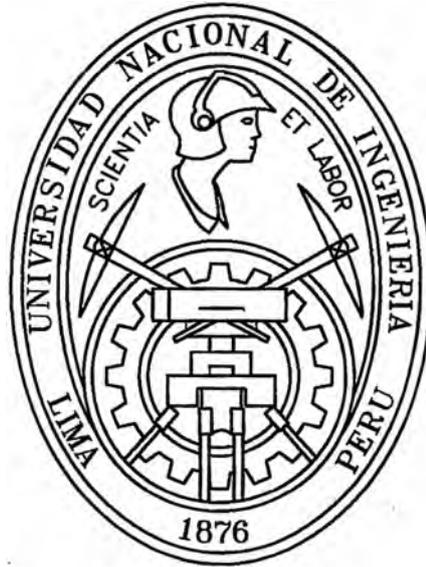


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**



**SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD DE PROCESOS
CONSTRUCTIVOS - PABELLÓN DE EDUCACIÓN FÍSICA DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN:
ACABADOS - ARQUITECTURA**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

MARTIN PALACÍN ROMERO

Lima- Perú

2008

	Pág.
Resumen	02
Lista de fotos	03
Lista de imágenes	04
Lista de cuadros	05
Lista de gráficos	06
Introducción	07
CAPÍTULO I: INFORMACIÓN PRELIMINAR	08
1.1 Información general de la obra: Pabellón de Educación	
Física – Universidad Nacional de Educación	08
1.2 Definiciones generales del Sistema de Gestión de Calidad	11
1.3 Antecedentes. El estado del arte en el mundo del Sistema de Gestión de Calidad	14
1.4 Normas relativas a calidad	16
1.5 Política de calidad. Visión y misión	18
1.6 Planificación y asignación de recursos	19
1.7 Propuesta de organización en obra	22
1.8 Responsabilidades	23
CAPITULOII: PLAN DE CALIDAD ACABADOS	27
2.1. Objetivos	27
2.2. Alcances	27
2.3. Incidencia de partidas del presupuesto	29
2.4. Desarrollo	35
2.4.1 Piso pulido	35
2.4.2 Piso cerámico	44
2.4.3 Tarrajeo interior	54
Conclusiones	64
Recomendaciones	65
Bibliografía	66
Anexos	

RESUMEN

Se ha realizado el procedimiento para plantear el Sistema de Gestión de Calidad de Procesos Constructivos en la parte de Acabados - Arquitectura, de acuerdo a las incidencias de las partidas correspondientes teniendo en cuenta al costo, plazo y calidad. En cada paso se han identificado los procesos críticos y sus respectivas causas, utilizando para ello herramientas de lluvia de ideas, que permiten recoger en los documentos elaborados los conocimientos y la experiencia de los participantes, entre ellos los involucrados en la construcción respectiva. Adicionalmente se han realizado una recopilación de datos al personal obrero para incluir estos puntos de vista.

La primera parte del documento tiene los lineamientos generales del trabajo, la base teórica y posteriormente se presenta el plan de calidad de Acabados - Arquitectura elaborados en función a la metodología establecida.

	Pág.
Foto N° 1.1 Fachada sala de eventos – pabellón de Educación	
Física de la Universidad Nacional de Educación	08
Foto N° 1.2 Aulas en dos niveles – pabellón de Educación	
Física de la Universidad Nacional de Educación	09
Foto N°1.3 Pasadizos primer nivel – pabellón de Educación	
Física de la Universidad Nacional de Educación	10
Foto N° 1.4 Ubicación – pabellón Educación Física de la	
Universidad Nacional de Educación	11
Foto N° 1.5 Identificación de las partidas de mayor incidencia	
del presupuesto de arquitectura	20
Foto N° 1.6 Lluvia de ideas para identificar los procesos de gestión,	
claves y soporte	20
Foto N° 1.7 Elaboración del mapa de procesos	21
Foto N° 1.8 Análisis de incidencia para determinar los problemas	
más frecuentes	22

LISTA DE IMAGENES

	Pág.
Imagen N° 1.1 Representación de la globalización	14
Imagen N° 1.2 Países coloreados en color negro no forman parte de ISO	15

	Pág.
Cuadro N° 2.1 Cuadro de áreas- pabellón de Educación Física de la Universidad Nacional de Educación	28
Cuadro N° 2.2 Partidas incidentes con respecto al costo	29
Cuadro N° 2.3 Partidas incidentes con respecto al tiempo	31
Cuadro N° 2.4 Partidas incidentes con respecto a las preocupaciones de los clientes	33
Cuadro N° 2.5 Procesos críticos incidentes – piso pulido	37
Cuadro N° 2.6 Análisis para detectar los problemas más frecuentes – piso pulido	38
Cuadro N° 2.7 Plan de puntos de inspección – piso pulido	41
Cuadro N° 2.8 Análisis de los costos de calidad y no calidad – piso pulido	43
Cuadro N° 2.9 Procesos críticos incidentes – piso cerámico	47
Cuadro N° 2.10 Análisis para detectar los problemas más frecuentes – piso pulido	48
Cuadro N° 2.11 Análisis de incidencia del problema más frecuente – piso pulido	48
Cuadro N° 2.12 Plan de puntos de inspección – piso cerámico	51
Cuadro N ^a 2.13 Análisis de los costos de calidad y no calidad de los problemas más frecuente – piso cerámico	53
Cuadro N ^a 2.14 Procesos críticos incidentes – tarrajeo	57
Cuadro N ^a 2.15 Análisis para detectar los problemas mas frecuentes – tarrajeo	58
Cuadro N ^a 2.16 Análisis de incidencia del problema mas frecuente – tarrajeo	58
Cuadro N° 2.17 Plan de puntos de inspección – tarrajeo	61
Cuadro N ^a 2.18 Análisis de los costos de calidad y no calidad – tarrajeo	63

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico N° 1.1 Organigrama planteado para la obra	23
Gráfico N° 2.1 Partidas incidentes con respecto al costo	30
Gráfico N° 2.2 Partidas incidentes con respecto al tiempo	32
Gráfico N° 2.3 Partidas incidentes con respecto a las preocupaciones de los clientes	34
Gráfico N° 2.4 Mapa de procesos - piso pulido	36
Gráfico N° 2.5 Procesos críticos incidentes – piso pulido	37
Gráfico N° 2.6 Diagrama Causa - Efecto del problema de mayor frecuencia – piso pulido	39
Gráfico N° 2.7 Diagrama de flujo - piso pulido	40
Gráfico N° 2.8 Mapa de procesos - piso de cerámico	46
Gráfico N° 2.9 Procesos críticos incidentes – piso cerámico	47
Gráfico N° 2.10 Análisis de incidencia del problema más frecuente – piso cerámico	48
Gráfico N° 2.11 Diagrama causa efecto desalineamientos de cerámicos	49
Gráfico N° 2.12 Diagrama causa efecto de rajaduras de cerámico	49
Gráfico N° 2.13 Diagrama de flujo – piso cerámico	50
Gráfico N° 2.14 Mapa de procesos - tarrajeo de muro interior	56
Gráfico N° 2.15 Procesos críticos incidentes – tarrajeo	57
Gráfico N° 2.16 Análisis de incidencia del problema más frecuente – tarrajeo	58
Gráfico N° 2.17 Diagrama causa efecto de tarrajeo desnivelado y cajoneado	59
Gráfico N° 2.18 Diagrama de flujo – tarrajeo	60

INTRODUCCIÓN

La calidad es un concepto que se ha integrado a todas las etapas del mundo empresarial, entre ellos el complejo mundo de la construcción. Los sistemas de calidad permiten incorporar metodologías para tener el control de los productos que son entregados a nuestros clientes, reduciendo pérdidas en los procesos. El efecto de la deficiente calidad no sólo tiene impacto en los costos del proyecto, también trasciende la entrega de la obra, afectando los costos de mantenimiento de las edificaciones en funcionamiento y por supuesto creando una imagen negativa del Constructor.

Basados en la integración de la calidad a los procesos constructivos del pabellón de Educación Física de la Universidad Nacional de Educación se ha realizado un planteamiento que permite iniciar la mejora continua, no se pretende eliminar los defectos o los reprocesos simplemente es una primera mirada que se puede ir retroalimentando, siendo estos procedimientos planteados revisables y mejorables.

CAPÍTULO I: INFORMACIÓN PRELIMINAR

1.1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA OBRA: PABELLÓN DE EDUCACIÓN FÍSICA – UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

La infraestructura del pabellón de Educación Física tiene la siguiente disposición: presenta una gran plaza de ingreso desde la cual se accede a la zona administrativa y a las aulas directamente.

Foto N° 1.1 Fachada sala de eventos – pabellón de Educación Física de la Universidad Nacional de Educación



Asimismo se accede a una plaza interior que es el espacio organizador del conjunto. Hay un bloque de aulas de dos pisos el cual cuenta con cuatro aulas en cada nivel. Las aulas están separadas por tabiquería tipo drywall de tal manera que sea fácilmente desmontable y las aulas se puedan integrar. Hacia un extremo se tiene una escalera y hacia el otro el núcleo de servicios higiénicos en ambos pisos.

Foto Nº 1.2 Aulas en dos niveles – pabellón de Educación Física de la Universidad Nacional de Educación

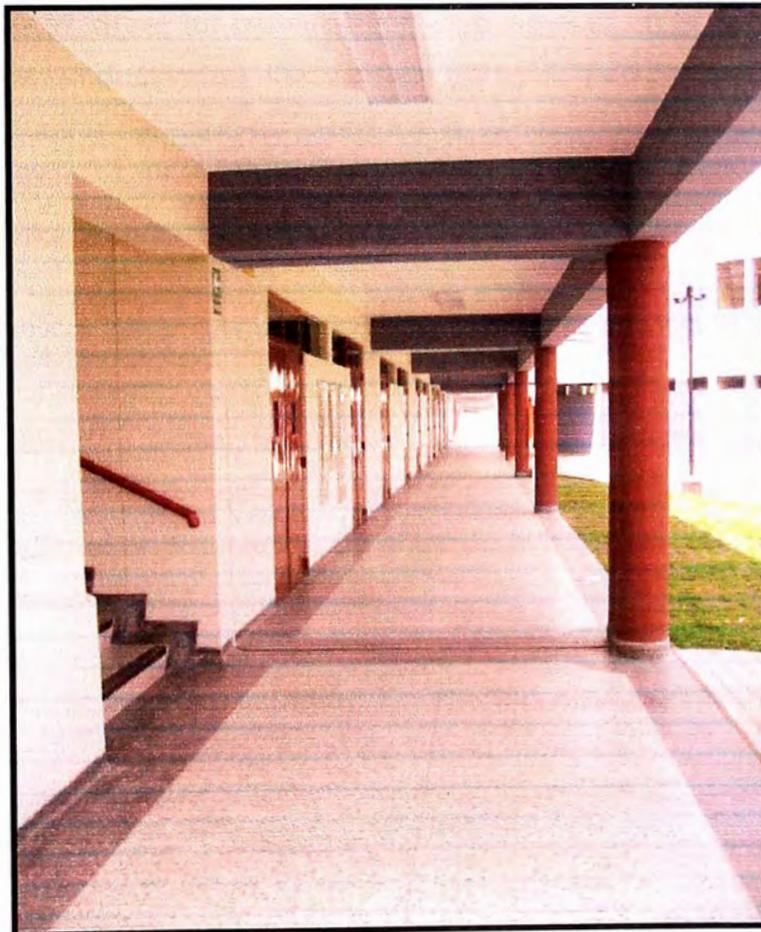


El bloque administrativo es el volumen central y articulador del conjunto que une las aulas y los laboratorios. En el primer piso se ubica un hall a doble altura con una escalera interna que conduce a la biblioteca, inmediato al hall se ubican las oficinas administrativas, que han sido resueltas según lo solicitado en programación arquitectónica, sin embargo estas pueden ser resueltas a manera de planta libre, ya que la tabiquería propuesta es ligera y desmontable. Desde el hall de ingreso se accede a la sala de eventos, la cual ha sido resuelta a manera de aula magna; ésta sala tendrá un tratamiento acústico así como de iluminación, voz y data. Desde el corredor del segundo piso también se accede a la biblioteca. Los laboratorios se encuentran en un bloque de dos niveles conectados al bloque de administración. Por las características de los laboratorios estos tienen 4 m. de altura, por lo que aprovechando los niveles del terreno se han ubicado en la zona más baja. El corredor que se genera en el segundo piso une las aulas, área administrativa y laboratorios. El cuarto bloque está conformado por el almacén y el depósito general, estos se desarrollan en un solo nivel. El conjunto contempla además los servicios higiénicos en cada nivel, cuartos de limpieza así como depósitos y cuartos de instalaciones

complementarios. Las fachadas propuestas buscan reflejar el carácter educativo del conjunto, utilizando en la composición elementos característicos de este uso, adecuándolos a una concepción moderna a través una propuesta adecuada de las proporciones volumétricas y de llenos y vacíos. Para mayores detalles ver planos de arquitectura en anexos 1.

La edificación tiene un área techada de 1973 m², el plazo de ejecución fue de 210 días calendarios y el presupuesto es de S/. 2 959 840.80.

Foto N° 1.3 Pasadizos primer nivel – pabellón de Educación Física de la Universidad Nacional de Educación



1.2. DEFINICIONES GENERALES DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

CALIDAD

La Calidad es un concepto que está asociado fundamentalmente a la satisfacción del cliente, en cumplimiento de las especificaciones del expediente técnico de construcción, y que es inherente al producto final entregado.

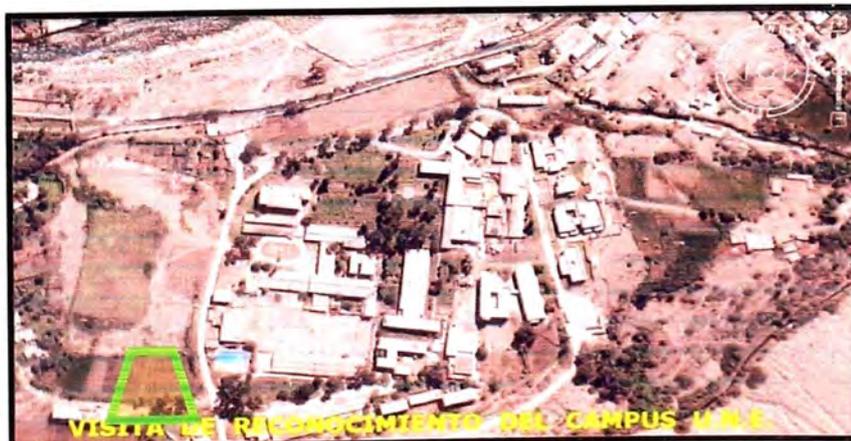
La construcción es sobre todo una actividad comercial, y la calidad de los productos ofrecidos resultan de la interacción de costos, plazos, alcances, disponibilidad de materiales, competencias y conocimientos del constructor.

Por su complejidad, el sector construcción está inmerso en la variabilidad, lo que redundará en baja productividad, inadecuada utilización de materiales y equipos y finalmente productos defectuosos. Reducir la variabilidad es uno de los vértices en la concepción de calidad. Cada actor dentro del sector construcción tiene sus responsabilidades, a continuación algunas definiciones:

LA OBRA

Es la construcción de aulas, talleres, y demás ambientes que servirán como infraestructura a los alumnos de la especialidad de Educación Física de la Universidad Nacional de Educación de acuerdo al expediente técnico, memorias descriptivas, planos y otros documentos.

Foto N° 1.4 Ubicación – pabellón Educación Física de la Universidad Nacional de Educación



EL PROPIETARIO

Tiene la responsabilidad global del proyecto: determina quién deberá construir, respetando la legislación y el marco normativo, y teniendo en cuenta los consejos del gerente de proyecto.

EL PROYECTISTA

Deberá realizar los diseños y las memorias de cálculo del proyecto, que respeten a la vez la legislación correspondiente y las exigencias del propietario. Asesora durante la construcción al supervisor de obra para absolver las dudas planteadas por el contratista durante la obra.

EL SUPERVISOR DE OBRA

Recibe el encargo del propietario para velar por el cumplimiento de los planos y especificaciones del proyecto, representando sus intereses.

EL CONTRATISTA GENERAL

Tiene la responsabilidad global de todos los trabajos de construcción, en base al monto de obra, el calendario de ejecución, la contratación del personal y la gestión de contratación de subcontratistas y proveedores.

LOS SUBCONTRATISTAS

Responsables de los trabajos de especialidad que le son encargados por el contratista general (Excavación masiva, instalaciones eléctricas, etc.)

LOS PROVEEDORES

Encargados de fabricar o comercializar y proveer los materiales necesarios para la construcción, los cuales son conformes a aquellos descritos en el expediente técnico así como en las normas pertinentes.

LOS ORGANISMOS DE ELABORACIÓN DE NORMAS

Son los encargados de publicar normas confiables y aplicables en el ámbito de la construcción. Las normas pueden ir desde aquellas de carácter legal, como el código civil, así como aquellos documentos técnicos publicados por CAPECO, ITINTEC, ACI, ISO, DIN, ASTM.

PROCESOS DE GESTIÓN

Son los que proporcionan directrices de gestión a los demás procesos y son realizados principalmente por el cuadro directivo de la obra. Generalmente se refieren a las normas, especificaciones y planeamiento de la obra para la implementación de mejoras.

PROCESOS CLAVES

Referido principalmente a lo concerniente al cliente externo, tienen impacto en éste creando valor; son las actividades esenciales de la construcción y están definidas como partidas o actividades del proceso constructivo (producción).

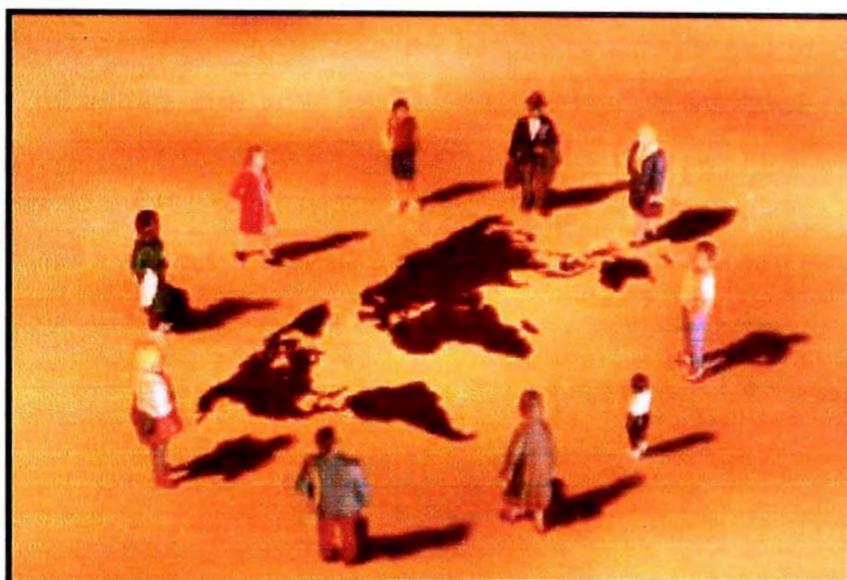
PROCESOS DE SOPORTE

Dan apoyo a los procesos claves y le permiten el desarrollo normal. Están definidas principalmente como actividades de contratación de personal, formación de personal, mediciones, topografía, logística, sistemas de información, mantenimiento de las obras provisionales y oficinas.

1.3. ANTECEDENTES. EL ESTADO DEL ARTE EN EL MUNDO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

El Sistema de Gestión de Calidad bajo normas de mutuo acuerdo proveen un marco para las organizaciones que deseen implementar una efectiva herramienta y los requisitos contra los cuales pueden evaluar los sistemas de gestión de proveedores; es decir, provee una serie de principios a aplicar en los diferentes procesos de una empresa o institución para lograr la satisfacción de los clientes.

Imagen Nº 1.1 Representación de la globalización



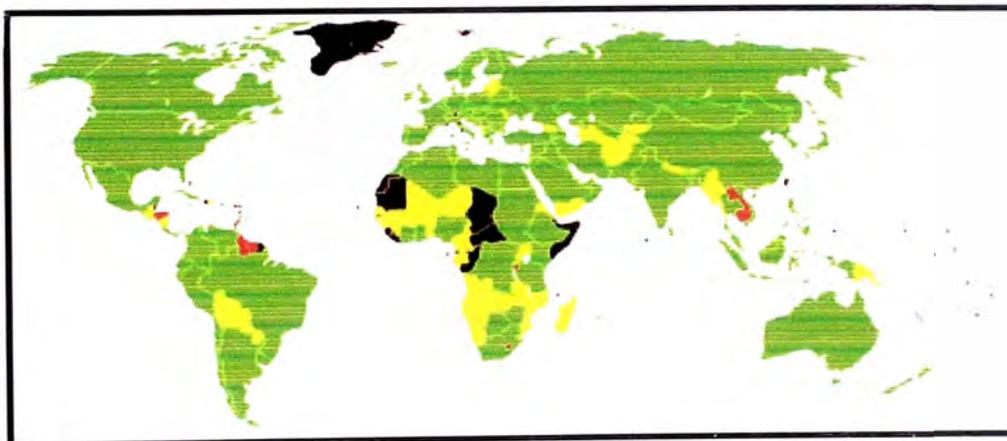
El enfoque de la construcción orientado a la satisfacción del cliente es una necesidad creada para las futuras generaciones, cumpliendo las normas que son relevantes para el mercado y que son globalmente primordiales y finalmente ayudan a crear un mundo sostenible.

Luego de la segunda guerra mundial el planeta se enfrentaba al reto de la reconstrucción y de la globalización. Diversos ejemplos son notables y en países como Alemania y Japón, los principales vencidos, nacen los primeros conceptos producción orientada al cliente. Ambos países debían reconstruir sus economías y enfrentarse al crecimiento global; durante algunos años los países aliados se encargaron de guiar este proceso doloroso de superar la guerra. En Japón en el

año 1950, la Unión de Científicos e Ingenieros del Japón (JUSE) invitó al consultor norteamericano Edward Deming a trabajar en el desarrollo de modelos de control estadístico de procesos. Deming impulsó teorías de calidad y en Japón se instituyeron premios relativos a la Calidad que llevan su nombre.

De otra parte, en la Europa de la post guerra y en Estados Unidos, la nueva potencia mundial, estaban preocupados por el crecimiento de la economía mundial ya que se habían comprendido que la producción ordenada y estandarizada serían los signos de las nuevas generaciones. Entre otras preocupaciones, también estaba la reducción de la variabilidad de los procesos. En 1946 se crea la Organización Internacional para la Estandarización (ISO por sus siglas en inglés), cuya función principal era la de buscar la estandarización de las normas para producción y seguridad para las empresas y organizaciones a nivel mundial. Actualmente la ISO ha irrumpido a nivel global. En el gráfico siguiente se muestran que sólo los países coloreados en color negro no son miembros de ISO. Actualmente ISO agrupa a 146 países miembros.

Imagen Nº 1.2 Países coloreados en color negro no forman parte de ISO



La estandarización de los procesos por el ISO se realiza a través de entidades autorizadas para ello, que deben evaluar los aspectos en los que se va a acreditar la estandarización.

La etiqueta del ISO se ha convertido actualmente en una herramienta de mercadeo, y definitivamente mejora la imagen de la empresa acreditada.

Para la normalización se persiguen básicamente la simplificación, “sólo se operará con los modelos necesarios”, la unificación “para que el estándar pueda ser intercambiado con cualquier país del orbe” y especificación, para universalizar los términos y lenguaje utilizados para describir un producto.

1.4. NORMAS RELATIVAS A CALIDAD

Entre las Normas aplicables para el proceso constructivo del pabellón de Educación Física de la Universidad Nacional de Educación, se han identificado las siguientes:

- Reglamento Nacional de Construcciones
- Norma Técnica de Edificaciones
- Normas ISO (International Organization for Standardization)
- Normas ASTM (American Standard of Testing Materials)
 - ASTM-C-150: Cemento.
 - ASTM-C-151: Pruebas de falsa fragua de acuerdo a las especificaciones.
 - ASTM-C-33, ASTM-C-31, ASTM-C-88, ASTM-C-127, ASTM-C-289: Normas para el agregado grueso.
 - ASTM-260: Aditivos incorporadores de aire.
 - ASTM-494: Aditivos aceleradores.
- Normas DIN
 - Norma DIN 4022 para la clasificación de suelos.
- Normas ACI: Relativas al Concreto.

Normas ISO

La International Organization for Standardization (ISO) es una federación mundial de cuerpos nacionales sobre estándares de calidad en más de 140 países del orbe.

La ISO es una organización no gubernamental establecida en 1947 con sede en Ginebra. La misión de la ISO es promover el desarrollo de la estandarización y actividades relacionadas en el mundo con el objeto de facilitar el intercambio internacional de mercancías y servicios, así como la cooperación en las esferas

de la actividad intelectual, científica, tecnológica y económica. El trabajo de la ISO da lugar a los acuerdos internacionales que se publican como estándares internacionales, manteniéndose la misma codificación en todo el mundo.

Existen más de 13.000 normas ISO que abarcan multitud de productos: cemento, cableado eléctrico, tornillos, tuercas, arandelas y un sinfín de elementos que permiten que los países intercambien productos en un lenguaje común.

ISO 9000

En general, una norma ISO tiene que ver con algún producto, material o proceso concreto. Pero la familia de las normas ISO 9000 son más genéricas y presentan un Sistema de Gestión de la Calidad.

La familia de las Normas ISO 9000 citadas a continuación se ha elaborado para asistir a las organizaciones, de todo tamaño y tipo, en la implementación y la operación de sistemas de gestión eficaces.

- La Norma ISO 9000 describe los fundamentos de los sistemas de gestión de la calidad y especifica la terminología para los sistemas de gestión de la calidad.
- La Norma ISO 9001 especifica los requisitos para los sistemas de gestión de la calidad aplicables a toda la organización que necesite demostrar su capacidad para proporcionar productos que cumplan con los requisitos de sus clientes y los reglamentarios que le sean de aplicación y su objetivo es aumentar la satisfacción de cliente.
- La Norma ISO 9004 proporciona directrices que consideran tanto la eficacia como la eficiencia del sistema de gestión de la calidad. El objetivo de esta norma es la mejora del desempeño de la organización y la satisfacción de los clientes y de otras partes interesadas.
- La Norma ISO 9011 proporciona orientación relativa a las auditorías de sistemas de gestión de la calidad y de gestión ambiental.

Todas estas normas juntas forman un conjunto coherente de normas de Sistemas de Gestión de Calidad que facilitan la mutua comprensión en el comercio nacional e internacional.

Un cuerpo de miembros ISO es el cuerpo nacional "más representativo de estandarización en su país". Sólo un cuerpo para cada país es aceptado para los socios de ISO. Los cuerpos de miembro son titulados con derechos para participar y ejercer derechos de votación en cualquier comité técnico y en el comité de política de ISO. Entre estos miembros se encuentra INDECOPI en el Perú

1.5. POLÍTICA DE CALIDAD

- Gestionar el proyecto de acuerdo a las expectativas del cliente, satisfaciéndolas y superándolas en todas las etapas, desde la evaluación y planificación hasta la gestión de operaciones y entrega final.
- Colaborar con los clientes, socios y la comunidad en la búsqueda de las mejores soluciones a los problemas planteados, usando criterios que no contradigan sus derechos.
- Realizar un esfuerzo continuado en identificar, prevenir y minimizar los costos de no calidad, que devengan en productos defectuosos.
- Utilización eficiente de los recursos económicos y materiales.
- Favorecer la cultura de la calidad.

VISIÓN

La edificación debe proporcionar confort como también un nivel mínimo de salud y seguridad a los usuarios, durabilidad y mantenimiento razonables. Los procesos constructivos deben asegurar el cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto entregado.

MISIÓN

Proponer un Sistema de Gestión de Calidad integrado al conocimiento, seguridad y medio ambiente para generar valor en los procesos constructivos.

Establecer jerarquía de documentos y procedimientos que regulan los procesos constructivos para lograr un producto que esté dentro de las especificaciones a satisfacción del cliente.

Proporcionar al usuario una buena relación calidad / precio.

Identificar factores de variabilidad en los procesos constructivos, y proponer acciones preventivas y correctivas.

1.6. PLANIFICACIÓN Y ASIGNACIÓN DE RECURSOS.

Los recursos que serán asignados para el Sistema de Gestión de Calidad forman parte de las partidas de acabados y ya están incluidos en los precios históricos obtenidos por la empresas, es decir en cada precio unitario se incluye el costo óptimo y los costos de no calidad y que normalmente no son identificados, considerando la suma como precio total en el presupuesto.

La implementación adecuada del sistema brindará la oportunidad de acercarnos a los costos óptimos.

- Se ha establecido un procedimiento de identificación de problemas de calidad en las partidas de mayor incidencia del presupuesto, y luego se han planteado puntos de inspección a implementar en los procesos constructivos de la edificación en estudio.

A continuación se detalla los pasos seguidos:

- Determinación de organigrama base para el trabajo.
- Establecer los alcances del proyecto.
- Identificar las partidas de mayor incidencia de acuerdo al monto que figura en el presupuesto.

Foto N° 1.5 Identificación de las partidas de mayor incidencia del presupuesto de arquitectura



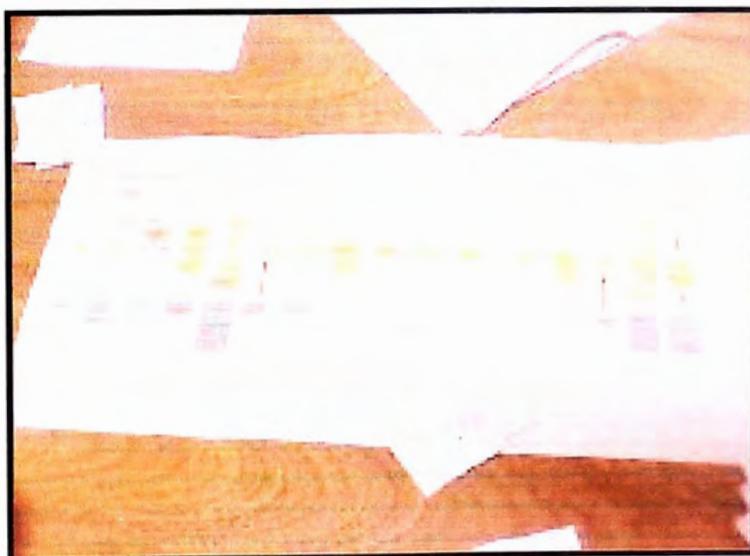
- Lluvia de ideas para identificar los procesos de gestión, claves y de soporte.

Foto N° 1.6 Lluvia de ideas para identificar los procesos de gestión, claves y soporte



- Mapa de procesos. Se identifican todas las actividades que conforman las principales partidas del presupuesto, identificado en el paso anterior.

Foto N° 1.7 Elaboración del mapa de procesos



- Realizar un análisis de incidencias (Diagrama de Pareto) para determinar cuáles son los procesos críticos.

- Realizar un Análisis de Incidencias para determinar cuáles son los problemas más frecuentes asociados a la calidad.

Foto N° 1.8 Análisis de incidencia para determinar los problemas más frecuentes



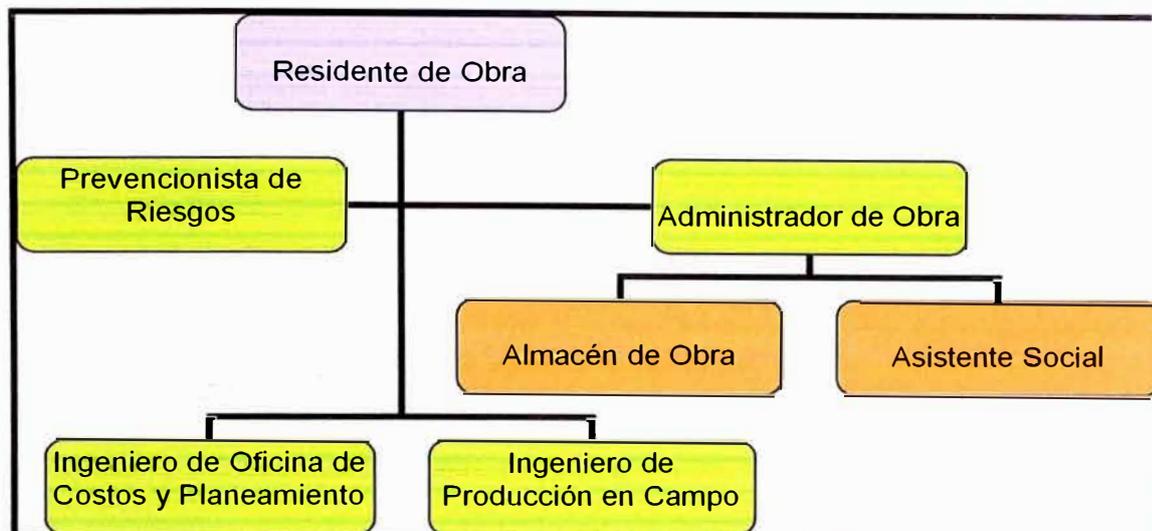
- Análisis de Causa - Efecto (Diagrama espina de pescado, o de Ichikawa), de los principales problemas asociados a la calidad.
- Elaboración del diagrama de flujo identificando ahí los puntos de inspección, de acuerdo al análisis Causa – Efecto.
- Inmediatamente después realizar el plan de puntos de inspección.
- Realizar el cuadro de acciones correctivas y mitigadoras.
- Procedimiento de evaluación de costos de calidad.

1.7. PROPUESTA DE ORGANIZACIÓN EN OBRA

El residente es el responsable y la persona que está encargada de dirigir correctamente la obra, tiene su cargo la oficina técnica, producción, prevención de riesgos y administración de obra; además la administración de obra tiene a su cargo el almacén y asistencia social.

La organización de la obra será planteada de la siguiente manera:

Gráfico N° 1.1 Organigrama planteado para la obra



1.8. RESPONSABILIDADES

Para una mejor distribución de funciones, y tomando en cuenta el tamaño de la obra se ha planteado el organigrama anterior, y a continuación se indican las funciones de cada puesto.

RESIDENTE DE OBRA

- Liderar el equipo de obra.
- Asumir la responsabilidad por la buena ejecución de la obra, y en el cumplimiento de las especificaciones técnica del expediente y del marco normativo.
- Supervisar y coordinar la compatibilización de planos y expediente técnico.
- Proponer, coordinar y ejecutar los cambios sustanciales de la obra, en relación directa con el propietario.
- Es el responsable de los resultados económicos y financieros del proyecto.
- Aperturar y registrar los sucesos en el cuaderno de obra.
- Ordenar y coordinar con el Ingeniero de producción el replanteo de planos en campo.
- Aprobar los requerimientos de bienes y servicios para asignar a la obra.

- Revisar y organizar los planes de mejora de productividad de mano de obra, y de control de desperdicios.
- Es el responsable de la gestión de cobros ante el cliente.
- Revisión de libros contables y aprobación de los estados financieros de la obra.
- Aprobar las provisiones de gastos y ventas.
- Convocar a las reuniones semanales de obra.
- Aprobar la lista de pagos a proveedores y subcontratistas, de acuerdo al cronograma de pagos elaborado por el administrador.

INGENIERO DE PRODUCCIÓN

- Promover y participar activamente en el sistema de gestión de prevención de riesgos laborales y salud ocupacional.
- Elaborar y coordinar los requerimientos de bienes y servicios.
- Realizar el planeamiento semanal y diario, en base al planeamiento general.
- Colaborar con el planeamiento general.
- Realizar el informe de rendimiento de mano de obra, y de desperdicio de materiales.
- Validar los metrados de avance diario.
- Cumplir con los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad.
- Plantear alternativas a los procesos constructivos.
- Asignar labores diarias al personal de la obra.
- Autorizar y dar conformidad a los tareas del personal obrero, para la elaboración de la planilla de salarios.
- Evaluar y certificar especialidad del personal obrero.
- Verificar el cumplimiento del plan de mantenimiento de equipos.

INGENIERO DE COSTOS Y PLANEAMIENTO.

- Elaborar presupuestos adicionales de la obra.
- Actualizar permanentemente los precios unitarios reales de la obra.
- Negociar precios de subcontratos y equipos para la obra.

- Elaborar el planeamiento general de la obra, y coordinarlo con las demás personas de la obra.
- Realizar el plan de necesidades de recursos: materiales, mano de obra, equipo y subcontrata.
- Realizar el seguimiento del cronograma del proyecto.
- Realizar las mediciones e inspecciones a productividad y consumo de materiales.
- Programar la movilización de la obra.
- Elaborar las provisiones de gastos y ventas mensualmente.
- Elaborar el reporte económico de fin de mes conjuntamente con el Administrador de obra.
- Elaborar los metrados finales, para efectos de formular la liquidación física y validar la liquidación financiera con el Residente de Obra.
- Elaborar el acta en caso de reuniones de obra.

ADMINISTRADOR

- Llevar la contabilidad de la obra.
- Realizar las cobranzas de valorizaciones.
- Presentar disponibilidad de efectivo cada semana, y organizar la lista de pagos a proveedores (Cronograma de pagos) para aprobación del Residente de obra.
- Llevar el control de pagos de la obra.
- Llevar el control de seguros y planilla de la obra.
- Auditar la gestión del área de logística.
- Llevar control del archivo documentario de la obra.
- Realizar la liquidación financiera de la obra conjuntamente con el Ingeniero de costos y planeamiento.

ALMACÉN DE OBRA

- Supervisar, aprobar y dar conformidad a los materiales, rechazando las que se ajusta a las especificaciones técnicas del expediente.

- Coordinar y ejecutar con el personal técnico respectivo el plan de mantenimiento de equipos.
- Realizar cotizaciones de materiales.
- Realizar compras menores de materiales.
- Recepcionar y disponer el almacenamiento de materiales en la obra.
- Mantener al día el inventario total de la obra.

PREVENCIONISTA DE RIESGOS

- Adecuar a la obra específica las normas, estándares y políticas de prevención de riesgos
- Supervisar el cumplimiento del sistema de gestión de riesgos laborales y salud ocupacional (SGRLSO).
- Dar el soporte técnico y operativo al personal de obra referido al SGRLSO.
- Liderar la capacitación del personal de obra en lo referido a riesgos laborales y salud ocupacional.
- Efectuar auditorias periódicas de seguridad en la obra.
- Asesorar al personal de obra en la identificación de peligros en el área de trabajo.

Para el Sistema de Gestión de Calidad, se debe contar con las siguientes áreas, que se podrán incorporar a las funciones del personal de la obra:

ÁREA DE CONSTRUCCIÓN (ACO)

Serán los encargados de ejecutar e inspeccionar todas las actividades relacionadas a los procesos constructivos, de acuerdo a las especificaciones técnicas y normas aplicables. Los integrantes de esta área son el ingeniero de campo, el residente de obra y almacenero.

ÁREA DE GESTIÓN DE CALIDAD DE OBRA (AGC)

Inspeccionar que las actividades relacionadas a los procesos constructivos cumplan con las características técnicas. Los integrantes son el ingeniero de planeamiento y costos juntamente con el residente de obra.

CAPÍTULO II: PLAN DE CALIDAD ACABADOS

2.1. OBJETIVOS

Los acabados tienen un porcentaje de participación de un 40% aproximadamente en el presupuesto en las obras de edificaciones, en este caso particular tiene participación de un 42.59% y además son las más resaltantes en el producto final de cualquier edificación sin dejar de ser fundamentales las obras de concreto e instalaciones. Para tal efecto plantearemos los siguientes objetivos.

- Identificar problemas comunes en las actividades de acabados para definir un conjunto de acciones que permitan entregar un producto de calidad al cliente.
- Revisar y plantear mejores prácticas para los acabados iniciando el proceso de retroalimentación.
- Evaluar los costos de calidad.

2.2. ALCANCES

Para realizar la siguiente metodología del trabajo se cuenta inicialmente con una serie de alcances que a continuación se redactan.

El proyecto se ha elaborado teniendo como referencia lo señalado en el estudio de preinversión a nivel de prefactibilidad y las coordinaciones realizadas con las personas involucradas.

Se han tenido en consideración las diferentes características como los accesos al conjunto, la topografía, la orientación, la iluminación y la ventilación las cuales han tenido preponderancia al diseñar esta edificación, tomando en consideración en todo momento el factor estético individual del edificio y su integración al conjunto.

La edificación contempla cuatro bloques:

- Aulas: desarrolladas en dos niveles con 4 aulas por piso.

- Zona administrativa: que incluye la zona administrativa, biblioteca y sala de eventos. Este bloque comprende dos niveles a excepción de la sala de eventos que es un ambiente a doble altura.
- Área de servicio: consta de almacenes y depósitos desarrollados en un bloque de un piso. Además tenemos SS.HH. aledaños al bloque de aulas.
- La edificación está diseñada para recibir un piso en el futuro.
- Laboratorios: es un bloque de dos niveles con 4 laboratorios por piso.

Los ambientes en los que se desarrollarán las clases en el presente proyecto contemplan la construcción de las siguientes áreas:

Cuadro N° 2.1 Cuadro de áreas - pabellón de Educación Física de la Universidad Nacional de Educación.

Descripción	1ra Etapa Proyecto	2da Etapa (Anteproyecto Laboratorios)	Parcial
Sótano	29.91	-	29.91
Piso 1	1 030.19	491.67	1 521.86
Piso 2	913.67	491.67	1405.34
Total	1 973.77 m ²	983.34 m ²	2 957.11 m ²

A continuación detallamos los acabados de acuerdo al expediente:

- Pisos de cemento frotachado en veredas exteriores.
- Pisos con bandas de adoquín de concreto.
- Pisos con cerámico 0.30x0.30m en hall de ingreso, aulas, biblioteca, oficinas, servicios higiénicos, cuarto de limpieza.
- Piso de terrazo pulido en corredores.
- Piso de cemento pulido en depósitos, almacenes y cuartos de instalaciones.
- Muros de ladrillo y tabiquería de tipo drywall en oficinas, tarrajeados y pintados (interior y exterior).
- Cielorrasos tarrajeados y pintados.
- Enchapes y revestimientos con cerámico 0.30x0.30m y altura H=1.20m. en cuarto de limpieza y revestimiento con cerámico 0.30x0.30m H=1.80m. en SS.HH.
- Mamparas de cristal templado con estructura de aluminio negro, puertas interiores contraplacadas con MDF plastificado de 6mm., puertas exteriores metálicas, ventanas de cristal templado y accesorios de aluminio negro.

- Contrazócalos con cerámico H=0.10m. en oficinas, aulas, biblioteca; contrazócalo de cemento pulido H=0.10m en cuarto de limpieza y cuartos de instalaciones además contrazócalo de terrazo pulido en corredores.
- Coberturas de ladrillo pastelero con canaletas de borde.

2.3. INCIDENCIA DE PARTIDAS DEL PRESUPUESTO

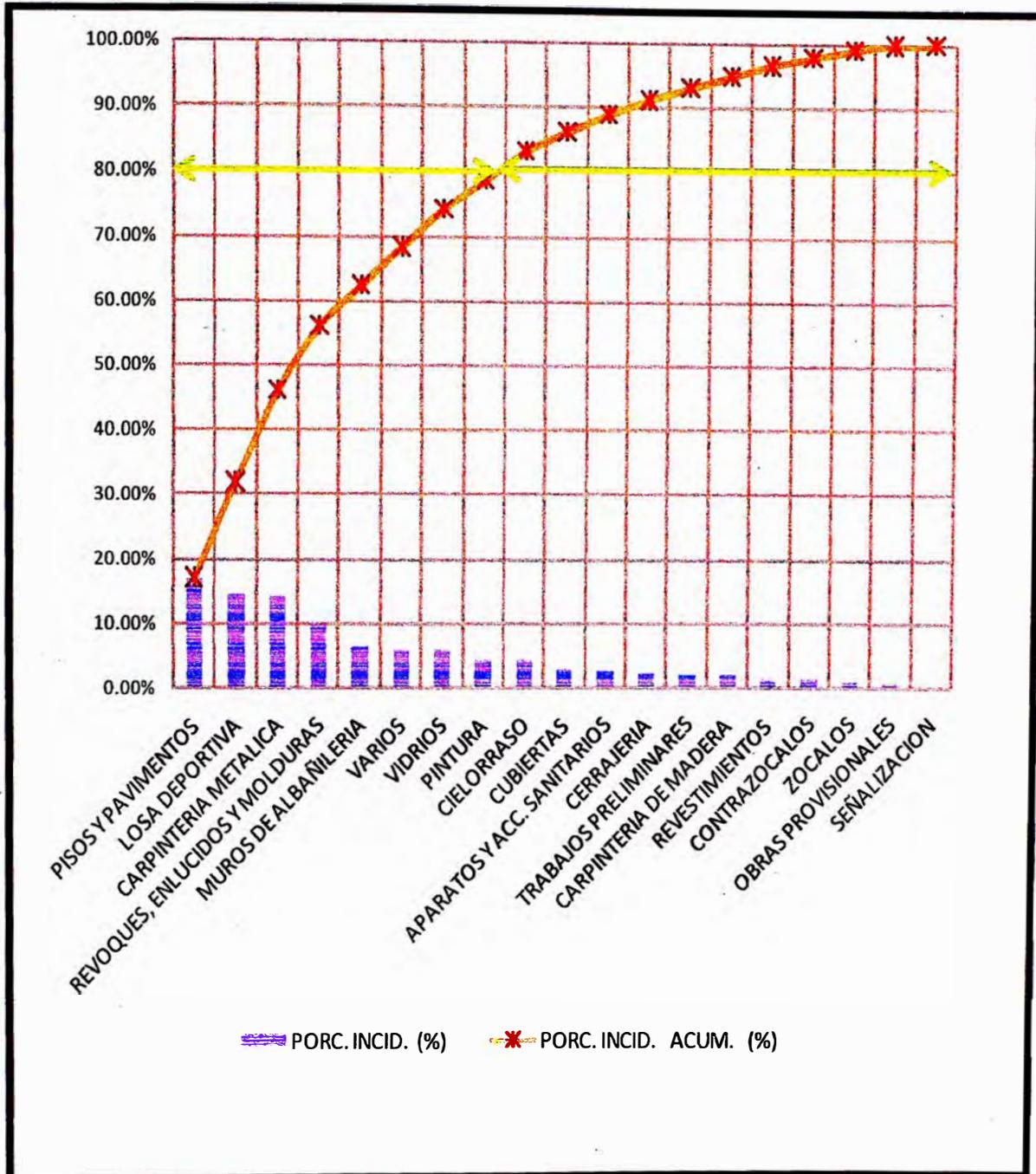
Para realizar el análisis de incidencia se debe tener en cuenta que no solo el costo debe ser el más importante también el plazo y las preocupaciones del cliente son los otros dos factores que incidirán para decidir que partidas se debe considerar como importantes para luego proceder con el análisis correspondiente.

A continuación se realizarán las comparaciones con respecto a estos tres factores.

Cuadro N° 2.2 Partidas incidentes con respecto al costo.

PARTIDAS GENERALES	MONTO (S/.)	PORC. INCID. (%)	PORC. INCID. ACUM. (%)
PISOS Y PAVIMENTOS	159,574.59	17.10%	17.10%
LOSA DEPORTIVA	138,008.60	14.79%	31.88%
CARPINTERIA METALICA	133,942.04	14.35%	46.23%
REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS	91,630.85	9.82%	56.05%
MUROS DE ALBAÑILERIA	60,131.28	6.44%	62.49%
VARIOS	54,239.68	5.81%	68.30%
VIDRIOS	54,204.30	5.81%	74.11%
PINTURA	42,239.35	4.53%	78.64%
CIELORRASO	41,518.51	4.45%	83.09%
CUBIERTAS	28,778.68	3.08%	86.17%
APARATOS Y ACC. SANITARIOS	25,965.94	2.78%	88.95%
CERRAJERIA	20,627.55	2.21%	91.16%
TRABAJOS PRELIMINARES	18,053.50	1.93%	93.09%
CARPINTERIA DE MADERA	17,785.73	1.91%	95.00%
REVESTIMIENTOS	14,274.64	1.53%	96.53%
CONTRAZOCALOS	12,814.41	1.37%	97.90%
ZOCALOS	11,502.71	1.23%	99.14%
OBRAS PROVISIONALES	6,762.98	0.72%	99.86%
SEÑALIZACION	1,309.00	0.14%	100.00%
TOTAL S/. 933,364.34			

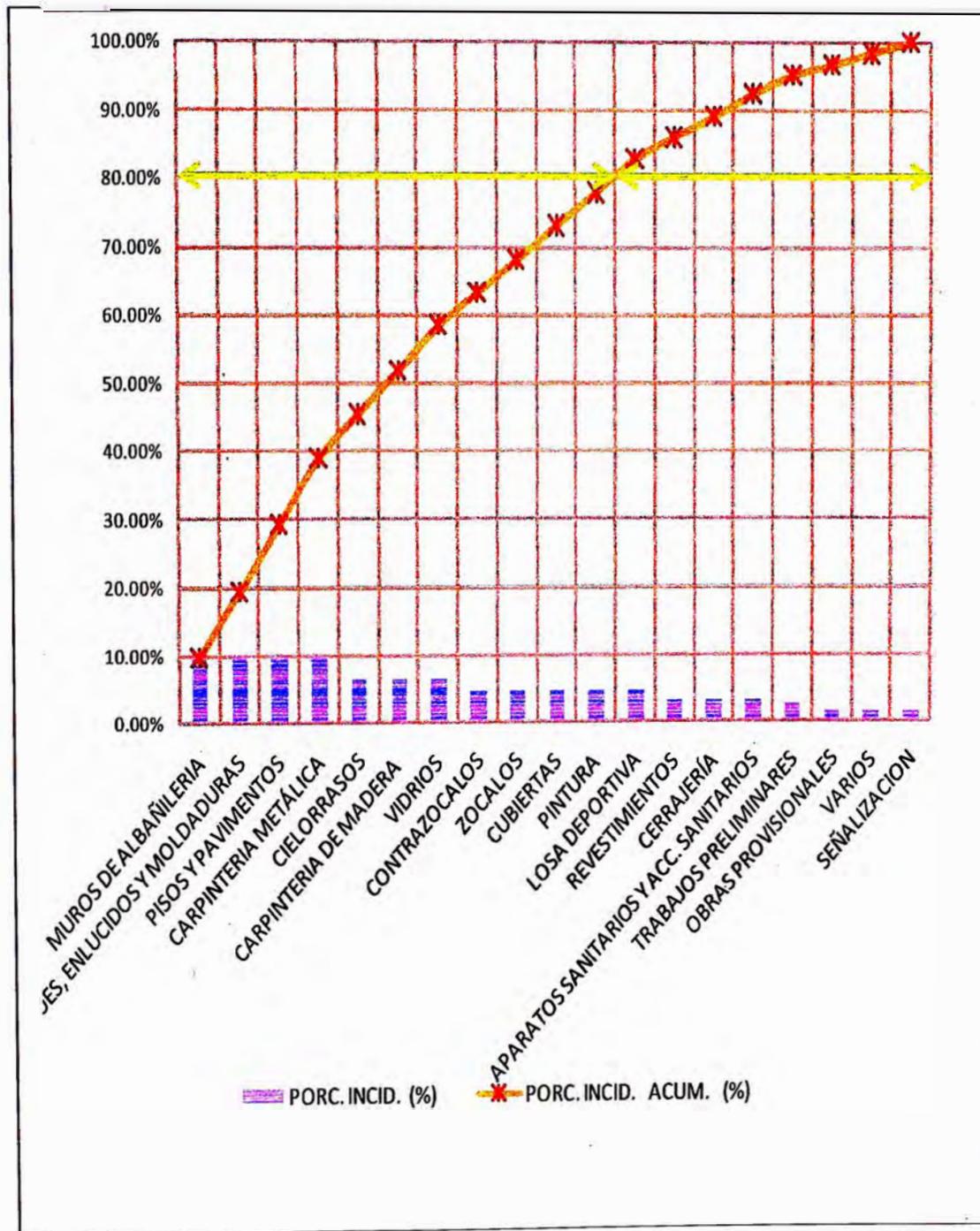
Gráfico Nº 2.1 Partidas incidentes con respecto al costo.



Cuadro Nº 2.3 Partidas incidentes con respecto al tiempo.

PARTIDAS GENERALES	Dias	PORC. INCID. (%)	PORC. INCID. ACUM. (%)
MUROS DE ALBAÑILERIA	30	9.74%	9.74%
REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDADURAS	30	9.74%	19.48%
PISOS Y PAVIMENTOS	30	9.74%	29.22%
CARPINTERIA METÁLICA	30	9.74%	38.96%
CIELORRASOS	20	6.49%	45.45%
CARPINTERIA DE MADERA	20	6.49%	51.95%
VIDRIOS	20	6.49%	58.44%
CONTRAZOCALOS	15	4.87%	63.31%
ZOCALOS	15	4.87%	68.18%
CUBIERTAS	15	4.87%	73.05%
PINTURA	15	4.87%	77.92%
LOSA DEPORTIVA	15	4.87%	82.79%
REVESTIMIENTOS	10	3.25%	86.04%
CERRAJERÍA	10	3.25%	89.29%
APARATOS SANITARIOS Y ACC. SANITARIOS	10	3.25%	92.53%
TRABAJOS PRELIMINARES	8	2.60%	95.13%
OBRAS PROVISIONALES	5	1.62%	96.75%
VARIOS	5	1.62%	98.38%
SEÑALIZACION	5	1.62%	100.00%
TOTAL	308.00		

Gráfico Nº 2.2 Partidas incidentes con respecto al tiempo.

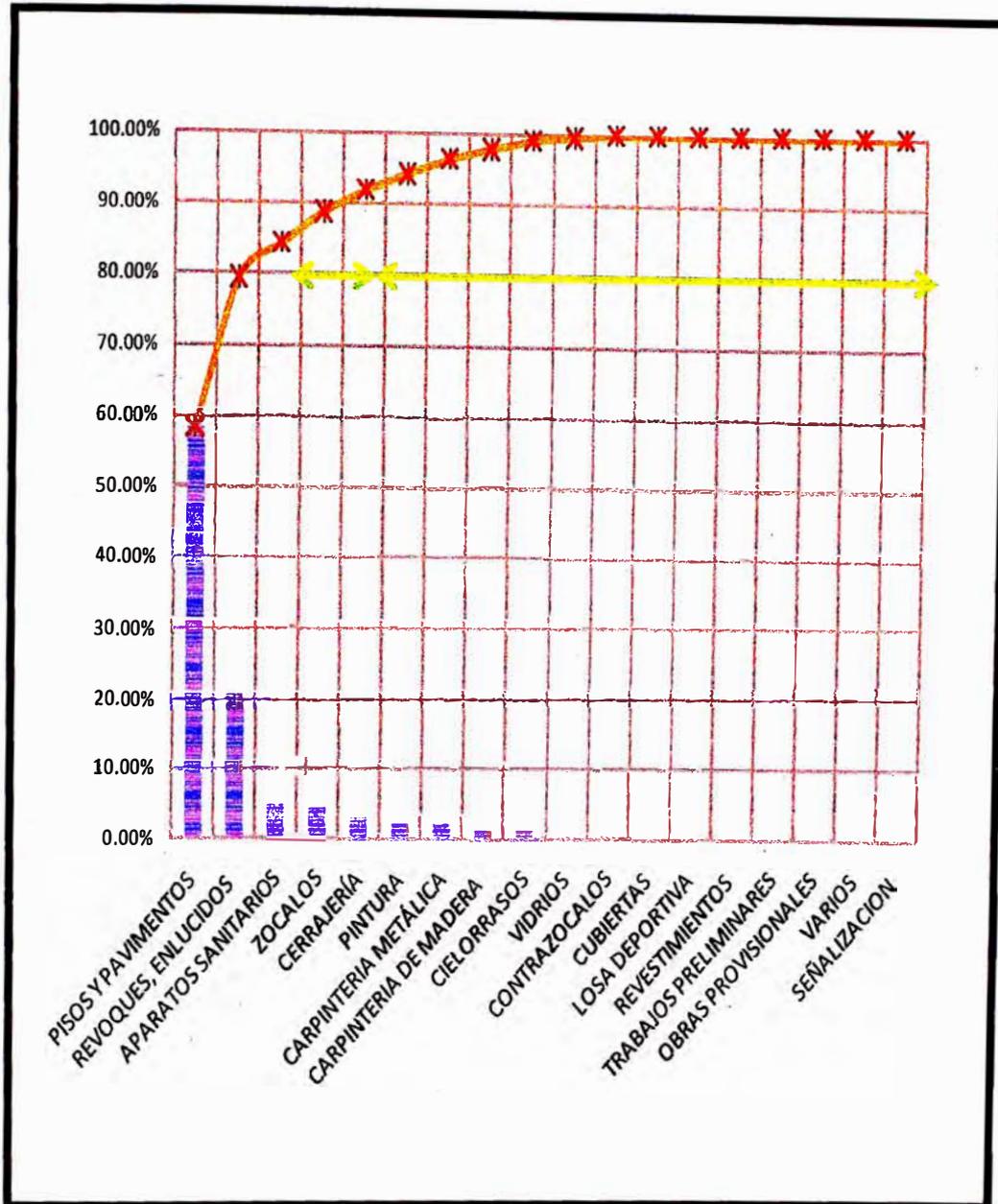


Cuadro Nº 2.4 Partidas incidentes con respecto a las preocupaciones de los clientes

PARTIDAS GENERALES	Preocupación	PORC. INCID. (%)	PORC. INCID. ACUM. (%)
PISOS Y PAVIMENTOS	130.00	58.30%	58.30%
REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDADURAS	47.00	21.08%	79.37%
APARATOS SANITARIOS Y ACC. SANITARIOS	11.00	4.93%	84.30%
ZOCALOS	10.00	4.48%	88.79%
CERRAJERÍA	7.00	3.14%	91.93%
PINTURA	5.00	2.24%	94.17%
CARPINTERIA METÁLICA	5.00	2.24%	96.41%
CARPINTERIA DE MADERA	3.00	1.35%	97.76%
CIELORRASOS	3.00	1.35%	99.10%
VIDRIOS	1.00	0.45%	99.55%
CONTRAZOCALOS	1.00	0.45%	100.00%
CUBIERTAS	0	0.00%	100.00%
LOSA DEPORTIVA	0	0.00%	100.00%
REVESTIMIENTOS	0	0.00%	100.00%
TRABAJOS PRELIMINARES	0	0.00%	100.00%
OBRAS PROVISIONALES	0	0.00%	100.00%
VARIOS	0	0.00%	100.00%
SEÑALIZACION	0	0.00%	100.00%
TOTAL	223.00		

Para la realización de este cuadro se utilizó una recopilación de datos tomadas en una obra similar, como también a personas no relacionadas a la obra pero si como clientes. Ver anexos 2.

Gráfico N° 2.3 Partidas incidentes con respecto a las preocupaciones de los clientes.



Analizando los tres cuadros anteriores se llega a la conclusión que las partidas comunes dentro del 80% de porcentaje acumulado son las partidas de pisos y revoques que se listan a continuación:

- 04.00.00 REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS
- 04.02.00 TARRAJEO MUROS INT. FROTACHADO MEZ. C:A 1:5, E=1.5CM.
- 06.00.00 PISOS Y PAVIMENTOS
- 06.02.00 PISOS Y PAVIMENTOS
- 06.02.01 PISO DE CEMENTO PULIDO E=2" MEZ=1:4
- 06.02.04 PISO DE CERAMICO 30X30CM.

2.4. DESARROLLO

2.4.1 Piso pulido

a. Definiciones

- **Piso Pulido**

El piso de cemento comprende 2 capas, la primera capa, a base de concreto tendrá un espesor del falso piso la segunda capa será de mortero que va encima de la primera y tendrá un espesor mínimo de 1cm. El que tendrá un acabado pulido. Para la primera capa a base del piso se usará un concreto en proporción 1:4 y para la segunda capa se usará mortero cemento - arena en proporción 1:2.

Método de ejecución

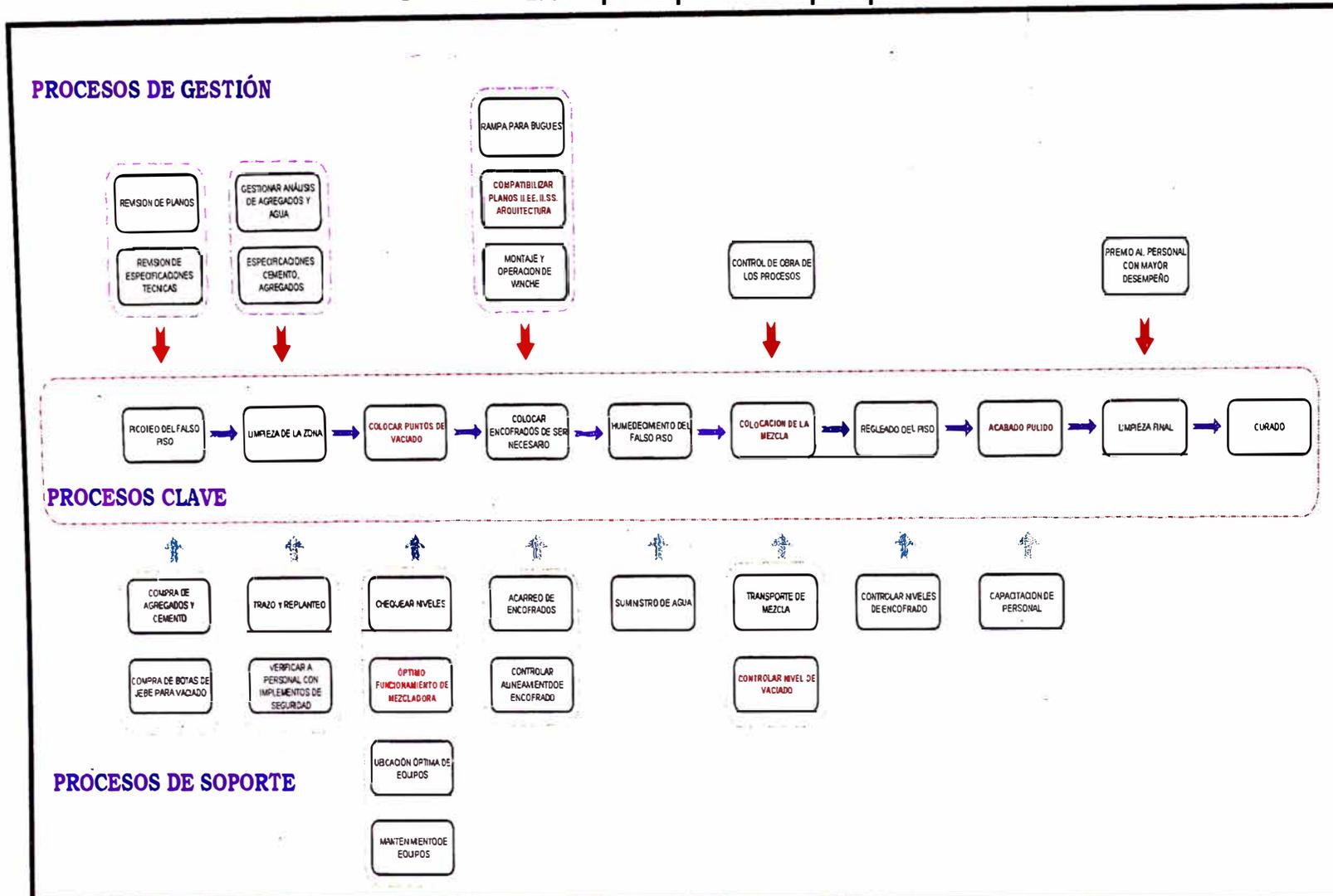
Se procederá primero colocando las reglas espaciadas máximos a 1.00m. con un espesor igual al de la primera capa. Luego deberá verificarse el nivel de cada una de estas reglas. El mortero de la segunda capa se aplicará pasada la hora de vaciada la base. Se asentará con paleta de madera antes de planchar la superficie, se dejará reposar al mortero ya aplicado, por un tiempo no mayor de 30 minutos. Se obtiene un enlucido más perfecto con plancha de acero o metal. La superficie terminada será uniforme, firme, plana y nivelada por lo que deberá comprobarse constantemente con reglas de madera.

Después de que la superficie haya comenzado a fraguar, se iniciará un curado con agua durante 5 días por lo menos. Después de los 5 días de curado, en los que se tomarán las medidas adecuadas para su perfecta conservación, serán protegidos debidamente contra las manchas de pintura y otros daños que pudiesen sufrir hasta la conclusión de la obra. Como procedimiento alternativo, podrá hacerse aplicando curador químico que haya sido aprobado previamente, aplicándolo en la forma y cantidad recomendada por el fabricante del producto.

b. Mapa de Procesos

En el mapa de procesos se identifica todas las actividades relacionadas a la partida de piso pulido. Ordenándolas en procesos de gestión, claves y soporte. Además en el presente mapa de procesos se identifican los críticos.

Gráfico N° 2.4 Mapa de procesos - piso pulido



Luego de analizar el mapa de procesos elaborado, se identifica como procesos críticos a los siguientes:

- Acabado pulido.
- Colocación de la mezcla.
- Colocar puntos de vaciado.
- Compatibilizar planos
- Controlar nivel de vaciado
- Óptimo funcionamiento de mezcladora.

c. Análisis de incidencia de procesos críticos.

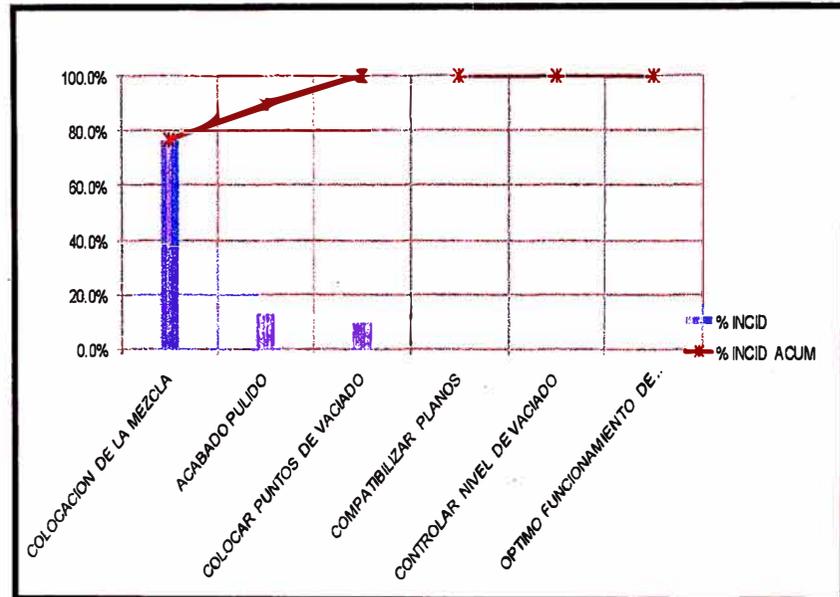
Utilizando la recopilación de datos se procede al análisis de incidencia, donde se identifica que el proceso más crítico.

Cuadro N° 2.5 Procesos críticos incidentes – piso pulido

PROCESOS CRITICOS	% INCID	% INCID ACUM	SUMA PARCIAL
TOTAL	100.0%	0.0%	30
COLOCACION DE LA MEZCLA	76.7%	76.7%	23
ACABADO PULIDO	13.3%	90.0%	4
COLOCAR PUNTOS DE VACIADO	10.0%	100.0%	3
COMPATIBILIZAR PLANOS	0.0%	100.0%	0
CONTROLAR NIVEL DE VACIADO	0.0%	100.0%	0
OPTIMO FUNCIONAMIENTO DE MEZCL.	0.0%	100.0%	0

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 2.5 Procesos críticos incidentes – piso pulido



d. Análisis de Incidencia de los problemas frecuentes.

Mediante el cuadro siguiente identificaremos los problemas más frecuentes, para los cuales se utilizó la recopilación de datos ver anexos 2.

Cuadro Nº 2.6 Análisis para detectar los problemas mas frecuentes – piso pulido

ITEM	(F) ALLA	(A) PARIENCIA	(C) AUSA	(E) FECTO	(R) ESPONSABLE	(A) CCION	(P) REVISIÓN
1	FISURAS EN EL PISO PULIDO	DOCUMENTO DE RECLAMO DE FISURAS EN EL PISO PULIDO	MANO DE OBRA NO CALIFICADA	CLIENTE INSATISFECHO	ING. DE CAMPO	DESTINAR OPERARIOS CON EXPERIENCIA A ESTE TIPO DE TRABAJO	CAPACITAR A PERSONAL.
2	FISURAS EN EL PISO PULIDO	DOCUMENTO DE RECLAMO DE FISURAS EN EL PISO PULIDO	MATERIALES DE MALA CALIDAD	CLIENTE INSATISFECHO	ING. DE CAMPO	CONTROLAR LOS MATERIALES ANTES DE SER RECIBIDOS	SELECCIONAR MATERIAL QUE CUMPLA ESPECIFICACIONES

Fuente: Elaboración propia.

e. Análisis Causa – Efecto de problemas de mayor incidencia.

A continuación se realiza el análisis causa efecto del problema de mayor frecuencia que se produce en el piso pulido. Este análisis se realizó con el apoyo de todas las personas involucradas en los respectivos procesos como son los operarios, maestro de obra e Ingeniero de campo.

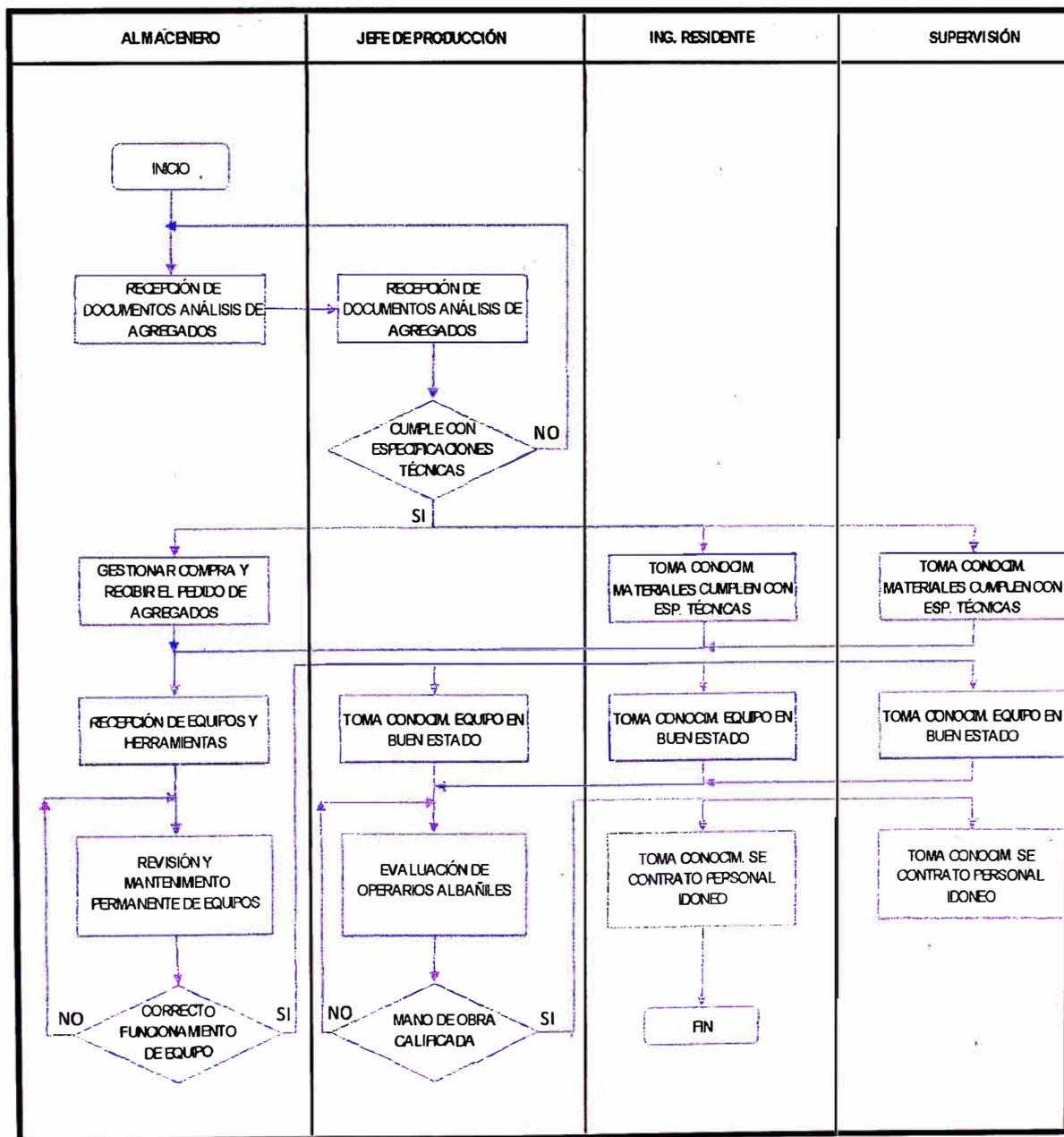
Gráfico N° 2.6 Diagrama Causa - Efecto del problema de mayor frecuencia – piso pulido



f. Diagrama de Flujo para identificar puntos de inspección.

A continuación se realiza el diagrama de flujo donde se identifican los puntos de inspección para evitar que ocurra el problema más frecuente.

Gráfico N° 2.7 Diagrama de flujo - piso pulido



g. Plan de puntos de inspección

Luego del análisis anterior, los puntos de inspección donde se tomara énfasis serian: verificación de las especificaciones, selección de la mano de obra y verificación constante de todos los equipos utilizar.

Cuadro N° 2.7 Plan de puntos de inspección – piso pulido

N ^a	ETAPA A SER INSPECCIONADA	CARACTERÍSTICA A INSPECCIONAR	MÉTODO	DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA
1	Elaborar lista de materiales que necesitan análisis, físico, químico y granulométrico	* Análisis físico. * Análisis químico Análisis granulométrico	* Instrumental de laboratorio	* Especificaciones técnicas. * Normas ASTM
2	Verificación de procedencia de agregados por parte del proveedor	* Prestigio en el mercado. * Analizar los agregados en cualquier momento	* Instrumental de laboratorio * Documental	* Especificaciones técnicas. * Normas ASTM
3	Verificación de almacén del proveedor para verificar el buen estado del cemento	* Estado de conservación * Cumplimiento de las especificaciones técnicas	* Visual * Documental	* Listado de materiales en Stock . *Verificación de la fecha de ingreso a almacén
4	Estado de equipos y herramientas	* Limpieza permanente, después de ser usado. *Mantenimiento permanente	* Visual * Documental *Técnico	* Listado de equipos recibidos. *Verificación de la hoaras máquina por equipo
6	Selección de personal	* Experiencia en el rubro. * Lugares anteriores donde trabajo * Multidisciplinario	* Documental	* Certificados de trabajos de otras empresas donde laboró. *Certificado de antecedente policiales

Fuente: Elaboración propia.

De todas las mencionadas anteriormente, sólo la selección de personal se realizaría en una etapa.

h. Acciones Correctivas y Mitigadoras.

Correctivas

- Selección rigurosa de la mano de obra solicitando a los interesados requisitos indispensables como son: años de experiencia, en donde trabajó anteriormente, para luego así reuniendo esta documentación el interesado sea evaluado en una entrevista personal y posteriormente se procederá a la selección correspondiente.

- Verificación permanente de equipos, teniendo en cuenta las horas máquina de uso de cada equipo.
- El Área de Construcción verificará el cumplimiento de los requisitos de las actividades relacionadas al piso pulido y entregará el formato aplicable "Recepción de piso pulido" al Área de Gestión de Calidad para su conformidad.
- El Área de Gestión de Calidad procederá a la verificación de acuerdo a las especificaciones técnicas, planos aprobados del proyecto y a las normas técnicas aplicables.

Mitigadoras

- Es fundamental la revisión de materiales y equipos que cumplan con las especificaciones técnicas requeridas, para así de acuerdo a los problemas frecuentes analizados se corrija las imperfecciones detectadas para tener posteriormente una impecable acción inmediata
- En estos momentos donde la mano de obra calificada esta escasa, es conveniente capacitar a la mano de obra con que se cuenta para así conseguir los resultados deseados.

i. Procedimiento de evaluación de costos de calidad.

La suma de los recursos desperdiciados producto de una mala planificación, de procesos inadecuados, del uso de recursos inadecuados resalta posteriormente en los costos de no calidad. Estos costos de no calidad se atribuyen a:

- Materiales mal utilizados.
- No se usan los materiales adecuados.
- Horas Hombres utilizadas en las reparaciones.
- Retrasos en las entregas parciales de la obra.
- Mala coordinación con los proveedores o los clientes.
- Sanciones por incumplimientos en los plazos de entrega.

Teniendo en consideración estos aspectos se ha realizado un cálculo aproximado de los costos de no calidad que se producen durante la ejecución del proceso.

Se ubica primero en el cuadro el costo de toda la partida con su metrado, precio unitario ofertado incluyendo además los gastos generales. Seguidamente se colocan los aspectos que se deberían de considerar en el precio unitario para no tener que incurrir en problemas posteriormente y finalmente se colocarán los aspectos que por las fallas se tendrá que rectificar ya sea en la mano de obra como en materiales.

Cuadro N° 2.8 Análisis de los costos de calidad y no calidad – piso pulido

Ítem	(A) Partida	Und	Cantidad	P.U. (S/.)	Parcial (S/.)
1.00	Piso pulido	m2	170.00	26.00	4,420.00
	Costo Directo				4,420.00
	Gastos Generales			13.50%	596.70
				Total	5,016.70
Ítem	(B) Costos del Sistema de Gestión de Calidad	Und	Cantidad	P.U. (S/.)	Parcial (S/.)
2.00	Ensayos Granulométricos	und	2.00	50.00	100.00
3.00	Capacitacion al personal	glb	1.00	200.00	200.00
4.00	Revision permanente de equipos	glb	1.00	200.00	200.00
					500.00
Ítem	(C) Costos de No Calidad	Und	Cantidad	P.U. (S/.)	Parcial (S/.)
3.00	Demolicion del piso pulido	m2	42.50	7.00	297.50
4.00	Eliminacion de material	m3	2.13	14.15	30.07
5.00	Nuevo piso pulido	m2	42.50	26.00	1,105.00
	Costo Directo				1,432.57
	Gastos Generales			13.50%	193.40
				Total	1,625.97
Indice de costo de calidad (B/A)				10%	
Indice de costo de no calidad (C/A)				32%	

Fuente: Elaboración propia.

En conclusión el 10% del precio unitario inicial es el costo de los puntos de control de calidad para que los trabajos cumplan con las especificaciones que el cliente desea.

2.4.2 Piso cerámico

a. Definiciones

- **Cerámica**

Es el elemento de cerámicas vitrificadas con un cuerpo no absorbente, destinados a pisos, sometida a un proceso de moldeo y cocción.

- **Material de Fragua**

Polvo de fragua antiácido que sirve para sellar las juntas entre los cerámicos.

- **Método de ejecución de colocado de piso cerámico**

El primer proceso es el emplantillado en cada ambiente donde se colocará este piso cerámico y se evitará en todo momento los posibles cortes del cerámico y cuando estos se produzcan el criterio será colocarlos en los extremos y en las zonas poco visibles. El mortero de cemento y arena será colocado en los cerámicos, presionándolas hasta que ocupen su nivel definitivo. Previamente a la instalación de los cerámicos estos estarán debidamente mojados. Utilizando los cordeles se controlará el alineamiento de las juntas de los cerámicos y se conseguirá la compartición de los distintos ambientes del número entero o fraccionario de cerámicos. Para las juntas se usaran crucetas de 3mm. En ambos sentidos del asentado de los cerámicos. Se debe considerar las juntas de control de grietas de 6mm de espesor en paños de 3 o 4 metros.

En lo posible los cerámicos estarán dispuestos de manera que llenen debidamente todos los espacios, evitar en lo posible colocar cerámicos menores a la mitad de su dimensión total. Todas las intersecciones y vueltas en los trabajos de cerámicos serán formadas perfectamente y los cerámicos que se corten, lo serán nítidamente. Donde haya una rejilla de desagüe o sumidero en los pisos, las superficies acabadas tendrán un declive hacia el sumidero o como se indique en los planos. Todas las superficies serán terminadas con nitidez, perfectamente planas, con las juntas bien alineadas, sin resaltes, ni defectos. Se pondrá especialmente interés en lograr el nivel exacto del piso terminado.

- **Fraguado de cerámicos**

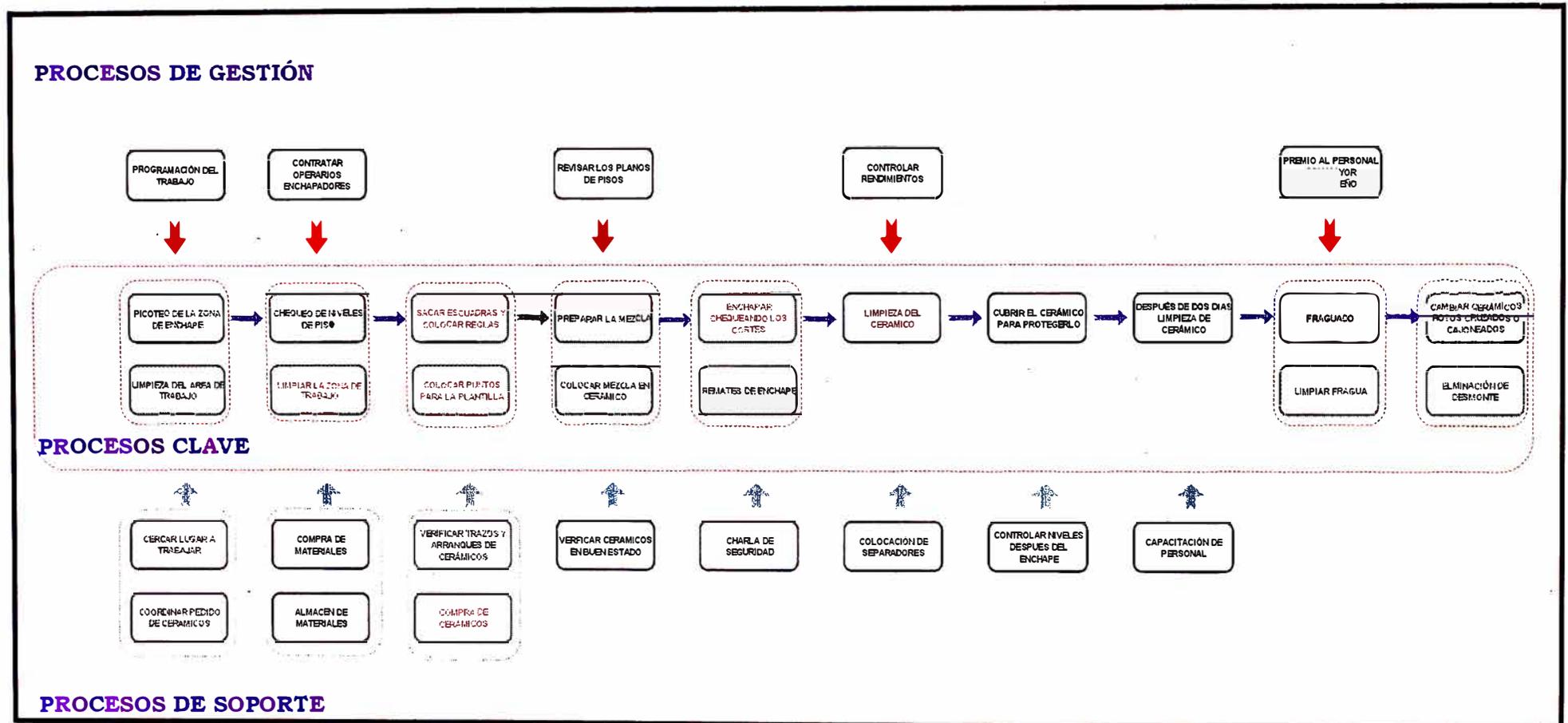
Será de una pasta de cemento puro con polvo del color del cerámico y agua, se hará previamente un primer fraguado con cemento corriente sin colorante que ocupará los 2/3 del mosaico. La junta se rellenará vertiendo la mezcla sobre el mosaico y haciéndola penetrar por medio de un barrido con escoba. Una vez llenados así los 2/3 de la junta con una mezcla corriente y fluida, se procederá con un segundo fraguado o "Refraguado" con la pasta coloreada. El "Refraguado" se aplicará según el mismo sistema de barrido, hasta llenar completamente las juntas.

Asimismo se tomarán precauciones para no pisar las cerámicos recientemente colocados y para ejecutar el fraguado se dispondrá una tabla a manera de puente sobre las cerámicos asentadas, para andar sobre ellas, en el momento del fraguado. Luego del fraguado no se caminará sobre el piso hasta después de 48 horas.

b. Mapa de Procesos

En el mapa de procesos se identifica todas las actividades relacionadas a la partida de piso cerámico. Ordenándolas en procesos de gestión, claves y soporte. Además en el presente mapa de procesos se identifican los críticos.

Gráfico Nº 2.8 Mapa de procesos - piso de cerámico



Luego de analizar el mapa de procesos elaborado, se identificó a los procesos críticos y estos son los siguientes:

- Enchape de cerámicos.
- Colocar puntos para la plantilla.
- Sacar la escuadra y colocar la regla
- Limpieza del cerámico
- Limpieza de la zona de trabajo
- Compra del cerámico

c. Análisis de incidencia de procesos Críticos.

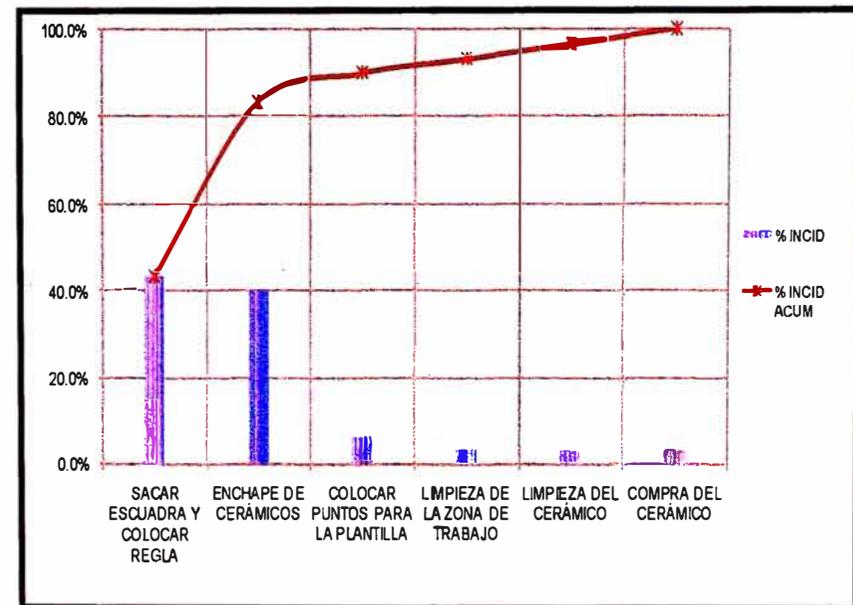
Utilizando la recopilación de datos (ver anexos 2) se procede al análisis de incidencia donde se ordenan los procesos críticos en forma descendente.

Cuadro N° 2.9 Procesos críticos incidentes – piso cerámico

PROCESOS CRÍTICOS	% INCID	% INCID ACUM	SUMA PARCIAL
TOTAL	100.0%	0.0%	30
SACAR ESCUADRA Y COLOCAR REGLA	43.3%	43.3%	13
ENCHAPE DE CERÁMICOS	40.0%	83.3%	12
COLOCAR PUNTOS PARA LA PLANTILLA	6.7%	90.0%	2
LIMPIEZA DE LA ZONA DE TRABAJO	3.3%	93.3%	1
LIMPIEZA DEL CERÁMICO	3.3%	96.7%	1
COMPRA DEL CERÁMICO	3.3%	100.0%	1

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 2.9 Procesos críticos incidentes – piso cerámico



d. Análisis de Incidencia de los problemas frecuentes.

Mediante el cuadro siguiente identificaremos los problemas más frecuentes, ver anexos 2.

Cuadro N° 2.10 Análisis para detectar los problemas mas frecuentes – piso cerámico

ITEM	(F) ALLA	(A) PARIENCIA	(C) AUSA	(E) FECTO	(R) ESPONSABLE	(A) CCION	(P) REVISION
1	DESALINEAMIENTO DE CERÁMICOS	DOCUMENTOS DE RECLAMO DE DESALINEAMIENTO DE CERÁMICOS	MUROS DESCUADRADOS	INSATISFACCIÓN DEL CLIENTE	ING. CAMPO	DESTINAR OPERARIOS CON EXPERIENCIA A ESTE TIPO DE TRABAJO	CAPACITAR A PERSONAL PARA ESTE TIPO DE TRABAJO
2	RAJADURAS EN EL PISO CERÁMICO	RECLAMO DE LA SUPERVISIÓN	MANO DE OBRA NO CALIFICADA	INSATISFACCIÓN DEL CLIENTE	ING. CAMPO	DESTINAR OPERARIOS CON EXPERIENCIA A ESTE TIPO DE TRABAJO	CAPACITAR A PERSONAL PARA ESTE TIPO DE TRABAJO

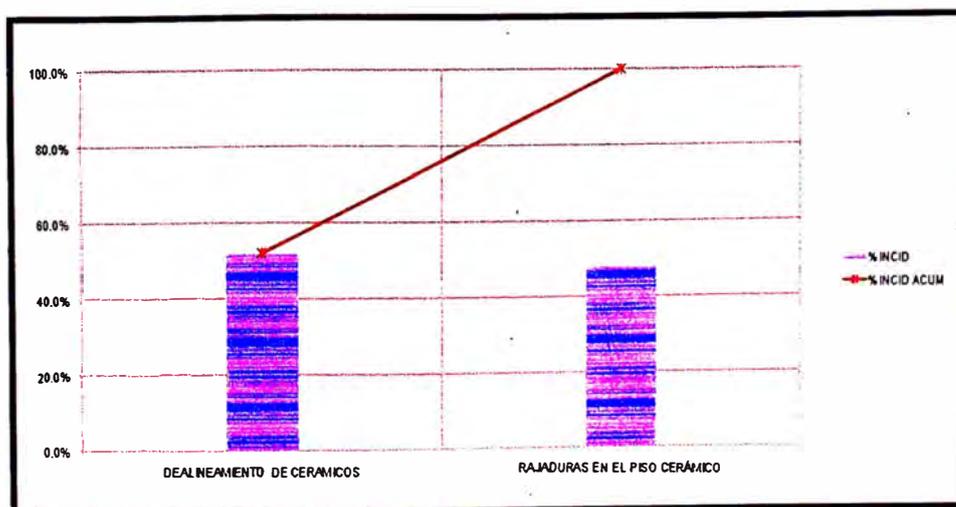
Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 2.11 Análisis de incidencia del problema mas frecuente – piso cerámico

PROBLEMAS FRECUENTES	% INCID	% INCID ACUM	SUMA PARCIAL
TOTAL	100.0%	0.0%	25
DESALINEAMIENTO DE CERÁMICO	52.0%	52.0%	13
RAJADURAS EN EL PISO CERÁMICO	48.0%	100.0%	12

Fuente: Elaboracion propia

Gráfico N° 2.10 Análisis de incidencia del problema más frecuente – piso cerámico



e. Análisis Causa – Efecto de Problemas de mayor incidencia.

Gráfico N° 2.11 Diagrama causa efecto desalineamientos de cerámicos

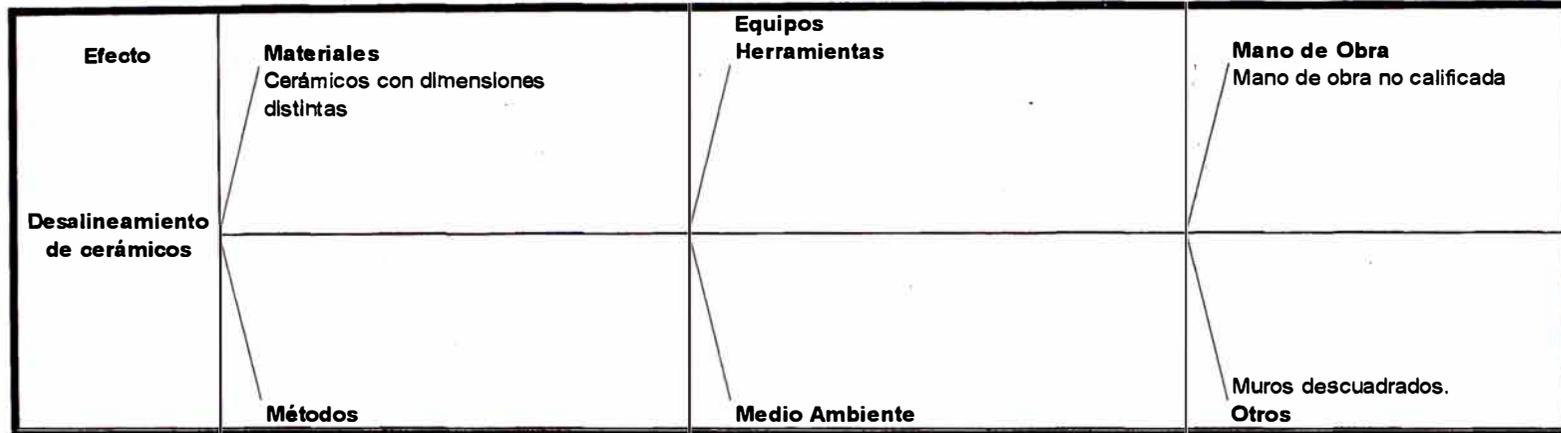
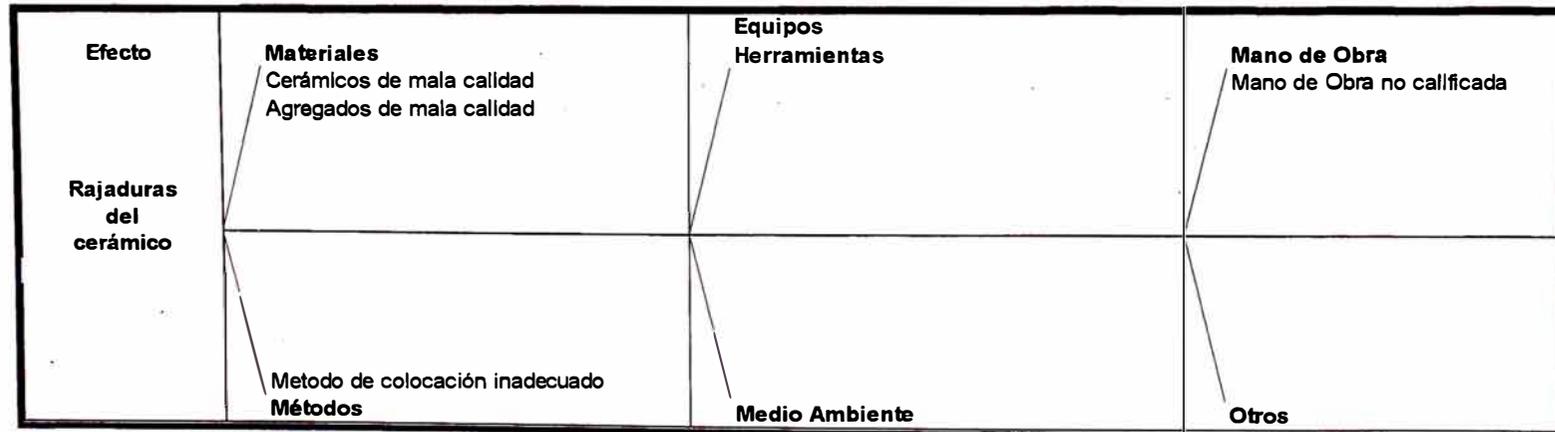


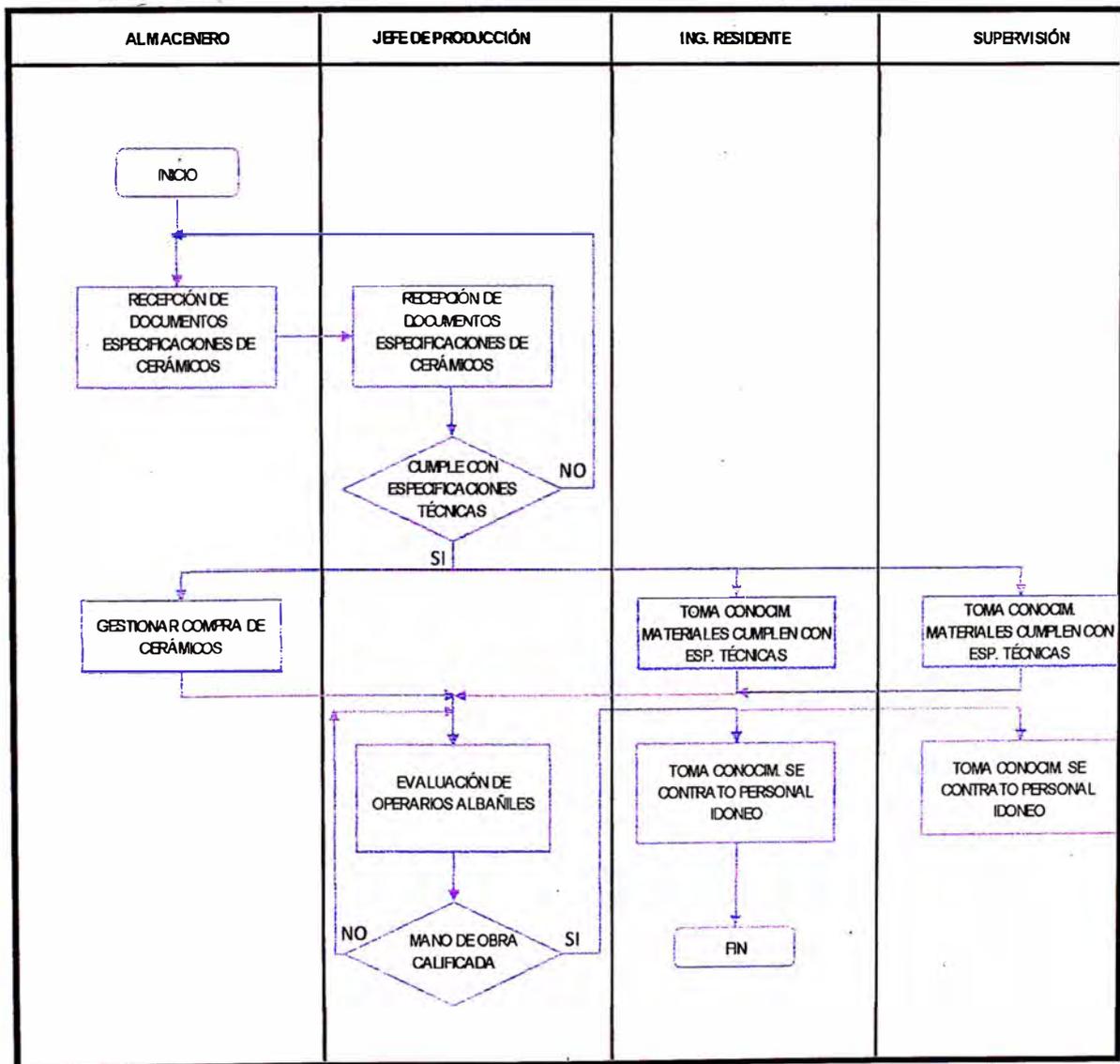
Gráfico N° 2.12 Diagrama causa efecto de rajaduras de cerámico.



f. Diagrama de Flujo para identificar los puntos de inspección.

A continuación se realiza el diagrama de flujo donde se identifican los puntos de inspección para evitar que ocurran los problemas mencionados.

Gráfico N° 2.13 Diagrama de flujo – piso cerámico



g. Plan de puntos de inspección

Luego del análisis anterior, los puntos de inspección donde se tomara énfasis serían: verificación de las especificaciones y la selección de la mano de obra.

Cuadro N° 2.12 Plan de puntos de inspección – piso cerámico

N ^a	ETAPA A SER INSPECCIONADA	CARACTERÍSTICA A INSPECCIONAR	MÉTODO	DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA
1	Verificar el buen estado del cerámico	* Estado de conservación * Cumplimiento de las especificaciones técnicas	* Visual * Documental	* Listado de materiales en Stock * Verificación de la fecha de ingreso a almacén
2	Selección de personal	* Experiencia en el rubro. * Lugares anteriores donde trabajó * Multidisciplinario	* Documental	* Certificados de trabajos de otras empresas donde laboró. * Certificado de antecedentes policiales

Fuente: Elaboración propia

De todas las mencionadas anteriormente, sólo la selección de personal se realizaría en una etapa.

h. Acciones Correctivas y Mitigadoras.

Correctivas

- Selección rigurosa de la mano de obra solicitando a los interesados requisitos indispensables. Reuniendo esta documentación el interesado será evaluado en una entrevista personal y posteriormente se procederá a la selección correspondiente.
- Verificación permanente de los cerámicos exigiendo en todo momento las especificaciones cuando se reciban los cerámico.
- El Área de Construcción verificará el cumplimiento de los requisitos de las actividades relacionadas al piso cerámico y entregará el formato aplicable "Recepción de piso cerámico" al Área de Gestión de Calidad para su conformidad.
- El Área de Gestión de Calidad procederá a la verificación de acuerdo a las especificaciones técnicas, planos aprobados del proyecto y a las normas técnicas aplicables.

Mitigadoras

- Es fundamental la revisión de materiales que cumplan con las especificaciones técnicas requeridas, para así de acuerdo a los problemas frecuentes ya analizados se corrija las imperfecciones detectadas para tener posteriormente una impecable acción.
- En estos momentos donde la mano de obra calificada esta escasa, es conveniente capacitar a la mano de obra con que se cuenta para así conseguir los resultados deseados.

i. Procedimiento de evaluación de costos de calidad.

La suma de los recursos desperdiciados producto de una mala planificación, de procesos inadecuados, del uso de recursos inadecuados resalta posteriormente en los costos de no calidad. Estos costos se atribuyen a:

- Materiales mal utilizados.
- No se usan los materiales adecuados.
- Acabados defectuosos se volverán a realizar.
- Horas Hombres utilizadas en las reparaciones.
- Retrasos en las entregas parciales de la obra.
- Inadecuada planificación.
- Deficiente organización interna de la empresa.

Teniendo en consideración estos aspectos se ha realizado un cálculo aproximado de los costos de no calidad. Se ubica primero en el cuadro el costo de toda la partida con su metrado, precio unitario ofertado incluyendo además los gastos generales. Seguidamente se colocan los aspectos que se deberían de considerar en el precio unitario para no tener que incurrir en problemas posteriormente y finalmente se coloca los aspectos que por fallas se tendrían que rectificar ya sea en la mano de obra como en materiales.

Cuadro N° 2.13 Análisis de los costos de calidad y no calidad de los problemas más frecuente – piso cerámico

Ítem	(A) Partida	Und	Cantidad	P.U. (S/.)	Parcial (S/.)
1.00	Piso cerámico	m2	988.84	52.15	51,568.01
	Costo Directo				51,568.01
	Gastos generales			13.50%	6,961.68
	Total				58,529.69
Ítem	(B) Costos del Sistema de Gestión de Calidad	Und	Cantidad	P.U. (S/.)	Parcial (S/.)
2.00	Revisión	hh	200.00	11.88	2,376.00
3.00	Capacitación de personal	glb	1.00	1,000.00	1,000.00
					3,376.00
Ítem	(C) Costos de No Calidad	Und	Cantidad	P.U. (S/.)	Parcial (S/.)
4.00	Demoliciones	m2	247.21	3.60	889.96
5.00	Eliminación de material	m3	6.18	14.15	87.45
6.00	Colocación de cerámico	m2	247.21	52.15	12,892.00
	Costo Directo				13,869.41
	Gastos generales			13.50%	1,872.37
	Total				15,741.78
Costo de Calidad (B)/A				6%	
Costo de No Calidad C/A				27%	

Fuente: Elaboración propia

En conclusión el 6% del precio unitario inicial es el costo de los puntos de control de calidad para que los trabajos cumplan con las especificaciones que el cliente desea.

2.4.3 Tarrajeo interior

a. Definiciones

- **Tarrajeo**

Comprende aquellos revoques constituidos por una sola capa de mortero, pero aplicada en dos etapas. En la primera llamada “pañeteo” se proyecta simplemente el mortero sobre el paramento, ejecutando previamente las cintas o maestras encima de las cuales se corre una regla, luego cuando el pañeteo ha endurecido se aplica la segunda capa para obtener una superficie plana y acabada. Se dejará la superficie lista para aplicar la pintura. Los encuentros de muros deben ser en ángulo perfectamente perfilados; las aristas de los derrames expuestos a impactos serán convenientemente boleados; los encuentros de muros con el cielo raso terminaran en ángulo recto, salvo que en los planos se indique lo contrario.

- **Método de ejecución**

Comprende la preparación de la superficie donde se va a aplicar el revoque. El revoque que se aplique directamente al concreto no será ejecutado hasta que la superficie de concreto haya sido debidamente limpiada y lograda la suficiente aspereza como para obtener la debida ligazón.

Se rascará, limpiará y humedecerá muy bien previamente las superficies donde se vaya a aplicar inmediatamente el revoque.

Se coordinará con las instalaciones eléctricas, sanitarias, mecánicas, equipos especiales y trabajos de decoración. Previamente a la ejecución del tarrajeo, deberán instalarse las redes, cajas para interruptores, tomacorrientes, pasos y tableros, las válvulas, los insertos para sostener tuberías y equipos especiales, así como cualquier otro elemento que deba quedar empotrado en la albañilería.

Para conseguir superficies revocadas debidamente planas y derechas, el trabajo se hará con cintas de mortero pobre (1:7 arena – cemento), corridas verticalmente a lo largo del muro.

Estarán muy bien aplomadas y volarán el espesor exacto del revoque (tarrajeo). Estas cintas serán espaciadas cada metro o metro y medio partiendo en cada

parámetro lo más cerca posible de la esquina. Luego de terminado el revoque se sacará, rellorando el espacio que ocupaban con una buena mezcla, algo más rica y cuidada que la usada en el propio revoque.

Constantemente se controlará el perfecto plomo de las cintas empleando la plomada de albañil. Reglas bien perfiladas se correrán por las cintas que harán las veces de guías, para lograr una superficie pareja en el revoque, completamente plana.

No se admitirá ondulaciones ni vacíos; los ángulos o aristas de muros, vigas, columnas, derrames, etc., serán perfectamente definidos y sus intersecciones en ángulo recto o según lo indiquen los planos.

Se extenderá el mortero igualándolo con la regla, entre las cintas de mezcla pobre y antes de su endurecimiento; después de reposar 30 minutos, se hará el enlucido, pasando de nuevo y cuidadosamente la paleta de madera o mejor la plana de metal.

Espesor mínimo de enlucido:

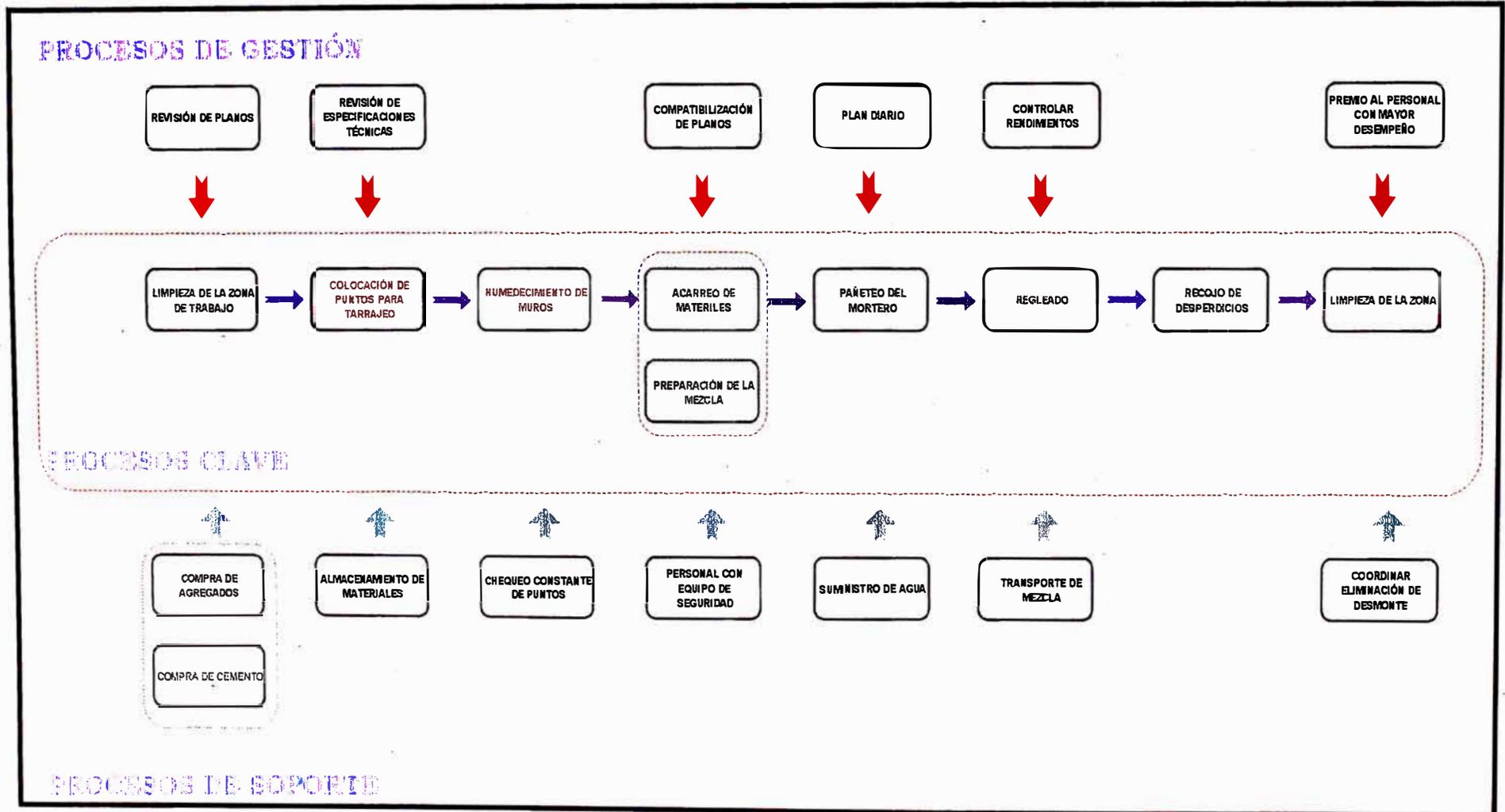
- a) Sobre muros de ladrillo : 1.0 cm. Y máximo 1.5 cm.
- b) Sobre concreto : 1.0 cm. Y máximo 1.5 cm.

En los ambientes en que vayan zócalos y contrazócalos, el revoque del paramento de la pared se hará de corrido hasta 3 cm. por debajo del nivel superior del zócalo o contrazócalo. En ese nivel deberá terminar el revoque, salvo en el caso de zócalos y contrazócalos de madera en el que el revoque se correrá hasta el nivel del piso.

b. Mapa de Procesos

En el mapa de procesos se identifica todas las actividades relacionadas a la partida de tarrajeo de muro interior. Ordenándolas en procesos de gestión, claves y soporte. Además en el presente mapa de procesos se identifican los críticos.

Gráfico N° 2.14 Mapa de procesos - tarrajeo de muro interior



Luego de analizar el mapa de procesos elaborado, se identifica como los procesos críticos a los siguientes:

- Regleado del muro
- Colocar puntos para tarrajeo.
- Humedecimiento del muro.

c. Análisis de incidencia de procesos críticos.

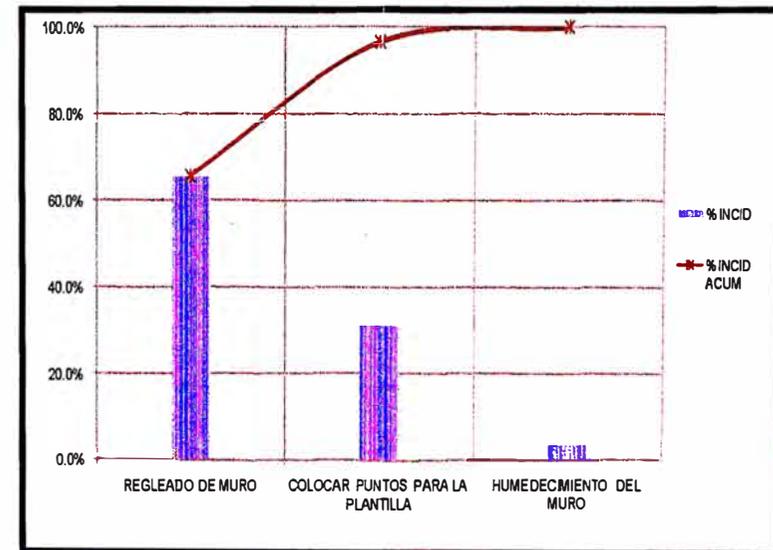
Utilizando la recopilación de datos (ver anexos 2) se procede al análisis de incidencia donde se identifica que el proceso más crítico es el regleado del muro.

Cuadro N° 2.14 Procesos críticos incidentes - tarrajeo

PROCESOS CRITICOS	% INCID	% INCID ACUM	SUMA PARCIAL
TOTAL	100.0%	0.0%	29
REGLEADO DE MURO	65.5%	65.5%	19
LIMPIEZA DEL AREA A TARRAJEAR	31.0%	96.6%	9
HUMEDECIMIENTO DEL MURO	3.4%	100.0%	1

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 2.15 Procesos críticos incidentes - tarrajeo



d. Análisis de Incidencia de los problemas frecuentes.

Mediante el cuadro siguiente identificaremos los problemas más frecuentes (ver anexos 2).

Cuadro N° 2.15 Análisis para detectar los problemas mas frecuentes - tarrajeo

ITEM	(F) ALLA	(A) PARIENCIA	(C) AUSA	(E) FECTO	(R) ESPONSABLE	(A) CCION	(P) REVISION
1	TARRAJEO CAJONEADO	OBSERVACIONES DE LA SUPERVISIÓN	MANO DE OBRA NO CALIFICADA	INSATISFACCIÓN DEL CLIENTE	ING. DE CAMPO	DESTINAR OPERARIOS CON EXPERIENCIA A ESTE TIPO DE TRABAJO	CAPACITAR AL PERSONAL PARA ESTE TIPO DE TRABAJO
2	TARRAJEO CAJONEADO	OBSERVACIONES DE LA SUPERVISIÓN	AGREGADOS DE MALA CALIDAD	INSATISFACCIÓN DEL CLIENTE	ING. DE CAMPO	CAMBIO DE PROVEEDOR DE AGREGADOS	SOLICITAR ANALISIS DE AGREGADOS ANTES DE RECEPCIÓN DE MATERIALES
3	TARRAJEO DESNIVELADO	OBSERVACIONES DE LA SUPERVISIÓN	MANO DE OBRA NO CALIFICADA	INSATISFACCIÓN DEL CLIENTE	ING. DE CAMPO	DESTINAR OPERARIOS CON EXPERIENCIA A ESTE TIPO DE TRABAJO	CAPACITAR A PERSONAL PARA ESTE TIPO DE TRABAJO

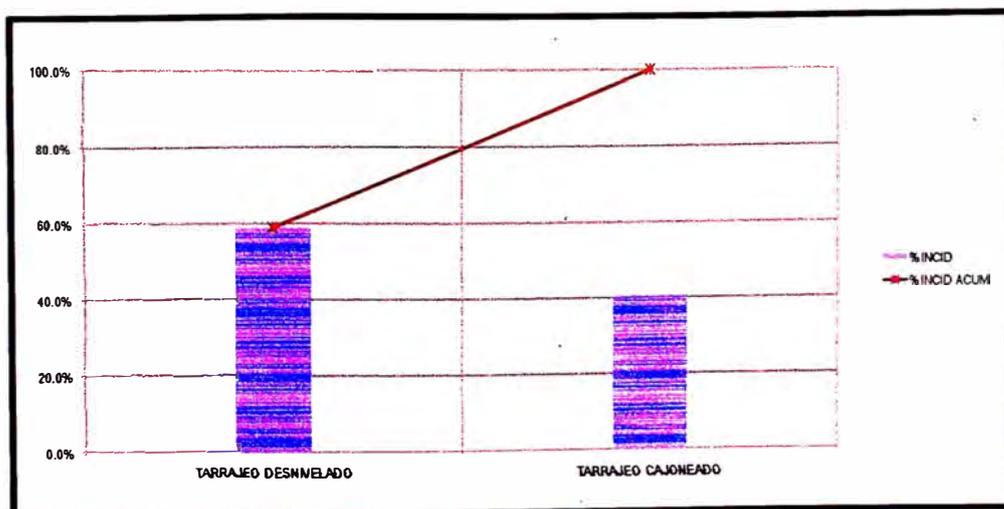
Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 2.16 Análisis de incidencia del problema mas frecuente - tarrajeo

PROBLEMA MAS FRECUENTE	% INCID	% INCID ACUM	SUMA PARCIAL
TOTAL	100.0%	0.0%	22
TARRAJEO DESNIVELADO	59.1%	59.1%	13
TARRAJEO CAJONEADO	40.9%	100.0%	9

Fuente: Elaboración propia

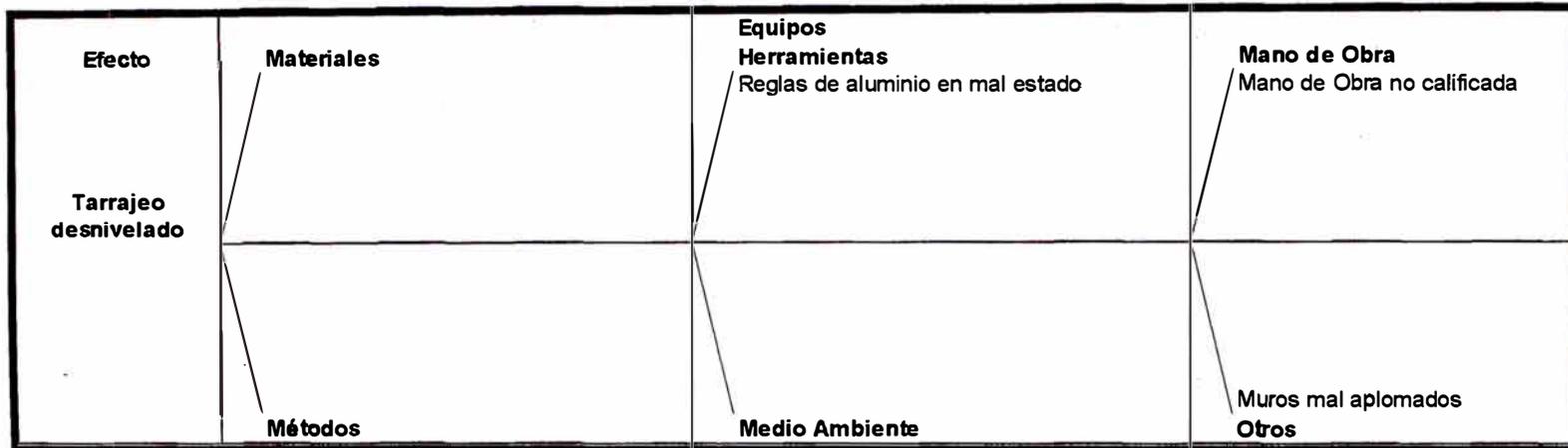
Gráfico N° 2.16 Análisis de incidencia del problema más frecuente - tarrajeo



e. Análisis Causa – Efecto de Problemas de mayor incidencia.

A continuación se elabora el análisis causa efecto para el problema de mayor incidencia.

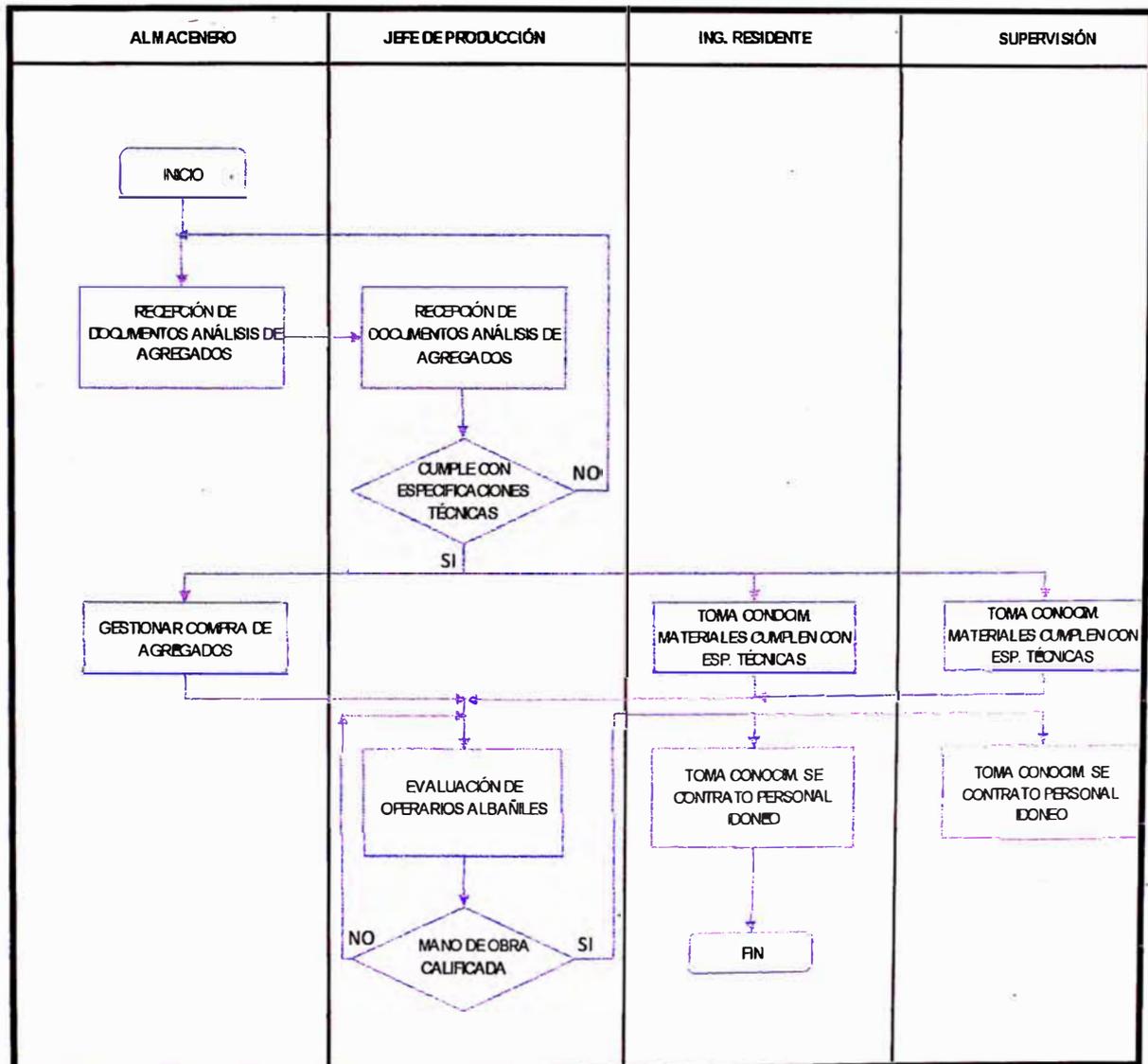
Gráfico N° 2.17 Diagrama causa efecto de tarrajeo desnivelado y cajoneado



f. Diagrama de Flujo para identificar los puntos de inspección.

A continuación se realiza el diagrama de flujo donde se identifican los puntos de inspección para evitar que ocurra el problema más frecuente.

Gráfico N° 2.18 Diagrama de flujo - tarrajeo



g. Plan de puntos de inspección

Luego del análisis anterior, los puntos de inspección donde se tomara énfasis serian: verificación de las especificaciones y la selección de la mano de obra.

Cuadro N° 2.17 Plan de puntos de inspección – tarrajeo

N ^a	ETAPA A SER INSPECCIONADA	CARACTERÍSTICA A INSPECCIONAR	MÉTODO	DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA
1	Elaborar lista de materiales que necesitan análisis, físico, químico y granulométrico	* Análisis físico. * Análisis químico * Análisis granulométrico	* Instrumental de laboratorio	* Especificaciones técnicas. * Normas ASTM
2	Verificación de procedencia de agregados por parte del proveedor	* Prestigio en el mercado.	* Instrumental de laboratorio * Documental	
3	Verificación de almacén del proveedor para verificar el buen estado del cemento	* Estado de conservación * Cumplimiento de las especificaciones técnicas	* Visual * Documental	* Listado de materiales en Stock * Verificación de la fecha de ingreso a almacén
4	Estado de equipos y herramientas	* Limpieza permanente, después de ser usado. * Mantenimiento permanente	* Visual * Documental * Técnico	* Listado de equipos recibidos. * Verificación de la horas máquina por equipo
6	Selección de personal	* Experiencia en el rubro. * Lugares anteriores donde trabajo * Multidisciplinario	* Documental	* Certificados de trabajos de otras empresas donde laboró. * Certificado de antecedentes policiales

Fuente: Elaboración propia

h. Acciones Correctivas y Mitigadoras.

Correctivas

- Selección rigurosa de la mano de obra.
- Verificación inmediata de las especificaciones de los agregados que ingresen a la obra.
- El Área de Construcción verificará el cumplimiento de los requisitos de las actividades relacionadas al tarrajeo y entregará el formato aplicable "Recepción de tarrajeo interior" al Área de Gestión de Calidad para su conformidad.

- El Área de Gestión de Calidad procederá a la verificación de acuerdo a las especificaciones técnicas, planos aprobados del proyecto y a las normas técnicas aplicables.

Mitigadoras

- En estos momentos donde la mano de obra calificada esta escasa, es conveniente capacitar al personal.
- La revisión de materiales que cumplan con las especificaciones técnicas requeridas debe ser correcta y con anticipación.

i. Procedimiento de evaluación de costos de calidad.

La suma de los recursos desperdiciados producto de una mala planificación, de procesos inadecuados, del uso de recursos inadecuados resalta posteriormente en los costos de no calidad. Estos costos se atribuyen a:

- Acabados defectuosos se volverán a realizar.
- Horas Hombres utilizadas en las reparaciones.
- Materiales mal utilizados.
- Desperdicios de materiales como el mortero.
- No se usan los materiales adecuados.
- Mala coordinación con los proveedores o los clientes.

Teniendo en consideración estos aspectos se ha realizado un cálculo aproximado de los costos de no calidad que se producen durante la ejecución el proceso.

Se ubica primero en el cuadro el costo de toda la partida con su metrado, precio unitario ofertado incluyendo además los gastos generales. Seguidamente se colocan los aspectos que se deberían considerar en el precio unitario para no tener que incurrir en problemas posteriormente y finalmente se colocarán los aspectos que por las fallas se tendría que rectificar ya sea en la mano de obra como en materiales.

Cuadro N° 2.18 Análisis de los costos de calidad y no calidad - tarrajeo

Ítem	(A) Partida	Und	Cantidad	P.U. (S/.)	Parcial (S/.)
1.00	Tarrajeo interior	m2	1,804.53	11.56	20,860.37
	Costo Directo				20,860.37
	Gastos Generales			13.50%	2,816.15
	Total				23,676.52
Ítem	(B) Costos del Sistema de Gestión de Calidad	Und	Cantidad	P.U. (S/.)	Parcial (S/.)
2.00	Revisión	hh	80.00	11.88	950.40
3.00	Capacitación de personal	glb	1.00	1,000.00	1,000.00
4.00	Análisis de agregados	und	3.00	50.00	150.00
	Costo Directo				2,100.40
Ítem	(C) Costos de No Calidad	Und	Cantidad	P.U. (S/.)	Parcial (S/.)
5.00	Demolición del paño	m2	451.13	2.70	1,218.06
6.00	Eliminación de material	m3	6.77	14.15	95.75
7.00	Tarrajeo nuevo	m2	451.13	11.56	5,215.09
	Costo Directo				6,528.90
	Gastos Generales			13.50%	881.40
	Total				7,410.30
Costo de Calidad (B)/A				9%	
Costo de No Calidad C/A				31%	

Fuente: Elaboración propia

En conclusión el 9% del precio unitario inicial es el costo de los puntos de control de calidad para que los trabajos cumplan con las especificaciones que el cliente desea.

CONCLUSIONES

- En la partida analizada del piso pulido se encontró que el problema principal que ocurre son las fisuras.
- El análisis realizado a la partida de piso cerámico se resaltaron dos problemas importantes el desalineamiento de los cerámicos y las rajaduras en los cerámicos, estos productos de una mala manipulación principalmente de la mano de obra.
- En la última partida analizada el tarrajeo interior se resaltaron como problemas el desnivelado y el cajoneo.
- El cálculo de los costos de no calidad nos permite tener una visión clara de cuánto costaría un error en cualquier proceso realizado.
- El Sistema de Gestión de Calidad permitirá eliminar los “trabajos rehechos” que atentan directamente con la productividad de la mano de obra y el consumo de materiales en la etapa de la construcción.
- Este sistema para su buen cumplimiento se debe de aplicar en cada una de las etapas del proyecto desde el planeamiento, la compatibilización y la ejecución ya que de esta manera nos permitirá entregar un buen producto.
- Este sistema es aplicable en todo el ciclo de mejora continua.

RECOMENDACIONES

- Para evitar los problemas en las tres partidas analizadas se tendría que aplicar rigurosamente el plan de puntos de inspección y así evitar que ocurran estas imperfecciones, ya que están ahí definidos las etapas, métodos, documentación y características que se debe de cumplir responsablemente y son de carácter obligatorio cumplirlas para que el sistema aplicado de sus frutos en el horizonte del proyecto.
- Realizar una selección del personal responsable teniendo en consideración la experiencia al tipo de trabajo que va realizar y además cumpla con los requisitos establecidos.
- No enfocar el proyecto desde el punto de vista de costo inicial y tiempo de ejecución sino involucrarse en el largo plazo mediante el Sistema de Gestión de Calidad implantado.
- Implantando el Sistema de Gestión de Calidad permitirá no tener problemas que surgen en la etapa de entrega de obra ya que cumpliendo el plazo también la satisfacción del cliente es el fin fundamental.
- Aplicar este sistema en todo el ciclo de mejora continua.
- Aplicando el sistema se permitirá identificar los puntos de inspección a las cuales se darán las medidas correctivas y asimismo establecer un análisis de costo por calidad, costo de no calidad.
- El Sistema de Gestión de Calidad implantado obliga a cambiar el enfoque hacia el cliente y hacia la satisfacción de sus necesidades.

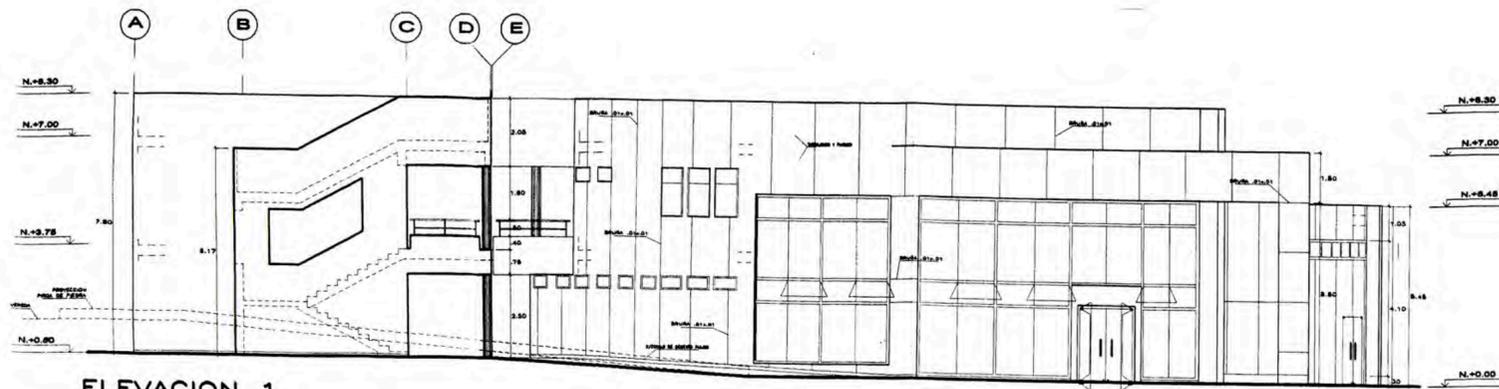
BIBLIOGRAFÍA

1. Canales Ayala, Walter. "Estudio Comparativo para mitigar los costos de No Calidad en el Proyecto Carretera Yura – Patahuasi". Tesis UNI-FIC. Lima - Perú, 2005.
2. Castro Peña, Marlene. "El Control y Aseguramiento de la Calidad del Concreto". Tesis UNI-FIC, Lima - Perú, 2002.
3. Charalla, Mauro. "Plan de Aseguramiento de Calidad en Obras de Edificaciones, Calidad, Relación Calidad, Diseño, Costo y Productividad. ISO 9000, ISO 9002, Costos Calidad". Tesis UNI-FIC. Lima - Perú, 2002.
4. Grant, Eugene. "Control de Calidad Estadístico". Primera Edición, Continental. México DF, 1966.
5. Ibáñez Machicao, Mario. "Calidad Total, Reto Empresarial". Primera Edición, CONCYTEC. Lima - Perú, 1996.
6. James Paúl, "Gestión de Calidad Total, un texto introductorio". Primera Edición, Prentice Hall. Madrid - España, 1997.
7. López Soria, José Ignacio. "Calidad Total y Competitividad". CIENES, UNI-JUNAC. Lima - Perú, 1997.
8. Mera Medina, Luis. "Manual de Gestión de Calidad de una Empresa Constructora, y Presupuesto, Planeamiento y Programación de Obra, Cámara de Carga y Tubería de Fuerza de Central Hidroeléctrica". Tesis UNI-FIC. Lima - Perú, 2002.
9. "Norma Técnica de Edificaciones". Editorial Capeco. Lima - Perú, 2007.
10. Pérez Minués, Juan / Sabador Moreno, Antonio. "Calidad del Diseño de la Construcción". Primera Edición. Díaz Santos, Madrid – España, 2004,
11. Ployaert Claude, "Recommandations pour la Construction en Béton des Ouvrages D'épuration des Eaux". Fédération de l'Industrie Cimentière Belge. Bruxelles - Belge, 2006.

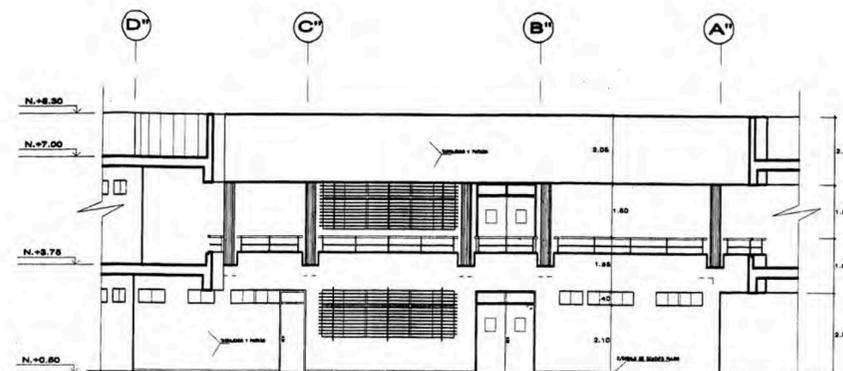
ANEXOS

ANEXOS 1

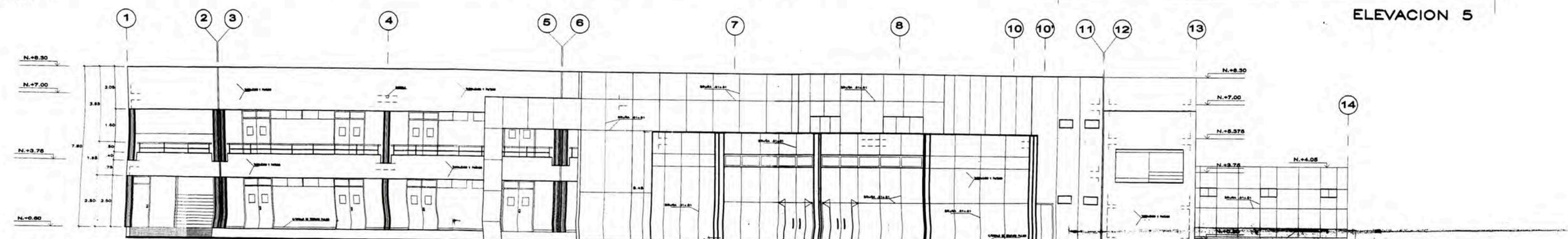
PLANOS



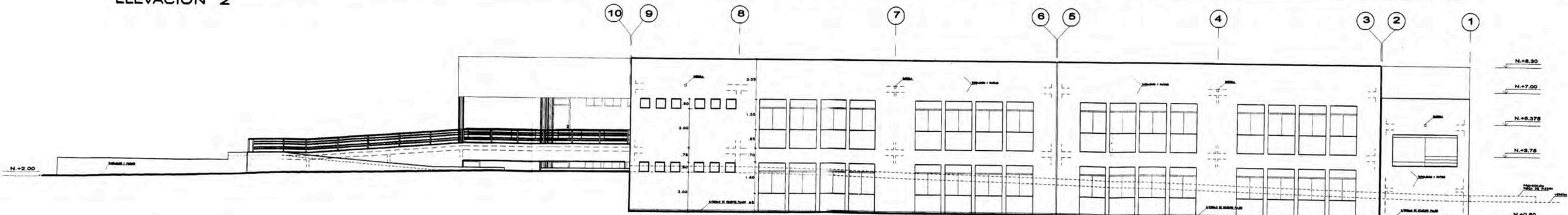
ELEVACION 1



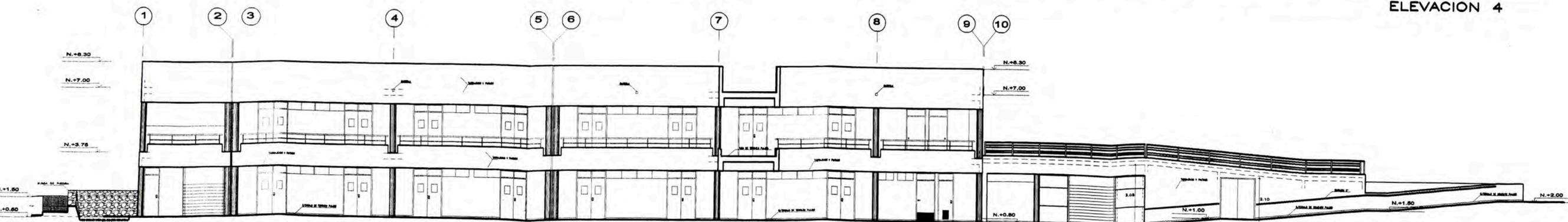
ELEVACION 5



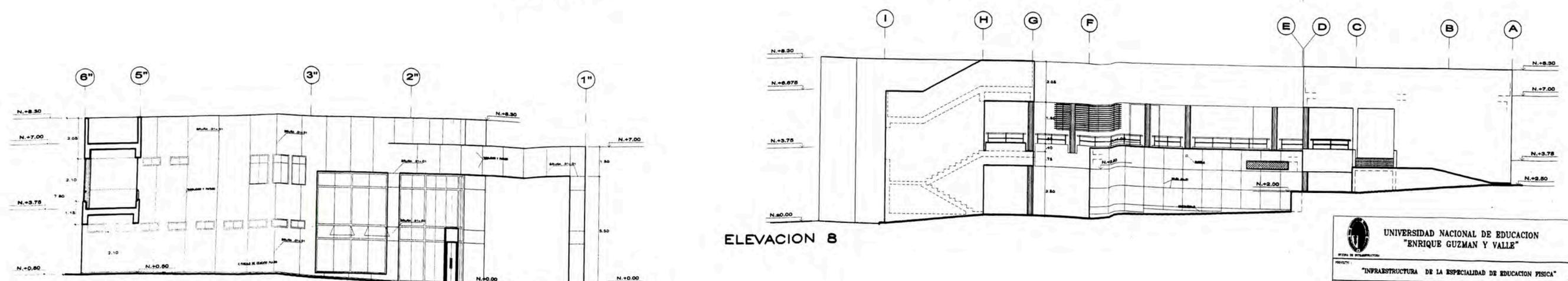
ELEVACION 2



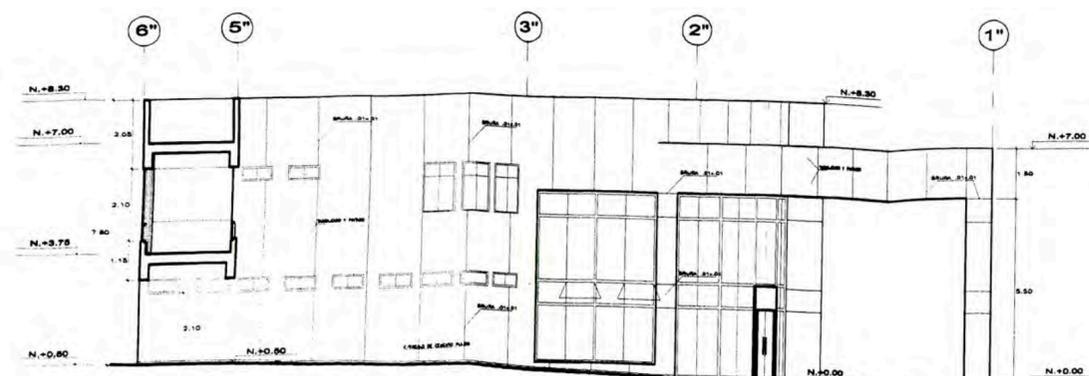
ELEVACION 4



ELEVACION 6



ELEVACION 8



ELEVACION 7

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION "ENRIQUE GUZMAN Y VALLE"</p>	
<p>PROYECTO: "INFRAESTRUCTURA DE LA ESPECIALIDAD DE EDUCACION FISICA"</p>	
<p>OFICINA: </p>	<p>FECHA: ELEVACIONES</p>
<p>PROFESOR: ARQ. EDUARDO DEXTRE MORIMOTO CAP N° 2839</p>	<p>PLANTA: A-10</p>
<p>ESCALA: 1/75</p>	<p>FECHA: OCTUBRE 2008</p>

ANEXOS 2
RECOPIILACIÓN
DE DATOS

Recopilación de datos.

La siguiente recopilación de datos se realizó con la ayuda de personas ligadas a la construcción similar a la obra en estudio; para tal efecto se requirió de reuniones con todos los involucrados y mediante una lluvia de ideas se recopiló los datos que posteriormente nos sirvieron para analizar todos los puntos planteados en nuestro estudio.

La primera reunión sirvió para proceder a elaborar el mapa de procesos, posteriormente se identificaron los procesos críticos y los problemas que ocurren en estos procesos; toda esta recopilación de información se elaboró en base de una lluvia de ideas.

Posteriormente se elaboró el formato donde se recopiló la información de la reunión anterior y se procedió con la recopilación de información a cada persona involucrada en el tema, para posteriormente con los datos obtenidos realizar nuestro estudio planteado. En las páginas posteriores se mostrará el resumen del cuadro de recopilación de datos y los formatos utilizados, seguidamente unos ejemplos de los formatos rellenos por las personas involucradas.

Para el desarrollo de los resúmenes se recopiló la información de los formularios de datos y de acuerdo al puntaje de cada una de las respuestas se organizó y se ordenó como se muestran en los cuadros posteriores.

Resúmenes de la recopilación de datos

Cuadro N° 2.4 Partidas incidentes con respecto a las preocupaciones de los clientes

PARTIDAS GENERALES	Preocupación	PORC. INCID. (%)	PORC. INCID. ACUM. (%)
PISOS Y PAVIMENTOS	130.00	58.30%	58.30%
REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDADURAS	47.00	21.08%	79.37%
APARATOS SANITARIOS Y ACC. SANITARIOS	11.00	4.93%	84.30%
ZOCALOS	10.00	4.48%	88.79%
CERRAJERÍA	7.00	3.14%	91.93%
PINTURA	5.00	2.24%	94.17%
CARPINTERIA METÁLICA	5.00	2.24%	96.41%
CARPINTERIA DE MADERA	3.00	1.35%	97.76%
CIELORRASOS	3.00	1.35%	99.10%
VIDRIOS	1.00	0.45%	99.55%
CONTRAZOCALOS	1.00	0.45%	100.00%
CUBIERTAS	0	0.00%	100.00%
LOSA DEPORTIVA	0	0.00%	100.00%
REVESTIMIENTOS	0	0.00%	100.00%
TRABAJOS PRELIMINARES	0	0.00%	100.00%
OBRAS PROVISIONALES	0	0.00%	100.00%
VARIOS	0	0.00%	100.00%
SEÑALIZACION	0	0.00%	100.00%
TOTAL	223.00		

Cuadro N° 2.5 Procesos críticos – Piso pulido

PROCESOS CRITICOS	% INCID	% INCID ACUM	SUMA PARCIAL
TOTAL	100.0%	0.0%	30
COLOCACION DE LA MEZCLA	76.7%	76.7%	23
ACABADO PULIDO	13.3%	90.0%	4
COLOCAR PUNTOS DE VACIADO	10.0%	100.0%	3
COMPATIBILIZAR PLANOS	0.0%	100.0%	0
CONTROLAR NIVEL DE VACIADO	0.0%	100.0%	0
OPTIMO FUNCIONAMIENTO DE MEZCL.	0.0%	100.0%	0

Cuadro N° 2.9 Procesos críticos incidentes – Piso cerámico

PROCESOS CRÍTICOS	% INCID	% INCID ACUM	SUMA PARCIAL
TOTAL	100.0%	0.0%	30
SACAR ESCUADRA Y COLOCAR REGLA	43.3%	43.3%	13
ENGHAPE DE CERÁMICOS	40.0%	83.3%	12
COLOCAR PUNTOS PARA LA PLANTILLA	6.7%	90.0%	2
LIMPIEZA DE LA ZONA DE TRABAJO	3.3%	93.3%	1
LIMPIEZA DEL CERÁMICO	3.3%	96.7%	1
COMPRA DEL CERÁMICO	3.3%	100.0%	1

Cuadro N° 2.10 Análisis de incidencia del problema mas frecuente – Piso cerámico

PROBLEMAS FRECUENTES	% INCID	% INCID ACUM	SUMA PARCIAL
TOTAL	100.0%	0.0%	25
DESALINEAMIENTO DE CERÁMICO	52.0%	52.0%	13
RAJADURAS EN EL PISO CERÁMICO	48.0%	100.0%	12

Cuadro N° 2.14 Procesos críticos incidentes – Tarrajeo interior

PROCESOS CRITICOS	% INCID	% INCID ACUM	SUMA PARCIAL
TOTAL	100.0%	0.0%	29
REGLEADO DE MURO	65.5%	65.5%	19
LIMPIEZA DEL AREA A TARRAJEAR	31.0%	96.6%	9
HUMEDECIMIENTO DEL MURO	3.4%	100.0%	1

Cuadro N° 2.15 Análisis de incidencia del problema mas frecuente – Tarrajeo interior

PROBLEMA MAS FRECUENTE	% INCID	% INCID ACUM	SUMA PARCIAL
TOTAL	100.0%	0.0%	22
TARRAJEO DESNVELADO	59.1%	59.1%	13
TARRAJEO CAJONEADO	40.9%	100.0%	9

FORMULARIO DE DATOS

Percepción sobre problemas en los procesos constructivos de una edificación.

Especialidad: Arquitectura

Realizado por: _____

Ocupación: _____

1. Preocupación del usuario

Como usuario ¿Qué problema le preocupa más en los acabados de una construcción? Marcar con una "X" en el puntaje más conveniente.

Descripción	1	2	3	4	5
Rajadura en pisos					
Puertas arqueadas					
Tarrajes defectuosos					
Sanitarios incómodos					
Otros (Especificar):					

2. Procesos críticos incidentes en la partida de piso pulido.

¿Qué actividad influye más en la partida de piso pulido? Marcar con una "X" en el puntaje más conveniente.

Descripción	1	2	3	4	5
Colocación de la mezcla					
Acabado pulido					
Colocar puntos de vaciado					
Otros (Especificar):					

3. Análisis de incidencia del problema más frecuente de piso pulido.

¿Qué problema es el más frecuente en la partida de piso pulido? Marcar con una "X" en el puntaje más conveniente.

Descripción	1	2	3	4	5
Fisuras en el piso pulido					
Cajoneo en el piso pulido					
Otros (Especificar):					

4. Procesos críticos incidentes en la partida de piso cerámico.

¿Qué actividad influye más en la partida de piso cerámico? Marcar con una "X" en el puntaje más conveniente.

Descripción	1	2	3	4	5
Sacar las escuadras					
Enchape de cerámicos					
Colocar puntos para la plantilla					
Otros (Especificar):					

5. Análisis de incidencia del problema más frecuente de piso cerámico.

¿Qué problema es el más frecuente en la partida de piso cerámico? Marcar con una "X" en el puntaje más conveniente.

Descripción	1	2	3	4	5
Cerámicos desalineados					
Rajaduras en el cerámico					
Otros (Especificar):					

6. Procesos críticos incidentes en la partida de tarrajeo interior

¿Qué actividad influye más en la partida de tarrajeo interior? Marcar con una "X" en el puntaje más conveniente.

Descripción	1	2	3	4	5
Humedecimiento del muro					
Limpieza del área a tarrajar					
Regleado del muro					
Otros (Especificar):					

7. Análisis de incidencia del problema más frecuente de tarrajeo interior.

¿Qué problema es el más frecuente en la partida de tarrajeo interior? Marcar con una "X" en el puntaje más conveniente.

Descripción	1	2	3	4	5
Tarrajeo cajoneado					
Tarrajeo desnivelado					
Otros (Especificar):					

FORMULARIO DE DATOS

Percepción sobre problemas en los procesos constructivos de una edificación.

Especialidad: **Arquitectura**

Realizado por: Carlos Jurado

Ocupación: Campo

1. Preocupación del usuario

Como usuario ¿Qué problema le preocupa más en los acabados de una construcción? Marcar con una "X" en el puntaje más conveniente.

Descripción	1	2	3	4	5
Rajadura en pisos		X			
Puertas arqueadas			X		
Tarrajes defectuosos				X	
Sanitarios incómodos					X
Otros (Especificar):					

2. Procesos críticos incidentes en la partida de piso pulido.

¿Qué actividad influye más en la partida de piso pulido? Marcar con una "X" en el puntaje más conveniente.

Descripción	1	2	3	4	5
Colección de la mezcla			X		
Acabado pulido					X
Colocar puntos de vaciado				X	
Otros (Especificar):					

3. Análisis de incidencia del problema más frecuente de piso pulido.

¿Qué problema es el más frecuente en la partida de piso pulido? Marcar con una "X" en el puntaje más conveniente.

Descripción	1	2	3	4	5
Fisuras en el piso pulido					X
Cajoneo en el piso pulido				X	
Otros (Especificar):					

4. Procesos críticos incidentes en la partida de piso cerámico.

¿Qué actividad influye más en la partida de piso cerámico? Marcar con una "X" en el puntaje más conveniente.

Descripción	1	2	3	4	5
Sacar las escuadras				X	
Enchape de cerámicos					X
Colocar puntos para la plantilla			X		
Otros (Especificar):					

5. Análisis de incidencia del problema más frecuente de piso cerámico.

¿Qué problema es el más frecuente en la partida de piso cerámico? Marcar con una "X" en el puntaje más conveniente.

Descripción	1	2	3	4	5
Cerámicos desalineados					X
Rajaduras en el cerámico				X	
Otros (Especificar):					

6. Procesos críticos incidentes en la partida de tarrajeo interior

¿Qué actividad influye más en la partida de tarrajeo interior? Marcar con una "X" en el puntaje más conveniente.

Descripción	1	2	3	4	5
Humedecimiento del muro			X		
Limpieza del área a tarrajar				X	
Regleado del muro					X
Otros (Especificar):					

7. Análisis de incidencia del problema más frecuente de tarrajeo interior.

¿Qué problema es el más frecuente en la partida de tarrajeo interior? Marcar con una "X" en el puntaje más conveniente.

Descripción	1	2	3	4	5
Tarrajeo cajoneado				X	
Tarrajeo desnivelado					X
Otros (Especificar):					

FORMULARIO DE DATOS

Percepción sobre problemas en los procesos constructivos de una edificación.

Especialidad: Arquitectura

Realizado por: Victor Cente U.

Ocupación: M. G. O

1. Preocupación del usuario

Como usuario ¿Qué problema le preocupa más en los acabados de una construcción? Marcar con una "X" en el puntaje más conveniente.

Descripción	1	2	3	4	5
Rajadura en pisos				X	
Puertas arqueadas					X
Tarrajes defectuosos			X		
Sanitarios incómodos		X			
Otros (Especificar):					

2. Procesos críticos incidentes en la partida de piso pulido.

¿Qué actividad influye más en la partida de piso pulido? Marcar con una "X" en el puntaje más conveniente.

Descripción	1	2	3	4	5
Colocación de la mezcla					X
Acabado pulido		X			
Colocar puntos de vaciado	X				
Otros (Especificar):					

3. Análisis de incidencia del problema más frecuente de piso pulido.

¿Qué problema es el más frecuente en la partida de piso pulido? Marcar con una "X" en el puntaje más conveniente.

Descripción	1	2	3	4	5
Fisuras en el piso pulido			X		
Cajoneo en el piso pulido					X
Otros (Especificar):					

4. Procesos críticos incidentes en la partida de piso cerámico.

¿Qué actividad influye más en la partida de piso cerámico? Marcar con una "X" en el puntaje más conveniente.

Descripción	1	2	3	4	5
Sacar las escuadras	X				
Enchape de cerámicos		X			
Colocar puntos para la plantilla			X		
Otros (Especificar):					

5. Análisis de incidencia del problema más frecuente de piso cerámico.

¿Qué problema es el más frecuente en la partida de piso cerámico? Marcar con una "X" en el puntaje más conveniente.

Descripción	1	2	3	4	5
Cerámicos desalineados				X	
Rajaduras en el cerámico					X
Otros (Especificar):					

6. Procesos críticos incidentes en la partida de tarrajeo interior

¿Qué actividad influye más en la partida de tarrajeo interior? Marcar con una "X" en el puntaje más conveniente.

Descripción	1	2	3	4	5
Humedecimiento del muro				X	
Limpieza del área a tarrajar			X		
Regleado del muro		X			
Otros (Especificar):					

7. Análisis de incidencia del problema más frecuente de tarrajeo interior.

¿Qué problema es el más frecuente en la partida de tarrajeo interior? Marcar con una "X" en el puntaje más conveniente.

Descripción	1	2	3	4	5
Tarrajeo cajoneado					X
Tarrajeo desnivelado				X	
Otros (Especificar):					

FORMULARIO DE DATOS

Percepción sobre problemas en los procesos constructivos de una edificación.

Especialidad: **Arquitectura**

Realizado por: Rayo Terreros

Ocupación: Ope. ALBANIL

1. Preocupación del usuario

Como usuario ¿Qué problema le preocupa más en los acabados de una construcción? Marcar con una "X" en el puntaje más conveniente.

Descripción	1	2	3	4	5
Rajadura en pisos					X
Puertas arqueadas				X	
Tarrajeos defectuosos			X		
Sanitarios incómodos				X	
Otros (Especificar):					

2. Procesos críticos incidentes en la partida de piso pulido.

¿Qué actividad influye más en la partida de piso pulido? Marcar con una "X" en el puntaje más conveniente.

Descripción	1	2	3	4	5
Colocación de la mezcla				X	
Acabado pulido				X	
Colocar puntos de vaciado				X	
Otros (Especificar):					

3. Análisis de incidencia del problema más frecuente de piso pulido.

¿Qué problema es el más frecuente en la partida de piso pulido? Marcar con una "X" en el puntaje más conveniente.

Descripción	1	2	3	4	5
Fisuras en el piso pulido					X
Cajoneo en el piso pulido			X		
Otros (Especificar):					

4. Procesos críticos incidentes en la partida de piso cerámico.

¿Qué actividad influye más en la partida de piso cerámico? Marcar con una "X" en el puntaje más conveniente.

Descripción	1	2	3	4	5
Sacar las escuadras					X
Enchape de cerámicos				X	
Colocar puntos para la plantilla					X
Otros (Especificar):					

5. Análisis de incidencia del problema más frecuente de piso cerámico.

¿Qué problema es el más frecuente en la partida de piso cerámico? Marcar con una "X" en el puntaje más conveniente.

Descripción	1	2	3	4	5
Cerámicos desalineados				X	
Rajaduras en el cerámico		X			
Otros (Especificar):					

6. Procesos críticos incidentes en la partida de tarrajeo interior

¿Qué actividad influye más en la partida de tarrajeo interior? Marcar con una "X" en el puntaje más conveniente.

Descripción	1	2	3	4	5
Humedecimiento del muro				X	
Limpieza del área a tarrajar				X	
Regleado del muro			X		
Otros (Especificar):					

7. Análisis de incidencia del problema más frecuente de tarrajeo interior.

¿Qué problema es el más frecuente en la partida de tarrajeo interior? Marcar con una "X" en el puntaje más conveniente.

Descripción	1	2	3	4	5
Tarrajeo cajoneado				X	
Tarrajeo desnivelado			X		
Otros (Especificar):					