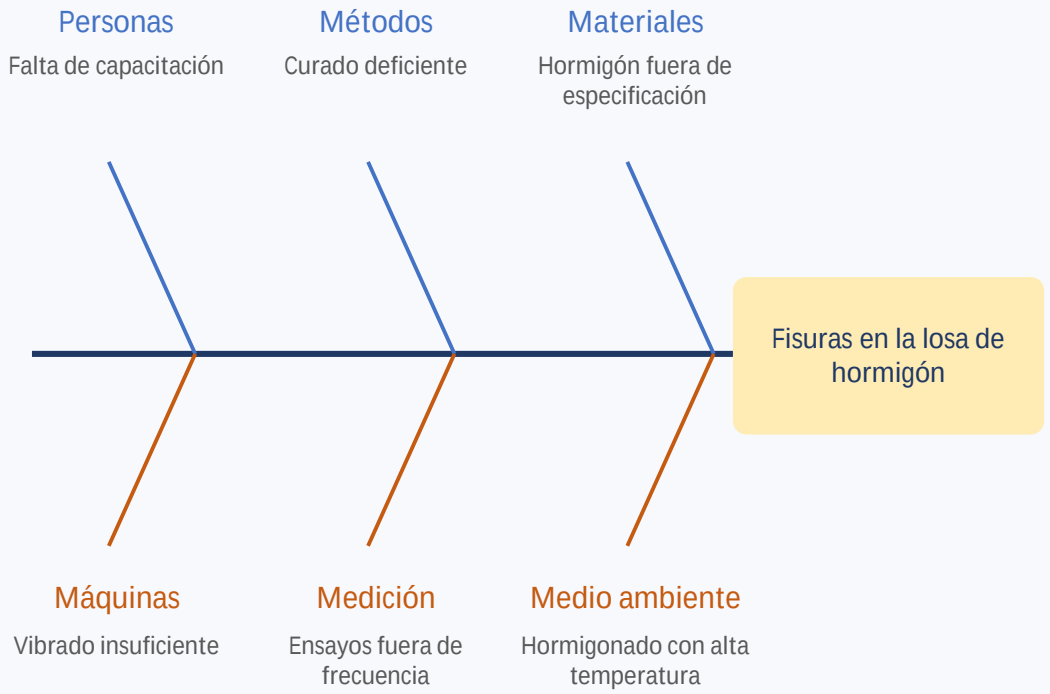
EN QUÉ CONSISTE

- Pone el foco en los procesos con que se hace el trabajo, no sólo en el defecto encontrado.
- Da confianza de que el producto cumplirá los requisitos, mediante auditorías y análisis de fallas.
- Confirma que los procesos de calidad se usan y mejora su eficiencia y eficacia.
- Es trabajo de todos: director, equipo, patrocinador, organización y cliente.

HERRAMIENTAS PRINCIPALES

- Auditorías de calidad: proceso estructurado e independiente que verifica el cumplimiento de políticas y procedimientos, identifica no conformidades y buenas prácticas.
- Análisis de causa raíz y análisis de procesos.
- Resolución estructurada de problemas: definir el problema, identificar la causa raíz, generar y elegir la solución, implementarla y verificar su efectividad.
- Métodos de mejora: ciclo PDCA (planificar-hacer-verificar-actuar) y Six Sigma.

Diagrama causa-efecto (Ishikawa)
Desglosa las causas del problema en ramas separadas, que permite identificar la causa principal o raíz del problema.



8.3 CONTROLAR LA CALIDAD

Monitorear y registrar los resultados de las actividades de calidad para evaluar el desempeño y asegurar que las salidas del proyecto sean completas, correctas y satisfagan las expectativas del cliente. Se realiza a lo largo de todo el proyecto.

ENTRADAS

- Plan de gestión de la calidad
- Documentos del proyecto: métricas, documentos de prueba y evaluación, lecciones aprendidas
- Solicitudes de cambio aprobadas
- Entregables
- Datos de desempeño del trabajo
- Factores ambientales y activos de la organización

HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

- Recopilación de datos: listas de verificación, hojas de verificación, muestreo estadístico, encuestas
- Análisis de datos: revisiones del desempeño y análisis de causa raíz
- Inspección
- Pruebas y evaluaciones de productos
- Representación de datos: causa-efecto, diagramas de control, histograma, dispersión
- Reuniones

SALIDAS

- Mediciones de control de calidad
- Entregables verificados
- Información de desempeño del trabajo
- Solicitudes de cambio
- Actualizaciones al plan y a los documentos del proyecto

Controlar la Calidad permite verificar que el entregable cumpla los requisitos y el trabajo del proyecto cumple con los requisitos especificados por los interesados clave para la aceptación final.

BLOQUE 3

04

Herramientas de calidad

Del plan de calidad al PIE, la hoja de verificación y el análisis causa raíz

HERRAMIENTAS PARA CONTROLAR LA CALIDAD

Hoja de verificación de defectos en obra

Defecto detectado	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Total
Desvío de niveles o cotas	2	1	0	1	4
Fisuras superficiales en hormigón	3	4	2	1	10
Recubrimiento de armadura insuficiente	1	2	1	0	4
Falta de certificado de ensayo	4	2	3	2	11
Material sin identificar en acopio	2	3	1	1	7
Total	12	12	7	5	36

Histograma y Pareto

Ordenan los defectos por frecuencia y muestran dónde se concentra el problema.

Diagrama de dispersión

Relaciona dos variables: por ejemplo asentamiento del hormigón y resistencia a 28 días.

Muestreo estadístico

Se inspecciona una parte de la población (10 planos de 75). La frecuencia y el tamaño se deciden al planificar.

HERRAMIENTAS DE CALIDAD: EL PIE Y LAS NO CONFORMIDADES

Estructura típica de un Plan de Inspección y Ensayos — hormigón armado de losa

Etapa	Actividad a inspeccionar	Documento de referencia	Registro a generar	Contratista	Inspección	Comitente
1.1	Recepción de acero y cemento	Especificación técnica ET-01	Remito y certificado de calidad	RD	RD	—
1.2	Colocación y recubrimiento de armaduras	Planos de estructura · CIRSOC 201	Planilla de control de armaduras	HP	HP	W
1.3	Colado y vibrado del hormigón	Procedimiento de hormigonado	Registro de hormigonado y remitos	HP	W	—
1.4	Ensayo de probetas a 28 días	IRAM 1534 / 1546	Certificado de ensayo de laboratorio	RD	RD	RD
1.5	Curado y desencofrado	Procedimiento de curado	Registro de curado	W	RD	—
1.6	Verificación final y cierre de no conformidades	Procedimiento de no conformidades	Acta de entrega y dossier de calidad	HP	HP	HP

Qué define un PIE / ITP

- Etapa y actividad a inspeccionar, con su documento de referencia.
- Registro o informe que deja evidencia del control.
- Nivel de inspección de cada parte y firma de conformidad.

Niveles de inspección

HP Punto de detención: no se avanza sin la presencia del inspector.

W Aviso de ensayo: se notifica, la presencia no es indispensable.

RD Revisión de documentos y registros.

Circuito de la no conformidad: detección → registro de la NC → análisis de causa raíz → acción correctiva → verificación de su eficacia → cierre y lección aprendida.

BLOQUE 3

05

Cierre

SÍNTESIS DE LA CLASE

RESUMEN

- Calidad es el grado en que se cumplen los requisitos; el grado es una decisión de diseño y no se confunde con la calidad.
- Se prefiere la prevención a la inspección: corregir cuesta más que prevenir, y reparar lo que descubrió el cliente cuesta mucho más todavía.
- El costo de la calidad suma conformidad y no conformidad: el óptimo está en el equilibrio, no en el mínimo gasto de control.
- El plan de gestión de la calidad fija estándares, objetivos, roles, actividades y procedimientos; en obra se concreta en el plan de calidad, el PIE y las listas de chequeo.
- Un requisito sin métrica, criterio, frecuencia y responsable no es controlable.
- Gestionar la calidad mira los procesos; controlar la calidad mira los entregables. Toda no conformidad termina en causa raíz y lección aprendida.

BIBLIOGRAFÍA

- Project Management Institute (2017). Guía del PMBOK®, 6.ª ed., cap. 8.
- Sarmiento, A. (2019). Gestión de Calidad en Proyectos y Obras. Especialización en Gestión de Obras Civiles.
- IRAM-ISO 9000:2015 y 9001:2015.
- Apuntes de cátedra APO, Ing. J. L. Moreno.
- Documentación de obra:P IE y procedimientos de calidad.