

**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**Propuesta de un sistema de protocolo para el aseguramiento de  
la calidad en edificaciones.**

**Tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil**

**Autor**

Torres Sepúlveda, Herzen Belinski Chernishevski

**Asesor**

Moncada Saucedo, Segundo

Huaraz – Perú

2018

## ÍNDICE

Contenido	
Título	vi
Palabras Claves – Key Words – Línea de investigación	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
I. Introducción	1
II. Metodología	39
III. Resultados	42
IV. Análisis y Discusión	78
V. Conclusiones y Recomendaciones	83
VI. Agradecimiento	85
VII. Referencias Bibliográficas	86
VIII. Anexos	89

## Lista de Gráficos

Gráfico 01: Valoración de los clientes .....	9
Gráfico 02: Actividades de una obra y nivel de calidad .....	15
Gráfico 03: Modelo de Protocolo .....	33
Gráfico 04: Estructuras Pregunta 1 .....	42
Gráfico 05: Estructuras Pregunta 2 .....	43
Gráfico 06: Estructuras Pregunta 3 .....	44
Gráfico 07: Arquitectura Pregunta 4 .....	45
Gráfico 08: Arquitectura Pregunta 5 .....	46
Gráfico 09: Arquitectura Pregunta 6 .....	47
Gráfico 10: Instalaciones Sanitarias Pregunta 7 .....	48
Gráfico 11: Instalaciones Sanitarias Pregunta 8 .....	49
Gráfico 12: Instalaciones Sanitarias Pregunta 9 .....	50
Gráfico 13: Instalaciones Eléctricas y mecánicas Pregunta 10 .....	51
Gráfico 14: Instalaciones Eléctricas y mecánicas Pregunta 11 .....	52
Gráfico 15: Instalaciones Eléctricas y mecánicas Pregunta 12 .....	53
Gráfico 16: Cumplimiento de normas Pregunta 1 .....	54
Gráfico 17: Cumplimiento de normas Pregunta 2 .....	55
Gráfico 18: Cumplimiento de normas Pregunta 3 .....	56
Gráfico 19: Cumplimiento de normas Pregunta 4 .....	57
Gráfico 20: Nivel de confianza Pregunta 5 .....	58
Gráfico 21: Nivel de confianza Pregunta 6 .....	59
Gráfico 22: Nivel de confianza Pregunta 7 .....	60
Gráfico 23: Nivel de confianza Pregunta 8 .....	61
Gráfico 24: Reducción de tiempo Pregunta 9 .....	62
Gráfico 25: Reducción de tiempo Pregunta 10 .....	63
Gráfico 26: Reducción de tiempo Pregunta 11 .....	64
Gráfico 27: Reducción de tiempo Pregunta 12 .....	65
Gráfico 28: Reducción de costos Pregunta 13 .....	66
Gráfico 29: Reducción de costos Pregunta 14 .....	67
Gráfico 30: Reducción de costos Pregunta 15 .....	68
Gráfico 31: Reducción de costos Pregunta 16 .....	69
Gráfico 32: Zonas de confianza I .....	75
Gráfico 33: Zonas de confianza II .....	75
Gráfico 34: Zonas de confianza III .....	76

Gráfico 34: Zonas de confianza IV .....	76
---	----

### **Lista de Tablas**

Tabla 01 Esquema de la investigación .....	39
Tabla 02: Estructuras Pregunta 1 .....	42
Tabla 03: Estructuras Pregunta 2 .....	43
Tabla 04: Estructuras Pregunta 3 .....	44
Tabla 05: Arquitectura Pregunta 4 .....	45
Tabla 06: Arquitectura Pregunta 5 .....	46
Tabla 07: Arquitectura Pregunta 6 .....	47
Tabla 08: Instalaciones Sanitarias Pregunta 7 .....	48
Tabla 09: Instalaciones Sanitarias Pregunta 8 .....	49
Tabla 10: Instalaciones Sanitarias Pregunta 9 .....	50
Tabla 11: Instalaciones Eléctricas y mecánicas Pregunta 10 .....	51
Tabla 12: Instalaciones Eléctricas y mecánicas Pregunta 11 .....	52
Tabla 13: Instalaciones Eléctricas y mecánicas Pregunta 12 .....	53
Tabla 14: Cumplimiento de normas Pregunta 1 .....	54
Tabla 15: Cumplimiento de normas Pregunta 2 .....	55
Tabla 16: Cumplimiento de normas Pregunta 3 .....	56
Tabla 17: Cumplimiento de normas Pregunta 4 .....	57
Tabla 18: Nivel de confianza Pregunta 5 .....	58
Tabla 19: Nivel de confianza Pregunta 6 .....	59
Tabla 20: Nivel de confianza Pregunta 7 .....	60
Tabla 21: Nivel de confianza Pregunta 8 .....	61
Tabla 22: Reducción de tiempo Pregunta 9 .....	62
Tabla 23: Reducción de tiempo Pregunta 10 .....	63
Tabla 24: Reducción de tiempo Pregunta 11 .....	64
Tabla 25: Reducción de tiempo Pregunta 12 .....	65
Tabla 26: Reducción de costos Pregunta 13 .....	66
Tabla 27: Reducción de costos Pregunta 14 .....	67
Tabla 28: Reducción de costos Pregunta 15 .....	68
Tabla 29: Reducción de costos Pregunta 16 .....	69
Tabla 30: Varianzas preencuestas cumplimiento de normas .....	70
Tabla 31: Varianzas postencuesta cumplimiento de normas .....	71
Tabla 32: Varianzas preencuestas nivel de confianza .....	71
Tabla 33: Varianzas postencuesta nivel de confianza .....	72

Tabla 34: Varianzas preencuestas reducción de tiempo.....	73
Tabla 35: Varianzas postencuesta reducción de tiempo.....	73
Tabla 36: Varianzas preencuesta reducción de costo.....	73
Tabla 37: Varianzas postencuesta reducción de costo .....	74
Tabla 38: Cuadro resumen .....	74

**Propuesta de un sistema de protocolo para el aseguramiento  
de la calidad en edificaciones.**

### Palabras clave

<b>Tema</b>	Aseguramiento de la calidad en edificaciones
<b>Especialidad</b>	Edificaciones

<b>Theme</b>	Quality assurance in buildings
<b>Specialty</b>	Buildings

### Keywords

### Línea de Investigación CONCYTEC

Programa	Ingeniería civil
Área	2. Ingeniería y tecnología
Sub-área	2.1. Ingeniería civil
	Ingeniería civil

**z**

## RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo general proponer un sistema de protocolos para que contribuya en el aseguramiento de la calidad en edificaciones. La hipótesis consistió en que la aplicación del sistema de protocolo contribuye en el aseguramiento de la calidad de las edificaciones. La investigación es del tipo descriptivo pre experimental, de diseño pre experimental. Se trabajó con una población y muestra de 20 ingenieros civiles expertos en los temas de aseguramiento de la calidad en edificaciones.

La investigación concluye a modo general que la propuesta del sistema de protocolos contribuye positivamente en el aseguramiento de la calidad en edificaciones. Específicamente concluye que la propuesta del sistema de protocolo contribuyó positivamente en el cumplimiento de normas para el aseguramiento de la calidad en edificaciones ( $t = 6.371$  es mayor que  $t_{tab} = 1.684$ ). Que la propuesta de un sistema de protocolo contribuyó positivamente en el nivel de confianza en el aseguramiento de la calidad en edificaciones ( $t = 5.680$  es mayor que  $t_{tab} = 1.684$ ). Que la propuesta de un sistema de protocolo contribuyó positivamente en la reducción de tiempo en el aseguramiento de la calidad en edificaciones ( $t = 7.113$  es mayor que  $t_{tab} = 1.684$ ). Que la propuesta de un sistema de protocolo contribuyó positivamente en la reducción de costos en el aseguramiento de la calidad en edificaciones ( $t = 6.584$  es mayor que  $t_{tab} = 1.684$ ).

## ABSTRACT

The general objective of the research was to propose a system of protocols to contribute to quality assurance in buildings. The hypothesis was that the application of the protocol system contributes to the assurance of the quality of the buildings. The research is of the pre-experimental descriptive type, of pre-experimental design. We worked with a population and sample of 20 civil engineers experts in the subjects of quality assurance in buildings.

The research concludes in a general way that the proposal of the system of protocols contributes positively in the assurance of the quality in constructions. Specifically, it concludes that the proposal of the protocol system contributed positively to the compliance with standards for quality assurance in buildings ( $t = 6.371$  is greater than  $t_{tab} = 1.684$ ). That the proposal of a protocol system contributed positively to the level of confidence in quality assurance in buildings ( $t = 5.680$  is greater than  $t_{tab} = 1.684$ ). That the proposal of a protocol system contributed positively in the reduction of time in the quality assurance in buildings ( $t = 7.113$  is greater than  $t_{tab} = 1.684$ ). That the proposal of a protocol system contributed positively in the reduction of costs in the quality assurance in buildings ( $t = 6.584$  is greater than  $t_{tab} = 1.684$ ).

## **I. INTRODUCCIÓN**

De los procesos constructivos en edificaciones encontrados se requieren de la generación de protocolos y el aseguramiento de la calidad para minimizar los conflictos que podrían generarse en los procesos constructivos, es por ello que han sido estudiados a nivel internacional y nacional, a continuación, se ha abordado algunos trabajos relevantes a esta investigación como el de Rodrigo (2010) en Chile, en la tesis “Propuesta de aseguramiento de la calidad para la construcción de un edificio estándar, aplicado a la construcción del edificio del instituto de informática de la universidad austral de Chile”, realizado en la Universidad Austral de Chile, se propuso realizar una propuesta de aseguramiento de la calidad que sea factible de implementar y adecuar a cualquier obra de edificación fácilmente. Concluyó que las propuestas de aseguramiento de la calidad no son homologables aunque existen procedimientos que son adaptables por otras obras de construcción estándar, que la propuesta de aseguramiento de la calidad funcionó en cierta medida, ya que en la aplicación de las listas de chequeo basadas en la trazabilidad se encontraron fallas que pudieran provocar pérdidas, económicas y gracias a la metodología secuencial de la mejora continua se propusieron acciones correctivas, demostrando de esta forma el éxito que deriva de la aplicación de una propuesta en este caso, teniendo a otro de referencia certificado por la norma internacional ISO 9000, respecto al objetivo de implementar una propuesta de aseguramiento de la calidad basada en la planificación y certificación si se logró cumplir, pues se tuvo como referencia un Sistema de Gestión certificado por la norma internacional ISO 9000, lo que ayudó a proponer procedimientos orientados en la trazabilidad lo que aporta a descubrir acciones de no calidad o fallas para dar paso a la mejora continua.

Asimismo en México, Sánchez (2007), en su tesis “Losas de Cimentación: Proceso constructivo y protocolos de calidad para la construcción masiva de vivienda”, realizado en el Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, en México; tuvo como objetivo general la construcción de losas de cimentación para conjuntos de viviendas de construcción masiva con prototipos de viviendas homologados en procedimientos constructivos y materiales, con procesos constructivos controlados y supervisados mediante protocolos de entrega recepción para el control de calidad, evitando el desperdicio de materiales y evitando también tiempos muertos o sin

actividad. Concluyó que producir en serie reduce los costos de materiales y aumenta la calidad de la mano de obra, por la homologación de procesos y la repetición de trabajos que involucran la construcción de losas de cimentación. Los protocolos conllevan a una mejora de la calidad en la reducción de tiempo de mano de obra y reducción de materiales.

Por otro lado, en el estudio de Ulloa (2007), en su tesis titulada “ Protocolo de procedimientos para la construcción de obras civiles en la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos R.L.”, realizado en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, tuvo como objetivo general desarrollar todo un procedimiento que le permita al Departamento de Ingeniería y Proyectos, tener las pautas para poder llevar a cabo la construcción civil de todos los proyectos, concluyó que para desarrollar una propuesta de protocolos de procedimientos de construcción, lo primero que se debe hacer es realizar los estudios básicos preliminares ( planos de la obra a construir), para así poder tener una base que ayude a elaborar el presupuesto detallado. Luego conocer y entender todos los requisitos que son necesarios para poder obtener los permisos de construcción, seguidamente se establecen los procedimientos aplicables para la contratación (contar con un Cartel de Licitación adecuado). La cuarta etapa es el implantar los requerimientos básicos que deben estar cumplidos para poder dar inicio a la obra. La siguiente etapa consiste en todo lo referente a la ejecución e inspección de la obra, contando con documentos estandarizados y procedimientos que deberán ser utilizados durante la ejecución de la obra para efectos de inspección. La penúltima etapa es el cierre de obra, donde se realizan evaluaciones tanto a las empresas constructoras como a los consultores, para poder tener un registro que muestre la calidad de los trabajos hechos por los contratistas. Por ultimo realizar el procedimiento para el registro histórico de las obras, en donde se almacena toda la información relevante del proyecto.

También a nivel nacional se revisó la investigación de Romero y Pérez (2012), en su tesis titulado “Impacto positivo del control de calidad en obras de edificaciones de vivienda”, desarrollado en la Universidad Ciencias Aplicadas, de Lima Perú; planteó como objetivo general dar a conocer el impacto positivo de la implementación del Plan de Calidad en obras de construcción de viviendas multifamiliares, como parte de la

Gestión de Calidad en Obras de Construcción. Concluyó que, en una obra de edificación, especialmente en vivienda, la cantidad de observaciones originadas son por la mano de obra (90%). Para que exista un mejoramiento continuo, se debe atacar y dar soluciones preventivas a las no conformidades, con la finalidad de mejorar los procesos y asegurar que no se vuelvan a repetir. La capacitación reduce los costos de levantamiento de observaciones hasta en 8.65% del presupuesto inicial del Control de Calidad. Los clientes que reciben los departamentos observan los acabados, estética y funcionamiento, es importante hacer las revisiones de los departamentos de los acabados y dar soluciones para el mejoramiento de la cuadrilla de acabados. Para determinar el grado de satisfacción de calidad es importante tener en cuenta la calificación de contratistas. Esta calificación no solo debe ser el área de calidad, sino también considerar la calificación de producción y seguridad, ya que la idea es que las cuadrillas trabajen en vinculación con las tres áreas, por lo que se aseguren que se trabaje con eficiencia, eficacia y con seguridad. El Plan de Calidad impacta económicamente en un 1.46% del presupuesto de la obra.

Mientras que, en el estudio de Segura (2012), en su tesis para optar el título de Ingeniero Civil, “Propuesta de modelo de desarrollo de la gestión de la calidad en las empresas constructoras de edificaciones”, desarrollado en la Universidad Nacional de Ingeniería, en Lima Perú, planteó el objetivo de generar un modelo desarrollo basado en el desempeño de la gestión de la calidad para que se adecue a las condiciones y características de la industria de la construcción de edificaciones. Concluyó que, de las 84 empresas participantes, 7 llegaron a participar de las encuestas de obra y oficina. De estas últimas; 3 tenían Certificación ISO 9001 y 4 no. De las 4 últimas, solo una contaba con SGC implementado, el resto no. Dentro del grupo de los 7, que representa el 8.3% del total, se pudo observar que las diferencias de contar con ISO o no, no son mayores, esto se evidencia que en obra, todas obtuvieron como resultado un nivel de desarrollo de capacidades similar que oscilaba entre 2 y 3. Todas las empresas, ya sea con muchos años de experiencia, con Certificación ISO o sin ella no superan el Nivel 3 del modelo de desarrollo planteado, si bien practican algunas capacidades definidas para el cuarto nivel, aun presentan deficiencias en algunos aspectos correspondientes al 2º o 3º nivel. Con respecto al desarrollo de la gestión de la calidad en obra, ninguna supera por completo las capacidades requeridas por el nivel 2, oscilando entre el 2º y 3º nivel.

Del mismo modo, la investigación de Alfaro (2008), de acuerdo con su trabajo de investigación para optar por el título de Ingeniero Civil “Sistemas de aseguramiento de la calidad en la construcción”, defendida en la Pontificia Universidad Católica del Perú, buscó presentar a los sistemas de aseguramiento de la Calidad como una herramienta de gestión que puede emplearse en una empresa constructora, así como directamente en un proyecto de construcción. Concluyó que, en el Perú, el sector construcción aún sigue trabajando la calidad mediante los controles por inspección final, por tal motivo son necesarios documentos como este que ayuden a los profesionales de la construcción a entender la filosofía de los sistemas de calidad y su aplicación en la construcción. Es un sector ligado al uso de métodos y procedimientos de construcción artesanales, tiene muy arraigadas las falsas percepciones referentes a la Calidad. La documentación es un requisito ineludible para poder concretar un Sistema de Calidad, se requiere el monitoreo de resultados constante para garantizar el éxito del uso del sistema, Falta una legislación apropiada que comprometa más a los participantes en un proyecto de construcción a brindar un producto de calidad.

De la bibliografía consultada se pudo revisar diversas definiciones que serán útiles para el desarrollo de la investigación, tales como:

El aseguramiento de la calidad en edificaciones se fundamenta en los principios de la filosofía de la Calidad Total, la cual a su vez proporciona una concepción global que fomenta la Mejora Continua en la organización y la involucración de todos sus miembros, centrándose en la satisfacción tanto del cliente interno como del externo. La calidad y su aseguramiento tienen cimientos científicos en la administración científica, en la administración moderna, así como en la administración estratégica. La necesidad de ofertar productos y servicios de calidad ha propiciado que instituciones internacionales elaboren principios de calidad, tales como International Estándar Organization (ISO 9000, 14000, etc.), American Society for Testing Materials ASTM), las cuales detallan un conjunto de requerimientos organizacionales para el aseguramiento de la calidad del producto o servicio, así como en la prueba y ensayo de materiales.

## **Calidad**

Al término calidad se le ha relacionado muchas veces con un producto o servicio extraordinario, excepcional o algo que va más allá de la excelencia, sin embargo, el concepto no tiene por qué asimilarse a ello, al respecto, Ishikawa (1994; 18), sostiene que un producto o servicio diseñado, fabricado y vendido con una calidad determinada debe satisfacer realmente la necesidad del cliente.

Asimismo, se define a la calidad como conformidad con las especificaciones. Esta definición, que fue una de las primeras aceptadas universalmente, puede considerarse hoy como incompleta porque como critican Reeves y Bednar (1994; 430-431): los requisitos de los productos deben ajustarse a lo que desean los clientes y no a lo que cree la empresa, los clientes pueden no conocer exactamente cómo el producto o servicio se ajusta a las especificaciones internas y el factor humano, que no está contemplado en esta definición, es una parte esencial en la calidad.

El concepto de calidad ha sufrido cambios dinámicos, una de ellas es lo relacionado a la calidad con la satisfacción del cliente o “adecuado para el uso” (Juran y Gryna, 1995; 3), luego se le ha entendido como el grado en el que un conjunto de características de un producto o servicio cumple con los requisitos y/o necesidades del cliente, conseguido mediante el uso óptimo de los recursos. En la construcción de edificaciones, los requisitos y necesidades del cliente están definidos en los planos y especificaciones técnicas (ISO 9000).

Finalmente, la calidad se entiende en la actualidad como, un estado mental, en donde cada persona tiene un concepto distinto de calidad, lo que para uno es producto o servicio de calidad para otro puede no serlo. Esta complejidad amerita, sobre todo en la industria de la construcción, un estudio, desde diversos enfoques.

## **Gestión de la Calidad**

ISO 8402, el vocabulario de la calidad, define la gestión de calidad como todas las actividades de la función general de la gestión que determinan la política de calidad,

objetivos y responsabilidades, y ponerlas en práctica por medios tales como la planificación de la calidad, control de calidad, garantía de calidad y mejora de la calidad, dentro del sistema de calidad (Madrigal, 2001).

Un sistema de gestión de la calidad es una organización operacional de trabajo, bien documentada e integrada a los procedimientos técnicos y gerenciales, para guiar las acciones de la fuerza de trabajo, la maquinaria o equipos, y la información de la organización de manera práctica y coordinada y que asegure la satisfacción del cliente y bajos costos para la calidad (Wentzel, 2004).

El sistema de gestión de la calidad constituye una serie de actividades coordinadas que se llevan a cabo sobre un conjunto de elementos (recursos, procedimientos, documentos, estructura organizacional y estrategias) para lograr la calidad de los productos o servicios que se ofrecen al cliente, es decir, planear, controlar y mejorar aquellos elementos de una organización que influyen en satisfacción del cliente y en el logro de los resultados deseados por la organización (Juran & Godfrey, 1998).

### **Principios de la Gestión de Calidad**

**Enfoque al cliente:** Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deberían comprender las necesidades actuales y futuras de ellos, satisfacer sus requisitos y en esforzarse en exceder las expectativas.

**Liderazgo:** Los líderes establecen la unidad de propósito y la orientación de la organización. Ellos deben crear y mantener un ambiente de trabajo interno, en el cual el personal puede llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización.

**Participación del personal:** El personal, a todos los niveles, es la esencia de una organización y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización.

**Enfoque de proceso:** Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso.

**Enfoque de sistema a la gestión:** Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficacia de una organización en el logro de sus objetivos.

**Mejoramiento continuo:** La mejora continua del desempeño global de la organización debería ser un objetivo permanente de ésta.

**Enfoque de toma de decisiones basada en hechos:** Las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información.

**Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor:** Una organización y sus proveedores son interdependientes, y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor.

### **Sistema de Calidad**

La norma ISO 8402 define al sistema de calidad como "la estructura organizativa, responsabilidades, procedimientos y recursos necesarios para implementar la gestión de calidad".

La Mejora de la Calidad constituye al grupo de actividades que llevan a la organización hacia un cambio benéfico, es decir, lograr mayores niveles de desempeño. Mejor Calidad es una forma de cambio benéfico (Juran & Godfrey, 1998).

Las empresas constructoras modernas saben, que para permanecer en los mercados en posición de competir y garantizar una buena participación se debe tener presente, que la calidad actualmente es muy importante tenerla bien controlada, porque ella involucra:

- ✓ Satisfacer plenamente las necesidades del cliente, es decir que la edificación le sea útil, confortable, accesible y que su calidad sea percibida.
- ✓ Cumplir las expectativas del cliente. Esto implica entregar una edificación tal como el cliente se lo imaginaba, mejor si las expectativas son superadas.
- ✓ Despertar nuevas necesidades del cliente, ya sea en lo estructural o en lo arquitectónico.
- ✓ Lograr que las edificaciones no presentes anomalías constructivas, que tengan cero defectos.
- ✓ Hacer bien las cosas desde la primera vez. Evitar tiempos muertos, rehacer procesos, incumplimiento del expediente técnico, etc.
- ✓ Diseñar y construir la edificación a entera satisfacción del cliente en todas sus dimensiones (costo, tiempo, seguridad, etc.).
- ✓ Construir la edificación de acuerdo a las normas establecidas, con la calidad planificada.
- ✓ Dar respuesta inmediata a las solicitudes de los clientes.
- ✓ Crear un clima de buen trato con todo el entorno (cliente, personal no calificado, personal calificado, comunidad, etc.) del proyecto de edificación a pesar de las adversidades.
- ✓ Tratar de buscar siempre la excelencia, es decir, dar al cliente más de lo que espera (obviamente sin salirse del presupuesto).

Entender en todo momento que la calidad no es un problema, sino una solución.

### **Sistema de Gestión de la Calidad (SGC)**

Es la interacción de personas, procesos y documentación para satisfacer las necesidades de los clientes tanto manifestadas como implícitas. El resultado sería la reducción de ineficiencias y de residuos, la mejora de las prácticas laborales, el aumento de la moral y la oportunidad de una mejor participación en el mercado. Todos estos beneficios se logran a través de la implementación del SGC el cual debería ser percibido como un programa a gran escala de prevención de pérdidas que dará lugar a ahorros de costes.

## Las ventajas de un SGC

- ✓ Reducir los costos innecesarios.
- ✓ Reducir las sanciones que pudiera tener una empresa.
- ✓ Mejorar el desempeño, coordinación y productividad de trabajadores no calificados y calificados.
- ✓ Dar mayor orientación hacia los objetivos empresariales y hacia las expectativas de los clientes.
- ✓ Confianza por parte de la dirección en el logro y mantenimiento de la calidad deseada.
- ✓ Evidenciar las capacidades de su organización frente a clientes fijos y potenciales.
- ✓ Abrir nuevas oportunidades del mercado o mantenimiento de la participación en el mercado.
- ✓ Certificación de que la empresa trabaja con estándares de calidad.
- ✓ Oportunidad de competir sobre la misma base que las organizaciones más grandes.

El siguiente gráfico muestra la valoración por parte de los clientes, de los atributos del producto.

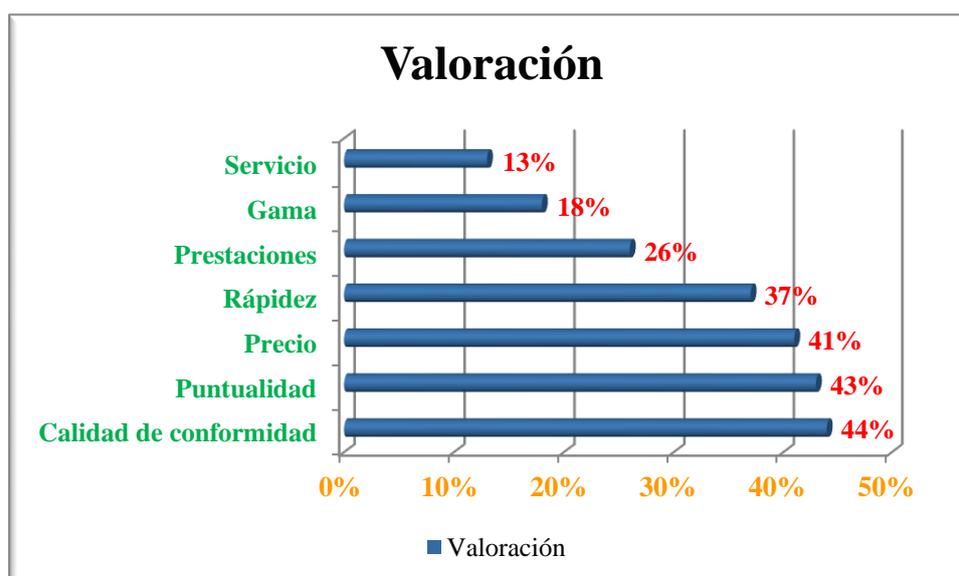


Gráfico 1. Valoración de los clientes a los atributos del producto

Fuente: Conca (1998; 40)

Elaboración: Propia

## **Control de calidad**

El control de la calidad se refiere a las acciones operativas que permiten llevar a cabo un proceso y eliminar las No Conformidades o los desvíos con respecto a lo que se espera a lo largo de dicho proceso.

El Control de Calidad es entendido como efecto de controlar, se divide en tres áreas: (Madrigal, 2001).

- ✓ Aseguramiento de Calidad (Definir qué se quiere)
- ✓ Control de Calidad (acción) (Establecer cómo se obtendrá)
- ✓ Verificación de Calidad (Comprobar lo que se obtuvo)

El término “inspección” hace referencia a una operación de control de la calidad en un momento dado del proceso considerado, cuyo objetivo es determinar si los resultados logrados en esa etapa cumplen con los requisitos especificados.

## **Aseguramiento de la calidad**

El Aseguramiento de la Calidad consiste en tener y seguir un conjunto de acciones planificadas y sistemáticas, implementadas dentro del sistema de calidad de la empresa. Estas acciones deben ser demostrables para proporcionar la confianza adecuada, tanto dentro de la propia empresa como hacia los clientes, de que se cumplen los requisitos del sistema. Un modelo para un sistema de aseguramiento de la calidad no pone requisitos a los procesos y actividades que se realizan en la empresa, sino al propio sistema de calidad. Por el hecho de proporcionar confianza, el tratamiento de un cliente a sus proveedores puede ser distinto en función del sistema de la calidad del cliente. El cliente, cuyo proveedor utiliza un sistema de aseguramiento de la calidad, puede reducir fuertemente el nivel de inspección de los productos que este le suministra; incluso suprimir las auditorias debido a que el proveedor da confianza. Por tanto, los clientes también se benefician de tener proveedores que aseguren su Calidad (Taguchi, 2004; Ishikawa, 1994; Juran, 1990).

Es el conjunto de acciones planificadas y sistemáticas que son necesarias para proporcionar la confianza adecuada de que un producto o servicio cumplirá los requisitos dados sobre la calidad (Madrigal, 2001).

## **La calidad en la industria de la construcción**

La industria de la construcción tradicional, presenta características significativamente opuestas ya que sus productos no son fabricados en serie o en línea como la gran mayoría de productos. En construcción civil los productos que se fabrican son casi únicos en virtud de las condiciones particulares que cada obra presenta y muy variados entre sí; Además, al construir, prácticamente "se instala la fábrica" en el sitio de la obra, y las condiciones de este montaje varían considerablemente de una obra a otra; y por si ello fuera poco, las estrategias de comercialización, tienen peculiaridades algo más complicadas que las sencillas prácticas de compra y venta en el mercado y sus campañas de publicidad. Quizá el único sector de la construcción que pudiera medianamente apearse al modelo comúnmente entendido como industrial, sea el de prefabricados (Drywall).

Entonces, respecto a la calidad enfocada específicamente hacia la construcción no se puede forzar que las características propias de la construcción coincidan con las características industriales para las que han sido formuladas la mayoría de las teorías de la calidad, eso sería absurdo como pretender importar la mano de obra de Japón o Estados Unidos para así poderles aplicar estas teorías. Por lo tanto, es la teoría de la calidad la que debe ser correctamente interpretada y adaptada para ser aplicada a la construcción; y no viceversa. Esta interpretación e implementación debe partir de la cabal comprensión de la realidad del ambiente de la construcción de tal manera que sea posible una incorporación paulatina de los preceptos de la calidad a la construcción (Madrigal, 2001).

¿Cuándo se puede afirmar que un producto o servicio posee calidad?, bajo un enfoque simple se dice que cuando el producto o servicio está bien, cuando tiene bonita apariencia o cuando reúne atributos estéticos, pero las apariencias engañan, por ejemplo, un bonito edificio con buenos acabados, pero con estructura y cimentación deficiente, no se puede decir que es de calidad. Otros afirman que un producto o servicio tiene calidad cuando intervienen en su composición elementos finos o sofisticados, pero tampoco satisface, ya que un departamento y una casa, hechos con la misma finesa y sofisticación

no tienen la misma calidad debido a que la casa permite una mejor y mayor independencia de habitabilidad.

También se asocia a la calidad con el costo, pero aquí se detecta una contradicción ¿calidad y costo son directa o inversamente proporcionales? De manera tradicional se creía que “a mayor costo, mayor calidad y viceversa” pero las modernas teorías administrativas sostienen lo contrario “a mayor calidad, menor costo y también viceversa”, de modo que este enfoque tampoco satisface por completo. Otra variable relacionada con la calidad es el tiempo con que se elabora el producto o servicio, esto también conduce a una contradicción similar a la anterior: ¿mientras más lento, mejor? (añejamiento en los vinos) o acaso debemos o ¿Cuánto antes mejor? (Taguchi, 2004)

La misma controversia surge al involucrar cantidades con calidad. En la actualidad la tecnología permite producir grandes cantidades de productos con alta calidad en tiempos expresados en segundos o minutos. Actualmente se fabrican más edificios con calidad y en menor tiempo recurriendo a la tecnología. Así mismo, que no es en sí el tiempo que se lleve producir algo, sino el cuidado y la atención que se pongan en cada una de las etapas en que se dividió el proceso, lo que produce un resultado satisfactorio. Quizá esta sea una de las creencias sobre calidad más difíciles de discutir, sin embargo, en el ámbito de la construcción, dicha postura pudiera resultar inconveniente: "Controlar idealmente cada paso, conduce a un perfeccionismo rígido, incompatible con las realidades de la construcción pesada. Definir los puntos vitales y ejercer sobre ellos una vigilancia razonable y científica, ese parece ser el secreto de un control exitoso. El grado de perfección o cuidado con que se ejecute cada acción podrá y deberá ser diferente; en algunas casi se admitirá el descuido o la improvisación, con tal de obtener en otras la plena garantía de una calidad que conduzca a la del conjunto (Rico y Del Castillo, 1984).

Con la aparición de la producción en masa y la tecnología, la gente ha estructurado conceptos totalmente erróneos y que se creen auténticas barreras que hacen muy difícil el cambio necesario para lograr un efectivo desarrollo de la calidad y del control de calidad. Cuando en los distintos niveles de una organización, las personas creen saber lo que deben entender por calidad, y sin consenso previo actúan, entablan, paradójicamente, una

lucha contra quienes también pretenden obtener calidad, pero entendida de otra manera. Si la calidad no radica en la presentación, ni en la fineza de los materiales, ni en su costo, ni en el tiempo invertido, ni en la cantidad, ni en el cuidado minucioso que se haya puesto en un proceso, entonces ¿en qué consiste la calidad?

La calidad es el conjunto de características de un producto que satisfacen las necesidades de los clientes y, en consecuencia, hacen satisfactorio el producto (Juran, 1994). La calidad consiste en no tener deficiencias. Debe tener aptitud para el uso, sirve para lo que fue creado o diseñado, si cumple las expectativas (o necesidades) que se propuso satisfacer cuando se planteaba; Lograr esto supone tres etapas: Una primera en que se defina con la mayor precisión posible qué es lo que se desea; otra en que se establezca cómo se va a lograr lo que se desea; y la última que nos permita comprobar si se obtuvo o no lo deseado.

### **Nivel de calidad**

Conjunto de características cualitativas y cuantitativas que deben satisfacer los materiales, las instalaciones y componentes de la obra en los aspectos de resistencia a las cargas por soportar, asentamientos totales y diferenciales, deformaciones, geometría, apariencia, durabilidad, capacidad de carga etc.

El nivel de calidad implica establecer el criterio de aceptación o rechazo mediante el valor medio de la característica a medir y su desviación estándar o coeficiente de variación (como medidas de dispersión de valores, con respecto al medio), así como la probabilidad de falla en los ensayos (cada ensaye es el promedio de dos valores, como mínimo, de la característica medida).

### **Control de calidad en el proceso constructivo**

Es muy común entre los ingenieros que se dedican a la construcción de obras civiles, preocuparse de los aspectos relativos a los conceptos de obra para alcanzar la máxima eficiencia en todas las operaciones constructivas, y por ende, el mayor beneficio económico posible. Esto trae como consecuencia un descuido radical en los aspectos técnicos íntimamente ligados a la concepción, la ejecución y el Control de Calidad de un

proyecto. El criterio de aceptación, corrección y rechazo, debe establecerse claramente en el proyecto, de no ser así, deben fijarse de común acuerdo entre el constructor y el propietario de la obra, a través de sus respectivos responsables de control de calidad (Madrigal, 2001).

El Control de Calidad es un Sistema Integrado de actividades, factores, influencias, procedimientos, equipos y materiales, que afectan al establecimiento y, posteriormente, el logro del nivel de calidad estipulado, para que una obra cumpla con su propósito.

El control de calidad se divide en tres etapas: Previsión; acción e historia. Antes de construir, que es la etapa de previsión, consiste en evaluar los indicadores o parámetros más relevantes de las materias primas, para determinar su aceptación o rechazo. Para el efecto se emplean las cartas de control. En la etapa de acción o proceso de construcción, se refiere al ajuste y control de materiales (aceptados en la etapa de previsión) en un correcto mezclado y para utilizarse durante la construcción de algún elemento estructural. En la etapa de historia, (después de construir), los ingredientes mezclados se han transformado en un nuevo material, donde se informan sus propiedades finales, importantes estadísticamente para análisis, pero ya irrelevantes para el auténtico Control de Calidad (Deming, 1989).

El proceso de globalización de la economía hace que la competencia entre países y entre empresas sea en la actualidad más intensa. En el país (Perú), los clientes que solicitan la construcción de edificaciones son en la actualidad más conservadores, tiene ciertos conocimientos de procesos constructivos, proyectos y manejo de presupuestos relativamente y generalmente son más educados, más exigentes y con más opciones para satisfacer las exigencias de calidad por parte de las empresas constructoras, ello conlleva a que las empresas deban mejorar su competitividad y calidad en los procesos constructivos. Por ello, es necesario que las empresas inviertan tiempo y capital en el mejoramiento de la calidad de sus productos y sus directivos logren el mejoramiento de la Calidad Total en todos los niveles de su empresa (Horowitz, 1992).

Las empresas constructoras peruanas, y en especial las empresas constructoras huaracinas no podrán competir en los mercados locales, regionales y nacionales si no

mejoran en áreas como: calidad, productividad y costos y cronogramas de entrega de proyectos terminados. Además, el acceso de los productos y servicios en la industria constructiva sólo estará disponible para aquellas empresas que demuestren calidad; debido a que en los últimos años la calidad se ha convertido en la carta de presentación de las empresas para ganar nuevos proyectos de construcción ya sean públicas o privadas (Horowitz, 1992).



Gráfico 2. Actividades de una obra y nivel de la calidad

Fuente: Madrigal (2001)

Elaboración: Propia

### Tipos de calidad en el sector construcción

Para poder comprender la gestión de la calidad en la construcción se propone dividir el concepto de calidad en tres tipos distintos:

- ✓ **Calidad deseada por el cliente:** son aquellas necesidades implícitas o explícitas del cliente, son las expectativas que tiene el cliente de su producto final y que deberían verse plasmados en el proyecto.
- ✓ **Calidad programada:** Es la calidad implícita y explícita descrita en los documentos del proyecto y el expediente técnico.
- ✓ **Calidad conseguida:** Es el nivel de calidad alcanzado al culminar el proyecto, y dependerá del trabajo del contratista y el supervisor.

### Ventajas de la calidad en empresas de la construcción.

Una vez que las empresas han implementado el sistema de calidad total en sus operaciones y servicios, han logrado incrementar la productividad y la reducción de

desperdicios, los cual las ha llevado al afianzamiento de la imagen de su empresa y al mismo tiempo, han visto que sus clientes tienen mayor confianza en sus servicios, dado que su satisfacción es máxima, lo que conlleva a una mejora en el posicionamiento de su mercado competitivo.

Si se construye con calidad se tendrá la certeza de una mayor capacidad de resistencia, aguante y manejo de las obras civiles, por ejemplo, frente a movimientos sísmicos u otras fuerzas de la naturaleza que pongan a prueba las construcciones. Además, teniendo controlada la calidad en la empresa, el tiempo de respuesta a problemas y necesidades es mínimo, como también los costos. No necesariamente es competitiva la empresa que mejor precio ofrece al mercado, sino aquella que ofrece mejor calidad, innovación tecnológica y satisfacción plena al cliente (Aguilar, 2005).

### **Impacto de la calidad en empresas de construcción.**

Con la presión que ejercen otras empresas y las exigencias de los clientes, las empresas en el área de construcción como otras empresas que se preocupan por ser más competitivas, han tenido que:

- ✓ Crear una cultura y ética de trabajo, en la cual cada empleado asume su responsabilidad para lograr el mejoramiento de la calidad.
- ✓ Dedicar todo su esfuerzo para satisfacer los requerimientos del cliente.
- ✓ Desarrollar un ambiente de trabajo disciplinado, orientado al trabajo en equipo, motivando a cada persona a rendir su máximo esfuerzo.
- ✓ Medir causales de incumplimiento.
- ✓ Mejorar los canales de comunicación interdepartamentales.
- ✓ Capacitar a su personal con respecto a la cultura de calidad.

La creación de una cultura ética de trabajo en la cual cada empleado realice sus tareas de la mejor manera, con la mejor calidad para resolver problemas y satisfacer los requerimientos de los clientes (externos e internos), así como tener un ambiente de trabajo disciplinado, orientado al trabajo en equipo y en donde cada persona expanda su creatividad y encuentre su máximo desarrollo, es un proceso que busca la satisfacción de todo aquel que se encuentre involucrado, tanto fuera como dentro de la misma empresa.

Así como importa el cliente, también importa el empleado, el proveedor, es decir, todos aquellos que integran la sociedad de la empresa.

En las empresas constructoras se debe mejorar la comunicación interdepartamental, la comunicación con los clientes, los ingenieros supervisores, este proceso ayuda a que no queden dudas sobre cómo realizar los procesos constructivos en cada partida y subpartidas, a medir causas de incumplimiento y a implementar el trabajo en equipo, como elemento necesario para lograr la calidad, empleando dinámicas de cooperación y coordinación de equipos, creando la participación, involucramiento y comportamiento cooperativo que son herramientas básicas y necesarias para consolidar y realizar los procesos constructivos a tiempo, y con reducción de costos, así como con generación de confianza en los demás procesos, y sobre todo con generación de calidad (Mendelsohn, 1998).

### **Ventajas de la calidad en empresas de construcción.**

Mediante el afianzamiento de la aplicación de la filosofía de la calidad al negocio de la construcción, se logra que las empresas en este negocio puedan ser más competitivas, entendiéndose por esto, que sus ineficiencias no son cargadas a sus precios, al contrario, podrán mejorar sus precios sin afectar fuertemente a sus utilidades (Kotler, 1997).

Una vez que las empresas han implementado el sistema de calidad total en sus operaciones y servicios, han logrado incrementar la productividad y la reducción de desperdicios, lo cual las ha llevado al afianzamiento de la imagen de su empresa y al mismo tiempo, han visto que sus clientes tienen mayor confianza en sus servicios, dado que su satisfacción es máxima, lo que conlleva a una mejora en el posicionamiento de su mercado competitivo.

Si se construye con calidad se tendrá la certeza de una mayor capacidad de resistencia, aguante y manejo de las obras civiles, por ejemplo, frente a movimientos telúricos, como dijo la profesora de la Escuela de Arquitectura de la Universidad del Valle, Luisa Esperanza (1999). Además, teniendo controlada la calidad en la empresa, el tiempo de respuesta a problemas y necesidades es mínimo, como también los costos (Erossa, 1993).

No necesariamente es competitiva la empresa que mejor precio ofrece al mercado, sino aquella que ofrece mejor calidad, innovación, tecnológica y satisfacción plena al cliente.

### **Métodos para evaluar y controlar la calidad**

Muchos autores afirman que la administración de la calidad total es muy difusa, que no es muy específica a la hora de su aplicación en el desarrollo de los proyectos de construcción civil, y esto crea problemas para las empresas constructoras que desea lograr procesos constructivos de calidad total. Por consiguiente, es importante llevar a cabo mediciones, ya que, si una empresa no mide su desempeño actual, no le será posible fijar objetivos. Y sin objetivos no hay manera de medir el progreso.

Las empresas constructoras que se preocupan por desarrollar administraciones y operaciones de calidad total, registran mediciones que consisten en indicadores de lo que realmente está sucediendo en la empresa constructora. Estas mediciones ayudan a las compañías constructoras a predecir los cambios en el nivel de ingresos. Entre estas mediciones, tenemos (Kit Sadgrove, 1997):

- ✓ **Productividad:** Es una medición fácil, pues toda empresa sabe cuánto produce. La tarea consiste entonces en fijar metas de mejoras.
- ✓ **Desempeño financiero:** Las empresas generan registros financieros detallados, pero estas cifras no siempre son informativas; por esta razón, se utilizan razones financieras que permiten determinar el progreso corporativo. Es conveniente hacer notar que, aun cuando los datos financieros reflejan los éxitos o fracasos, no explican por qué han aumentado o disminuido los ingresos.
- ✓ **Calidad de la producción:** Se centra en medir el servicio al cliente.
- ✓ **Satisfacción del cliente:** La organización debe verificar su respuesta a las demandas de los clientes (tiempos de entrega, confiabilidad, entre otros). También puede referirse a medir la lealtad de los clientes y el número de quejas.
- ✓ **Actitudes del personal:** Si los obreros y empleados están desmotivados, la calidad de la obra o producto declinará y lo mismo sucederá con la productividad.
- ✓ **Higiene, seguridad y medio ambiente:** Una empresa constructora medirá el número de accidentes anuales.

Las mediciones ayudan a la empresa a evaluar las mejoras y determinar los ahorros logrados. Resulta especialmente importante contar con registros de mediciones antes de iniciar los proyectos de mejoras; de otra manera, no sería posible apreciar el efecto real de un programa de calidad total. Una vez que se comienzan a obtener mejoras, es muy difícil conocer cuál era la situación antes de iniciar el programa.

### **Calidad en los proyectos de construcción civil**

Las funciones y responsabilidades de una empresa constructora y de los futuros dueños de una construcción civil o edificación, consisten en que deben revisar profundamente el proyecto durante la etapa de construcción, en la entrega al constructor de un proyecto factible, proveer el financiamiento necesario y en los plazos acordados, proporcionar un terreno adecuado para la obra, seleccionar una inspección de obra idónea, participación en la toma de decisiones en materias críticas del proyecto o en materias no normadas, comunicar oportunamente a las partes involucradas eventuales modificaciones al proyecto original y controlar permanentemente el avance de la obra. Entre las funciones y responsabilidades de los especialistas que desarrollaron el diseño, durante la etapa de construcción se deben incluir, asistir a la inspección de la obra en materias específicas, participación en la toma de decisiones en materias críticas del proyecto o en materias no normadas, evaluar las eventuales alternativas de reemplazo del proyecto original que proponga el constructor, participar en el terreno en las inspecciones especializadas, emitir certificados de satisfacción de los trabajos y recomendar ejecutar los pagos. Ellos podrán recomendar la paralización de las obras o la retención de los pagos si se constata el incumplimiento de los objetivos de seguridad y calidad establecidos para el proyecto (Alfaro, 2008; Madrigal, 2001).

Entre las funciones del constructor se deberá considerar, como mínimo: la gestión de los trámites administrativos y judiciales de la obra, revisión de los planos de arquitectura, estructuras, instalaciones, equipamiento y detalles, revisión de las especificaciones técnicas, desarrollo de la obra conforme a planos y especificaciones, solicitar a los proveedores las certificaciones de seguridad requeridas, controlar el ritmo de avance y los recursos de la obra, realización de los ensayos y pruebas necesarios para garantizar la calidad del proyecto, elaborar reportes de estado de avance de la obra, mantenimiento del libro de obra y otras estipuladas en los contratos (Ulloa, 2007). Son además

responsabilidades del constructor, entre otras: el conocimiento absoluto de los detalles y objetivos del proyecto, la adquisición de materiales y contratación de mano de obra de calidad, definir los métodos y secuencias constructivas, actualizar oportunamente el cuaderno de obra y responder oportunamente a los requerimientos, proporcionar el acceso e informar de los resultados de pruebas y ensayos en forma oportuna al personal de la institución, dirección del proyecto, inspección de obra, especialistas del proyecto, equipos de diseño e inspectores externos (Alfaro, 2008).

La inspección de la obra tendrá por tarea fundamental velar, en cada instancia del proceso constructivo, por los intereses del ordenante o propietario de la obra, y en particular, velará porque tanto los métodos constructivos, materiales y mano de obra empleados permitan alcanzar los objetivos establecidos para el proyecto. Consiste en controlar permanentemente el cumplimiento del programa de la obra, revisión de los procedimientos constructivos empleados por el constructor, revisión permanente del libro de obra, inspeccionar permanentemente la calidad de los materiales de construcción adquiridos, constatación de la calidad de la mano de obra contratada, asistir técnicamente al constructor en materias específicas, supervisar la acción de los inspectores externos, participar en la toma de decisiones en materias críticas del proyecto o en materias no normadas, definir la ejecución de los pagos, constatación de medidas de seguridad durante la construcción y archivo y control de documentos contractuales y reportes de ensayos. Son responsabilidades de la inspección de obra, al menos, el conocimiento de los detalles y objetivos del proyecto, el conocimiento de las normativas utilizadas en el diseño, el conocimiento de los procesos constructivos, el conocimiento de los contratos y subcontratos de la obra y mantener una comunicación periódica con la institución (Erossa, 1993).

Estos organismos deberán efectuar su labor en forma permanente y efectiva en cada etapa del proceso constructivo, evaluando muestras representativas de cada material, equipo y procedimiento empleado en la obra. Se deberán definir los plazos para la entrega de los reportes y certificados de ensayos y los protocolos de comunicación entre las partes. Los reportes de inspección y/o los resultados de los ensayos deberán ser

entregados en forma oportuna al constructor, para poder implementar las medidas correctivas que sean necesarias (Ulloa, 2007).

## **Dimensiones de una edificación**

### **Estructuras**

Una estructura es un dispositivo proyectado para soportar cargas. Las cargas son sistemas de fuerzas que habitualmente se ejercen como consecuencia de la función que desempeña la estructura, aunque pueden también ser debidas a acciones no directamente relacionadas con la finalidad principal para la que se proyectó. En estructuras de edificación, esa finalidad principal es soportar cargas gravitacionales, aunque existirán otras de origen ambiental, como el viento o las acciones térmicas, por ejemplo. En elementos de maquinaria, la funcionalidad habitual es transmitir un movimiento a otro elemento que se resiste al mismo, siendo dicha resistencia una carga, aunque también deberá soportar otras, típicamente de origen dinámico. En obra civil, la función principal de un elemento puede ser servir de fundación para otros, pero puede estar sometido a la acción del mar (caso de obra marítima), lo que puede suponer exigencias mayores que las relacionadas con su finalidad original (Universidad de Valladolid, 2013).

Estructura es una partida general tipificado en los proyectos de edificaciones, la misma que está conformada por subpartidas (Ministerio de Vivienda, y Construcción (2010).

## **Reglamento Nacional de Edificaciones**

### **Tipos de habilitaciones**

De acuerdo con el Reglamento Nacional de Edificaciones, los tipos de Habilitaciones Urbanas son los siguientes (Ministerio de Vivienda y Construcción, 2010):

- ✓ TH.010 Habilitaciones residenciales
- ✓ TH.020 Habilitaciones comerciales

- ✓ TH.030 Habilitaciones industriales
- ✓ TH.040 Habilitaciones para usos especiales
- ✓ TH.050 Habilitaciones en riberas y laderas
- ✓ TH.060 Reurbanización

De esta tipificación realizada por el Ministerio de Vivienda y Construcción, la presente investigación estudia o se enmarca en el estudio de tipo de habilitaciones para usos especiales. Se tomó como referencia una edificación de un Centro comunal de tres pisos en la Comunidad de rapaz ubicada en el departamento de Lima.

### **Partidas y subpartidas de la partida general Estructuras**

#### **OE.2 ESTRUCTURAS.**

##### **OE.2.1 Movimiento de tierras**

##### **OE.2.1.1 Nivelación de terreno**

##### **OE.2.1.1.1 Nivelación.**

##### **OE.2.1.1.2 Nivelado apisonado**

##### **OE.2.1.2 Excavaciones**

##### **OE.2.1.2.1 Excavaciones masivas**

##### **OE.2.1.2.1 Excavaciones simples**

##### **OE.2.1.3 Cortes**

##### **OE.2.1.4 Rellenos**

##### **OE.2.1.4.1 Relleno con material propio**

##### **OE.2.1.4.2 Rellenos con material de préstamo**

##### **OE.2.1.5 Nivelación interior y apisonado**

##### **OE.2.1.6 Eliminación de material excedente**

##### **OE.2.1.7 Tabla estacado o entibado**

##### **OE.2.1.7.1 Tablaestacado para excavaciones, estructuras, pozos, etc.**

##### **OE.2.1.7.1 Tablaestacado para excavaciones de zanjas**

#### **OE.2.2 Obras de concreto simple**

##### **OE.2.2.1 Cimientos corridos**

##### **OE.2.2.2 Sub zapatas o falsa zapata**

##### **OE.2.2.2.1 Para el concreto**

##### **OE.2.2.2.2 Para el encofrado y desencofrado**

##### **OE.2.2.3 Solados**

##### **OE.2.2.4 Bases de concreto**

##### **OE.2.2.4.1 Para el concreto**

##### **OE.2.2.4.2 Para el encofrado y desencofrado**

##### **OE.2.2.5 Estructuras de sostenimiento de excavaciones**

##### **OE.2.2.5.1 Para el concreto**

##### **oe.2.2.5.2 Para el encofrado y desencofrado**

##### **OE.2.2.6 Sobrecimientos**

##### **OE.2.2.6.1 Para el concreto**

##### **OE.2.2.6.2 Para el encofrado y desencofrado**

- OE.2.2.7 Gradas
  - OE.2.2.7.1 Para el concreto
  - OE.2.2.7.2 Para el encofrado y desencofrado en gradas
- OE.2.2.8 Rampas
  - OE.2.2.8.1 Para el concreto
  - OE.2.2.8.2 Para el encofrado y desencofrado en rampas
- OE.2.2.9 Falso piso
- OE.2.3 Obras de concreto armado
  - OE.2.3.1 Cimientos reforzados
    - OE.2.3.1.1 Para el concreto
    - OE.2.3.1.2 Para el encofrado y desencofrado
    - OE.2.3.1.3 Para la armadura de acero
  - OE.2.3.2 Zapatas
    - OE.2.3.2.1 Para el concreto
    - OE.2.3.2.2 Para el encofrado y desencofrado
    - OE.2.3.2.3 Para la armadura de acero.
  - OE.2.3.3 Vigas de cimentación
    - OE.2.3.3.1 Para el concreto
    - OE.2.3.3.2 Para el encofrado y desencofrado
    - OE.2.3.3.3 Para la armadura de acero
  - OE.2.3.4 Losas de cimentación
    - OE.2.3.4.1 Para el concreto
    - OE.2.3.4.2 Para el encofrado y desencofrado
    - OE.2.3.4.3 Para la armadura de acero.
  - OE.2.3.5 Sobrecimientos reforzados
    - OE.2.3.5.1 Para el concreto
    - OE.2.3.5.2 Para el encofrado y desencofrado
    - OE.2.3.5.3 Para la armadura de acero.
  - OE.2.3.6 Muros reforzados
    - OE.2.3.6.1 Muros de contención
    - OE.2.3.6.2 Muros de concreto, tabiques de concreto y placas
    - OE.2.3.6.3 Pantallas, barandas y similares
  - OE.2.3.7 Columnas
    - OE.2.3.7.1 Para el concreto
    - OE.2.3.7.2 Para el encofrado y desencofrado
    - OE.2.3.7.3 Para la armadura de acero.
  - OE.2.3.8 Vigas
    - OE.2.3.8.1 Para el concreto
    - OE.2.3.8.2 Para el encofrado y desencofrado
    - OE.2.3.8.3 Para la armadura de acero.
  - OE.2.3.9 Losas
    - OE.2.3.9.1 Losas macizas
    - OE.2.3.9.2 Losas aligeradas convencionales
    - OE.2.3.9.3 Losas aligeradas con viguetas prefabricadas
    - OE.2.3.9.4 Losas nervadas
    - OE.2.3.9.5 Losas cáscara
    - OE.2.3.9.6 Losa hongo
    - OE.2.3.9.7 Losas especiales
  - OE.2.3.10 Escaleras
    - OE.2.3.10.1 Para el concreto

- OE.2.3.10.2 Para el encofrado y desencofrado
- OE.2.3.10.3 Para la armadura de acero.
- OE.2.3.11 Caja de ascensores y similares
- OE.2.3.11.1 Para el concreto
- OE.2.3.11.2 Para el encofrado y desencofrado
- OE.2.3.11.3 Para la armadura de acero.
- OE.2.3.12 Cisternas subterráneas
- OE.2.3.12.1 Para el concreto
- OE.2.3.12.2 Para el encofrado y desencofrado
- OE.2.3.12.3 Para la armadura de acero.
- OE.2.3.13 Tanques elevados
- OE.2.3.13.1 Para el concreto
- OE.2.3.13.2 Para el encofrado y desencofrado
- OE.2.3.13.3 Para la armadura de acero.
- OE.2.3.14 Pilotes
- OE.2.3.14.1 Para los pilotes
- OE.2.3.15 Caissones
- OE.2.3.15.1 Para concreto
- OE.2.3.15.2 Para encofrado
- OE.2.3.15.3 Para armadura
- OE.2.3.16 Estructuras de concreto pretensado o postensado
- OE.2.3.16.1 Vigas
- OE.2.3.16.2 Losas
- OE.2.3.17 Estructuras prefabricadas
- OE.2.4 Estructuras metálicas
- OE.2.4.1 Columnas o pilares
- OE.2.4.1.1 Para armado
- OE.2.4.1.2 Para montaje
- OE.2.4.2 Vigas
- OE.2.4.2.1 Para armado
- OE.2.4.2.2 Para montaje
- OE.2.4.3 Viguetas
- OE.2.4.3.1 Para armado
- OE.2.4.3.2 Para montaje
- OE.2.4.4 Tijerales y reticulados
- OE.2.4.4.1 Para armado
- OE.2.4.4.2 Para montaje
- OE.2.4.5 Correas
- OE.2.4.5.1 Para armado
- OE.2.4.5.2 para montaje
- OE.2.4.6 Coberturas
- OE.2.4.6.1 Con planchas corrugadas galvanizadas
- OE.2.4.6.2 Con planchas corrugadas de fibro-cemento.
- OE.2.4.6.3 Con planchas corrugadas de aluminio.
- OE.2.4.6.4 Con planchas corrugadas plásticas.
- OE.2.4.6.5 Con tejas.
- OE.2.4.6.6 Con ladrillos de vidrio.
- OE.2.4.6.7 Con vidrio.
- OE.2.4.7 Elementos para aguas pluviales
- OE.2.4.7.1 Para cumbreras

- OE.2.4.7.2 A canaletas
- OE.2.4.7.3 Para bajantes
- OE.2.5 Estructura de madera
- OE.2.5.1 Columnas o pilares
- OE.2.5.2 Vigas
- OE.2.5.3 Tijerales y reticulados
- OE.2.5.4 Correas
- OE.2.5.5 Coberturas
- OE.2.5.5.1 Con planchas corrugas galvanizadas.
- OE.2.5.5.2 Con planchas corrugadas de fibrocemento.
- OE.2.5.5.3 Con planchas corrugadas de aluminio.
- OE.2.5.5.4 Con planchas corrugadas plásticas.
- OE.2.5.5.5 Con tejas.
- OE.2.5.5.6 Con madera diversas planchas lisas
- OE.2.5.5.7 Con Tejas
- OE.2.5.6 Pilotes de madera
- OE.2.6 Varios
- OE.2.6.1 Juntas

## **Arquitectura**

La arquitectura es el arte y la ciencia de diseñar edificios. En los siglos pasados, los arquitectos se ocupaban no sólo de diseñar los edificios, sino que también diseñaban ciudades, plazas, alamedas y parques, y objetos de uso en las edificaciones, como los muebles (Ministerio de Vivienda y Construcción, 2010).

### **OE.3 ARQUITECTURA.**

- OE.3.1 Muros y tabiques de albañilería
- OE.3.1.1 Muros de ladrillo king kong de arcilla.
- OE.3.1.2 Muros de ladrillo corriente de arcilla
- OE.3.1.3 Muros de ladrillo pandereta de arcilla
- OE.3.1.4 Muros de block sílico-calcáreo k.k. standard
- OE.3.1.5 Muros de block sílico-calcáreo tabiques (tres huecos)
- OE.3.1.6 Muros de ladrillo de concreto
- OE.3.1.7 Muros de bloques huecos de concreto
- OE.3.1.8 Muros de albañilería armada
- OE.3.1.9 Muros de albañilería confinada
- OE.3.1.10 Muros con el sistema de construcción en seco
- OE.3.1.11 Muros de piedra
- OE.3.1.12 Muros de adobe (simple o estabilizado)
- OE.3.1.13 Tabiques con elementos leves (fibrocemento, quincha, etc.)
- OE.3.1.14 Otros tipos de muros o tabiques
- OE.3.1.15 Barandas y parapetos
- OE.3.1.16 Arcos
- OE.3.1.17 Estufas

- OE.3.1.18 Aceros de amarre
- OE.3.2 Revoques y revestimientos
  - OE.3.2.1 Tarrajeo rayado primario
  - OE.3.2.2 Tarrajeo en interiores
  - OE.3.2.3 Tarrajeo en exteriores
  - OE.3.2.4 Tarrajeo fino
  - OE.3.2.5 Tarrajeo en columnas
  - OE.3.2.6 Tarrajeo en vigas
  - OE.3.2.7 Tarrajeo de muros de concreto
  - OE.3.2.8 Tarrajeo con impermeabilizantes
  - OE.3.2.9 Tarrajeo salpicado o escarchado
  - OE.3.2.10 Tarrajeo especiales
  - OE.3.2.11 Vestiduras de derrames
  - OE.3.2.12 Vestidura de elementos de fachada
  - OE.3.2.13 Empastado de muros de adobe
  - OE.3.2.14 Tarrajeo sobre malla metálica en muros de adobe
  - OE.3.2.15 Tarrajeo de ductos
  - OE.3.2.16 Enlucido de yeso
    - OE.3.2.16.1 Enlucido de yeso sobre muros de adobe
    - OE.3.2.16.2 Enlucido de yeso sobre muros de concreto
    - OE.3.2.16.3 Enlucido de yeso sobre muros de ladrillo
  - OE.3.2.17 Enlucido de cuarzo en paramento
  - OE.3.2.18 Unión de muros y cielorraso
  - OE.3.2.19 Bruñas
  - OE.3.2.20 Tarrajeo en fondo de escalera
  - OE.3.2.21 Preparación de gradas de concreto
  - OE.3.2.22 Preparación de descansos
    - OE.3.2.22 Gradas
    - OE.3.2.23 Descansos
  - OE.3.2.24 Enchapes
    - OE.3.2.24.1 Solaqueo de muros
- OE.3.3 Cielorrasos
  - OE.3.3.1 Cielorraso con yeso
  - OE.3.3.2 Yeso en vigas
  - OE.3.3.3 Cielorraso con mezcla
  - OE.3.3.4 Cielorraso pegado
  - OE.3.3.5 Cielorraso con el sistema de construcción en seco
  - OE.3.3.6 Falso cielorraso
    - OE.3.3.6.1 De malla metálica
    - OE.3.3.6.2 De paneles
- OE.3.4 Pisos y pavimentos
  - OE.3.4.1 Contrapisos
  - OE.3.4.2 Pisos
    - OE.3.4.2.1 Loseta corriente
    - OE.3.4.2.2 Loseta veneciana
    - OE.3.4.2.3 Loseta tipo corcho
    - OE.3.4.2.4 Loseta de mármol reconstruido
    - OE.3.4.2.5 Losetas de canto rodado
    - OE.3.4.2.6 Losetas de acabados especiales
    - OE.3.4.2.7 Baldosa asfáltica

- OE.3.4.2.8 Baldosa vinílica
- OE.3.4.2.9 Terrazo
- OE.3.4.2.10 Mármol
- OE.3.4.2.11 Mayólica
- OE.3.4.2.12 Pepelma
- OE.3.4.2.13 Cantos rodados
- OE.3.4.2.14 granito lavado
- OE.3.4.2.15 Laja
- OE.3.4.2.16 Madera machihembrada
- OE.3.4.2.17 Parquet
- OE.3.4.2.18 Imitación madera
- OE.3.4.2.19 Pisos laminados
- OE.3.4.2.20 Porcelanatos
- OE.3.4.2.21 Cerámicos
- OE.3.4.2.22 Losetas de cemento
- OE.3.4.2.23 Otros
- OE.3.4.3 Pisos de concreto
- OE.3.4.4 Acabado de concreto en pisos
- OE.3.4.5 Sardineles
- OE.3.4.6 Veredas
- OE.3.4.7 Pistas
- OE.3.4.8 Sobrepiso o “piso técnico”
- OE.3.5 Zócalos y contrazócalos
  - OE.3.5.1 Zócalos
    - OE.3.5.1.1 Pepelma
    - OE.3.5.1.2 Mármol
    - OE.3.5.1.3 Granito artificial
    - OE.3.5.1.4 De cemento simple
    - OE.3.5.1.5 De cantos rodados
    - OE.3.5.1.6 De madera
    - OE.3.5.1.7 De planchas plásticas
    - OE.3.5.1.8 De ladrillos decorativos
    - OE.3.5.1.9 Revestimiento especiales
    - OE.3.5.1.10 Porcelanato
    - OE.3.5.1.11 Cerámico
    - OE.3.5.1.12 Aluminio
    - OE.3.5.1.13 Otros
  - OE.3.5.2 Contrazocalos
    - OE.3.5.2.1 Loseta
    - OE.3.5.2.2 Granito vaciado en obra
    - OE.3.5.2.3 Cemento
    - OE.3.5.2.4 Vinílico
    - OE.3.5.2.5 Aluminio
    - OE.3.5.2.6 Mármol
    - OE.3.5.2.7 Madera
    - OE.3.5.2.8 Porcelanato
    - OE.3.5.2.9 Cerámico
    - OE.3.5.2.10 Acero inoxidable
    - OE.3.5.2.11 Otros
- OE.3.6 Coberturas

- OE.3.6.1 Cobertura de torta de barro
- OE.3.6.2 Ladrillo pastelero sobre torta de barro
- OE.3.6.3 Ladrillo pastelero sobre mortero
- OE.3.6.4 Material impermeabilizante
- OE.3.6.5 Recubrimientos sobre estructuras de madera, metal, etc.
- OE.3.6.6 Recubrimientos con planchas metálicas
- OE.3.6.7 Recubrimientos con paneles termo-acústicos
- OE.3.6.8 Recubrimientos de manto asfáltico
- OE.3.6.9 Otros
- OE.3.7 Carpintería de madera
  - OE.3.7.1 Puertas
  - OE.3.7.2 Ventanas
  - OE.3.7.3 Persianas de madera
  - OE.3.7.4 Mamparas
  - OE.3.7.5 Forro de vanos
  - OE.3.7.6 Divisiones para servicios higiénicos
  - OE.3.7.7 División ornamental de ambientes
  - OE.3.7.8 Tabiques de madera
  - OE.3.7.9 Escaleras de madera
  - OE.3.7.10 Barandas
  - OE.3.7.11 Pasamanos aislados
  - OE.3.7.12 Muebles de cocina y similares
  - OE.3.7.13 Vitrinas
  - OE.3.7.14 Closet
- OE.3.8 Carpintería metálica y herrería
  - OE.3.8.1 Ventanas de fierro
  - OE.3.8.2 Puertas de fierro
  - OE.3.8.3 Mamparas de fierro
  - OE.3.8.4 Ventanas de aluminio
  - OE.3.8.5 Puertas de aluminio
  - OE.3.8.6 Mamparas de aluminio
  - OE.3.8.7 Celosías de aluminio
  - OE.3.8.8 Cortinas enrollables de fierro
  - OE.3.8.9 Puertas plegables de fierro
  - OE.3.8.10 Puertas de plancha metálica
  - OE.3.8.11 Puertas de fierro y malla
  - OE.3.8.12 División de plancha de acero galvanizado servicios higiénicos
  - OE.3.8.13 División de aluminio para servicios higiénicos
  - OE.3.8.14 Barandas metálicas
  - OE.3.8.15 Pasamanos aislados
  - OE.3.8.16 Cercos de fierro
  - OE.3.8.17 Escaleras metálicas
  - OE.3.8.18 Elementos metálicos especiales
- OE.3.9 Cerrajería
  - OE.3.9.1 Bisagras
  - OE.3.9.2 Cerraduras
  - OE.3.9.3 Sistemas o mecanismos
  - OE.3.9.4 Accesorios de cierre
  - OE.3.9.5 Accesorios en general
  - OE.3.9.6 Cerrajería para muebles

- OE.3.10 Vidrios, cristales y similares
  - OE.3.10.1 Espejos
  - OE.3.10.2 Vitral
  - OE.3.10.3 Bloques de vidrio
- OE.3.11 Pintura
  - OE.3.11.1 Pintura de cielos rasos, vigas, columnas y paredes
  - OE.3.11.2 Pintura de puertas.
  - OE.3.11.3 Pintura de ventanas.
  - OE.3.11.4 Pintura de enchapes.
  - OE.3.11.5 Pintura de contrazócalos y barandas.
  - OE.3.11.6 Pintura de estructuras metálicas.
- OE.3.12 Varios, limpieza, jardinería
  - OE.3.12.1 Limpieza permanente de obra
  - OE.3.12.2 Limpieza final
  - OE.3.12.3 Limpieza de vidrios
  - OE.3.12.4 Encerados de pisos
  - OE.3.12.5 Sembrío de grass
  - OE.3.12.6 Trabajos de jardinería
- OE.3.13 Otros
  - OE.3.13.1 Podio de concreto

### **Instalaciones Sanitarias**

- OE.4 INSTALACIONES SANITARIAS
  - OE.4.1 Aparatos sanitarios y accesorios
    - OE.4.1.1 Suministro de aparatos sanitarios
    - OE.4.1.2 Suministro de accesorios
    - OE.4.1.3 Instalación de aparatos sanitarios
    - OE.4.1.4 Instalación de accesorios
  - OE.4.2 Sistema de agua fría
    - OE.4.2.1 Salida de agua fría
    - OE.4.2.2 Redes de distribución
    - OE.4.2.3 Redes de alimentación
    - OE.4.2.4 Accesorios de redes de agua
    - OE.4.2.5 Válvulas
    - OE.4.2.6 Almacenamiento de agua
    - OE.4.2.7 Equipos y otras instalaciones
  - OE.4.3 Sistema de agua caliente
    - OE.4.3.1 Salida de agua caliente
    - OE.4.3.2 Redes de distribución de agua caliente
    - OE.4.3.3 Accesorios de redes de agua caliente
    - OE.4.3.4 Válvulas
    - OE.4.3.5 Equipos de producción de agua caliente
  - OE.4.4 Sistema contra incendio
    - OE.4.4.1 Redes de alimentación
    - OE.4.4.2 Accesorios
    - OE.4.4.3 Suministro e instalación de gabinetes contra incendio
    - OE.4.4.4 Suministro e instalación de junta antisísmica
    - OE.4.4.5 Válvulas de sistema contra incendio
    - OE.4.4.6 Instalaciones especiales

- OE.4.5 Sistema de drenaje pluvial
  - OE.4.5.1 Red de recolección
  - OE.4.5.2 Accesorios
- OE.4.6 Desagüe y ventilación
  - OE.4.6.1 Salidas de desagüe
  - OE.4.6.2 Redes de derivación
  - OE.4.6.3 Redes colectoras
  - OE.4.6.4 Accesorios de redes colectoras
  - OE.4.6.5 Cámaras de inspección
    - OE.4.6.5.1 Para cajas de registro
    - OE.4.6.5.2 Para buzones.
  - OE.4.6.6 Instalaciones especiales
- OE.4.7 Varios

### **Instalaciones Eléctricas y Mecánicas**

- OE.5 INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y MECÁNICAS.
  - OE.5.1 Conexión a la red externa de medidores
  - OE.5.2 Salidas para alumbrado, tomacorrientes, fuerza y señales débiles
    - OE.5.2.1 Salida
      - OE.5.2.2 Canalizaciones, conductos o tuberías
      - OE.5.2.3 Conductores y cables de energía en tuberías
      - OE.5.2.4 Sistemas de conductos
      - OE.5.2.5 Instalaciones expuestas
      - OE.5.2.6 Tableros principales
      - OE.5.2.7 Tablero de distribución
      - OE.5.2.8 Dispositivos de maniobra y protección
  - OE.5.3 Instalación de pararrayos
  - OE.5.4 Instalación del sistema de puesta a tierra
  - OE.5.5 Artefactos
    - OE.5.5.1 Lámparas
    - OE.5.5.2 Reflectores
  - OE.5.6 Equipos eléctricos y mecánicos
    - OE.5.6.1 Bomba para agua
    - OE.5.6.2 Bombas para desagüe (igual a bombas para agua)
    - OE.5.6.3 Otras bombas
    - OE.5.6.4 Grupos electrógenos
    - OE.5.6.5 Sistema de recirculación
    - OE.5.6.6 Ascensores y montacargas
    - OE.5.6.7 Sistemas de parlantes
    - OE.5.6.8 Sistema de música ambiental
    - OE.5.6.9 Sistema de traducción simultanea
    - OE.5.6.10 Sistema de seguridad
    - OE.5.6.11 Proyectores y pantallas
    - oe.5.6.12 Campanas extractoras
    - OE.5.6.13 Sistema de vapor
    - OE.5.6.14 Sistema de aire comprimido
    - OE.5.6.15 Sistema de oxígeno

- OE.5.6.16 Sistema de ventilación mecánica
- OE.5.6.17 Sistema de vacío
- OE.5.6.18 Sistema de aire acondicionado

## **Protocolo**

El término protocolo, procede del latín "protocollum", que a su vez procede del griego (en griego deviene de protos, primero y kollom, pegar, y refiere a la primera hoja pegada con engrudo). En su significado original, significaba que "protocollum" era la primera hoja de un escrito. La primera hoja en la que se marcan unas determinadas instrucciones. Esta definición marcó el inicio de lo que posteriormente llegó a ser el verdadero significado del término protocolo (Ulloa, 2007).

El Protocolo establece procedimientos y metodologías que deben cumplirse en la ejecución de las partidas o sub partidas en los proyectos de edificaciones. Su aplicación contribuye al cumplimiento de las normas de construcción, la protección del medio ambiente y la seguridad y salud ocupacional.

Los protocolos son documentos normativos que establecen una sistemática de trabajo. Establecen los requisitos que hay que contemplar a la hora de realizar una acción. El valor de los protocolos y de las normas de actuación es indudable. Trabajar con protocolos de actuación se ha convertido en una necesidad no sólo en el ámbito clínico, si no en la mayoría de las actividades que ofrecen un servicio o un producto. Permiten seguir una sistemática de trabajo, garantizan una uniformidad de criterios a la hora de trabajar, sobre todo cuando se trabaja en equipo, establecen los procedimientos a seguir para cada actuación y disminuyen el nivel de error, aumentando de manera indiscutible la calidad de un servicio y de la atención al cliente (Ulloa, 2007).

Los protocolos están compuestos de un procedimiento y una lista de verificación para cada partida. Los procedimientos describen la metodología de ejecución de las partidas y las listas de verificación controlan el cumplimiento de cada etapa del proceso constructivo (Wentzel, (2004).

### **Alcance de los protocolos de control de calidad**

El Protocolo de control de calidad es de cumplimiento obligatorio para todas las áreas de la empresa constructora (personal administrativo, ingenieros, maestro de obra o capataz, operarios, oficiales y peones) en toda realización de proyectos de edificaciones. Este Protocolo de control de calidad en edificaciones puede también ser aplicado para los efectos de control operacional de los procesos constructivos, tiene el carácter de aplicación obligatoria toda la fase de ejecución de los proyectos de edificaciones.

### **Protocolos de control de calidad**

Para un control de obra adecuado en materiales, tiempos en mano de obra y costo, se suelen utilizar formatos de protocolos los cuales van a ayudar a cada uno de los procesos constructivos en la supervisión y el control de su calidad, si se están siguiendo las especificaciones técnicas indicadas en el plano, el tiempo, la metodología, etc.

El programa general de obra sirve para conocer el número de cimentaciones que se debe de entregar ya terminadas por semana, y cumplir con el avance que nos pide con la calidad y tiempo, no retrasando así los demás procesos.

El protocolo puede servir para dar autorización de un determinado proceso constructivo y también sirve para darle seguimiento a dichos procesos constructivos que son actividades siguientes en la red de actividades del proyecto, se puede controlar o supervisar la calidad con la que se desarrollan cada una de las actividades y si cumplen con las tolerancias permitidas (Ulloa, 2007).

### ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN LA EDIFICACIÓN

**OBRA:**

NOMBRE DE LA OBRA

**ENTIDAD:**

NOMBRE DE LA ENTIDAD

LOGO DE LA EMPRESA	NOMBRE DE LA EMPRESA	FECHA:
	INSTRUCTIVO	
	GESTIÓN DE LA CALIDAD DE OBRA	PROTOCOLO N°:
	ÁREA:	

<b>N° Partida:</b>	
<b>Nombre de la Partida:</b>	
<b>N° Sub partida:</b>	
<b>Nombre de la sub partida:</b>	

<b>Requerimiento:</b>	Fotografía 1
	Fotografía 2

Inducción al personal	Entidad	Supervisor	Residente	Maestro de Obra	Operario	Oficial	Peón	Almacenero	Guardián
Conoce la actividad									
No conoce la actividad									

Actividades del proceso verificadas por el Supervisor:	Pendiente	Aprobado	Desaprobado	Firma

<p><b>Elaborado por:</b></p> <p>Nombre: Bach. Herzen Torres Sepúlveda</p> <p>Fecha:</p> <p>Firma:</p>
---

<p><b>Revisado por Ing. Residente:</b></p> <p>Nombre:</p> <p>Fecha:</p> <p>Firma:</p>
---

<p><b>Aprobado por Ing. Supervisor:</b></p> <p>Nombre:</p> <p>Fecha:</p> <p>Firma:</p>
--

**Gráfico 3. Modelo de protocolo**

**Elaboración: Propia**

## **Calidad en la Construcción**

El proceso de globalización de la economía hace que la competencia entre países y entre empresas sea en la actualidad más intensa. Consumidores más educados, más exigentes y con más opciones para satisfacer sus necesidades contribuyen a la presión que reciben las empresas por parte de los mercados para mejorar su competitividad. Por ello, es necesario que las empresas, incluyendo en la industria de la construcción, inviertan tiempo y capital en el mejoramiento de la calidad de sus productos y sus directivos logren el mejoramiento de la Calidad Total en todos los niveles de su empresa (Horowitz, 1992: 9-14).

**Protocolo:** Los protocolos son documentos normativos que establecen una sistemática de trabajo. Establecen los requisitos que hay que contemplar a la hora de realizar una acción. El valor de los protocolos y de las normas de actuación es indudable. Trabajar con protocolos de actuación se ha convertido en una necesidad no sólo en el ámbito clínico, si no en la mayoría de las actividades que ofrecen un servicio o un producto.

**Edificaciones:** Son obras que diseña, planifica y ejecuta el ingeniero civil o profesional afín en diferentes lugares o espacios, tamaños y formas, en la mayoría de los casos para satisfacer la necesidad de protección del medio ambiente (Universidad de Valladolid, 2013).

**Calidad:** Calidad es satisfacción del cliente y no es otra cosa más que una serie de cuestionamientos hacia una mejora continua (Deming, 1989). Calidad es adecuación al uso (Juran, 1990). Calidad es el cumplimiento de requisitos que exige el cliente y que debe cumplir el producto (Crosby, 1991). La calidad es la menor pérdida posible para la sociedad (Taguchi, 2004).

**Calidad Total:** Por lo tanto, la Calidad Total significa reunir los requisitos convenidos con el cliente y superarlos (debemos partir por ser exactos con los requisitos o especificaciones); con esta concepción de Calidad Total, se supera la imprecisión del pasado, no sólo tiende a ser exacta sino además medible. La Calidad Total significa un cambio de paradigmas en la manera de concebir y gestionar una organización. Uno de

estos paradigmas fundamentales y que constituye su razón de ser, es el perfeccionamiento constante o mejoramiento continuo. La Calidad Total comienza comprendiendo las necesidades y expectativas del cliente para luego satisfacerlas y superarlas (Aguilar, 1999).

**Arquitectura:** Es el arte y la técnica de proyectar, diseñar, construir y modificar el hábitat humano, incluyendo edificios de todo tipo, estructuras arquitectónicas, espacios arquitectónicos y urbanos. Como término se origina del griego arch que significa jefe o autoridad, y tekton que significa constructor. Es así que, en la antigua Grecia, el arquitecto era el jefe o director de la construcción, y la arquitectura la técnica o arte de quien realizaba el proyecto y dirigía la construcción de los edificios y estructuras.

A nivel internacional, la calidad siempre se ha constituido como problema complejo a resolver en los procesos de construcción de edificaciones. Frente a ello, las instituciones e ingenieros civiles han desarrollado métodos cada vez más sofisticados con la finalidad de asegurar la calidad en las edificaciones. Estos métodos involucran el aseguramiento de la calidad en las estructuras y arquitectura de las edificaciones. Aunque las teorías de la calidad no pueden aplicarse directamente en el aseguramiento de la calidad en edificaciones por ser un producto no semejante a los productos para los cuales se elaboraron estas teorías, si se puede adecuarlo observando las particularidades del caso.

A nivel nacional, la calidad en edificaciones se encuentra no muy avanzada como en el plano internacional, sin embargo, las grandes empresas nacionales están aplicando los principios del aseguramiento de la calidad en la mayoría de los proyectos de edificaciones. El problema es que un porcentaje muy alto de empresas constructoras todavía no han tomado conciencia de la importancia para ellos como empresa y para la sociedad como cliente de las ventajas que podrían generar si ellos brindaran servicios con calidades aseguradas y de forma continua.

En la actualidad existe un divorcio total entre los grupos de proyecto, Construcción, Supervisión y Control de Calidad, ya que cada uno de ellos trata de cumplir

exclusivamente con su misión, sin interesarse en las actividades de los demás. Cada quién olvida que es parte integrante del equipo total, el cual hará realidad una obra de ingeniería. Por lo general, el proyectista se contenta con entregar planos, normas y especificaciones que, con frecuencia, fallan en la práctica a causa de: redacción confusa; copia o adaptación inadecuada al caso específico, con imprecisiones y ambigüedades, delegación excesiva de interpretación al Ing. Residente, etc. El proyectista y solamente él, será quien decida el nivel de calidad requerido, respaldado desde luego por el propietario de la obra (organismo oficial o privado) a través de su representante y con apoyo en las instituciones técnicas expertas; los niveles de calidad, asignables a las diversas partes componentes del Proyecto, serán expresados por el proyectista precisamente en esos planos, normas, y especificaciones.

Algunas de las razones más importantes de falla en las Normas y Especificaciones al presente en uso, son las siguientes:

- ✓ Tienen redacción confusa de lo pretendido, lo cual, de ordinario no corresponde precisamente con la realidad del proyecto específico donde la Norma o la Especificación será aplicada.
- ✓ Son copias de otros documentos. De rareza dos proyectos resultan iguales. En la naturaleza o realidad, la variedad es "la regla".
- ✓ Rara vez estipulan tolerancias o márgenes de aceptación, expresables según los métodos estadísticos usuales: porcentajes, desviaciones estándar, etc., expresadas en tablas gráficas.
- ✓ Muchas de ellas, frecuentemente otorgan en su redacción un poder exagerado de decisión en el "ingeniero de campo" (Ley del embudo). Los resultados son nocivos para todos los grupos, porque en muchos casos inmiscuyen al ingeniero en actos y decisiones exclusivamente del dominio del constructor, con posible detrimento económico de éste e interferencia en su trabajo: una manifiesta inequidad.
- ✓ Normalmente están redactadas con la idea de prevenir abusos del constructor (todos los imaginables), además conceden facultades indebidas y confusas al "ingeniero", no manifestadas claramente, en carácter, ni en cuantía, en los documentos contractuales. Todo esto es fuente de fricciones, reclamaciones, etc., y lo peor, que el constructor, al tratar de cubrir posibles consecuencias

económicas en sus proposiciones contractuales de ejecución, encarece sus costos o sus precios.

- ✓ Comúnmente, todas las responsabilidades por imprevistos o cambios en las condiciones del suelo o subsuelo, climatológicas, etc., recaen única y exclusivamente en el Constructor, dando en consecuencia que, éste, ocurran o no esas condiciones, trate de cubrirse en sus precios unitarios. Esa actitud debe desaparecer tanto en la redacción de las normas de procedimientos contractuales y de aceptación del trabajo como en la estrategia básica o doctrina fundamental del Propietario de la obra, por arbitraria y onerosa para todas las partes, como la experiencia lo enseña.

Por otro lado, el Controlador de Calidad actual se concreta a ser un reportero de actividades ya consumadas, con tratamientos estadístico-históricos, y a efectuar una serie de pruebas sobre diversas características de los materiales constituyentes, antes y después de mezclarlos, sin haber correlación alguna entre las pruebas rutinarias de control y las propiedades deseables de los materiales en la estructura real ya terminada. De todo lo anteriormente expuesto se desprende que la Supervisión y el Control de Calidad sin desearlo o inadvertidamente, entorpecen aún más las actividades constructivas que exige una obra económica y bien hecha.

Los proyectos de edificaciones son de gran importancia para el desarrollo del país. Albergan personas dándoles comodidad y confort, por lo tanto, su calidad en el proceso constructivo debe estar asegurada.

La presente investigación aportará con un sistema de protocolos, conjunto de documentos que van a contribuir una mejor comprensión del desarrollo de los procesos constructivos de las diversas partidas de las que están compuestas los proyectos de edificaciones; evitará repetición de procesos, pérdidas de tiempos, tiempos muertos, desacuerdos con la supervisión o dueño de la edificación, etc.

De acuerdo a lo revisado en los antecedentes se justifica la presente investigación de manera social, económica y metodológica, porque pretende identificar el panorama de la realidad. La necesidad de presentar esta investigación se sustenta en la búsqueda de hacer más competitiva y productiva a las empresas del sector construcción, ya que el mercado en estos tiempos ha crecido en una gran proporción debido al crecimiento económico del país, la cual ha originado esto la llegada de empresas internacionales lo cual está originando que el sector se vuelva más competitivo y a su vez obliga a las empresas peruanas a estar a la vanguardia en la aplicación de herramientas de gestión. En consecuencia, la justificación de desarrollar la presente investigación beneficiará al sector construcción principalmente a las empresas constructoras.

Dada la realidad problemática expuesta, se plantea el siguiente problema de investigación:

¿Cómo asegurar la calidad del proceso constructivo en las edificaciones que ejecuta una empresa constructora?

El objetivo general de la presente investigación es proponer un sistema de protocolos para que contribuya en el aseguramiento de la calidad en las edificaciones. Y como objetivos específicos, determinar en qué medida la propuesta de un sistema de protocolo contribuye en el cumplimiento de normas, contribución del nivel de confianza, reducción de tiempos y reducción de costos para el aseguramiento de la calidad en las edificaciones.

## II. METODOLOGÍA DEL TRABAJO

### TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

#### Tipo de investigación

La presente investigación es pre experimental y con una propuesta.

#### Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es pre experimental porque los elementos de la muestra de un solo grupo no van a ser seleccionados aleatoriamente; y longitudinal por que se aplicó pre y postencuesta.

**Tabla 1.**

**Esquema de la investigación**

Grupo	Pre-encuesta	Aplicación del Sistema de Protocolos	Post-encuesta
Único	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>

Fuente: Elaboración propia

### POBLACIÓN Y MUESTRA

**Población:** Está conformada por los ingenieros residentes y supervisores expertos en edificaciones que trabajaron para la empresa constructora S & M Ingenieros S.R.L. de la ciudad de Huaraz, la cual en su totalidad suman 20 ingenieros.

**Muestra:** Está constituido por los 20 ingenieros residentes y supervisores expertos en edificaciones que trabajaron para la empresa constructora S & M Ingenieros S.R.L. de la ciudad de Huaraz, la cual en su totalidad suman 20 ingenieros.

### TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

#### Observación

Para el desarrollo del presente trabajo, se hizo uso de la observación de planos de proyectos de edificaciones ejecutadas con anterioridad a la presente investigación,

a través de ella se recolectó información para la propuesta del sistema de protocolos.

### **Técnica**

La técnica utilizada en la presente investigación fue la técnica del Juicio de Expertos. El sistema de protocolos fue aplicado en el proyecto de construcción del Palacio Municipal de la Comunidad Campesina de San Cristóbal de Rapaz, Oyón, Lima - 2017; luego fueron alcanzados, analizados y estudiados por 20 expertos ingenieros civiles, quienes emitieron juicios de validez sobre cada uno de los protocolos que conforman el sistema de protocolos.

Los expertos emitieron juicios de aceptación sobre los protocolos para que sean aplicados o implementados por cualquier empresa constructora en los proyectos de edificaciones dentro del país.

### **PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

En base a la información recogida de la aplicación del sistema de protocolo y en función de los datos e información obtenida de cada uno de los expertos sobre sus respectivas apreciaciones sobre el sistema de protocolo, se procedió a procesar la información en el software Microsoft Excel 2013, en ella se generaron los resultados obtenidos.

### **METODOLOGÍA**

- ✓ Análisis de las partidas y subpartidas en edificaciones de acuerdo con el Reglamento Nacional de edificaciones.
- ✓ Análisis de la ejecución de estas partidas y subpartidas en un proyecto específico.
- ✓ Análisis de protocolos usados en ingeniería civil.
- ✓ Propuesta de protocolos por temas.
- ✓ Aplicación del instrumento sobre la contribución y utilidad del sistema de protocolos en el aseguramiento de la calidad en edificaciones.
- ✓ Procesos estadísticos.

- ✓ Contrastación de hipótesis.
- ✓ Conclusiones.

### III. RESULTADOS

#### ESTADÍSTICA DE LA PROPUESTA DE SISTEMA DE PROTOCOLO

Luego de realizar la estadística, se obtuvo los siguientes reportes a cada indicador de la metodología:

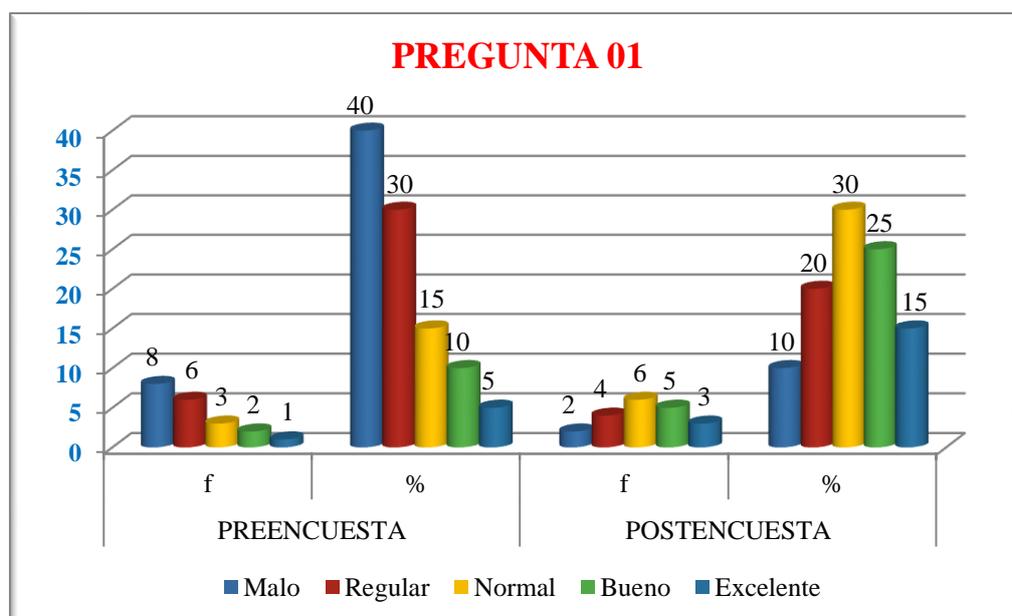
#### Estructuras

Tabla 2. Estructuras pregunta 1

01. ¿Cómo califica el nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Obras de Concreto Simple?				
RESPUESTA	PREENCUESTA		POSTENCUESTA	
	f	%	f	%
<b>Malo</b>	8	40	2	10
<b>Regular</b>	6	30	4	20
<b>Normal</b>	3	15	6	30
<b>Bueno</b>	2	10	5	25
<b>Excelente</b>	1	5	3	15
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4. Estructuras pregunta 1



Elaboración: Propia

En la preencuesta, pregunta 1, referente a la calificación del nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida

Obras de Concreto Simple, 8 ingenieros (40.0%) calificaron como malo, 6 de ellos (30.0%) calificaron como regular, 3 (15.0%) calificaron como normal, 2 (10.0%) calificaron como bueno, y 1 ingeniero0 (5.0%) calificó como excelente. En la postencuesta, 2 ingenieros (10.0%) calificaron como malo, 4 de ellos (20.0%) calificaron como regular, 6 (30.0%) calificaron como normal, 5 (25.0%) calificaron como bueno, y 3 ingenieros (15.0%) calificaron como excelente.

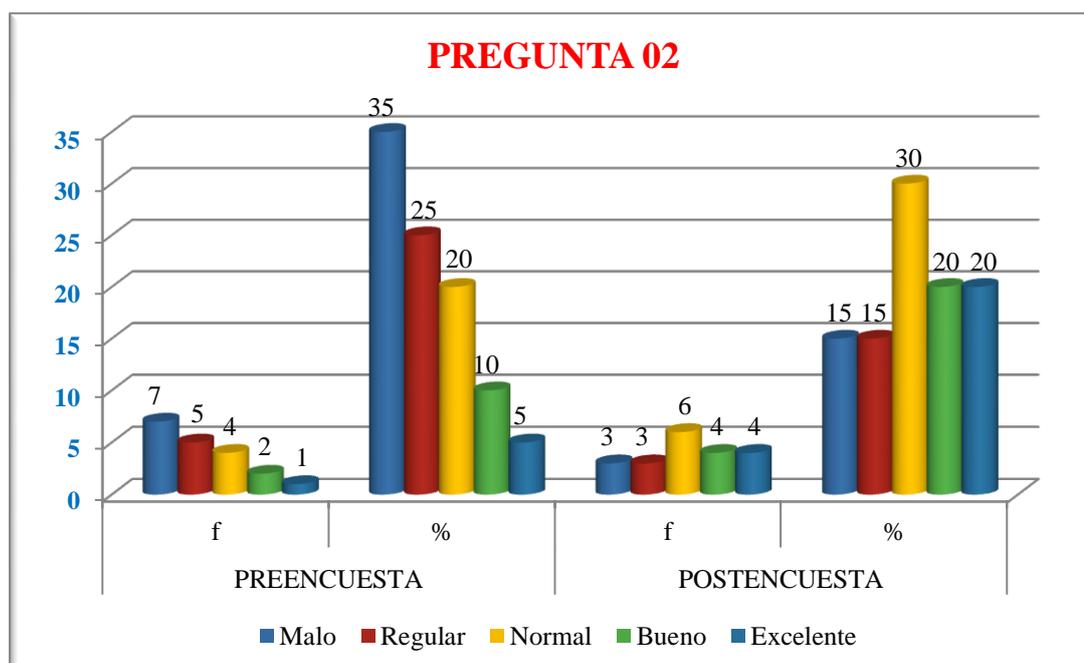
**Tabla 3. Estructuras pregunta 2**

**02. ¿Cómo valora el nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Obras de Concreto Armado?**

RESPUESTA	PREENCUESTA		POSTENCUESTA	
RESPUESTA	f	%	f	%
<b>Malo</b>	7	35	3	15
<b>Regular</b>	5	25	3	15
<b>Normal</b>	4	20	6	30
<b>Bueno</b>	2	10	4	20
<b>Excelente</b>	1	5	4	20
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>95</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 5. Estructuras pregunta 2**



Elaboración: Propia

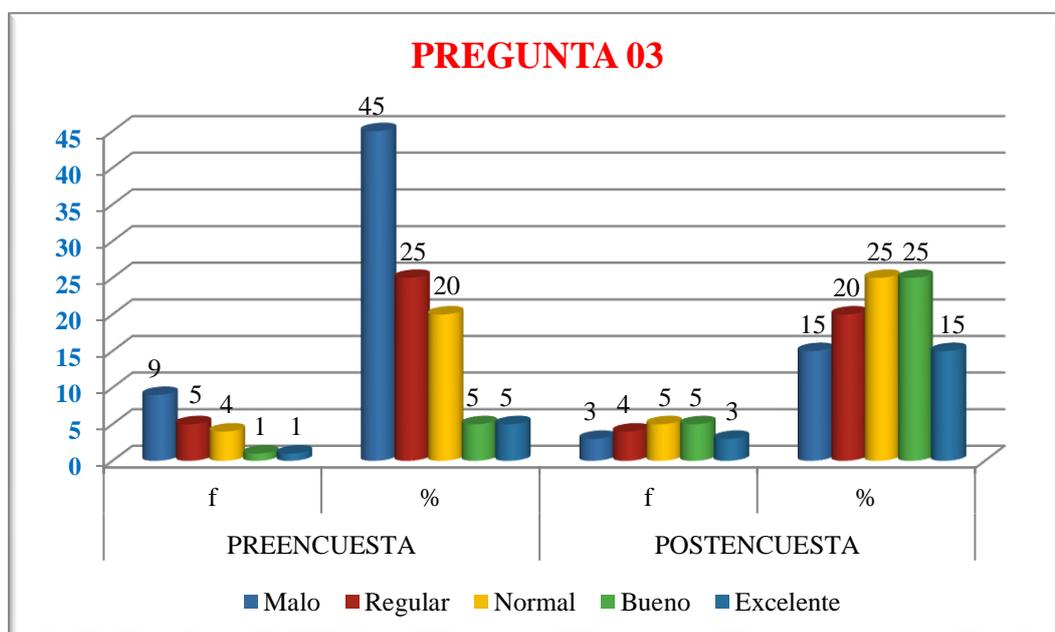
En la preencuesta, pregunta 2, sobre cómo valora el nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Obras de Concreto Armado, 7 ingenieros (35.0%) valoraron como malo, 5 de ellos (25.0%) valoraron como regular, 4 (20.0%) valoraron como normal, 2 (10.0%) valoraron como bueno, y 1 ingeniero (5.0%) valoró como excelente. En la postencuesta, 3 ingenieros (15.0%) valoraron como malo, 3 de ellos (15.0%) valoraron como regular, 6 (30.0%) valoraron como normal, 4 (20.0%) valoraron como bueno, y 4 ingenieros (20.0%) valoraron como excelente.

**Tabla 4. Estructuras pregunta 3**

<b>03. ¿Cómo considera el nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Estructuras Metálicas y de Madera?</b>				
RESPUESTA	PREENCUESTA		POSTENCUESTA	
	f	%	f	%
<b>Malo</b>	9	45	3	15
<b>Regular</b>	5	25	4	20
<b>Normal</b>	4	20	5	25
<b>Bueno</b>	1	5	5	25
<b>Excelente</b>	1	5	3	15
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 6. Estructuras pregunta 3**



Elaboración: Propia

En la preencuesta, pregunta 3, sobre cómo consideraron el nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Estructuras Metálicas y de Madera, 9 ingenieros (45.0%) consideraron como malo, 5 de ellos (25.0%) consideraron como regular, 4 (20.0%) consideraron como normal, 1 (5.0%) consideró como bueno, y 1 ingeniero (5.0%) consideró como excelente. En la postencuesta, 3 ingenieros (15.0%) consideraron como malo, 4 de ellos (20.0%) consideraron como regular, 5 (25.0%) consideraron como normal, 5 (25.0%) consideraron como bueno, y 3 ingenieros (15.0%) consideraron como excelente.

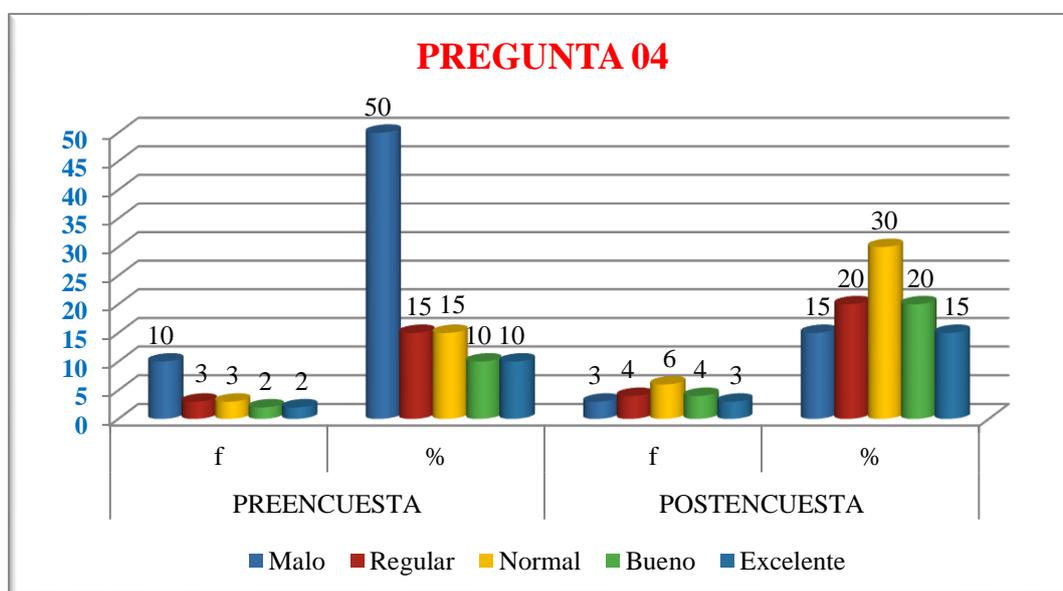
## Arquitectura

Tabla 5. Arquitectura pregunta 4

04. ¿Cómo califica el nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Muros y Tabiques de Albañilería?				
RESPUESTA	PREENCUESTA		POSTENCUESTA	
	f	%	f	%
<b>Malo</b>	10	50	3	15
<b>Regular</b>	3	15	4	20
<b>Normal</b>	3	15	6	30
<b>Bueno</b>	2	10	4	20
<b>Excelente</b>	2	10	3	15
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 7. Arquitectura pregunta 4



Elaboración: Propia

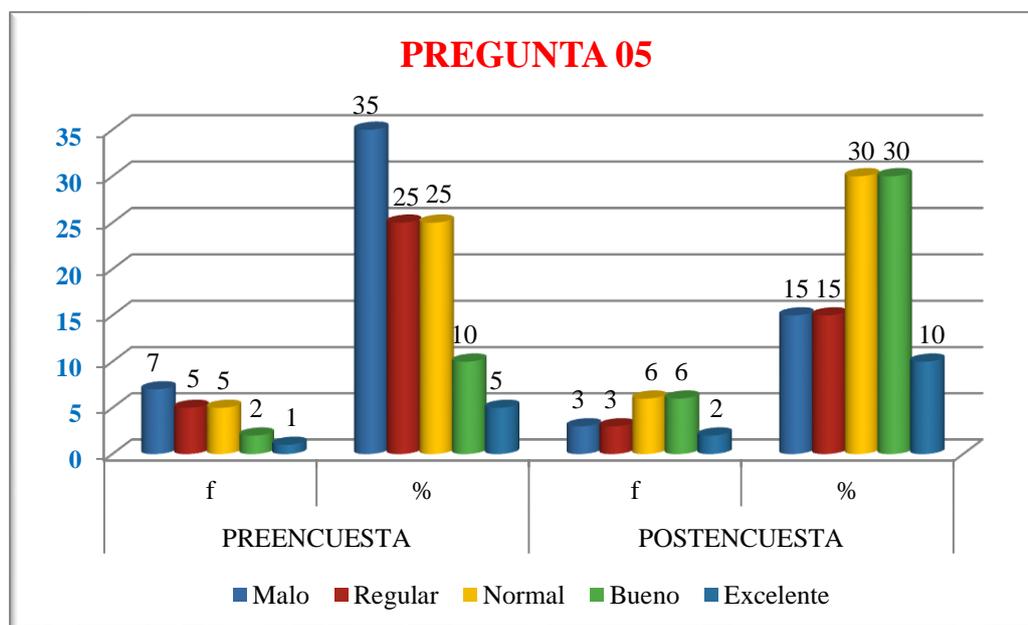
En la preencuesta, pregunta 4, referente a la calificación del nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Muros y Tabiques de Albañilería, 10 ingenieros (50.0%) calificaron como malo, 3 de ellos (15.0%) calificaron como regular, 3 (15.0%) calificaron como normal, 2 (10.0%) calificaron como bueno, 2 ingenieros (10.0%) calificaron como excelente. En la postencuesta, 3 ingenieros (15.0%) calificaron como malo, 4 de ellos (20.0%) calificaron como regular, 6 (30.0%) calificaron como normal, 4 (20.0%) calificaron como bueno, y 3 ingenieros (15.0%) calificaron como excelente.

**Tabla 6. Arquitectura pregunta 5**

<b>05. ¿Cómo considera el nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Sistema de Revoques y Revestimientos?</b>				
RESPUESTA	PREENCUESTA		POSTENCUESTA	
	f	%	f	%
<b>Malo</b>	7	35	3	15
<b>Regular</b>	5	25	3	15
<b>Normal</b>	5	25	6	30
<b>Bueno</b>	2	10	6	30
<b>Excelente</b>	1	5	2	10
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 8. Arquitectura pregunta 5**



Elaboración: Propia

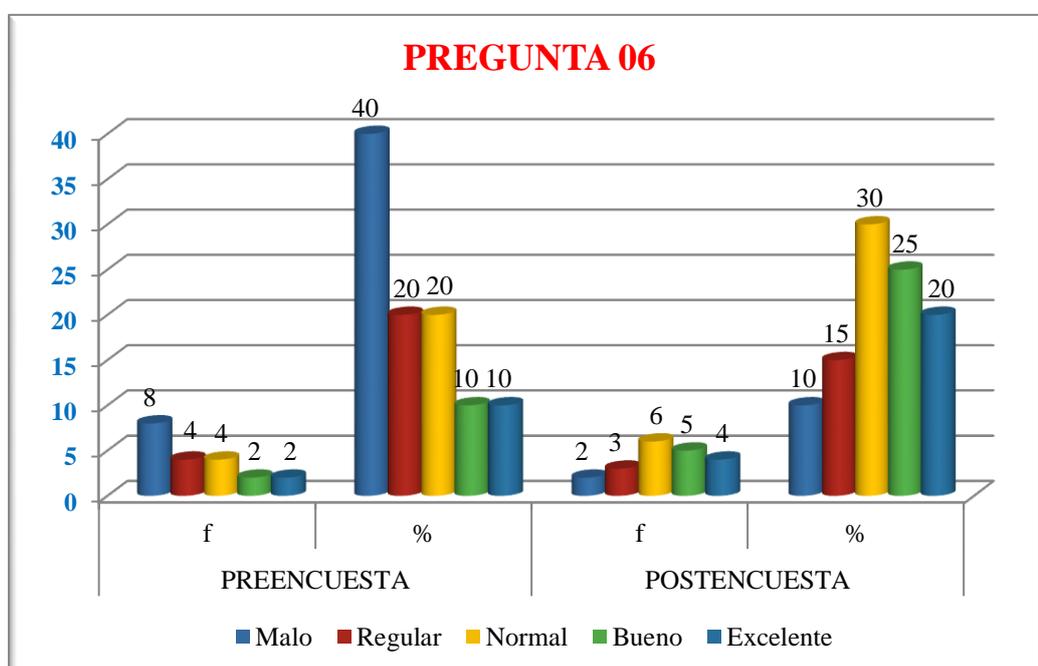
En la preencuesta, pregunta 5, sobre cómo consideraron el nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Sistema de Revoques y Revestimientos, 7 ingenieros (35.0%) consideraron como malo, 5 de ellos (25.0%) consideraron como regular, 5 (25.0%) consideraron como normal, 2 (10.0%) consideraron como bueno, y 2 ingenieros (5.0%) consideraron como excelente. En la postencuesta, 3 ingenieros (15.0%) consideraron como malo, 3 de ellos (15.0%) consideraron como regular, 6 (30.0%) consideraron n como normal, 6 (30.0%) consideraron como bueno, y 2 ingenieros (10.0%) consideraron como excelente.

**Tabla 7. Arquitectura pregunta 6**

<b>06. ¿Cómo evalúa el nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Cielorrasos?</b>				
RESPUESTA	PREENCUESTA		POSTENCUESTA	
	f	%	f	%
<b>Malo</b>	8	40	2	10
<b>Regular</b>	4	20	3	15
<b>Normal</b>	4	20	6	30
<b>Bueno</b>	2	10	5	25
<b>Excelente</b>	2	10	4	20
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 9. Arquitectura pregunta 6**



**Elaboración: Propia**

En la preencuesta, pregunta 6, sobre cómo evalúa el nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Cielorastos, 8 ingenieros (40.0%) evaluaron como malo, 4 de ellos (20.0%) evaluaron como regular, 4 (20.0%) evaluaron como normal, 2 (10.0%) evaluaron como bueno, y 2 ingenieros (10.0%) evaluaron como excelente. En la postencuesta, 2 ingenieros (10.0%) evaluaron como malo, 3 de ellos (15.0%) evaluaron como regular, 6 (30.0%) evaluaron como normal, 5 (25.0%) evaluaron como bueno, y 4 ingenieros (20.0%) evaluaron como excelente.

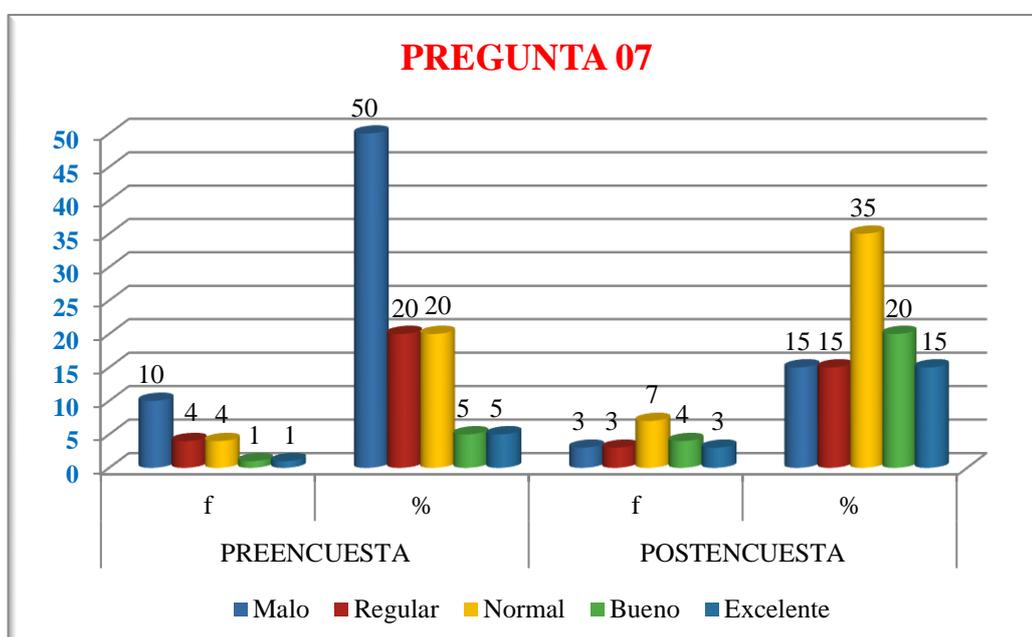
**Instalaciones sanitarias**

**Tabla 8. Instalaciones Sanitarias pregunta 7**

<b>07. ¿Cómo califica el nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Sistema de Agua Fría?</b>				
RESPUESTA	PREENCUESTA		POSTENCUESTA	
	f	%	f	%
<b>Malo</b>	10	50	3	15
<b>Regular</b>	4	20	3	15
<b>Normal</b>	4	20	7	35
<b>Bueno</b>	1	5	4	20
<b>Excelente</b>	1	5	3	15
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 10. Instalaciones sanitarias pregunta 7**



**Elaboración: Propia**

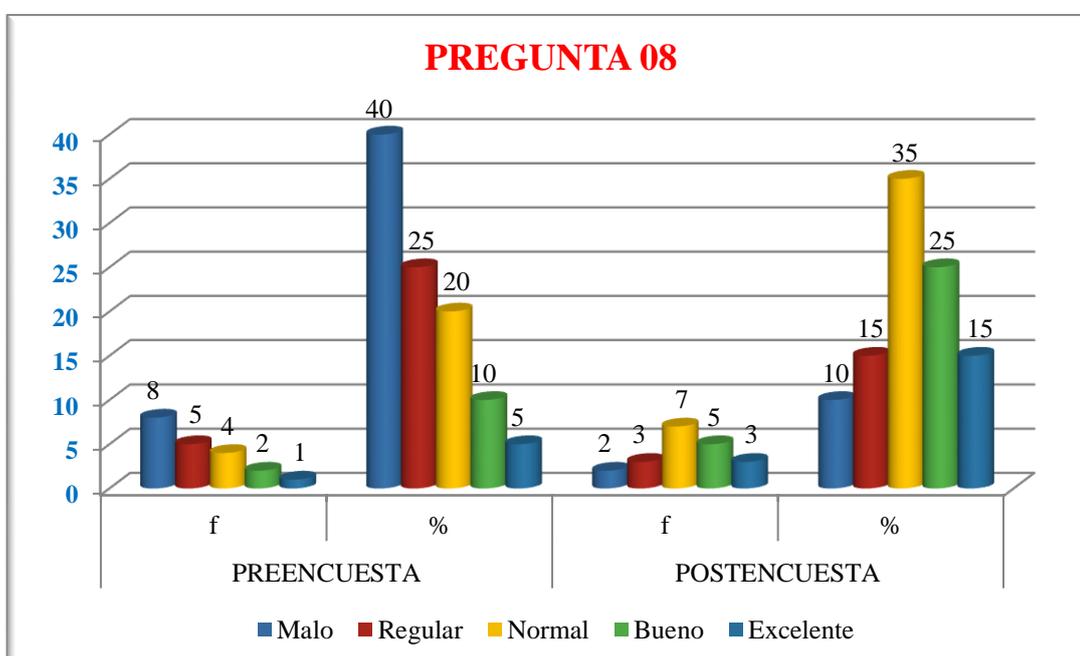
En la preencuesta, pregunta 7, referente a la calificación del nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Sistema de Agua Fría, 10 ingenieros (50.0%) calificaron como malo, 4 de ellos (20.0%) calificaron como regular, 4 (20.0%) calificaron como normal, 1 ingeniero (5.0%) calificó como bueno, y 1 ingeniero (5.0%) calificó como excelente. En la postencuesta, 3 ingenieros (15.0%) calificaron como malo, 3 de ellos (15.0%) calificaron como regular, 7 (35.0%) calificaron como normal, 4 (20.0%) calificaron como bueno, y 3 ingenieros (15.0%) calificaron como excelente.

**Tabla 9. Instalaciones Sanitarias pregunta 8**

<b>08. ¿Cómo califica el nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Sistema de Drenaje Pluvial?</b>				
RESPUESTA	PREENCUESTA		POSTENCUESTA	
	f	%	f	%
<b>Malo</b>	8	40	2	10
<b>Regular</b>	5	25	3	15
<b>Normal</b>	4	20	7	35
<b>Bueno</b>	2	10	5	25
<b>Excelente</b>	1	5	3	15
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 11. Instalaciones sanitarias pregunta 8**



**Elaboración: Propia**

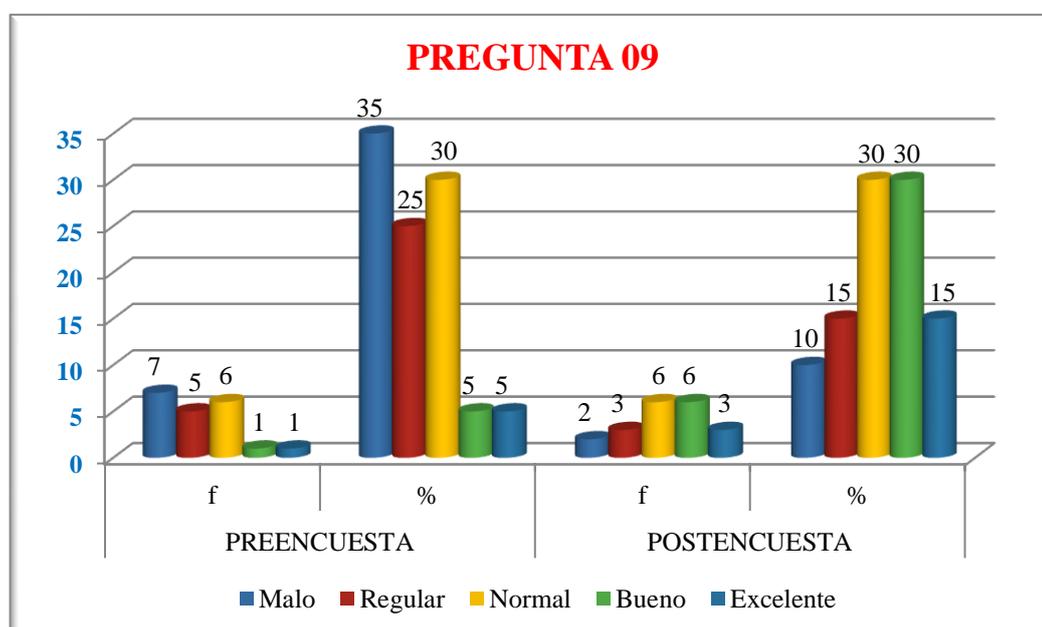
En la preencuesta, pregunta 8, referente a la calificación del nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Obras de Concreto Simple, 8 ingenieros (40.0%) calificaron como malo, 5 de ellos (25.0%) calificaron como regular, 4 (20.0%) calificaron como normal, 2 (10.0%) calificaron como bueno, y 1 ingeniero (5.0%) calificó como excelente. En la postencuesta, 2 ingenieros (10.0%) calificaron como malo, 3 de ellos (15.0%) calificaron como regular, 7 (35.0%) calificaron como normal, 5 (25.0%) calificaron como bueno, y 3 ingenieros (15.0%) calificaron como excelente.

**Tabla 10. Instalaciones Sanitarias pregunta 9**

<b>09. ¿Cómo califica el nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Salidas de Desagüe?</b>				
RESPUESTA	PREENCUESTA		POSTENCUESTA	
	f	%	f	%
<b>Malo</b>	7	35	2	10
<b>Regular</b>	5	25	3	15
<b>Normal</b>	6	30	6	30
<b>Bueno</b>	1	5	6	30
<b>Excelente</b>	1	5	3	15
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 12. Instalaciones sanitarias pregunta 9**



**Elaboración: Propia**

En la preencuesta, pregunta 9, referente a la calificación del nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Salidas de Desagüe, 7 ingenieros (35.0%) calificaron como malo, 5 de ellos (25.0%) calificaron como regular, 6 (30.0%) calificaron como normal, 1 ingeniero (5.0%) calificaron como bueno, y 1 ingeniero (5.0%) calificó como excelente. En la postencuesta, 2 ingenieros (10.0%) calificaron como malo, 3 de ellos (15.0%) calificaron como regular, 6 (30.0%) calificaron como normal, 6 (30.0%) calificaron como bueno, y 3 ingenieros (15.0%) calificaron como excelente.

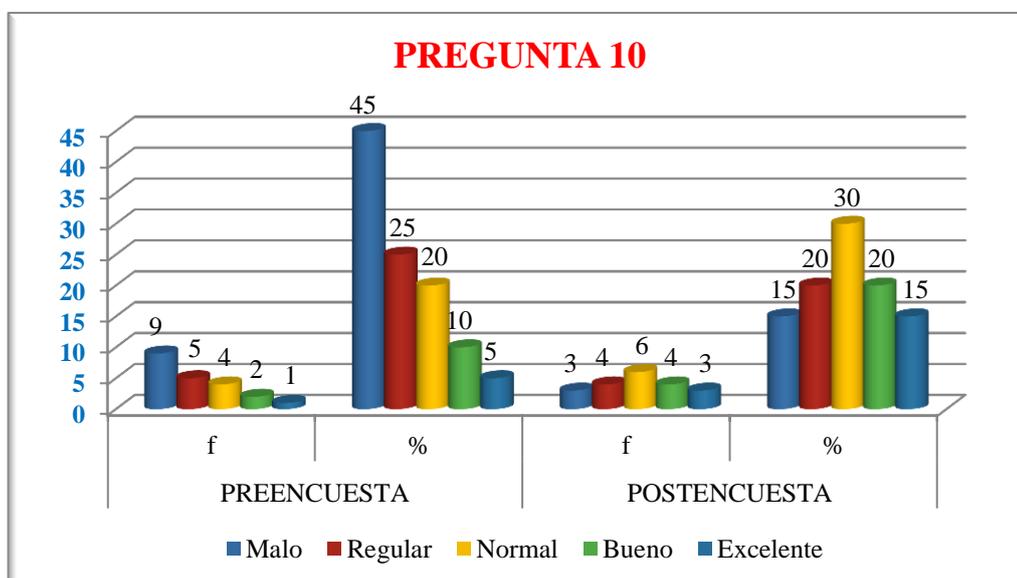
**Instalaciones eléctricas y mecánicas**

**Tabla 11. Instalaciones eléctricas y mecánicas pregunta 10**

<b>10. ¿Cómo consideras el nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Conexión a la Red Externa de Medidores?</b>				
RESPUESTA	PREENCUESTA		POSTENCUESTA	
	f	%	f	%
<b>Malo</b>	9	45	3	15
<b>Regular</b>	5	25	4	20
<b>Normal</b>	4	20	6	30
<b>Bueno</b>	2	10	4	20
<b>Excelente</b>	1	5	3	15
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>105</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 13. Instalaciones eléctricas y mecánicas pregunta 10**



**Elaboración: Propia**

En la preencuesta, pregunta 10, sobre cómo consideraron el nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Conexión a la Red Externa de Medidores, 9 ingenieros (45.0%) consideraron como malo, 5 de ellos (25.0%) consideraron como regular, 4 (20.0%) consideraron como normal, 2 (10.0%) consideró como bueno, y 1 ingeniero (5.0%) consideró como excelente. En la postencuesta, 3 ingenieros (15.0%) consideraron como malo, 4 de ellos (20.0%) consideraron como regular, 6 (30.0%) consideraron como normal, 4 (20.0%) consideraron como bueno, y 3 ingenieros (15.0%) consideraron como excelente.

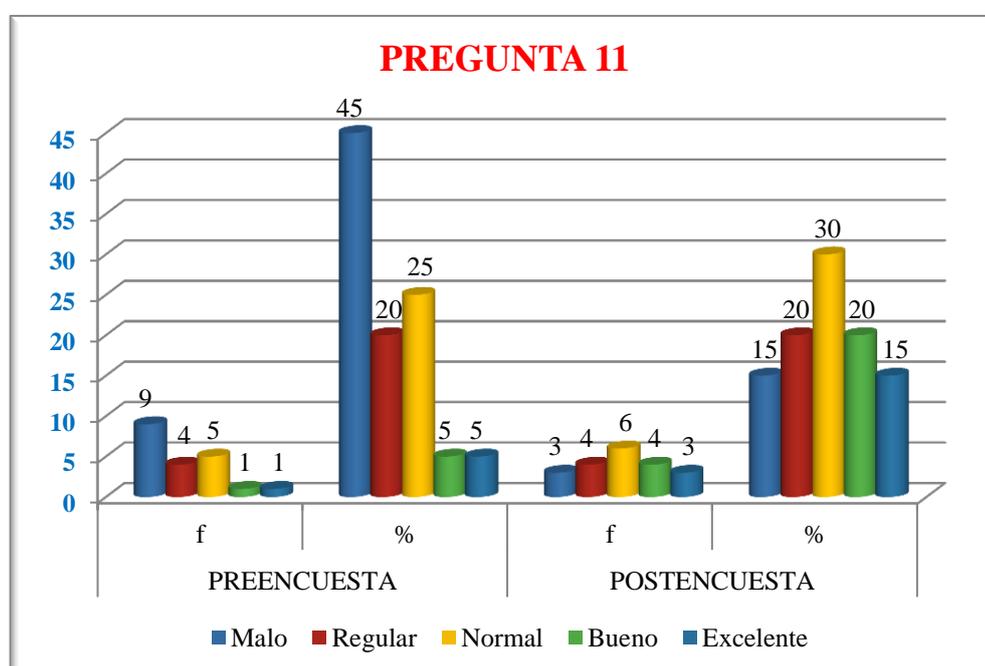
**Tabla 12. Instalaciones eléctricas y mecánicas pregunta 11**

**11. ¿Cómo evalúas el nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Salidas para Alumbrado, Tomacorrientes, Fuerza y Señales Débiles?**

RESPUESTA	PREENCUESTA		POSTENCUESTA	
	f	%	f	%
<b>Malo</b>	9	45	3	15
<b>Regular</b>	4	20	4	20
<b>Normal</b>	5	25	6	30
<b>Bueno</b>	1	5	4	20
<b>Excelente</b>	1	5	3	15
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 14. Instalaciones eléctricas y mecánicas pregunta 11**



**Elaboración: Propia**

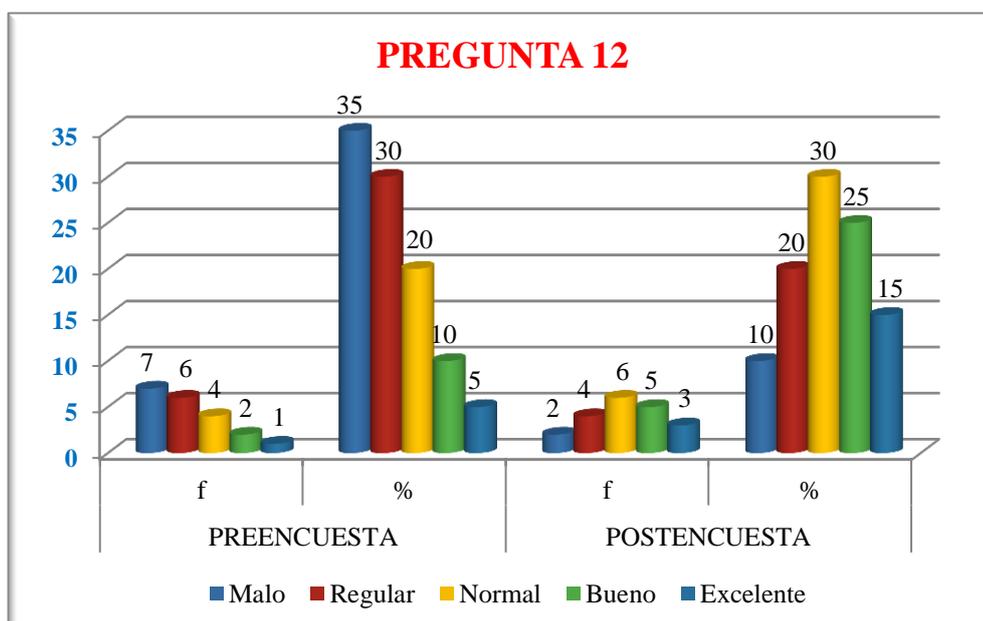
En la preencuesta, pregunta 11, sobre cómo evalúa el nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Salidas para Alumbrado, Tomacorrientes, Fuerza y Señales Débiles, 9 ingenieros (45.0%) evaluaron como malo, 4 de ellos (20.0%) evaluaron como regular, 5 (25.0%) evaluaron como normal, 1 ingeniero (5.0%) evaluaron como bueno, y 1 ingeniero (5.0%) evaluó como excelente. En la postencuesta, 3 ingenieros (15.0%) evaluaron como malo, 4 de ellos (20.0%) evaluaron como regular, 6 (30.0%) evaluaron como normal, 4 (20.0%) evaluaron como bueno, y 3 ingenieros (15.0%) evaluaron como excelente.

**Tabla 13. Instalaciones eléctricas y mecánicas pregunta 12**

<b>12. ¿Cómo calificas el nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Instalación del Sistema de Puesta a Tierra?</b>				
RESPUESTA	PREENCUESTA		POSTENCUESTA	
	f	%	f	%
<b>Malo</b>	7	35	2	10
<b>Regular</b>	6	30	4	20
<b>Normal</b>	4	20	6	30
<b>Bueno</b>	2	10	5	25
<b>Excelente</b>	1	5	3	15
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 15. Instalaciones eléctricas y mecánicas pregunta 12**



**Elaboración: Propia**

En la preencuesta, pregunta 12, referente a la calificación del nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Instalación del Sistema de Puesta a Tierra, 7 ingenieros (35.0%) calificaron como malo, 6 de ellos (30.0%) calificaron como regular, 4 (20.0%) calificaron como normal, 2 (10.0%) calificaron como bueno, y 1 (5.0%) calificó como excelente. En la postencuesta, 2 ingenieros (10.0%) calificaron como malo, 4 de ellos (20.0%) calificaron como regular, 6 (30.0%) calificaron como normal, 5 (25.0%) calificaron como bueno, y 3 ingenieros (15.0%) calificaron como excelente.

**ESTADÍSTICA ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN EDIFICACIONES**

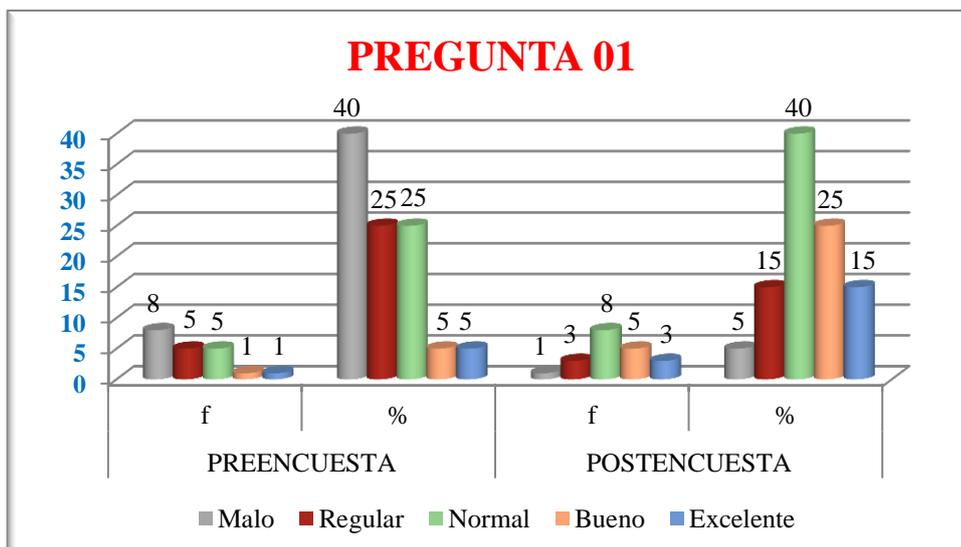
**Cumplimiento de normas**

**Tabla 14. Cumplimiento de normas pregunta 1**

<b>01. ¿Cómo califica el nivel de cumplimiento de normas en la partida Estructura?</b>				
RESPUESTA	PREENCUESTA		POSTENCUESTA	
	f	%	f	%
<b>Malo</b>	8	40	1	5
<b>Regular</b>	5	25	3	15
<b>Normal</b>	5	25	8	40
<b>Bueno</b>	1	5	5	25
<b>Excelente</b>	1	5	3	15
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 16. Cumplimiento de normas pregunta 1**



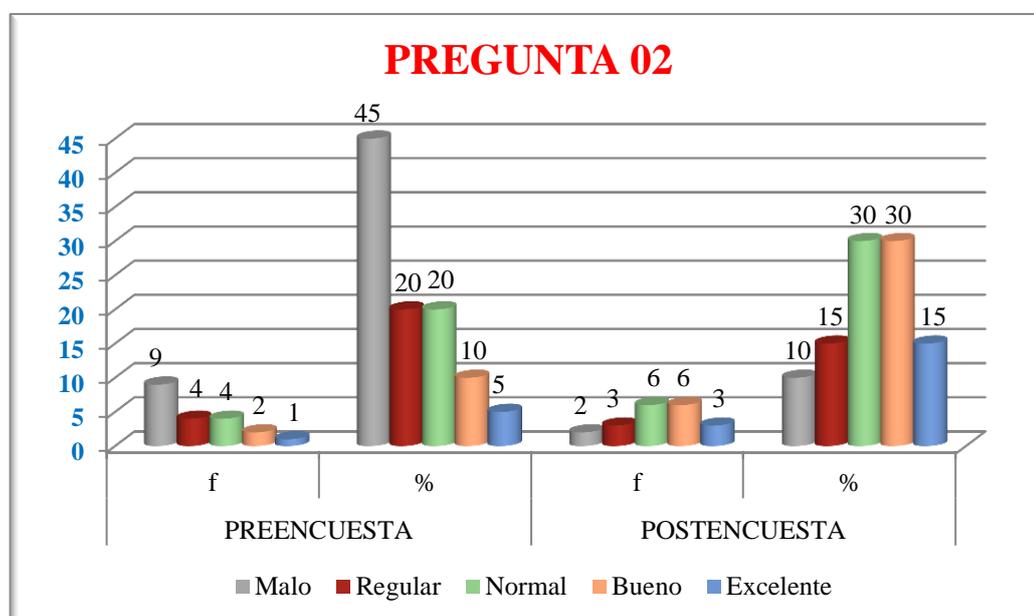
En la postencuesta, pregunta 1, referente a la calificación del nivel de cumplimiento de normas en la partida Estructura, 8 ingenieros (40.0%) calificaron como malo, 5 de ellos (25.0%) calificaron como regular, 5 (25.0%) calificaron como normal, 1 (5.0%) calificaron como bueno, y 1 ingeniero (5.0%) calificó como excelente. En la postencuesta, 1 ingeniero (5.0%) calificaron como malo, 3 de ellos (15.0%) calificaron como regular, 8 (40.0%) calificaron como normal, 5 (25.0%) calificaron como bueno, y 3 ingenieros (15.0%) calificaron como excelente.

**Tabla 15. Cumplimiento de normas pregunta 2**

<b>02. ¿Cómo califica el nivel de cumplimiento de normas en la partida Arquitectura?</b>				
RESPUESTA	PREENCUESTA		POSTENCUESTA	
	f	%	f	%
<b>Malo</b>	9	45	2	10
<b>Regular</b>	4	20	3	15
<b>Normal</b>	4	20	6	30
<b>Bueno</b>	2	10	6	30
<b>Excelente</b>	1	5	3	15
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 17. Cumplimiento de normas pregunta 2**



to de normas en la partida Arquitectura, 9 ingenieros (45.0%) calificaron como malo, 4

de ellos (20.0%) calificaron como regular, 4 (20.0%) calificaron como normal, 2 (10.0%) calificaron como bueno, y 1 ingeniero (5.0%) calificó como excelente. En la postencuesta, 2 ingenieros (10.0%) calificaron como malo, 3 de ellos (15.0%) calificaron como regular, 6 (30.0%) calificaron como normal, 6 (30.0%) calificaron como bueno, y 3 ingenieros (15.0%) calificaron como excelente.

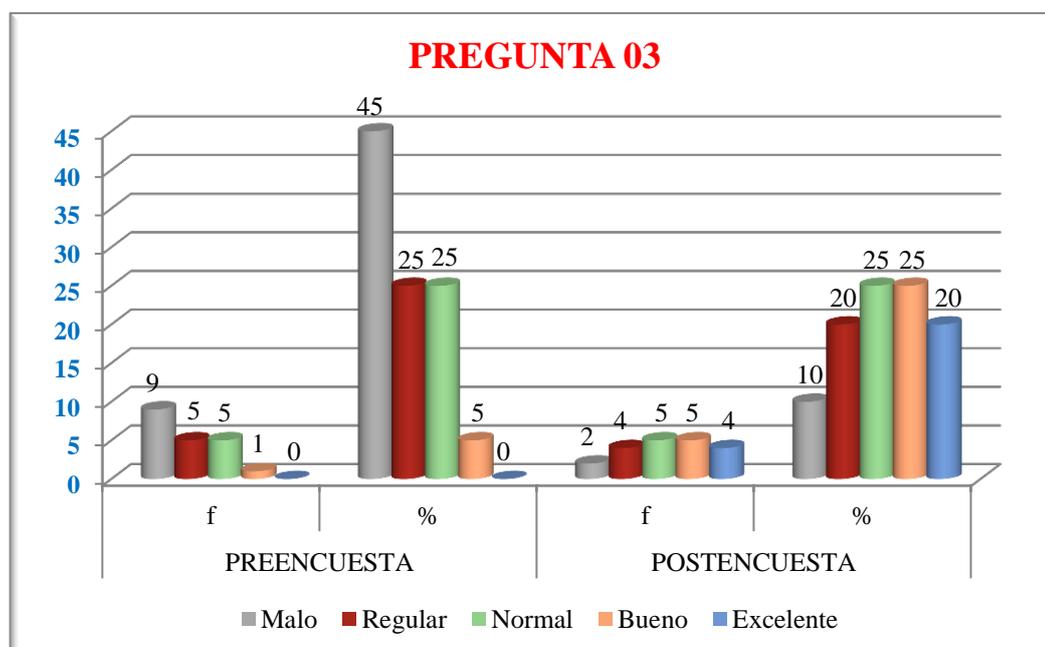
**Tabla 16. Cumplimiento de normas pregunta 3**

**03. ¿Cómo valora el nivel de cumplimiento de normas en la partida Instalaciones Sanitarias?**

RESPUESTA	PREENCUESTA		POSTENCUESTA	
	f	%	f	%
<b>Malo</b>	9	45	2	10
<b>Regular</b>	5	25	4	20
<b>Normal</b>	5	25	5	25
<b>Bueno</b>	1	5	5	25
<b>Excelente</b>	0	0	4	20
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 18. Cumplimiento de normas pregunta 3**



Elaboración: Propia

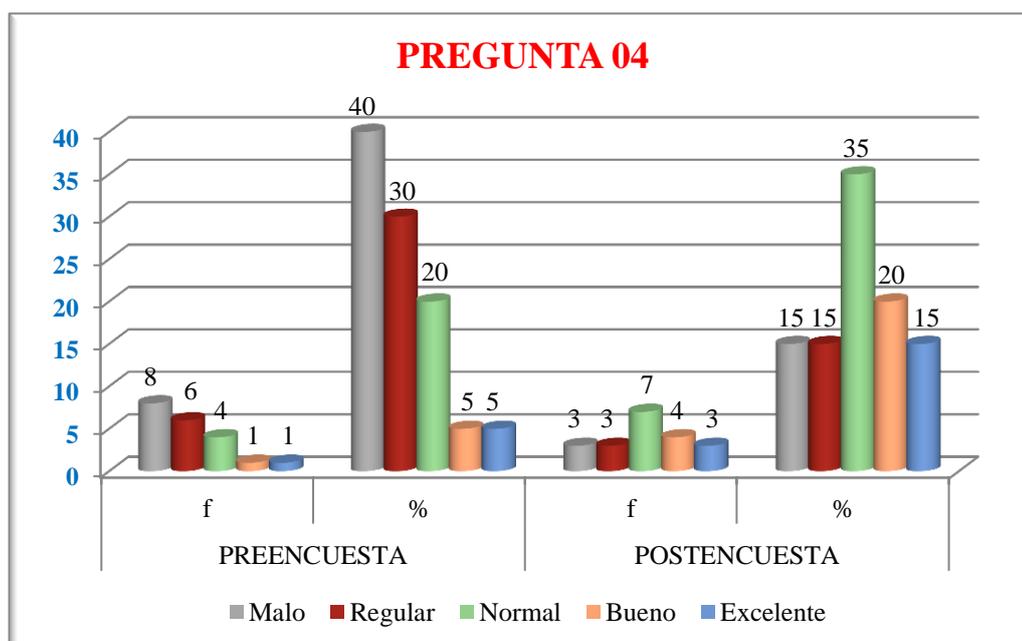
En la preencuesta, pregunta 2, sobre cómo evalúa el nivel de cumplimiento de normas en la partida Instalaciones Sanitarias, 9 ingenieros (40.0%) evaluaron como malo, 5 de ellos (25.0%) evaluaron como regular, 5 (25.0%) evaluaron como normal, 1 (10.0%) evaluó como bueno, y ningún ingeniero (0.0%) evaluó como excelente. En la postencuesta, 2 ingenieros (10.0%) evaluaron como malo, 4 de ellos (20.0%) evaluaron como regular, 5 (25.0%) evaluaron como normal, 5 (25.0%) evaluaron como bueno, y 4 ingenieros (20.0%) evaluaron como excelente.

**Tabla 17. Cumplimiento de normas pregunta 4**

<b>04. ¿Cómo considera el nivel de cumplimiento de normas en la partida Instalaciones Eléctricas y Mecánicas?</b>				
RESPUESTA	PREENCUESTA		POSTENCUESTA	
	f	%	f	%
<b>Malo</b>	8	40	3	15
<b>Regular</b>	6	30	3	15
<b>Normal</b>	4	20	7	35
<b>Bueno</b>	1	5	4	20
<b>Excelente</b>	1	5	3	15
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 19. Cumplimiento de normas pregunta 4**



Elaboración: Propia

En la preencuesta, pregunta 4, sobre cómo consideraron el nivel de cumplimiento de normas en la partida Instalaciones Eléctricas y Mecánicas, 8 ingenieros (40.0%) consideraron como malo, 6 de ellos (30.0%) consideraron como regular, 4 (20.0%) consideraron como normal, 1 (10.0%) consideró como bueno, y 1 ingeniero (5.0%) consideró como excelente. En la postencuesta, 3 ingenieros (15.0%) consideraron como malo, 3 de ellos (15.0%) consideraron como regular, 7 (35.0%) consideraron como normal, 4 (20.0%) consideraron como bueno, y 3 ingenieros (15.0%) consideraron como excelente.

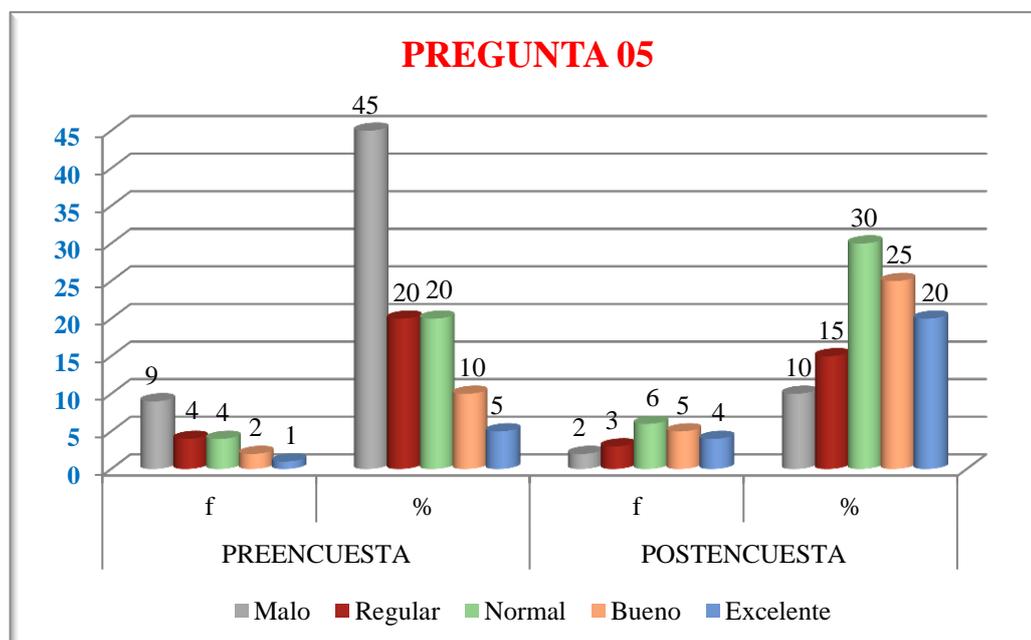
### Nivel de confianza

**Tabla 18. Nivel de confianza pregunta 5**

<b>05. ¿Cómo califica el nivel de confianza generado en la calidad obtenida en la partida Estructura?</b>				
RESPUESTA	PREENCUESTA		POSTENCUESTA	
	f	%	f	%
<b>Malo</b>	9	45	2	10
<b>Regular</b>	4	20	3	15
<b>Normal</b>	4	20	6	30
<b>Bueno</b>	2	10	5	25
<b>Excelente</b>	1	5	4	20
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 20. Nivel de confianza pregunta 5**



Elaboración: Propia

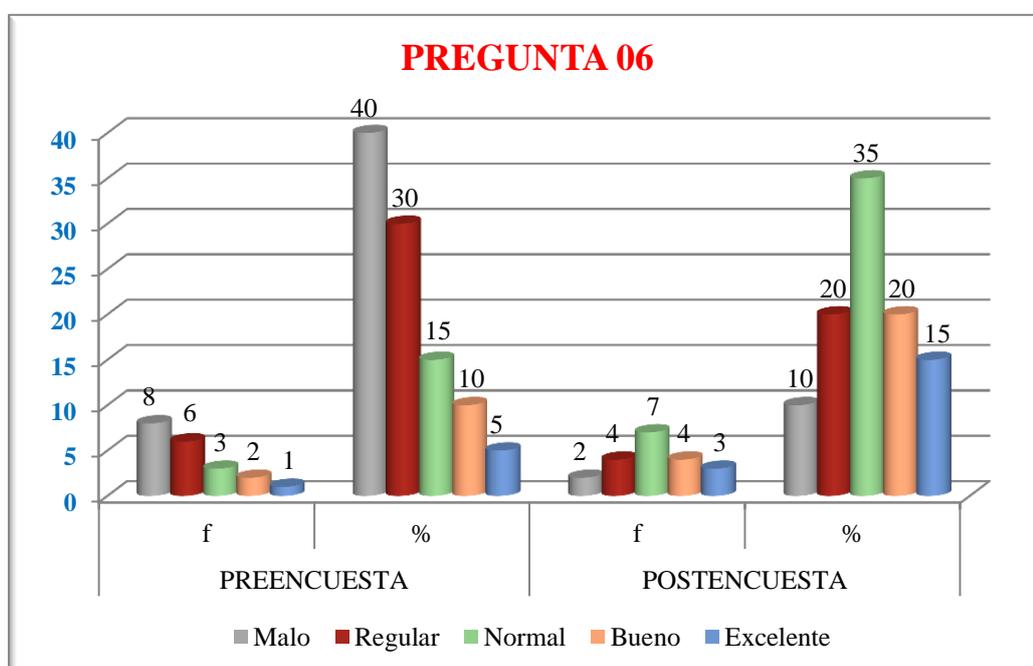
En la preencuesta, pregunta 5, referente a la calificación del nivel de confianza generado en la calidad obtenida en la partida Estructura, 9 ingenieros (45.0%) calificaron como malo, 4 de ellos (20.0%) calificaron como regular, 4 (20.0%) calificaron como normal, 2 (10.0%) calificaron como bueno, y 1 ingeniero (5.0%) calificó como excelente. En la postencuesta, 2 ingenieros (10.0%) calificaron como malo, 3 de ellos (15.0%) calificaron como regular, 6 (30.0%) calificaron como normal, 5 (25.0%) calificaron como bueno, y 4 ingenieros (20.0%) calificaron como excelente.

**Tabla 19. Nivel de confianza pregunta 6**

<b>06. ¿Cómo considera el nivel de confianza generado en la calidad obtenida en la partida Arquitectura?</b>				
RESPUESTA	PREENCUESTA		POSTENCUESTA	
	f	%	f	%
<b>Malo</b>	8	40	2	10
<b>Regular</b>	6	30	4	20
<b>Normal</b>	3	15	7	35
<b>Bueno</b>	2	10	4	20
<b>Excelente</b>	1	5	3	15
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 21. Nivel de confianza pregunta 6**



Elaboración: Propia

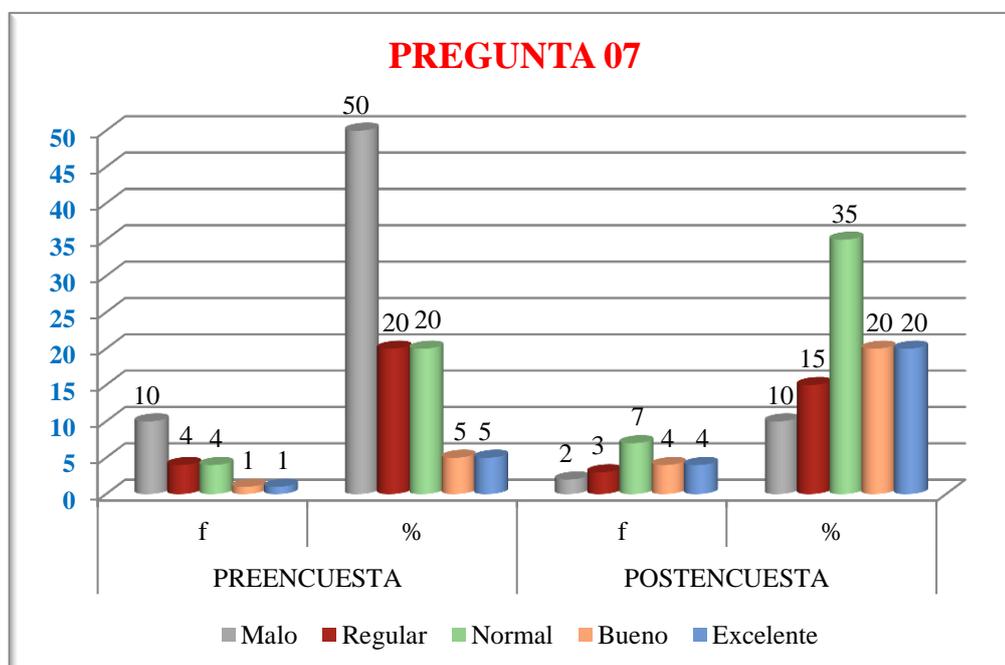
En la preencuesta, pregunta 6, sobre cómo consideraron el nivel de confianza generado en la calidad obtenida en la partida Arquitectura, 8 ingenieros (40.0%) consideraron como malo, 6 de ellos (30.0%) consideraron como regular, 3 (15.0%) consideraron como normal, 2 (10.0%) consideró como bueno, y 1 ingeniero (5.0%) consideró como excelente. En la postencuesta, 2 ingenieros (10.0%) consideraron como malo, 4 de ellos (20.0%) consideraron como regular, 7 (35.0%) consideraron como normal, 4 (20.0%) consideraron como bueno, y 3 ingenieros (15.0%) consideraron como excelente.

**Tabla 20. Nivel de confianza pregunta 7**

<b>07. ¿Cómo evalúa el nivel de confianza generado en la calidad obtenida en la partida Instalaciones Sanitarias?</b>				
RESPUESTA	PREENCUESTA		POSTENCUESTA	
	f	%	f	%
<b>Malo</b>	10	50	2	10
<b>Regular</b>	4	20	3	15
<b>Normal</b>	4	20	7	35
<b>Bueno</b>	1	5	4	20
<b>Excelente</b>	1	5	4	20
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 22. Nivel de confianza pregunta 7**



Elaboración: Propia

En la preencuesta, pregunta 7, sobre cómo evalúa el nivel de confianza generado en la calidad obtenida en la partida Instalaciones Sanitarias, 10 ingenieros (50.0%) evaluaron como malo, 4 de ellos (20.0%) evaluaron como regular, 4 (20.0%) evaluaron como normal, 1 (5.0%) evaluaron como bueno, y 1 ingeniero (5.0%) evaluó como excelente. En la postencuesta, 2 ingenieros (10.0%) evaluaron como malo, 3 de ellos (15.0%) evaluaron como regular, 7 (35.0%) evaluaron como normal, 4 (20.0%) evaluaron como bueno, y 4 ingenieros (20.0%) evaluaron como excelente.

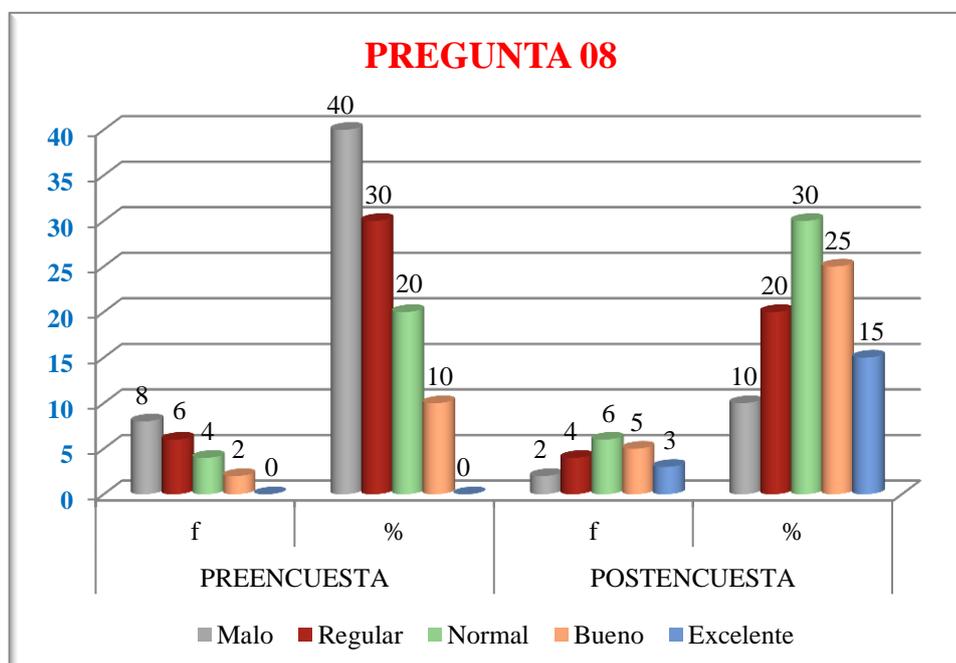
**Tabla 21. Nivel de confianza pregunta 8**

**08. ¿Cómo evalúa el nivel de confianza generado en la calidad obtenida en la partida Instalaciones Eléctricas y Mecánicas?**

RESPUESTA	PREENCUESTA		POSTENCUESTA	
	f	%	f	%
<b>Malo</b>	8	40	2	10
<b>Regular</b>	6	30	4	20
<b>Normal</b>	4	20	6	30
<b>Bueno</b>	2	10	5	25
<b>Excelente</b>	0	0	3	15
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 23. Nivel de confianza pregunta 8**



**Elaboración: Propia**

En la preencuesta, pregunta 2, sobre cómo evalúa el nivel de confianza generado en la calidad obtenida en la partida Instalaciones Eléctricas y Mecánicas, 8 ingenieros (40.0%) evaluaron como malo, 6 de ellos (30.0%) evaluaron como regular, 4 (20.0%) evaluaron como normal, 2 (10.0%) evaluaron como bueno, y ningún ingeniero (0.0%) evaluó como excelente. En la postencuesta, 2 ingenieros (10.0%) evaluaron como malo, 4 de ellos (20.0%) evaluaron como regular, 6 (30.0%) evaluaron como normal, 5 (25.0%) evaluaron como bueno, y 3 ingenieros (15.0%) evaluaron como excelente.

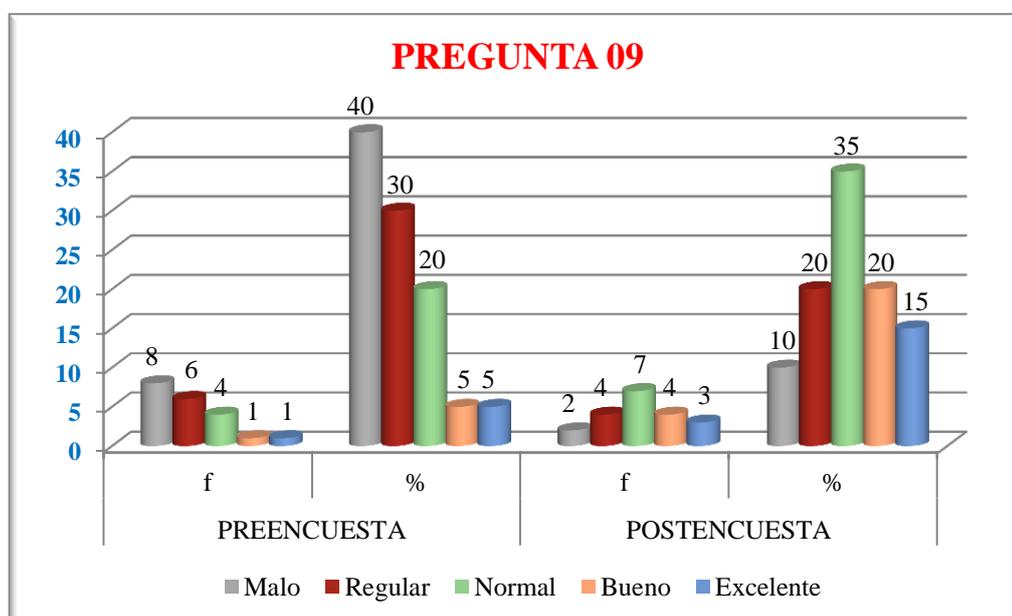
**Reducción de tiempo**

**Tabla 22. Reducción de tiempo pregunta 9**

<b>09. ¿Cómo califica el nivel de reducción de tiempo obtenida en la partida Estructura?</b>				
RESPUESTA	PREENCUESTA		POSTENCUESTA	
	f	%	f	%
<b>Malo</b>	8	40	2	10
<b>Regular</b>	6	30	4	20
<b>Normal</b>	4	20	7	35
<b>Bueno</b>	1	5	4	20
<b>Excelente</b>	1	5	3	15
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 24. Reducción de tiempo pregunta 9**



**Elaboración: Propia**

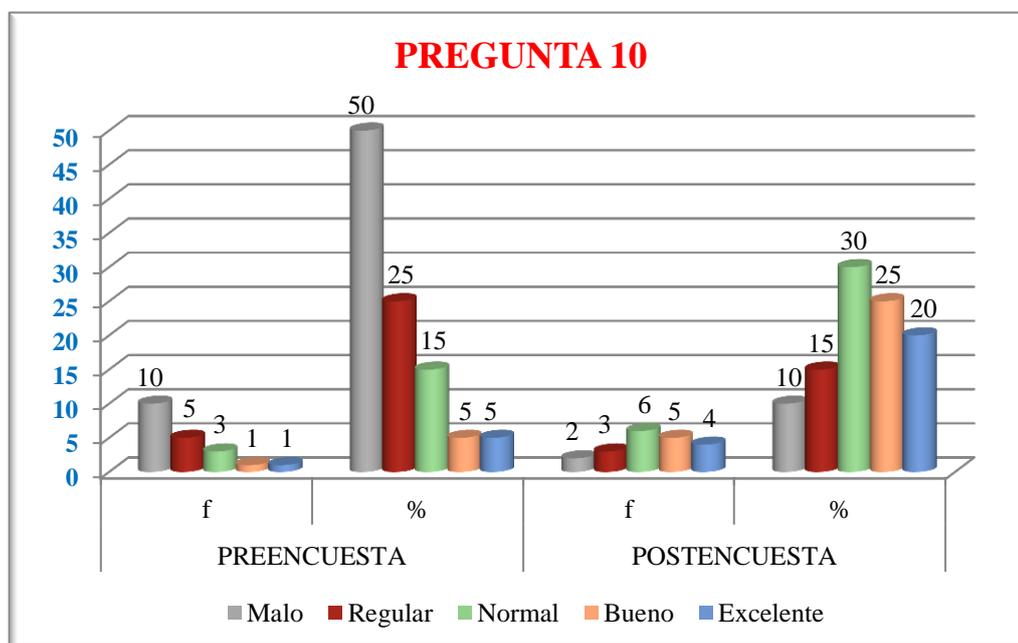
En la preencuesta, pregunta 9, referente a la calificación del nivel de reducción de tiempo obtenida en la partida Estructura, 8 ingenieros (40.0%) calificaron como malo, 6 de ellos (30.0%) calificaron como regular, 4 (20.0%) calificaron como normal, 1 (10.0%) calificó como bueno, y 1 ingeniero (5.0%) calificó como excelente. En la postencuesta, 2 ingenieros (10.0%) calificaron como malo, 4 de ellos (20.0%) calificaron como regular, 7 (35.0%) calificaron como normal, 4 (20.0%) calificaron como bueno, y 3 ingenieros (15.0%) calificaron como excelente.

**Tabla 23. Reducción de tiempo pregunta 10**

<b>10. ¿Cómo califica el nivel de reducción de tiempo obtenida en la partida Arquitectura?</b>				
RESPUESTA	PREENCUESTA		POSTENCUESTA	
	f	%	f	%
<b>Malo</b>	10	50	2	10
<b>Regular</b>	5	25	3	15
<b>Normal</b>	3	15	6	30
<b>Bueno</b>	1	5	5	25
<b>Excelente</b>	1	5	4	20
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 25. Reducción de tiempo pregunta 10**



**Elaboración: Propia**

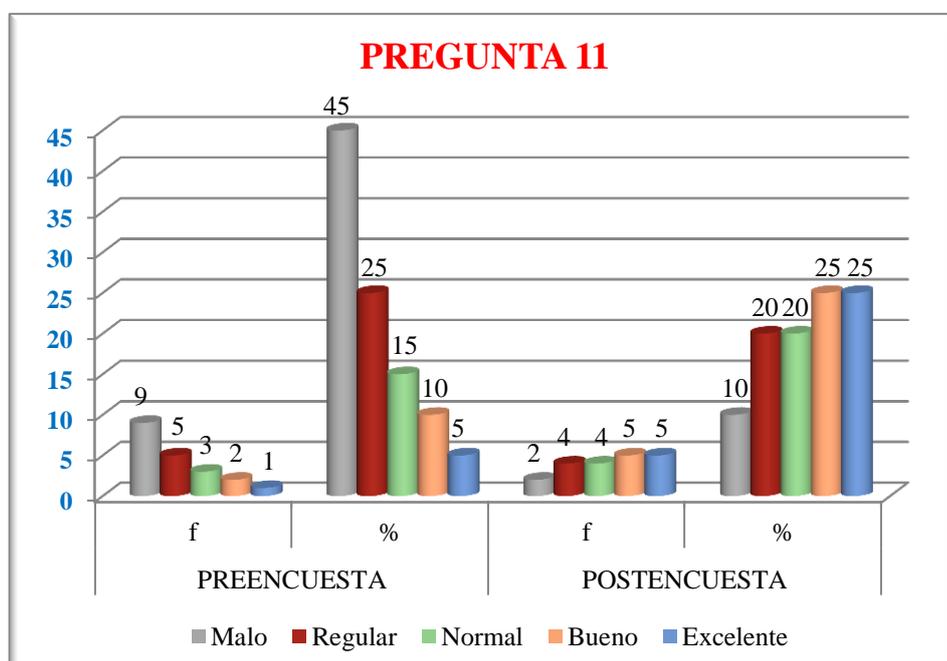
En la preencuesta, pregunta 10, referente a la calificación del nivel de reducción de tiempo obtenida en la partida Arquitectura, 10 ingenieros (50.0%) calificaron como malo, 5 de ellos (25.0%) calificaron como regular, 3 (15.0%) calificaron como normal, 1 (5.0%) calificó como bueno, y 1 ingeniero (5.0%) calificó como excelente. En la postencuesta, 2 ingenieros (10.0%) calificaron como malo, 3 de ellos (15.0%) calificaron como regular, 6 (30.0%) calificaron como normal, 5 (25.0%) calificaron como bueno, y 4 ingenieros (20.0%) calificaron como excelente.

**Tabla 24. Reducción de tiempo pregunta 11**

<b>11. ¿Cómo califica el nivel de reducción de tiempo obtenida en la partida Instalaciones Sanitarias?</b>				
RESPUESTA	PREENCUESTA		POSTENCUESTA	
	f	%	f	%
<b>Malo</b>	9	45	2	10
<b>Regular</b>	5	25	4	20
<b>Normal</b>	3	15	4	20
<b>Bueno</b>	2	10	5	25
<b>Excelente</b>	1	5	5	25
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 26. Reducción de tiempo pregunta 11**



**Elaboración: Propia**

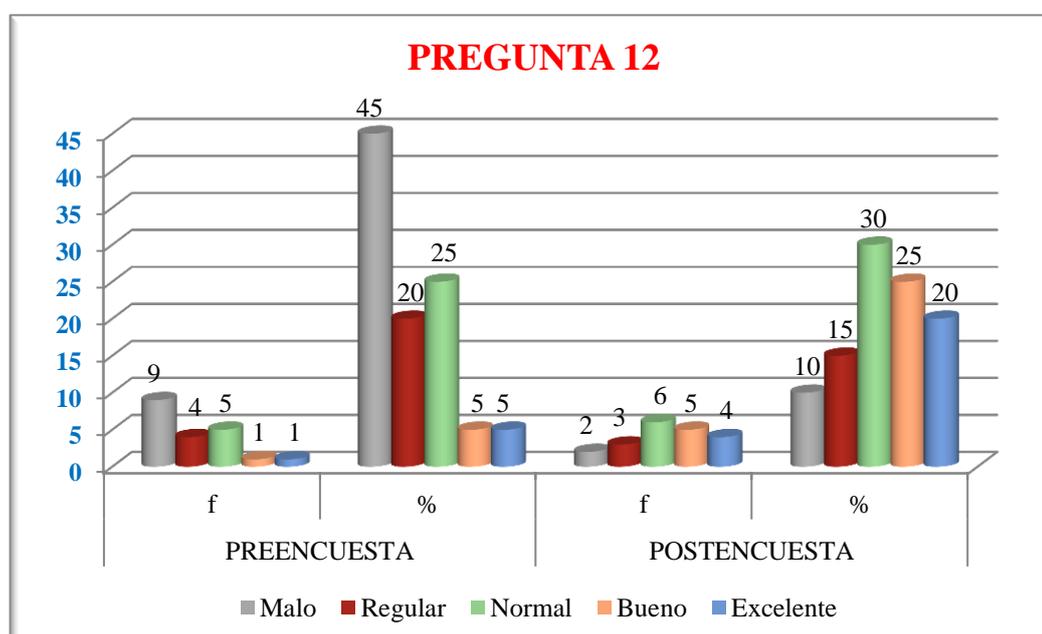
En la preencuesta, pregunta 11, referente a la calificación del nivel de tiempo obtenida en la partida Instalaciones Sanitarias, 9 ingenieros (45.0%) calificaron como malo, 5 de ellos (25.0%) calificaron como regular, 3 (15.0%) calificaron como normal, 2 (10.0%) calificaron como bueno, y 1 ingeniero (5.0%) calificó como excelente. En la postencuesta, 2 ingenieros (10.0%) calificaron como malo, 4 de ellos (20.0%) calificaron como regular, 4 (20.0%) calificaron como normal, 5 (25.0%) calificaron como bueno, y 5 ingenieros (25.0%) calificaron como excelente.

**Tabla 25. Reducción de tiempo pregunta 12**

<b>12. ¿Cómo califica el nivel de tiempo obtenido en la partida Instalaciones Eléctricas y Mecánicas?</b>				
RESPUESTA	PREENCUESTA		POSTENCUESTA	
	f	%	f	%
<b>Malo</b>	9	45	2	10
<b>Regular</b>	4	20	3	15
<b>Normal</b>	5	25	6	30
<b>Bueno</b>	1	5	5	25
<b>Excelente</b>	1	5	4	20
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 27. Reducción de tiempo pregunta 12**



**Elaboración: Propia**

En la preencuesta, pregunta 12, referente a la calificación del nivel de tiempo obtenido en la partida Instalaciones Eléctricas y Mecánicas, 9 ingenieros (45.0%) calificaron como malo, 4 de ellos (20.0%) calificaron como regular, 5 (25.0%) calificaron como normal, 1 (10.0%) calificó como bueno, y 1 ingeniero (5.0%) calificó como excelente. En la postencuesta, 2 ingenieros (10.0%) calificaron como malo, 3 de ellos (15.0%) calificaron como regular, 6 (30.0%) calificaron como normal, 5 (25.0%) calificaron como bueno, y 4 ingenieros (20.0%) calificaron como excelente.

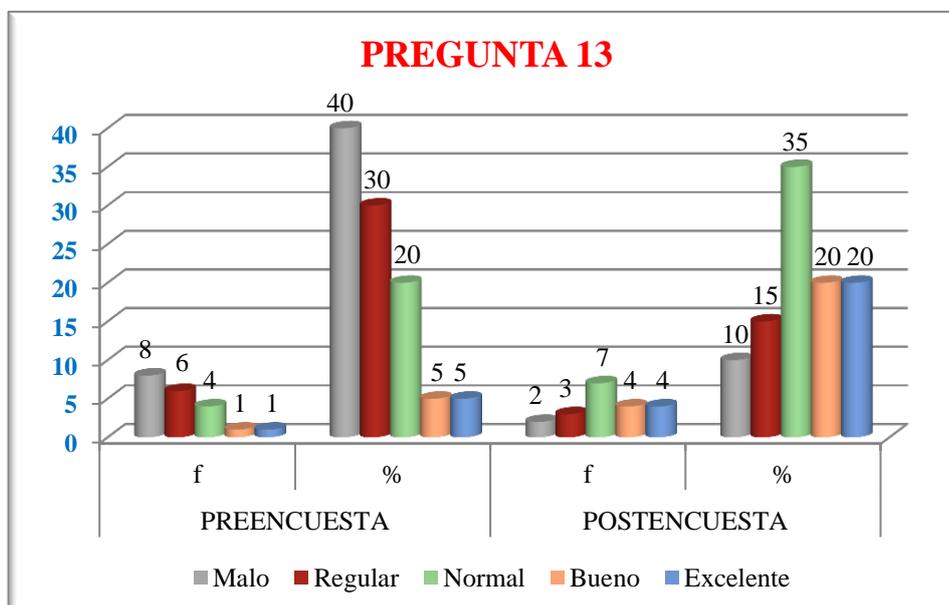
**Reducción de costos**

**Tabla 26. Reducción de costos pregunta 13**

<b>13 ¿Cómo consideras el nivel de reducción de costo obtenida en la partida Estructura?</b>				
RESPUESTA	PREENCUESTA		POSTENCUESTA	
	f	%	f	%
<b>Malo</b>	8	40	2	10
<b>Regular</b>	6	30	3	15
<b>Normal</b>	4	20	7	35
<b>Bueno</b>	1	5	4	20
<b>Excelente</b>	1	5	4	20
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 28. Reducción de costos pregunta 13**



**Elaboración: Propia**

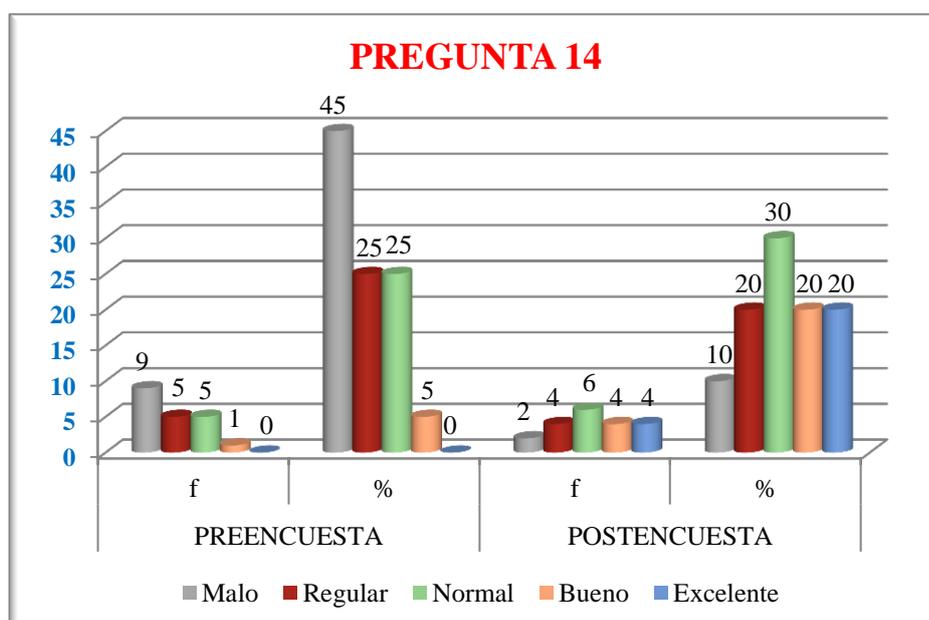
En la preencuesta, pregunta 13, sobre cómo consideraron el nivel de reducción de costo obtenida en la partida Estructura, 8 de ellos (40.0%) consideraron como malo, 6 (30.0%) consideraron como regular, 4 (20.0%) consideró como normal, y 1 ingeniero (5.0%) consideró como bueno, 1 ingeniero (5.0%) consideró como excelente. En la postencuesta, 2 ingenieros (10.0%) consideraron como malo, 3 de ellos (15.0%) consideraron como regular, 7 (35.0%) consideraron como normal, 4 (20.0%) consideraron como bueno, y 4 ingenieros (20.0%) consideraron como excelente.

**Tabla 27. Reducción de costos pregunta 14**

<b>14. ¿Cómo califica el nivel de reducción de costo obtenida en la partida Arquitectura?</b>				
RESPUESTA	PREENCUESTA		POSTENCUESTA	
	f	%	f	%
<b>Malo</b>	9	45	2	10
<b>Regular</b>	5	25	4	20
<b>Normal</b>	5	25	6	30
<b>Bueno</b>	1	5	4	20
<b>Excelente</b>	0	0	4	20
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 29. Reducción de costos pregunta 14**



**Elaboración: Propia**

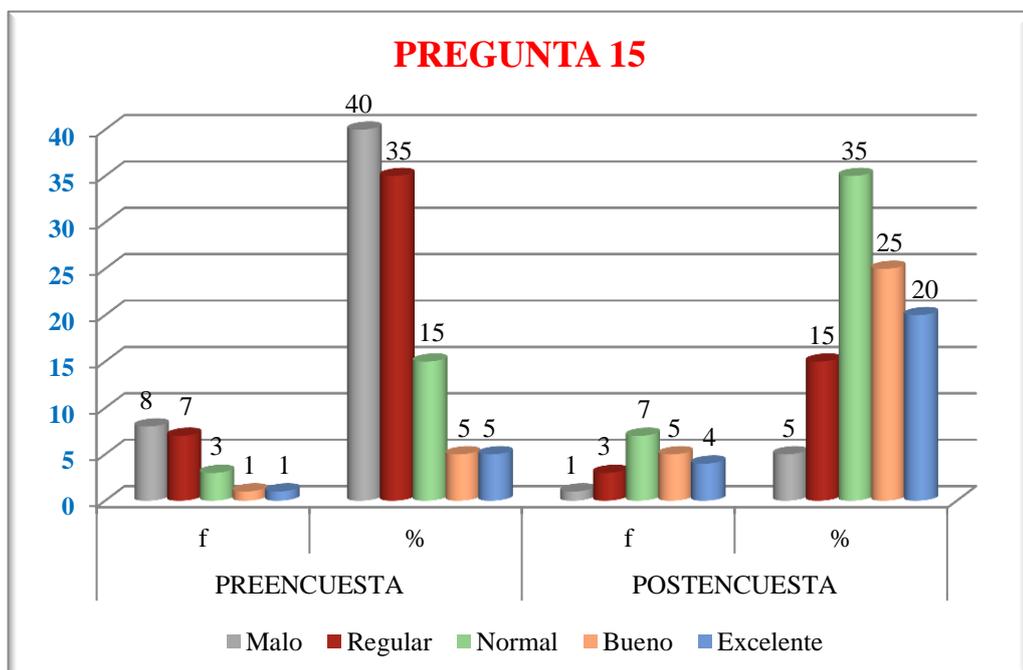
En la preencuesta, pregunta 14, referente a la calificación del nivel de reducción de costo obtenida en la partida Arquitectura, 9 ingenieros (45.0%) calificaron como malo, 5 de ellos (25.0%) calificaron como regular, 5 (25.0%) calificaron como normal, 1 (5.0%) calificaron como bueno, y ningún ingeniero (0.0%) calificó como excelente. En la postencuesta, 2 ingenieros (10.0%) calificaron como malo, 4 de ellos (20.0%) calificaron como regular, 6 (30.0%) calificaron como normal, 4 (20.0%) calificaron como bueno, y 4 ingenieros (20.0%) calificaron como excelente.

**Tabla 28. Reducción de costos pregunta 15**

<b>15. ¿Cómo evalúas el nivel de reducción de costo obtenida en la partida Instalaciones Sanitarias?</b>				
RESPUESTA	PREENCUESTA		POSTENCUESTA	
	f	%	f	%
<b>Malo</b>	8	40	1	5
<b>Regular</b>	7	35	3	15
<b>Normal</b>	3	15	7	35
<b>Bueno</b>	1	5	5	25
<b>Excelente</b>	1	5	4	20
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 30. Reducción de costos pregunta 15**



**Elaboración: Propia**

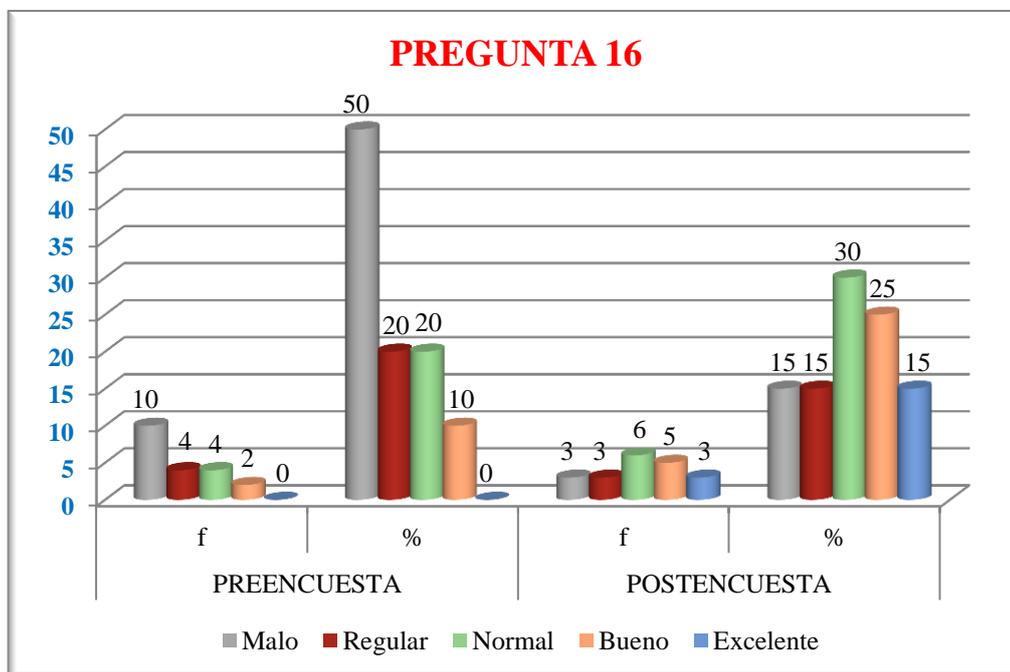
En la preencuesta, pregunta 15, referente a la calificación del nivel de de reducción de costo obtenida en la partida Instalaciones Sanitarias, 8 ingenieros (40.0%) calificaron como malo, 7 de ellos (35.0%) calificaron como regular, 3 (15.0%) calificaron como normal, 1 (5.0%) calificaron como bueno, y 1 ingeniero (5.0%) calificó como excelente. En la postencuesta, 1 ingeniero (5.0%) calificó como malo, 3 de ellos (15.0%) calificaron como regular, 7 (35.0%) calificaron como normal, 5 (25.0%) calificaron como bueno, y 4 ingenieros (20.0%) calificaron como excelente.

**Tabla 29. Reducción de costos pregunta 16**

<b>16. ¿Cómo calificas el nivel de reducción de costo obtenida en la partida Instalaciones Eléctricas y Mecánicas?</b>				
RESPUESTA	PREENCUESTA		POSTENCUESTA	
	f	%	f	%
<b>Malo</b>	10	50	3	15
<b>Regular</b>	4	20	3	15
<b>Normal</b>	4	20	6	30
<b>Bueno</b>	2	10	5	25
<b>Excelente</b>	0	0	3	15
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 31. Reducción de costos pregunta 16**



### Elaboración: Propia

En la preencuesta, pregunta 16, referente a la calificación del nivel de de reducción de costo obtenida en la partida Instalaciones Eléctricas y Mecánicas, 10 ingenieros (50.0%) calificaron como malo, 4 de ellos (20.0%) calificaron como regular, 4 (20.0%) calificaron como normal, 2 (10.0%) calificaron como bueno, y ningún ingeniero (0.0%) calificó como excelente. En la postencuesta, 3 ingenieros (15.0%) calificaron como malo, 3 de ellos (20.0%) calificaron como regular, 6 (30.0%) calificaron como normal, 5 (25.0%) calificaron como bueno, y 3 ingenieros (15.0%) calificaron como excelente.

### Prueba de hipótesis

#### Parámetros estadísticos

#### Nivel de significancia

Es la probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando es verdadera. Se le denota con la letra  $\alpha$ . Para la investigación se ha seleccionado un nivel de significancia de  $\alpha = 0.05$ .

#### Valor estadístico de la prueba T de Student

Se realiza evaluando los valores de la prueba de entrada y la prueba de salida (Pretest, postest):

$$t = \frac{\bar{x}_2 - \bar{x}_1}{\sqrt{\frac{S_2^2}{n_2} + \frac{S_1^2}{n_1}}}$$

Para un nivel de significancia  $\alpha = 0.05$ , según la tabla, el valor t de Student de  $t_{0.05} = 1.684$ , esto significa que se rechaza la hipótesis nula si t calculado es mayor que t de la tabla

## Varianza Preencuesta Cumplimiento de Normas

**Tabla 30. Varianzas Preencuesta Cumplimiento de Normas**

y1=mi	f1	y1f1	y21	y21f1
<b>2.50</b>	9	22.50	6.25	56.25
<b>8.00</b>	5	40.00	64.00	320.00
<b>13.00</b>	4	52.00	169.00	676.00
<b>16.50</b>	1	16.50	272.25	272.25
<b>19.00</b>	1	19.00	361.00	361.00
Sumas	<b>20</b>	<b>150.00</b>	<b>872.50</b>	<b>1685.50</b>

Fuente: Preencuesta Cumplimiento de Normas

Elaboración: Propia

$$S_1^2 = \sqrt{\frac{\sum y_1^2 f_1 - \frac{(\sum y_1 f_1)^2}{n}}{n-1}} = \sqrt{\frac{1685.50 - \frac{(150.00)^2}{20}}{19}} = 5.715$$

Calculo de la media

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum y_1 f_1}{n} = \frac{150.00}{20} = 7.50$$

## Varianza Postencuesta Cumplimiento de Normas

**Tabla 31: Varianzas Postencuesta Cumplimiento de Normas**

y1=mi	f1	y1f1	y21	y21f1
<b>2.50</b>	2	5.00	6.25	12.50
<b>8.00</b>	3	24.00	64.00	192.00
<b>13.00</b>	7	91.00	169.00	1183.00
<b>16.50</b>	5	82.50	272.25	1361.25
<b>19.00</b>	3	57.00	361.00	1083.00
Sumas	<b>20</b>	<b>259.50</b>	<b>872.50</b>	<b>3831.75</b>

Fuente: Postencuesta Cumplimiento de Normas

Elaboración: Propia

$$S_1^2 = \sqrt{\frac{\sum y_1^2 f_1 - \frac{(\sum y_1 f_1)^2}{n}}{n-1}} = \sqrt{\frac{3831.75 - \frac{(259.50)^2}{20}}{19}} = 5.715$$

**Calculo de la media**

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum y_1 f_1}{n} = \frac{559.50}{20} = 12.98$$

**Varianza Preencuesta Nivel de Confianza**

**Tabla 32. Varianzas Preencuesta Nivel de Confianza**

y2=mi	f2	y2f2	y22	y22f2
<b>2.500</b>	8	20.00	6.25	50.00
<b>8.000</b>	5	40.00	64.00	320.00
<b>13.000</b>	4	52.00	169.00	676.00
<b>16.500</b>	2	33.00	272.25	544.50
<b>19.000</b>	1	19.00	361.00	361.00
<b>Sumas</b>	<b>20</b>	<b>164.00</b>	<b>872.50</b>	<b>1951.50</b>

Fuente: Preencuesta Nivel de Confianza

Elaboración: Propia

$$S_1^2 = \sqrt{\frac{\sum y_1^2 f_1 - \frac{(\sum y_1 f_1)^2}{n}}{n - 1}} = \sqrt{\frac{1951.50 - \frac{(164.00)^2}{20}}{19}} = 6.058$$

**Calculo de la media**

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum y_1 f_1}{n} = \frac{164.00}{20} = 8.50$$

**Varianza Postencuesta Nivel de Confianza**

**Tabla 33. Varianzas Postencuesta Nivel de Confianza**

y2=mi	f2	y2f2	y22	y22f2
<b>2.500</b>	2	5.00	6.25	12.50
<b>8.000</b>	4	32.00	64.00	256.00
<b>13.000</b>	6	78.00	169.00	1014.00
<b>16.500</b>	4	66.00	272.25	1089.00
<b>19.000</b>	4	76.00	361.00	1444.00
<b>Sumas</b>	<b>20</b>	<b>257.00</b>	<b>872.50</b>	<b>3815.50</b>

Fuente: Postencuesta Nivel de Confianza

Elaboración: Propia

$$S_1^2 = \sqrt{\frac{\sum y_1^2 f_1 - \frac{(\sum y_1 f_1)^2}{n}}{n-1}} = \sqrt{\frac{3815.50 - \frac{(257.00)^2}{20}}{19}} = 7.345$$

Calculo de la media

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum y_1 f_1}{n} = \frac{257.0}{20} = 12.85$$

Varianza Preencuesta Reducción de tiempo

**Tabla 34. Varianzas Preencuesta Reducción de tiempo**

y3=mi	f3	y3f3	y23	y23f3
<b>2.50</b>	9	22.50	6.25	56.25
<b>8.00</b>	5	40.00	64.00	320.00
<b>13.00</b>	4	52.00	169.00	676.00
<b>16.50</b>	1	16.50	272.25	272.25
<b>19.00</b>	1	19.00	361.00	361.00
Sumas	<b>20</b>	<b>150.00</b>	<b>872.50</b>	<b>1685.50</b>

Fuente: Preencuesta Reducción de tiempo

Elaboración: Propia

$$S_1^2 = \sqrt{\frac{\sum y_1^2 f_1 - \frac{(\sum y_1 f_1)^2}{n}}{n-1}} = \sqrt{\frac{1685.50 - \frac{(150.00)^2}{20}}{19}} = 7.269$$

Calculo de la media

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum y_1 f_1}{n} = \frac{150.00}{20} = 7.50$$

Varianza Postencuesta Reducción de tiempo

**Tabla 35: Varianzas Postencuesta Reducción de tiempo**

y3=mi	f3	y3f3	y23	y23f3
<b>2.50</b>	2	5.00	6.25	12.50
<b>8.00</b>	3	24.00	64.00	192.00
<b>13.00</b>	6	78.00	169.00	1014.00
<b>16.50</b>	5	82.50	272.25	1361.25
<b>19.00</b>	4	76.00	361.00	1444.00
Sumas	<b>20</b>	<b>265.50</b>	<b>872.50</b>	<b>4023.75</b>

Fuente: Postencuesta Reducción de tiempo

Elaboración: Propia

$$S_1^2 = \sqrt{\frac{\sum y_1^2 f_1 - \frac{(\sum y_1 f_1)^2}{n}}{n-1}} = \sqrt{\frac{402375 - \frac{(265.50)^2}{20}}{19}} = 7.469$$

Calculo de la media

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum y_1 f_1}{n} = \frac{265.50}{20} = 13.28$$

Varianza Preencuesta reducción de costo

Tabla 36. Varianzas Preencuesta reducción de costo

y4=mi	f4	y4f4	y24	y24f4
<b>2.500</b>	8	20.00	6.25	50.00
<b>8.000</b>	6	48.00	64.00	384.00
<b>13.000</b>	4	52.00	169.00	676.00
<b>16.500</b>	1	16.50	272.25	272.25
<b>19.000</b>	1	19.00	361.00	361.00
Sumas	<b>20</b>	<b>155.50</b>	<b>872.50</b>	<b>1743.25</b>

Fuente: Preencuesta reducción de costo

Elaboración: Propia

$$S_1^2 = \sqrt{\frac{\sum y_1^2 f_1 - \frac{(\sum y_1 f_1)^2}{n}}{n-1}} = \sqrt{\frac{1743.25 - \frac{(155.50)^2}{20}}{19}} = 5.708$$

Calculo de la media

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum y_1 f_1}{n} = \frac{150.00}{20} = 7.78$$

Varianzas Postencuesta reducción de costos

Tabla 37. Varianzas Postencuesta reducción de costos

y4=mi	f4	y4f4	y24	y24f4
<b>2.500</b>	2	5.00	6.25	12.50
<b>8.000</b>	3	24.00	64.00	192.00
<b>13.000</b>	7	91.00	169.00	1183.00
<b>16.500</b>	4	66.00	272.25	1089.00
<b>19.000</b>	4	76.00	361.00	1444.00
Sumas	<b>20</b>	<b>262.00</b>	<b>872.50</b>	<b>3920.50</b>

Fuente: Postencuesta reducción de costos

Elaboración: Propia

$$S_1^2 = \sqrt{\frac{\sum y_1^2 f_1 - \frac{(\sum y_1 f_1)^2}{n}}{n-1}} = \sqrt{\frac{3920.50 - \frac{(262.00)^2}{20}}{19}} = 7.376$$

### Calculo de la media

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum y_1 f_1}{n} = \frac{262.00}{20} = 13.10$$

### Cuadro Resumen

**Tabla 38. Cuadro Resumen**

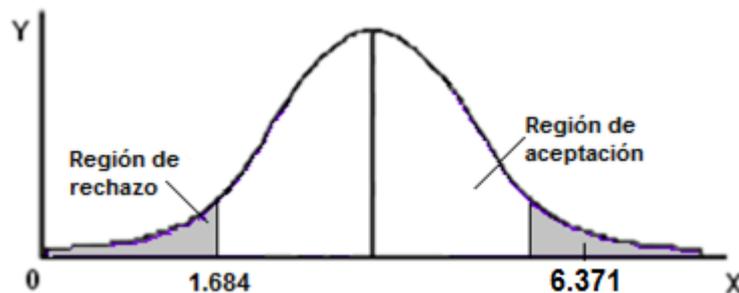
TEST	Cumplimiento de normas		Nivel de confianza		Reducción de tiempo		Reducción de costo	
	M	Var	m	Var	m	Var	m	Var
Preencuesta	7.50	5.715	8.20	6.058	7.50	5.715	7.78	5.708
Postencuesta	12.98	7.269	12.85	7.345	13.28	7.469	13.10	7.376

Fuente: Pre y pos test  
Elaboración: Propia

### Cálculo de t de Student: Preencuesta y postencuesta cumplimiento de norma

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_2^2}{n_2} + \frac{S_1^2}{n_1}}} = \frac{12.98 - 7.50}{\sqrt{\frac{5.715}{20} + \frac{7.269}{20}}} = \frac{5.48}{0.859} = 6.371$$

### Zonas de Confianza



**Gráfico 32. Zonas de confianza I**

Dado que 6.371 es mayor que 1.684, indica que la aplicación del sistema de protocolo contribuye en el cumplimiento de las normas en los procesos de construcción de las edificaciones.

### Cálculo de t de Student: Preencuesta y Postencuesta nivel de confianza

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_2^2}{n_2} + \frac{S_1^2}{n_1}}} = \frac{12.85 - 8.20}{\sqrt{\frac{6.058}{20} + \frac{7.345}{20}}} = \frac{4.650}{0.819} = 5.680$$

### Zonas de Confianza

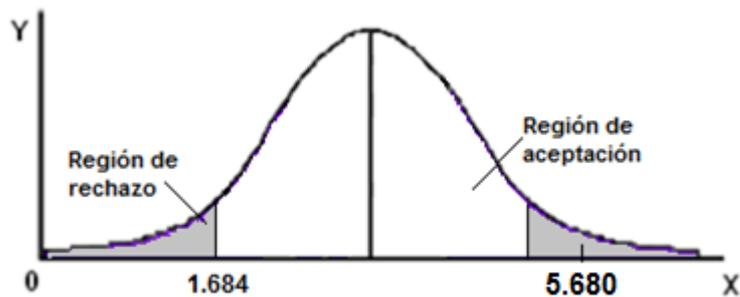


Gráfico 33. Zonas de confianza II

Dado que 5.680 es mayor 1.684, indica que la aplicación del sistema de protocolo contribuye en el nivel de confianza en los procesos de construcción de las edificaciones.

### Cálculo de t de Student: Preencuesta y Postencuesta reducción de tiempo

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_2^2}{n_2} + \frac{S_1^2}{n_1}}} = \frac{13.28 - 7.50}{\sqrt{\frac{5.715}{20} + \frac{7.469}{20}}} = \frac{5.780}{0.812} = 7.113$$

### Zonas de Confianza

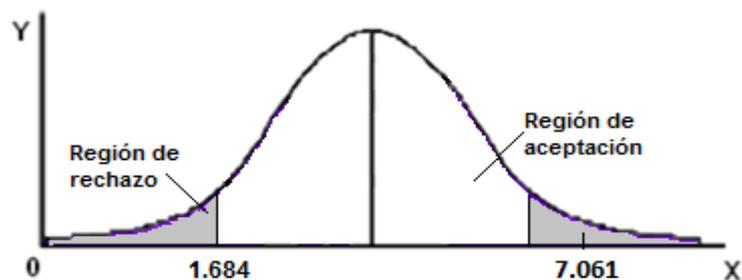


Gráfico 34. Zonas de confianza III

Dado que 7.113 es mayor 1.684, indica que la aplicación del sistema de protocolo contribuye en la reducción de tiempo en los procesos de construcción de las edificaciones.

#### Cálculo de t de Student: Preencuesta y Postencuesta reducción de costos

$$t = \frac{\bar{x}_8 - \bar{x}_7}{\sqrt{\frac{S_8^2}{n_8} + \frac{S_7^2}{n_7}}} = \frac{13.10 - 7.7}{\sqrt{\frac{5.708}{20} + \frac{7.376}{20}}} = \frac{5.330}{0.809} = 6.584$$

#### Zonas de Confianza

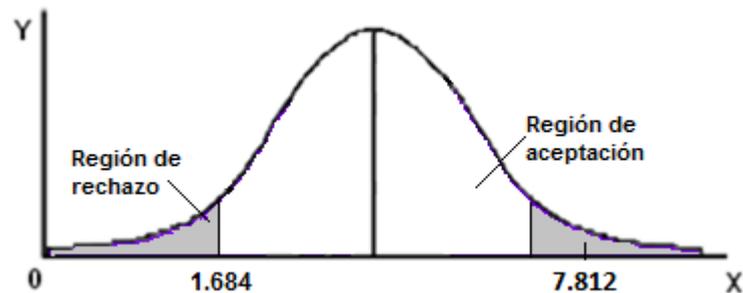


Gráfico 35. Zonas de confianza IV

Dado que 6.584 es mayor 1.684, indica que la aplicación del sistema de protocolo contribuye en la reducción de costos en los procesos de construcción de las edificaciones.

#### IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

En este apartado se realiza la interpretación de los resultados en relación a cada indicador obtenido en tablas y gráficos.

##### Discusión con los antecedentes

Para dar respuesta a los objetivos específicos planteados, respecto al Modelo Pedagógico basado en la Enseñanza Problemática y la mejora de las actitudes ecológicas de los estudiantes se han procesado las preguntas de la encuesta respecto a estos indicadores.

ANTECEDENTE	LINEAS IDENTIFICADAS	SÍNTESIS
Rodrigo (2010)	Concluyó que las propuestas de aseguramiento de la calidad no son homologables aunque existen procedimientos que son adaptables por otras obras de construcción estándar, que la propuesta de aseguramiento de la calidad funcionó en cierta medida.	La presente propuesta puede ser utilizada específicamente para el caso de aseguramiento de la calidad en edificaciones, no son homologables en otros aspectos de la construcción en su totalidad pero si parcialmente
Sánchez (2007)	Producir en serie reduce los costos de materiales y aumenta la calidad de la mano de obra, por la homologación de procesos y la repetición de trabajos	La producción en serie o producción continua ha sido tratada en la propuesta de sistema de protocolo, se está de acuerdo en que reduce los costos tal como también lo

	que involucran la construcción de losas de cimentación	sustentan los ingenieros encuestados.
	Que los protocolos conllevan a una mejora de la calidad en la reducción de tiempo de mano de obra y reducción de materiales	Se está de acuerdo con la investigación antecedente en virtud de los resultados obtenidos en la presente investigación.
Ulloa (2007)	Concluyó que para la ejecución e inspección de la obra se debe contar con documentos estandarizados y procedimientos que deberán ser utilizados durante la ejecución de la obra para efectos de inspección	Precisamente la propuesta del sistema de protocolos va a ayudar en la ejecución e inspección de obras de edificaciones.
	Realizar el procedimiento para el registro histórico de las obras, en donde se almacena toda la información relevante del proyecto	El sistema de protocolo describe secuencialmente los procedimientos de los procesos de las partidas a desarrollar de acuerdo con las normas.
	Una obra de edificación, especialmente en vivienda, la cantidad de observaciones originadas son por la mano de obra (90%).	Se está de acuerdo parcialmente en que la cantidad de observaciones se realizan mas en la mano de obra, aunque también se dan en las partidas de transporte de materiales, albañilería, etc.
	Para que exista un mejoramiento continuo, se debe atacar y dar soluciones preventivas a	Se está de acuerdo con esta conclusión, y se ha tomado en cuenta en la propuesta del sistema de protocolos

	<p>las no conformidades, con la finalidad de mejorar los procesos y asegurar que no se vuelvan a repetir.</p>	
	<p>Que la capacitación reduce los costos de levantamiento de observaciones hasta en 8.65% del presupuesto inicial del Control de Calidad.</p>	<p>Se está de acuerdo en función de los resultados de que el sistema de protocolos reduce tiempos y costos en el aseguramiento de la calidad en edificaciones.</p>
	<p>El Plan de Calidad impacta económicamente en un 1.46% del presupuesto de la obra.</p>	
<p>Segura (2012).</p>	<p>De las empresas constructoras estudiadas ninguna supera por completo las capacidades requeridas por el nivel 2, oscilando entre el 2° y 3° nivel de Certificación ISO</p>	<p>Se ha tenido en cuenta esta conclusión y constituye la razón de la propuesta</p>
<p>Alfaro (2008).</p>	<p>El sector construcción aún sigue trabajando la calidad mediante los controles por inspección final, por tal motivo son necesarios documentos ayuden a los profesionales de la construcción a entender la filosofía de los sistemas de calidad y su aplicación en la construcción.</p>	<p>Se ha tenido en cuenta esta conclusión y constituye la razón de la propuesta, y se está seguro de que esta propuesta va a contribuir con los objetivos propuestos.</p>
	<p>El sector construcción es un sector ligado al uso de</p>	<p>Se ha tenido todas estas conclusiones en el diseño de</p>

	métodos y procedimientos de construcción artesanales, tiene muy arraigadas las falsas percepciones referentes a la Calidad	la propuesta del sistema de protocolos de aseguramiento de la calidad en edificaciones.
	Que la documentación es un requisito ineludible para poder concretar un Sistema de Calidad	
	Que falta una legislación apropiada que comprometa más a los participantes en un proyecto de construcción a brindar un producto de calidad.	

### Discusión con el Marco Teórico

TEORIA	LINEAS IDENTIFICADAS	SÍNTESIS
(Taguchi, 2004; Ishikawa, 1994; Juran, 1990).	Un modelo para un sistema de aseguramiento de la calidad no pone requisitos a los procesos y actividades que se realizan en la empresa, sino al propio sistema de calidad.	Se está de acuerdo con que los requisitos se dan al propio sistema de calidad.
	El cliente, cuyo proveedor utiliza un sistema de aseguramiento de la calidad, puede reducir fuertemente el nivel de inspección de los productos que este le suministra; incluso suprimir las	De acuerdo con los resultados obtenidos, la propuesta de sistema de protocolos de aseguramiento de la calidad

	auditorias debido a que el proveedor da confianza	
	Los clientes también se benefician de tener proveedores que aseguren su Calidad	Concuerda con los resultados de la presente investigación
Madrigal (2001).	La teoría de la calidad la que debe ser correctamente interpretada y adaptada para ser aplicada a la construcción; y no viceversa.	Se tomó en cuenta esta conclusión antecedente para diseñar la propuesta.
	Esta interpretación e implementación debe partir de la cabal comprensión de la realidad del ambiente de la construcción de tal manera que sea posible una incorporación paulatina de los preceptos de la calidad a la construcción.	Se tomó en cuenta esta conclusión antecedente para diseñar la propuesta.
Taguchi (2004)	De manera tradicional se creía que “a mayor costo, mayor calidad y viceversa” pero las modernas teorías administrativas sostienen lo contrario “a mayor calidad, menor costo y también viceversa”.	Se está de acuerdo con las conclusiones de la investigación antecedente en el sentido de que la calidad reduce los costos con la aplicación de los protocolos.
Kotler (1997).	La aplicación de la filosofía de la calidad al negocio de la construcción, se logra que las empresas en este negocio puedan ser más competitivas,	Concuerda con los resultados de la presente investigación.

	entendiéndose por esto, que sus ineficiencias no son cargadas a sus precios, al contrario, podrán mejorar sus precios sin afectar fuertemente a sus utilidades	
--	--	--

**Propuesta de protocolos.**

Se adjunta la propuesta en los anexos (anexo N° 4), la que resulta como justificación de la investigación realizada.

## **V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES**

#### **General**

Para nuestro País, la propuesta del sistema de protocolo contribuye en el aseguramiento de la calidad en las edificaciones.

#### **Específicas**

La propuesta de un sistema de protocolo contribuye positivamente en el cumplimiento de normas para el aseguramiento de la calidad en edificaciones, tal como indica el ejemplo de la investigación ( $t = 6.371$  es mayor que  $t_{tab} = 1.684$ ).

La propuesta de un sistema de protocolo contribuyó positivamente en el nivel de confianza en el aseguramiento de la calidad en edificaciones, tal como indica el ejemplo de la investigación ( $t = 5.680$  es mayor que  $t_{tab} = 1.684$ ).

La propuesta de un sistema de protocolo contribuyó positivamente en la reducción de tiempo en el aseguramiento de la calidad en edificaciones, tal como indica el ejemplo de la investigación ( $t = 7.113$  es mayor que  $t_{tab} = 1.684$ ).

La propuesta de un sistema de protocolo contribuyó positivamente en la reducción de costos en el aseguramiento de la calidad en edificaciones tal como indica el ejemplo de la investigación ( $t = 6.584$  es mayor que  $t_{tab} = 1.684$ ).

## **RECOMENDACIONES:**

### **General**

Se recomienda que toda empresa constructora aplique la propuesta del sistema de protocolos en el aseguramiento de la calidad en edificaciones, registrando los resultados y evaluándolos para una mejora continua en su aplicación en futuras construcciones.

### **Específicas**

La gerencia de las empresas constructoras debe de capacitar a los ingenieros en la aplicación del sistema de protocolos, así como en las normativas que se aplican a las partidas más importantes en edificaciones.

Las empresas constructoras deben evaluar estadísticamente, el nivel de confianza, con la aplicación de los protocolos a las partidas más importantes en edificaciones.

Las empresas constructoras deben de capacitar a los ingenieros en la aplicación del sistema de protocolos para lograr y/o mejorar la reducción de tiempo de la ejecución de partidas.

Las empresas constructoras deben de capacitar a los ingenieros en la aplicación del sistema de protocolos, para mejorar la reducción de costos en el proceso constructivo.

## **AGRADECIMIENTOS**

A los docentes de la Universidad San Pedro, quienes contribuyeron en mi formación profesional, social y humano.

Al Ing. Felismero Salinas Fernández, Sra. Ely, por el apoyo incondicional que me brindaron al hacerme sentir parte de su familia.

A mi familia, Leny, Andreita, Mateito, que son la fuerza que me impulsa a seguir adelante, para ser cada día mejor persona y mejor profesional.

**Herzen**

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aapresid (2013). *Protocolo del Sistema de Gestión de Calidad y Manual de Buenas Prácticas de Manejo de Agricultura Certificada*. Argentina.
- Aguilar, I. (2005). *Calidad en la Construcción*. Recuperado el 09 de Enero de 2010, de: [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lic/alpuche\\_s\\_r/capitulo2.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lic/alpuche_s_r/capitulo2.pdf)
- Aguilar, I. (1999). *La calidad total aplicada a una empresa de servicio. Monografía*, Instituto Tecnológico de Mérida, 1999.
- Alfaro, O. C. (2008). *Sistemas de aseguramiento de la calidad en la construcción*. Tesis para optar por el título de Ingeniero Civil. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima Perú.
- Crosby, P. B. (1991). *Hablemos de calidad*. McGraw-Hill. ISBN 0071040374
- Deming, W. E. (1989). *Calidad productividad y competitividad. La salida de la crisis*. Madrid: Díaz de Santos.
- El Peruano (2006). *Normas Legales. Reglamento Nacional de Edificaciones*. Lima Perú.
- Erossa, V. (1993). *Proyectos de inversión en ingeniería, su metodología*, Limusa, México.
- Horowitz, J. (1992). *La calidad del servicio*. Mc Graw Hill. México, 1992, pp. 9-14
- Ishikawa, K. (1994). *Introducción al control de calidad*, Díaz de Santos, Madrid.
- Juran, J. M. & Godfrey, Blanton A. (1998) *Juran's Quality Handbook*. Fifth Edition. McGraw-Hill Professional Publishing. ISBN. 9780071386876

- Juran, J. M. (1994). *Manual de Control de Calidad*. Vol. I. Mac Graw Hill. España.
- Juran, J. M. y Gryna, F.M. (1995). *Análisis y planeación de la calidad*. Del desarrollo del producto al uso, McGraw-Hill, México.
- Juran, J.M. (1990). *Juran y la planificación para la calidad*. Madrid: Díaz de Santos.
- Kotler, P. (1997). *Dirección de mercadotecnia, análisis, planeación, implementación y control*, Prentice Hall, México.
- Madrigal, E. (2001). *Gestión de la calidad en la construcción*. Instituto Tecnológico de la Construcción. México D.F.
- Mendelsohn, R. (1998). *Teamwork-the key to productivity*. Journal of management in engineering, (Nueva York). pp. 22-25
- Ministerio de Vivienda y Construcción (2010). *Norma Técnica Metrados para Obras de edificación y Habilitaciones Urbanas*. Resolución Directoral del Ministerio de Vivienda N° 073-2010/VIVIENDA/VMCS-DNC. Lima Perú
- Reeves, C. A. y Bednar, D. A. (1994). *Defining quality: alternatives and implications*. Academy of Management Review, vol. 19, n° 3, 419-445.
- Rodrigo, R. (2010). *Propuesta de aseguramiento de la calidad para la construcción de un edificio estándar, aplicado a la construcción del edificio del instituto de informática de la universidad austral de Chile*. Universidad Austral de Chile, Valdivia Chile.
- Romero, N. y Pérez, G. F. (2012). *Impacto positivo del control de calidad en obras de edificaciones de vivienda*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicada. Lima Perú.

- Sánchez, E. (2007). *Losas de Cimentación: Proceso constructivo y protocolos de calidad para la construcción masiva de vivienda*. Instituto Politécnico Nacional. Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura. México.
- Segura, Z. M. (2012). *Propuesta de modelo de desarrollo de la gestión de la calidad en las empresas constructoras de edificaciones*. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Universidad Nacional de Ingeniería. Lima Perú.
- Taguchi, G. (2004). *Quality Engineering, Systems of Experimental Design*. Mc Graw Hill.
- Ulloa, R. J. (2007). *Protocolo de procedimientos para la construcción de obras civiles en la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos R.L. Proyecto final de graduación para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en Construcción*. Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Universidad de Valladolid. (2013). *Estructura de Edificación I. Departamento de Construcciones Arquitectónicas, Ingeniería del Terreno y Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras*.
- Wentzel, F. A. (2004). *Gestión de calidad Protocolos de control de calidad para obra gruesa de viviendas de un piso y estructura de madera*. Universidad Austral de Chile. Tesis para optar al Título de Constructor Civil.

## VII. ANEXOS

### ANEXO 1

#### MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

PROPUESTA DE UN SISTEMA DE PROTOCOLO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN EDIFICACIONES.

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
<b>V1:</b> Propuesta de un sistema de Protocolo.	Establece procedimientos y metodologías que deben cumplirse en la ejecución de las partidas o subpartidas en los proyectos de edificaciones. Su aplicación contribuye al cumplimiento de las normas de construcción, la protección del medio ambiente y la seguridad y salud ocupacional.	El sistema de protocolo propuesto se mide en el apoyo a la calidad en la estructura, arquitectura, instalación de red de desagüe, instalación de red eléctrica en el proyecto de construcción de una edificación.	Estructura	Nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Obras de Concreto Simple	Bajo (0 - 10)  Medio (11 - 15)  Alto (16 - 20)
				Nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Obras de Concreto Armado	
				Nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Estructuras Metálicas y de Madera	
			Arquitectura	Nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Muros y Tabiques de Albañilería	
				Nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Sistema de Revoques y Revestimientos	
				Nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Cielorosas	
			Instalaciones Sanitarias	Nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Sistema de Agua Fría	
				Nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Sistema de Drenaje Pluvial	
				Nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Salidas de Desagüe	

			Instalaciones Eléctricas y Mecánicas	<p>Nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Conexión a la Red Externa de Medidores</p> <p>Nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Salidas para Alumbrado, Tomacorrientes, Fuerza y Señales Débiles</p> <p>Nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Instalación del Sistema de Puesta a Tierra</p>	
<p><b>V2:</b> Aseguramiento de la calidad en edificaciones.</p>	<p>Consiste en tener y seguir un conjunto de acciones planificadas y sistemáticas, implementadas dentro del sistema de calidad de la empresa. Estas acciones deben ser demostrables para proporcionar la confianza adecuada, tanto dentro de la propia empresa como hacia los clientes, de que se cumplen los requisitos del sistema.</p>	<p>El aseguramiento de la calidad se mide de acuerdo con los indicadores del cumplimiento de normas, nivel de confianza, reducción de tiempo, y reducción de costos</p>	Cumplimiento de normas	Nivel de cumplimiento de normas en la partida Estructura	<p>Bajo (0 - 50)</p> <p>Medio (51 - 80)</p> <p>Alto (81 - 100)</p>
				Nivel de cumplimiento de normas en la partida Arquitectura	
				Nivel de cumplimiento de normas en la partida Instalaciones Sanitarias	
				Nivel de cumplimiento de normas en la partida Instalaciones Eléctricas y Mecánicas	
			Nivel de confianza	Nivel de confianza generado en la calidad obtenida en la partida Estructura	
				Nivel de confianza generado en la calidad obtenida en la partida Arquitectura	
				Nivel de confianza generado en la calidad obtenida en la partida Instalaciones Sanitarias	
				Nivel de confianza generado en la calidad obtenida en la partida Instalaciones Eléctricas y Mecánicas	
			Reducción de Tiempo	Nivel de reducción de tiempo obtenida en la partida Estructura	
				Nivel de reducción de tiempo obtenida en la partida Arquitectura	
				Nivel de reducción de tiempo obtenida en la partida Instalaciones Sanitarias	
				Nivel de reducción de tiempo obtenida en la partida Instalaciones Eléctricas y Mecánicas	
Reducción de Costo	Nivel de reducción de costo obtenida en la partida Estructura				

				Nivel de reducción de costo obtenida en la partida <u>Arquitectura</u>	
				Nivel de reducción de costo obtenida en la partida <u>Instalaciones Sanitarias</u>	
				Nivel de reducción de costo obtenida en la partida <u>Instalaciones Eléctricas y Mecánicas</u>	

## ANEXO 2

### MATRIZ DE CONSISTENCIA

#### PROPUESTA DE UN SISTEMA DE PROTOCOLO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN EDIFICACIONES.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	DISEÑO DE LA INVESTIGACION	VARIABLES
<b>GENERAL:</b> ¿Cómo asegurar la calidad del proceso constructivo en las edificaciones que ejecuta una empresa constructora?	<b>GENERAL:</b> Proponer un sistema de protocolo para que contribuya en el aseguramiento de la calidad en edificaciones.	<b>GENERAL:</b> La aplicación del sistema de protocolo contribuye en el aseguramiento de la calidad de las edificaciones.	<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b> Descriptiva Pre experimental	<b>V.1.</b> Propuesta de un sistema de protocolo
	<b>ESPECIFICO:</b> Determinar en qué medida la propuesta de un sistema de protocolo contribuye en el cumplimiento de normas para el aseguramiento de la calidad en edificaciones.	<b>ESPECIFICAS</b> La propuesta de un sistema de protocolo contribuye positivamente en el cumplimiento de normas para el aseguramiento de la calidad en edificaciones.	<b>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</b> El diseño es descriptivo del tipo pre experimental.	<b>V.2.</b> Aseguramiento de la calidad en edificaciones
	Establecer en qué medida la propuesta de un sistema de protocolo contribuye en el nivel de confianza en el aseguramiento de la calidad en edificaciones.	La propuesta de un sistema de protocolo contribuye positivamente en el nivel de confianza en el aseguramiento de la calidad en edificaciones.		
	Determinar en qué medida la propuesta de un sistema de protocolo contribuye en la reducción de tiempo en el	La propuesta de un sistema de protocolo contribuye positivamente en la reducción de		

	<p>aseguramiento de la calidad en edificaciones.</p> <p>Establecer en qué medida la propuesta de un sistema de protocolo contribuye en la reducción de costos en el aseguramiento de la calidad en edificaciones.</p>	<p>tiempo en el aseguramiento de la calidad en edificaciones.</p> <p>La propuesta de un sistema de protocolo contribuye positivamente en la reducción de costos en el aseguramiento de la calidad en edificaciones.</p>		
--	---	---	--	--

## ANEXO 3

### INSTRUMENTO



## UNIVERSIDAD SAN PEDRO

### ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

### ENCUESTA

**Autor:** Bach. Torres Sepúlveda Herzen Belinski Chernishevski

**Estimado Ingeniero:** Sírvase responder con absoluta sinceridad la siguiente encuesta, que corresponde al estudio de mejorar el aseguramiento de la calidad en edificaciones mediante la propuesta de un sistema de protocolos. Sírvase responder la encuesta con responsabilidad y honestidad. Este proceso es totalmente anónimo, se reitera el pedido de absoluta honestidad en sus respuestas. Muchas Gracias por su participación.

#### I. DATOS GENERALES

1. Edad
2. Sexo:      Masculino       Femenino

#### LEYENDA

1 Malo    2 Regular    3 Normal    4 Bueno    5 Excelente

N°	DIM	CUESTIONARIO	ESCALA				
			1	2	3	4	5
<b>PROPUESTA DE UN SISTEMA DE PROTOCOLO</b>							
01	<b>Estructura</b>	¿Cómo califica el nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Obras de Concreto Simple?					
02		¿Cómo valora el nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Obras de Concreto Armado?					

03		¿Cómo considera el nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Estructuras Metálicas y de Madera?					
04	Arquitectura	¿Cómo califica el nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Muros y Tabiques de Albañilería?					
05		¿Cómo considera el nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Sistema de Revoques y Revestimientos?					
06		¿Cómo evalúa el nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Cielorascos?					
07	Instalaciones sanitarias	¿Cómo califica el nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Sistema de Agua Fría?					
08		¿Cómo califica el nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Sistema de Drenaje Pluvial?					
09		¿Cómo califica el nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Salidas de Desagüe?					
10	Instalaciones eléctricas y mecánicas	¿Cómo consideras el nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Conexión a la Red Externa de Medidores?					
11		¿Cómo evalúas el nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Salidas para Alumbrado, Tomacorrientes, Fuerza y Señales Débiles?					
12		¿Cómo calificas el nivel de procedimientos y metodologías que deben cumplirse como apoyo en la partida Instalación del Sistema de Puesta a Tierra?					

N°	DIM	CUESTIONARIO	ESCALA				
			1	2	3	4	5
<b>ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN EDIFICACIONES</b>							
01	Cumplimiento de normas	¿Cómo califica el nivel de cumplimiento de normas en la partida Estructura?					
02		¿Cómo califica el nivel de cumplimiento de normas en la partida Arquitectura?					
03		¿Cómo valora el nivel de cumplimiento de normas en la partida Instalaciones Sanitarias?					

04		¿Cómo considera el nivel de cumplimiento de normas en la partida Instalaciones Eléctricas y Mecánicas?					
05	<b>Nivel de confianza</b>	¿Cómo califica el nivel de confianza generado en la calidad obtenida en la partida Estructura?					
06		¿Cómo considera el nivel de confianza generado en la calidad obtenida en la partida Arquitectura?					
07		¿Cómo evalúa el nivel de confianza generado en la calidad obtenida en la partida Instalaciones Sanitarias?					
08		¿Cómo evalúa el nivel de confianza generado en la calidad obtenida en la partida Instalaciones Eléctricas y Mecánicas?					
09	<b>Reducción del tiempo</b>	¿Cómo califica el nivel de reducción de tiempo obtenida en la partida Estructura?					
10		¿Cómo califica el nivel de reducción de tiempo obtenida en la partida Arquitectura?					
11		¿Cómo califica el nivel de reducción de tiempo obtenida en la partida Instalaciones Sanitarias?					
12		¿Cómo califica el nivel de tiempo obtenida en la partida Instalaciones Eléctricas y Mecánicas?					
13	<b>Reducción de costo</b>	¿Cómo consideras el nivel de reducción de costo obtenida en la partida Estructura?					
14		¿Cómo califica el nivel de reducción de costo obtenida en la partida Arquitectura?					
15		¿Cómo evalúas el nivel de reducción de costo obtenida en la partida Instalaciones Sanitarias?					
16		¿Cómo calificas el nivel de reducción de costo obtenida en la partida Instalaciones Eléctricas y Mecánicas?					

## **ANEXO 4**

### **PROTOCOLO DEL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**

**EN FORMATO PARA LLENAR Y DESARROLLADOS (APLICADA EN LA EDIFICACIÓN: CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE DESARROLLO COMUNAL EN LA COMUNIDAD CAMPESINA SAN CRISTOBAL DE RAPAZ, OYÓN, LIMA – 2017).**