

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TITULO

**FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CALIDAD DE LAS OBRAS DE
EDIFICACION EN LA CIUDAD DE TRUJILLO.**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: GESTIÓN DE PROYECTOS

AUTORES: Br. Hernán Antonio Chicchón Aldea.
Br. Manuel Alejandro García Carrera.

ASESOR: Mgs. Carlos Vargas Cárdenas.

FEBRERO 2016
TRUJILLO – PERÚ

Nro. REGISTRO _____

**TESIS: “FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CALIDAD DE LAS OBRAS DE
EDIFICACION EN LA CIUDAD DE TRUJILLO”**

Por: Br. Hernán Antonio Chicchón Aldea
Br. Manuel Alejandro García Carrera

Jurado Evaluador

Presidente:
Ing. Ricardo Narvaez Aranda

Secretario:
Ing. Oswaldo Hurtado Zamora

Vocal:
Ing. Carmen Geldres Sánchez

Asesor:
Mgs. Carlos Vargas Cárdenas.

DEDICATORIA

A **DIOS**, quien me ha dado salud y me ha mantenido iluminado durante toda esta etapa brindándome la sabiduría necesaria para llegar hasta aquí.

Al mejor **PADRE** que Dios me pudo haber dado **Hernán Chicchón**, a quien no sólo le debo la vida si no también un eterno agradecimiento por su amor, consejos y motivación durante todo el tiempo que estuvo a mi lado.

A la mujer más hermosa y mejor **MADRE** del mundo **Zoila Aldea** a quien también le estaré siempre eternamente agradecido por todo lo que hizo por mí incondicionalmente.

A mi **ABUELA Albertina Altamirano** por ser parte de mi formación desde mis primeros pasos hasta que tuve que salir en busca de una mejor vida.

Br. Hernán Antonio Chicchón Aldea

DEDICATORIA

A **DIOS**, por darme la fuerza y la constancia para seguir adelante sin importar las dificultades que se presenten.

A mis **PADRES, Manuel y María Elena**, por su infinito amor y apoyo en todo aspecto de mi vida, a mi hermano, Omar, por su apoyo y compañerismo y por último a todas las personas que de alguna u otra manera, siempre me alentaron a continuar a pesar de mis tropiezos.

Br. Manuel Alejandro García Carrera

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los expertos por haber compartido sus conocimientos y experiencias a través de las entrevistas realizadas.

A los Ingenieros: Víctor Tang Sánchez y Cristian Rojas Barrantes por habernos permitido el ingreso a las obras de edificación que se encontraban desarrollando sus empresas.

A los profesionales y maestros de obra que se tomaron un tiempo para apoyarnos con el llenado de las encuestas.

Al Ing. Carlos Vargas Cárdenas por habernos guiado en el desarrollo de esta investigación

INDICE

DEDICATORIA.....	I
DEDICATORIA.....	I
INDICE DE GRAFICOS.....	VI
INDICE DE TABLAS.....	VII
I. INTRODUCCION.....	1
1.1. Antecedentes y Justificación del Problema.....	1
1.1.1. Antecedentes.....	1
1.1.2. Justificación.....	2
1.2. Formulación del Problema.....	3
1.3. Objetivos.....	3
1.4. Hipótesis.....	3
1.4.1. Definición de las variables:.....	4
1.5. Marco Teórico.....	4
II. MATERIAL Y METODOS.....	18
2.1 Material de Estudio.....	18
2.1.1 Población.....	18
2.1.2. Diseño de la Muestra.....	19
2.1.3. Limitaciones de la investigación:.....	20
2.2. Métodos y Técnicas.....	20
2.2.1. Método.....	20
2.2.2. Técnica.....	21
2.2.3. Procedimiento:.....	21
2.2.3.1. Recolección de información:.....	21

2.2.3.2. Procesamiento de información	22
2.2.3.3. Análisis de la información:.....	22
III. RESULTADOS	30
3.1 Resultados Cualitativos	30
3.2. Resultados Cuantitativos de la Tesis	33
3.2.1. Resultados de la Observación directa.....	33
3.2.2 .Resultados de la Encuesta	40
IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	44
4.1. Discusión de Resultados Juicio de Expertos:	44
4.2. Discusión de Resultados Observación Directa:.....	47
4.3. Comparación de los tres métodos:.....	56
V. APORTES	58
VI. CONCLUSIONES	122
VI. RECOMENDACIONES	125
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	126
VIII. ANEXOS	127

INDICE DE GRAFICOS

<i>Gráfico 1. Resultados de Pregunta N°1</i>	40
<i>Gráfico 2. Resultados de Pregunta N°2</i>	40
<i>Gráfico 3. Resultados de Pregunta N°3</i>	41
<i>Gráfico 4. Resultados de Pregunta N° 4</i>	41
<i>Gráfico 5. Resultados de Pregunta N°5</i>	42
<i>Gráfico 6. Resultados de Pregunta N° 6</i>	42
<i>Gráfico 7. Resultados de Pregunta N° 7</i>	43
<i>Gráfico 8. Resultados de Pregunta N° 8</i>	43
<i>Gráfico 9. Factores que influyen en la calidad - Juicio de Expertos</i>	46
<i>Gráfico 10. Factores que influyen en la calidad - Observación Directa</i>	54
<i>Gráfico 11. Porcentaje de Cumplimiento y No Cumplimiento de Requisitos - Observación Directa</i>	55
<i>Gráfico 12. Porcentaje Total de Cumplimiento y No Cumplimiento - Observación Directa</i>	55
<i>Gráfico 13. Factores que Influyen en la Calidad de las Obras de Edificación en la Ciudad de Trujillo</i>	57

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Resultados según Juicio de Expertos</i>	32
<i>Tabla 2. Resultados según Observación Directa</i>	39
<i>Tabla 3. Discusión de Resultados - Juicio de Expertos</i>	45
<i>Tabla 4. Influencia de factores en la calidad de obras - Juicio de Expertos</i>	46
<i>Tabla 5. Cumplimiento de Factores en Proyecto A - Observación Directa</i>	53
<i>Tabla 6. Cumplimiento de Factores en Proyecto L - Observación Directa</i>	53
<i>Tabla 7. Cálculo de % ponderados - Observación Directa</i>	54
<i>Tabla 8. Cuadro Resumen de Cumplimiento de Factores - Observación Directa</i>	54
<i>Tabla 9. Criterios de Calificación - Observación Directa</i>	54
<i>Tabla 10. Cuadro Resumen - Comparación de los tres Métodos</i>	56

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1 Evolución de la Calidad. Fuente: propia.</i>	9
<i>Figura 2 Enfoques y Orientación de la calidad. Fuente: James, 1997.</i>	11
<i>Figura 3 Diferencias entre la industria tradicional y el sector construcción. Fuente: Omar Alfaro, Tesis Sistemas de Aseguramiento de la Calidad en la Construcción, 2008.</i>	14
<i>Figura 4 Cálculo de tamaño de muestra. Fuente: propia.</i>	19
<i>Figura 5 Pasos que sigue el Método Inductivo. Fuente: propia.</i>	20
<i>Figura 6 Pasos que sigue el Método Deductivo. Fuente: propia.</i>	21

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación, titulado: “FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CALIDAD DE LAS OBRAS DE EDIFICACION EN LA CIUDAD DE TRUJILLO” se han identificado cuales son los factores más influyentes en la generación de no calidad en las obras de edificación en los distritos de Trujillo y Víctor Larco Herrera. Para esto se utilizaron 3 métodos que nos permitieron obtener las conclusiones de esta investigación.

En primer lugar se utilizó el método “A juicio de expertos”, entrevistando a 6 profesionales con experiencia en el tema de calidad en obras. Los expertos nos dieron pautas a seguir para controlar la calidad en las diversas especialidades que tiene un proyecto de edificación, así como también nos sugirieron las obras para conformar nuestra muestra.

En segundo lugar se procedió con la “Observación directa” de las obras que conforman la muestra. Estas obras son: Proyecto A, un multifamiliar de 12 pisos ubicado en Urb. Covicorti, Mz. K, Lt. 26 y Proyecto L, un colegio de 2 pisos ubicado en Urb. Vista Alegre, Ca. Simón Bolívar #300. Este método nos permitió evaluar la calidad de las obras de edificación, dándonos un promedio de “regular”.

En tercer lugar se realizaron encuestas a un total de 20 personas conformadas por profesionales y maestros de obra, para así determinar cuáles son los factores que influyen en la calidad en obras de edificación.

Los resultados obtenidos en los tres métodos se discutieron y analizaron para obtener nuevos resultados y llegar así a las conclusiones de este trabajo de investigación, donde se encontró que los factores más influyentes son el Personal profesional que interviene en la ejecución del proyecto con 23.70% y la Mano de obra con 33.63%.

ABSTRACT

In this research, named "THE FACTORS THAT AFFECT THE QUALITY OF THE BUILDING IN TRUJILLO" have been identified which are the most influential factors in the generation of non-quality building works in the districts of Trujillo and Victor Larco Herrera. For that three methods have been used, which allowed us to obtain the conclusion of the research.

At first time the method we used was "According to experts", interviewing 6 experienced professionals in the field of building works's quality. The experts gave us guidelines to follow in order to control quality in the different specialties that a building project has, in the same way they suggested us which building works we must follow to form our sample.

In second place we proceeded with the "direct observation" of the building works of our sample. These building works are: Project A: an 12-story building multifamily located in Urb Covicorti, Mz. K Lt 26; and Project "L": a 2 floors school located in Urb. Vista Alegre, Ca. Simon Bolivar # 300. This method allowed us to evaluate the quality of construction works, giving an average of "bad".

At third place we made surveys to 20 people (professionals and foremen), in order to determine what factors influence the quality of construction works.

The results of the three methods were discussed and analyzed to obtain new results and reach conclusions of this research, where we found that the most influential are: the professional staff involved in the Project, with 23.70% and Manpower with 33.63%.

I. INTRODUCCION

En los últimos tiempos hablar de calidad en las obras de construcción se ha vuelto muy común. El concepto de calidad va más allá de sólo calificar un producto o servicio como bueno o malo, se tiene que tener en cuenta una serie de procesos para la planificación, aseguramiento y control de la calidad desde la etapa de diseño hasta la entrega del producto.

La industria de la construcción en la actualidad se caracteriza por tener pocas barreras de entrada, lo que ocasiona que una gran cantidad de empresas aparezcan en el mercado, generándose una elevada competencia la cual los obliga a reducir sus costos para elevar sus márgenes de utilidad afectando considerablemente la calidad de los proyectos .

En nuestra ciudad son muy pocas las empresas que destinan parte de sus costos a un control de calidad en todas las fases del proyecto, dando por resultado fallas que originan un gran número de trabajos rehechos, desperdicios, modificaciones, devoluciones, etc. lo cual se ve reflejado en un aumento del costo del proyecto y el descontento del cliente final. Al encontrarnos con esta realidad, en la cual los controles de calidad son mínimos o en muchos casos nulos, surge la necesidad de, por lo menos, identificar cuáles son los factores que más influyen en la calidad de un proyecto, para de esta manera concientizar a los profesionales de la construcción para que cada uno en el desempeño de su función conozca sus responsabilidades y anticiparnos a las fallas que puedan ocurrir al respecto, permitiendo así que el producto final tenga un grado de calidad que satisfaga al cliente.

1.1. Antecedentes y Justificación del Problema

1.1.1. Antecedentes

En el año 2005 se desarrolló un proyecto de investigación financiado por la **Dirección Académica de Investigación (DAI) de la Pontificia Universidad Católica del Perú, Proyecto DAI 3034: “Indicadores de Productividad y Calidad en la Construcción de Edificios”**.

Este proyecto tuvo como objetivo identificar y definir los indicadores claves de productividad y calidad en la construcción de edificaciones y establecer una metodología

de recolección y análisis de datos e información que sirva para que las empresas constructoras puedan controlar su desempeño.

En el año 2012 se desarrolló la tesis **“Impacto Positivo del Control de Calidad en Obras de Edificaciones de Vivienda”**.

Esta investigación se ha estructurado en cuatro partes de las cuales solo se tomaron como referencia las dos primeras partes:

La primera parte a desarrollar es el fundamento teórico que comprende los temas de Gestión de Calidad, que inicialmente fue concebido para uso industrial, para luego ampliar campos aplicados a cualquier actividad o rubro, y luego se abarcarán temas de la Gestión de la Calidad aplicada en obras de ingeniería y construcción.

La segunda parte en la estructura de la tesis, contiene una descripción del Plan de Calidad a desarrollar en una obra de construcción de vivienda multifamiliar de 15 pisos y dos niveles de sótano en un área de 1500 metros cuadrados. Se eligió esta obra pues contiene una ingeniería típica en este tipo de viviendas, en donde usualmente no se toma en cuenta la importancia del desarrollo de la gestión de la calidad en los procesos constructivos.

Así mismo ese mismo año también se desarrolló la tesis **“Propuesta de Modelo de Desarrollo de la Gestión de la Calidad en las Empresas Constructoras de Edificaciones”**.

Esta tesis plantea un modelo de desarrollo de la gestión de la calidad sugerido para las empresas constructoras de edificaciones que desean pasar de la inspección de la calidad en sus proyectos a obtener buenos resultados, a incrementar la satisfacción del cliente en base a la gestión de la calidad y a mejorar continuamente sin importar si la empresa cuenta o no con alguna certificación para la calidad.

1.1.2. Justificación

La investigación busca identificar los factores más influyentes de la calidad en los proyectos de edificaciones ubicados en la ciudad de Trujillo (distritos de Trujillo y Víctor Larco), con la finalidad de dar a conocer que es lo que está pasando con la calidad en dichos proyectos. Esto nos permitirá tener una mejor visión de cómo es que se está construyendo y cuáles son las mejoras que las empresas constructoras del medio pueden

realizar para crear así un mercado más competitivo teniendo en cuenta la mejora de la calidad en sus proyectos, para mayor satisfacción de sus clientes.

1.2. Formulación del Problema

Teniendo en cuenta los antecedentes mencionados anteriormente, nos planteamos el siguiente problema de investigación:

¿Qué factores influyen en la calidad de las obras de edificación en la ciudad de Trujillo?

1.3. Objetivos

1.3.1. General:

- Identificar los factores más influyentes en la calidad de las obras de edificación en la ciudad de Trujillo.

1.3.2. Específicos:

- Cuantificar la incidencia de los factores influyentes en la calidad de las obras de edificación en la ciudad de Trujillo.
- Elaborar el plan documentado de calidad.

1.4. Hipótesis

La capacitación de la mano de obra, la adquisición y almacenamiento de los materiales, el estado de las maquinarias y equipos, la elaboración de los planos y la elaboración de las especificaciones técnicas influyen directamente en la calidad de las obras de edificación en la ciudad de Trujillo.

1.4.1. Definición de las variables:

1.4.1.1. Variables Independientes:

- Capacitación de la mano de obra.
- Adquisición y almacenamiento de materiales.
- Estado de las maquinarias y equipos.
- Elaboración de los planos.
- Elaboración de las especificaciones técnicas.

1.4.1.2. Variables Dependientes:

- Calidad de las obras de edificación en la ciudad de Trujillo.

1.5. Marco Teórico

1.5.1. Reseña histórica de la Calidad:

1.5.1.1. Conceptos de la Calidad en la Historia Universal:

En la historia universal también podemos encontrar una extensa variedad de manifestaciones culturales en las cuales se puede encontrar el inicio de los conceptos de calidad basados en la búsqueda de la mejora continua en la fabricación de productos y servicios. A continuación daremos algunos ejemplos:

- El Código de Hammurabi, (2150 A.C.) establecía en una de sus cláusulas lo siguiente: “Si un albañil construye una casa para un hombre y su trabajo no es fuerte, derrumbándose la casa, matando a su dueño, el albañil, será condenado a muerte”.
- Los inspectores fenicios, suprimieron todas las faltas en contra de la calidad de los productos previamente establecida, con otra medida radical, similar a lo expresado en el código de Hammurabi: “Quien hiciera un producto defectuoso sería castigado cortándole la mano”.
- Los egipcios, a quienes se les atribuye la construcción de una de las maravillas del mundo antiguo, comprobaron las medidas de los bloques de piedra necesarios para la construcción de tan majestuosas obras mediante la utilización de cordeles.

- Durante el siglo XIII, existieron los aprendices y los gremios. Los artesanos, se convirtieron tanto en entrenadores como en inspectores. Por sus habilidades adquiridas y su formación, conocían perfectamente sus trabajos, sus productos y sus clientes y se esforzaban por alcanzar la calidad en cada una de sus producciones.

1.5.1.2. Conceptos de la Calidad en la Historia del Perú:

No es necesario investigar mucho para saber el nivel de desarrollo y la calidad de producción que se obtuvo durante el Imperio del Tahuantinsuyo y en las diferentes culturas predecesoras. A continuación detallamos algunas de las disciplinas con mayor desarrollo:

- La Ingeniería: desarrollando la red de caminos más importantes de Sudamérica y una de las más importantes del mundo. Así también existió un gran desarrollo en las obras hidráulicas como los canales de regadío, diques de contención entre otros. No podemos dejar de mencionar las monumentales construcciones de uso civil, militar y religioso. En todas estas grandes obras se puede apreciar el alto grado de desarrollo para la época de diferentes técnicas de construcción.
- La Orfebrería: en la producción de objetos de plata y oro para uso civil, religioso y militar.
- La Medicina: demostraron conocer ampliamente las bondades de la medicina natural y los principios básicos de la medicina moderna, llegando a practicar diversos tipos de intervenciones quirúrgicas exitosas en seres humanos.
- La Agricultura: lograron domesticar diferentes tipos de plantas así como la producción en tierras de geografía accidentada logrando ser una potencia en la producción y mejoramiento genético de diferentes tipos de vegetales.

La intención de esta parte de la tesis es comprobar que a lo largo de nuestra historia se encuentra presente la mejora continua de las diferentes actividades, basadas en el rescate y perfeccionamiento de las diferentes técnicas utilizadas por las culturas dominadas, bajo el principio de expansión y crecimiento del imperio.

1.5.2. Evolución de la Calidad a través de tiempo:

A lo largo de la historia encontramos múltiples manifestaciones que demuestran que el individuo ha conseguido satisfacer sus necesidades adquiriendo aquello que le reportaba mayor utilidad. De una forma u otra se preocupaba y se preocupa por la calidad de lo que adquiere. Con la aparición de los gremios artesanales en la Edad Media, observamos los primeros ejemplos de lo que actualmente denominamos "Calidad". En este período los artesanos, en quienes se identificaba tanto el trabajo directivo como el manual, elaboraban en pequeños talleres una cantidad reducida de producto destinada a un mercado local o de tipo urbano, manteniendo una relación importante con los consumidores, lo que les permitía elaborar un producto que se ajustara a los requerimientos exigidos por estos.

A partir del siglo XVII se produce una separación entre la ciudad y el mundo rural y el desarrollo del comercio internacional, proceso que fue provocando que los artesanos se concentrasen en las ciudades. De esta forma adquirió gran importancia la figura del mercader, que compraba la producción a los artesanos para posteriormente comercializarla, lo que permitía a los artesanos dedicarse exclusivamente a sus tareas productivas. Esta relación fue intensificándose hasta llegar a la concentración en un solo local, consiguiendo las ventajas de la producción a mayor escala, la división del trabajo y la especialización.

Con la revolución industrial, los artesanos siguieron caminos diferentes. Algunos de ellos continuaron como hasta entonces, otros se transformaron en empresarios, mientras que el resto se convirtió en operarios de las nuevas fábricas. Durante toda esta etapa (finales del siglo XVIII a finales del siglo XIX), los productos manufacturados, elaborados tanto por los que seguían como artesanos como por los operarios de las fábricas, se ajustaban a los gustos de la época, de manera que el comprador diseñaba y especificaba los requisitos, definía la calidad del producto, para que el artesano u operario con sus habilidades lo fabricara. De esta forma, existía una importante comunicación entre el fabricante del producto y el cliente que permitía que el artículo elaborado cumpliera, de forma completa, los deseos del comprador. Por consiguiente, la calidad continuaba dependiendo (y era cuidada individualmente) del artesano u operario durante todo el proceso productivo.

A finales del siglo XIX, en Estados Unidos desaparece totalmente esa comunicación que existía entre fabricante cliente y se inicia un proceso de división y estandarización de las condiciones y métodos de trabajo. Aparece la visión de Frederick Winslow Taylor que

implicaba la separación entre la planificación y la ejecución del trabajo con la finalidad de aumentar la productividad. Esta nueva situación supuso un perjuicio para la calidad del producto y la progresiva desaparición de la confianza entre la empresa y el cliente. No obstante, finalizada la Segunda Guerra Mundial la calidad siguió dos caminos distintos. Por un lado Occidente continuaba con un enfoque basado en inspección, Japón comenzó una batalla particular por la calidad con un enfoque diferente que supuso la aplicación de la calidad en todos los ámbitos de la empresa, lo cual generó sus frutos a partir de la década de los 80 y 90. A partir de entonces Occidente empezó a darse cuenta del liderazgo de Japón y comenzó a aplicar la visión amplia de la calidad volviendo a adquirir importancia la comunicación entre la empresa y el cliente.

1.5.3. Definiciones Básicas:

1.5.3.1. Definiciones relacionadas a la calidad:

A continuación definimos los principales vocablos usados en el lenguaje de calidad:

- **Procedimiento:** manera o forma especificada de realizar una actividad. Por lo general es el listado de una serie de pasos claramente definidos, disminuyendo la probabilidad de errores o accidentes.
- **Proceso:** es la forma y orden de ejecutar las actividades o procedimientos de una tarea, en especial trata de prever la calidad del producto de dicho proceso. Se puede señalar que el uso de los procedimientos escritos podría mejorar enormemente el resultado de los procesos.
- **Consenso:** se define el consenso como "el acuerdo general al que se llega mediante un proceso en el que se han tenido en cuenta todos los sectores interesados, sin que haya habido una oposición firme y fundada, y en el que se hayan salvado posiciones eventualmente divergentes. No implica necesariamente unanimidad".
- **Normas:** es un documento que establece las condiciones mínimas que debe reunir un producto o servicio para que sirva al uso al que está destinado, establecido por consenso y aprobado por un organismo reconocido que establece; para usos comunes y repetidos; reglas, criterios o características para las actividades o sus resultados. Las normas son un instrumento de transferencia de tecnología, aumentan la competitividad de las empresas y mejoran y clarifican el comercio internacional.

- **Normalización:** consiste en la elaboración, difusión y aplicación de normas. La normalización de las diversas herramientas de gestión así como las de calidad, favorece el progreso técnico, el desarrollo económico y la mejora de la calidad de vida.
- **Certificación:** la certificación es la forma de demostrar que una empresa cumple con los requisitos de la norma.

1.5.3.2. Definiciones relacionadas a la construcción:

Para estudiar los sistemas de calidad en la construcción es necesario tener claro quiénes son las partes involucradas en los proyectos, sus funciones y responsabilidades. Para esto se presentan los siguientes conceptos básicos:

- **Empresa Constructora:** es una institución o agente económico que realiza una actividad productiva que consiste en la transformación de bienes intermedios, materias primas, en proyectos de construcción terminados y que toma las decisiones sobre la utilización de factores de la producción para obtener los bienes y servicios que se ofrecen en el mercado. Debe adoptar una organización y forma jurídica que le permita realizar contratos, captar recursos financieros, y ejercer sus derechos sobre los bienes que produce.
- **Proyecto de construcción:** es una célula o parte de un todo que conforma la organización o empresa, en este caso particular sería una parte de la gerencia de operaciones de una empresa constructora. Su característica empresarial es operar con autonomía a base de objetivos y resultados. Dentro de esa autonomía debe poder perfeccionar y propiciar el perfeccionamiento del personal humano que la compone, así como planear su futuro y programar sus actividades de acuerdo a sus estrategias para alcanzar sus objetivos.
- **Cliente:** persona física o jurídica que realiza transacciones mediante contratos de compra-venta de productos o servicios con otras personas o empresas del mercado. Para el caso de estudio de esta tesis nos enfocaremos en los clientes de las empresas constructoras o contratistas, quienes tienen la necesidad de mejorar o incrementar su infraestructura.

- **Supervisión:** los clientes o propietarios de los proyectos no suelen ser especialistas en proyectos de construcción, por lo que normalmente se encuentran representados en el proyecto por una empresa supervisora o profesionales encargados de supervisar la correcta ejecución de los trabajos del contratista, de acuerdo al expediente técnico elaborado por los proyectistas.
- **Proyectistas:** empresa o profesionales responsables del diseño del proyecto, encargados de transformar las necesidades o requerimientos de los propietarios en un expediente técnico que contenga especificaciones técnicas y planos de detalle en las diferentes especialidades necesarias.
- **Proveedor:** Empresa industrial, comerciante, profesional, o cualquier otro agente económico que proporciona a otra empresa o persona un bien o servicio a cambio de una retribución con fines comerciales.

1.5.4. Etapas de la filosofía de la calidad:

La evolución del concepto de calidad nos permite distinguir cuatro enfoques o etapas (Figura 1).

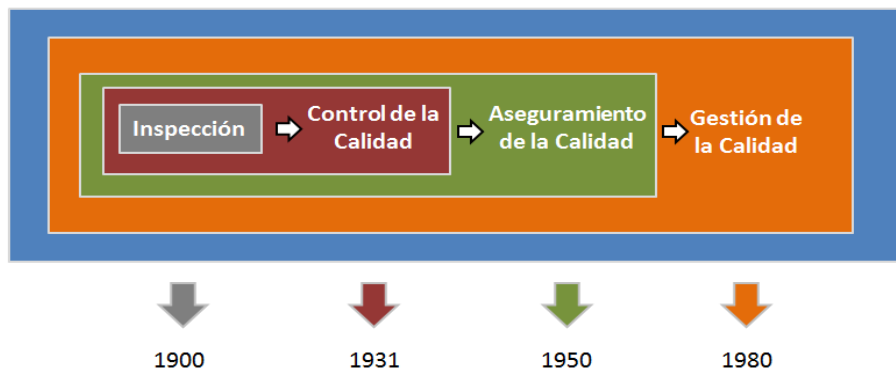


Figura 1. Evolución de la Calidad. Fuente: propia.

- **Inspección:**
Es la evaluación de los resultados finales del producto teniendo en cuenta la figura del inspector (este personaje aparece a finales del siglo XIX y principios del siglo XX), cuya función es detectar errores y corregirlos. De modo que aquellos productos que no cumplían con las especificaciones eran desechados o reparados. Esta evaluación también implicó que el trabajo de producción y de inspección fuera desarrollado por

personas distintas (empleados e inspectores respectivamente), lo cual conlleva por un lado a asumir elevados costos y, por otro, a no considerar actividades de prevención ni planes de mejora.

- **Control de la Calidad:**

Esta etapa consiste en un proceso de control de la calidad en cada fase de la fabricación de un producto. Mientras que la inspección se centra en el producto el control de calidad lo hace en el proceso. No obstante este enfoque sigue corrigiendo los errores una vez que han aparecido. En 1931 se dio a conocer por primera vez el control de la calidad con metodologías basadas en estadísticas a través de una publicación de W.A. Shewhart.

- **Aseguramiento de la Calidad:**

Esta etapa se enfoca en el desarrollo de procedimientos de trabajo y el diseño de productos que permiten prevenir los errores desde el principio, pasando la responsabilidad, por la calidad, del área de producción a otras áreas. Esta etapa implica desarrollar un sistema de calidad basado en una planificación y apoyado en la utilización de manuales y herramientas de calidad para asegurarla en el proceso productivo y evitar errores, generando calidad desde los orígenes del proceso, en vez de esperar hasta el final, como ocurría con los dos enfoques anteriores. El aseguramiento de la calidad surge en la necesidad de la industria militar y espacial estadounidense (durante los años 50 y 60) de ofrecer productos ajustados a unas especificaciones dadas como una forma de mejorar el control que se realizaba en la fase anterior con la con el objetivo de evitar errores.

- **Gestión de la Calidad:**

Implica el desarrollo de una planificación avanzada, la involucración de clientes y proveedores, la implantación de la calidad en todos los departamentos de la empresa, la participación real de todo el personal y la medición de los resultados como un modo de gestión que mejora la eficiencia de la empresa al disminuir costos y aumentar beneficios.

Esta evolución de la calidad es atribuible a las estrategias de dirección de las empresas a través de los años para lograr satisfacer las necesidades y deseos de los clientes, las cuales han derivado en la actualidad era de la calidad, que ha supuesto una evolución en la orientación de la filosofía de la calidad (cuadro 1)

<i>Enfoque</i>	<i>Orientación</i>
<i>Inspección</i>	Productos
<i>Control</i>	Procesos
<i>Aseguramiento de la calidad</i>	Sistemas
<i>Gestión de la calidad</i>	Personas

Figura 2. Enfoques y Orientación de la calidad. Fuente: James, 1997.

No obstante hoy en día una empresa puede encontrarse en cualquiera de esas etapas considerando que no son excluyentes y que, cuanto mayor sea el compromiso con la calidad, más cerca se estará de la filosofía de la gestión de la calidad.

A partir de estas ideas se pueden responder a las preguntas de porque hablamos de calidad y porque para muchas empresas es un aspecto importante. En realidad de este apartado, se puede concluir que la calidad ha sido un proceso derivado de una necesidad que empezó con las enseñanzas de los líderes de la calidad en Japón. A partir de ese momento, la calidad empezó a ser importante en Japón y luego a ser una necesidad en Occidente unas décadas más tarde. En consecuencia es una necesidad a partir de la década de los 80, y no una moda pasajera, ya que si no lo hacen unas empresas lo harán otras.

1.5.5. Concepto de Calidad:

El cliente actual no solo busca un producto que le agrade, busca más que eso. Aunque el producto cumpla las especificaciones del diseño, este tiene más aceptación por el mercado si da confianza y esto se garantiza demostrando que hubo control a lo largo del proceso de producción mediante herramientas como los sistemas de aseguramiento de la calidad. Es en estas circunstancias que surge la necesidad de cambiar el sistema de gestión tradicional sumándole ahora la gestión de la calidad. El concepto de calidad se mide mediante el grado de satisfacción de las necesidades del cliente. Los objetivos, por lo tanto, serán satisfacer al cliente, mantener la calidad, reducción de los costos y mejorar la competitividad de la empresa.

Las empresas más comprometidas en materia de calidad han comenzado recientemente a incorporar un sistema de gestión denominado Gestión de Calidad Total. Este proceso supone integrar el concepto de calidad en todas las fases del proceso y a todos los departamentos que tienen alguna influencia en la calidad final del proceso y/o servicio prestado al cliente.

En el proceso actual de globalización económica, contar con un Sistema de Aseguramiento de la Calidad, es un factor crítico para la supervivencia y competitividad de las empresas.

Desde el punto de vista de la empresa, calidad es hacer bien y a primera las cosas adecuadas para satisfacer al cliente.

1.5.6. La Calidad en la Construcción:

1.5.6.1. La Construcción y la Industria:

Haciendo un análisis general, un producto del sector construcción presenta características totalmente distintas a las de un producto del sector industrial tradicional. Además, desde el punto de vista de la organización y estructura en una empresa de construcción, debemos tener en cuenta una serie de aspectos diferenciales significativos, por eso haremos un recuento de las diferencias entre ambas industrias.

DIFERENCIAS ENTRE LA INDUSTRIA TRADICIONAL Y EL SECTOR CONSTRUCCIÓN	
Característica de los productos Industriales Típicos	Característica de los productos o servicios de la construcción
Su venta se realiza casi siempre al finalizar su fabricación.	Su venta se puede realizar inclusive antes de comenzar su fabricación.
Instalaciones óptimas para el mejoramiento de los procesos.	Instalaciones temporales, no óptimas para el mejoramiento de procesos.
Equipos modernos y apropiados para cada proceso debido a la constante optimización de los procesos.	Los equipos dependen de su disposición para el alquiler, así como su precio depende de la ubicación de la obra.
Plantas con ubicación estratégica y con facilidades de funcionamiento.	La ubicación de las obras son dadas por los clientes o propietarios.

Utilización de insumos óptimos, debido a selección de proveedores.	Calidad y disponibilidad de insumos condicionados a la ubicación del proyecto.
Las materias primas son en su mayoría homogéneas o procesadas previamente.	Buena parte de los componentes utilizados son artesanales.
Condiciones óptimas para la realización de los procesos.	Altos niveles de inseguridad durante la realización de los procesos.
Los responsables de las diferentes unidades y la alta dirección se ubican en un mismo lugar.	La alta dirección y los responsables de las unidades operativas normalmente se encuentran distanciados.
Estabilidad laboral, producción garantizada por grandes periodos.	No existe estabilidad laboral, los trabajos se renuevan por proyectos.
La mayoría de productos industriales se fabrican en serie y en grandes cantidades lo cual abarata costos.	Mínimas actividades de carácter repetitivo. Se puede decir que se fabrica productos "a la orden" de los clientes.
La producción es en cadena donde el producto es móvil y pasa a través de diferentes puestos de trabajo fijo.	Fabricados «in situ», se tienen "productos fijos" por los cuales pasan "operarios móviles".
Ubicadas en zonas industriales, condiciones óptimas para el desarrollo.	Variabilidad de la ubicación de los proyectos.
Las cantidades de los insumos normalmente son pequeñas, por lo que su control puede ser más manejable.	La cantidad de materiales utilizado suele ser excesiva, lo que dificulta su control.
El cliente no interviene en la adquisición de recursos materiales.	La gestión de logística suele estar condicionada por los promotores o propietarios del proyecto.
Producción estable y controlada.	Producción inestable, depende de la coyuntura política.
Los niveles de subcontratación son bajísimos o nulos debido por lo que ellos mantienen un buen control sobre todas sus actividades.	Niveles de subcontratación excesivos e impensables en otros sectores, lo cual es un problema para el sistema de gestión.
Facilidad de analizar niveles de riesgo por sus instalaciones fijas ya que las acciones riesgosas no suelen aparecer inesperadamente en este tipo de industria.	Variabilidad de las condiciones de trabajo y alta rotación, con ello los riesgos inherentes al puesto de trabajo aumentan.

Los sistemas de gestión requieren de conocimientos, habilidades, actitudes y aptitudes para la gestión, pero no necesariamente conocimientos técnicos profundos de los procesos y productos.	Se encarga la ejecución de los sistemas de gestión a las personas que realizan las actividades productivas que normalmente no tienen actitudes y aptitudes para la gestión.
Abiertos al cambio al ser una actividad industrializada los cambios son más fáciles.	Industria tradicionalista, donde es muy difícil implementar cambios.
Mano de obra especializada, sin rotación.	Mano de obra con baja capacitación, alta rotación.
Condiciones de trabajo buenas ya que se realizan en lugares cerrados. Se usa el concepto de ergonomía.	La mayoría de las actividades se realizan a la intemperie con las condiciones climáticas de la zona.
En industrias de producción masiva, el ciclo de vida del producto es menor, por lo cual los usuarios lo adquieren varias veces en su vida.	Normalmente la inversión realizada por un cliente o usuario de un producto de construcción es única y para toda la vida.
Condiciones favorables para el almacenamiento de insumo y materia prima.	Los almacenes utilizados son improvisados teniéndose un alto índice de daños y pérdida de los materiales.

Figura 3. Diferencias entre la industria tradicional y el sector construcción. Fuente: Omar Alfaro, Tesis Sistemas de Aseguramiento de la Calidad en la Construcción, 2008.

1.5.6.2. Orígenes de la calidad en el sector construcción:

En un principio las empresas constructoras le ponían mayor énfasis a la parte técnica y constructiva de los proyectos, dejando relegada la parte financiera, muchas veces sin saber si el proyecto les era rentable hasta su finalización.

Este sector tan particular tuvo un cambio radical en su forma de trabajo debido al alto nivel de competencia que surgió entre las empresas de este sector, es decir dejó de ser una actividad artesanal para tratar de convertirse en una actividad industrial tradicional. A raíz de este cambio se empezó a aplicar las herramientas de gestión que ya se utilizaban en el resto de industrias con miras de buscar el menor costo sin alterar la calidad del producto. Con esto se generó un lenguaje en común en los proyectos, facilitando la interacción entre empresas de diferentes áreas, sectores y nacionalidades.

1.5.6.3. La no calidad y sus consecuencias en el sector construcción:

La no calidad es hacer las cosas mal o incorrectamente producto de ineficiencias o incumplimientos, las cuales son evitables, como por ejemplo: reprocesos, desperdicios, devoluciones, reparaciones, reemplazos, gastos por atención a quejas y exigencias de cumplimiento de garantías, entre otros. Estas ineficiencias o incumplimientos generan "costos de no calidad", que vienen a ser aquellos costos que no se planifican pero que se tienen que realizar para satisfacción del cliente.

1.5.7. Factores que influyen en la Calidad en el sector construcción:

En el sector construcción, usualmente se asocia el tema de la calidad a los materiales, sin considerar otros factores tales como la calidad en el diseño, la mano de obra, los equipos y herramientas.

1.5.7.1. La calidad en el diseño:

Nos referimos a calidad en el diseño a la parte que comprende todas las actividades y documentación previa a la ejecución del proyecto. Estos factores vendrían a ser, en nuestra investigación, los planos, especificaciones técnicas, programación y planificación de la calidad.

Los planos de las distintas especialidades deben ser compatibles entre sí, siendo desarrollados por profesionales competentes para cada especialidad.

Las especificaciones técnicas, deben contener todo el nivel de detalle sobre el método de ejecución de las partidas, así como información que pueda ser complementada junto con los planos. Muchos proyectos pertenecientes al sector privado carecen por completo de este documento, ocasionando un grado de calidad de regular a bajo.

La programación y planificación de la calidad deben ser cuidadosamente desarrolladas, por personal capacitado y con experiencia en campo. Esto puede garantizar un flujo continuo de producción, anteponiéndose a las distintas dificultades que se puedan presentar.

1.5.7.2. La calidad en los materiales:

Los materiales en la construcción son muy numerosos, van desde el acero corrugado, concreto (compuesto por agua, agregados, cemento), aditivos para el concreto, ladrillos, pisos, tuberías de pvc para agua y luz, accesorios para instalaciones sanitarias, vidrios, pinturas hasta llegar a los conductores para las instalaciones eléctricas, entre otros.

Al hablar de la calidad de los materiales nos referimos a que los insumos que se utilicen, cumplan con los parámetros establecidos por las normas, al ser ensayados, siendo el concreto el insumo principal para la construcción de una edificación se debe verificar si se elaboran las probetas para ensayos de resistencia a la compresión teniendo en cuenta lo estipulado por la norma, si se realiza la prueba de asentamiento cada vez que hay un vaciado, si se mide la temperatura del concreto antes del vaciado. La verificación de estos ensayos debe realizarse tanto para el concreto premezclado como para el concreto preparado en obra (Para este tipo de concreto se someten a ensayo los agregados y el agua para luego realizar el diseño de mezcla). Para el caso del acero corrugado verificar si se realiza el ensayo de tracción a las varillas. Adicional a esto se debe verificar si se realizan los ensayos de compresión axial a las unidades de albañilería (ladrillos).

En el caso del resto de materiales que no es necesario que sean ensayados bastara con una certificación de dichos productos, el cual nos asegura la calidad en su fabricación.

También se debe tener en cuenta a la hora de adquirir los materiales los requisitos indicados en las especificaciones técnicas del proyecto y/o normatividad vigente. Esto no solo incluye las condiciones en las que se encuentran los materiales, sino también el correcto almacenamiento de estos así como las proporciones adecuadas para ser mezclados.

1.5.7.3. La calidad en la mano de obra:

La mano de obra es el motor de todo proyecto de edificación al ser los encargados de la ejecución de las partidas. Por lo tanto está directamente relacionado con la calidad de la obra.

Una mano de obra no calificada generara un sin número de errores, que ocasionaran la aparición de los costos de no calidad, producto de las correcciones, reparaciones, trabajos

rehechos necesarios para obtener un producto de calidad. La experiencia, capacitación y motivación de la mano de obra es esencial para garantizar una buena calidad de la obra.

1.5.7.4. La calidad en los equipos y herramientas:

Los equipos y herramientas son los elementos mecánicos y manuales que se utilizan para la correcta ejecución de las partidas, como por ejemplo una mezcladora de concreto, vibradora a gasolina, winches, frotachos, reglas de aluminio, etc.

El estado de antigüedad de estos tiene importancia a la hora de emplearlos. Es obvio que un equipo nuevo va a funcionar mejor que un antiguo, una herramienta en buen estado va a poder emplearse de manera correcta cumpliendo su función sin problemas. Otro factor importante es la calibración de estos equipos, como por ejemplo en los equipos topográficos. Si la calibración no es correcta los niveles y trazos son defectuosos lo cual originara la aparición de costos de no calidad al tener que corregir estos errores.

II. MATERIAL Y METODOS

2.1 Material de Estudio

2.1.1 Población

Para esta investigación se tienen identificados 12 proyectos de edificación ubicados en los distritos de Trujillo y Víctor Larco:

CUADRO DE POBLACIÓN					
Item	Proyecto	N° de Pisos	Tipo de Edificación	Dirección	Distrito
1.00	A	12	Edificio	Urb. Covicorti, Mz. K, Lt. 26	Trujillo
2.00	B	13	Edificio	Urb. Las Quintanas, Av. Valderrama #496	Trujillo
3.00	C	6	Edificio	Urb. Ingeniería II, Mz. H, Lt. 13	Trujillo
4.00	D	6	Edificio	Urb. Ingeniería II, Mz. K, Lt. 16	Trujillo
5.00	E	11	Edificio	Urb. San José de California, Cruce de las Calles Tulipanes con Luís Ganoza	Víctor Larco
6.00	F	10	Edificio	Urb. Santa Edelmira, Ca. Los Rosales #283	Víctor Larco
7.00	G	11	Edificio	Urb. San José de California, Av. Los Ángeles E-14	Víctor Larco
8.00	H	14 - 16	Edificio	Av. Pedro Muñiz #237	Trujillo
9.00	I	6	Edificio	Urb. Las Palmeras del Golf, Ca. Azucenas #104	Víctor Larco
10.00	J	14	Edificio	Urb. San Andrés I Etapa Ca. Marcelo Corne # 229	Trujillo
11.00	K	11	Edificio	Urb. San Andrés I Etapa Ca. Juan Masías # 559	Trujillo
12.00	L	2	Colegio	Urb. Vista Alegre, Ca. Simón Bolívar #300	Víctor Larco

2.1.2. Diseño de la Muestra

Para calcular el tamaño de la muestra se utilizó la fórmula: cálculo de muestra para poblaciones finitas.

$$n = \frac{z^2 \times P \times Q \times N}{e^2(N - 1) + z^2 \times P \times Q}$$

Dónde:

- n = Tamaño de la muestra
- Z = Nivel de confianza
- N = Población
- P = Probabilidad a favor
- Q = Probabilidad en contra
- e = Error de estimación

Tamaño de la muestra (distritos Trujillo - Víctor Larco)	
Z	1.96
P	0.95
Q	0.05
N	12.00
e	0.20
$n = 4$	

Figura 4 Cálculo de tamaño de muestra. Fuente: propia.

2.1.3. Limitaciones de la investigación:

Para el desarrollo de esta tesis se presentaron dificultades a la hora de conseguir los permisos necesarios para poder ingresar a realizar la observación directa a las cuatro obras obtenidas con el cálculo de la muestra. Siendo así que se llegó a enviar las cartas de presentación a toda la población considerada para esta investigación. Obteniéndose los permisos necesarios para ingresar solamente a dos de ellas.

Sin embargo cabe resaltar que las encuestas fueron realizadas en un número de obras mayor a la totalidad de la muestra siendo los encuestados profesionales encargados de la dirección de la obra, maestros de obra y otros profesionales involucrados también en el tema de calidad.

2.2. Métodos y Técnicas

2.2.1. Método

Los métodos utilizados para esta investigación son:

Inductivo - Deductivo

Método Inductivo: Es aquel que parte de datos particulares para llegar a conclusiones generales.

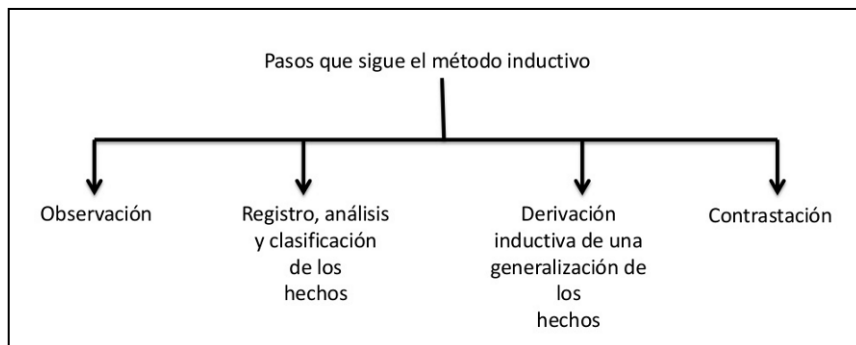


Figura 5. Pasos que sigue el Método Inductivo. Fuente: propia.

Método deductivo: Es aquel que parte de datos generales aceptados como válidos para llegar a una conclusión en particular.

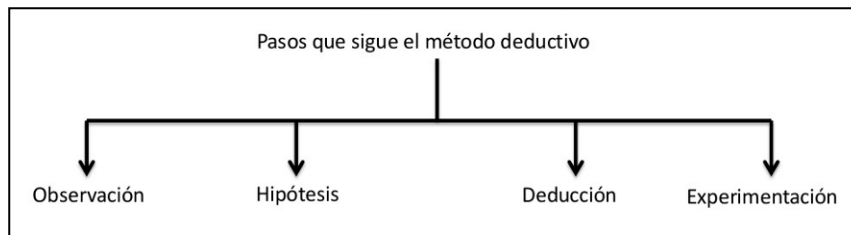


Figura 6. Pasos que sigue el Método Deductivo. Fuente: propia.

2.2.2. Técnica

Para la elección de las 4 obras en la ciudad de Trujillo (distritos de Trujillo y Víctor Larco), se utilizó la fórmula de cálculo de la muestra para población finita. Una vez determinado el número de obras se seleccionaron aquellas obras más representativas previa consulta a los expertos a través de una entrevista a profundidad (Juicio de expertos), se realizó la observación directa en las obras que se lograron obtener los permisos de ingreso, se registró toda la información posible mediante fotos y formatos de registro. Luego se realizó una encuesta tanto a los profesionales como a los trabajadores que están en contacto directo con la calidad de las obras. Finalmente se tabuló la información obtenida y se realizó los cálculos estadísticos.

2.2.3. Procedimiento:

2.2.3.1. Recolección de información:

La investigación se procedió a realizar de la siguiente manera: En primer lugar se contactaron a los expertos en las especialidades que conforman un proyecto de edificación (arquitectura, estructuras, II.EE, II.SS) a ellos se les realizó una entrevista a profundidad de la cual se logró obtener información sobre la calidad en las obras de construcción y los factores que pueden influir en este aspecto. Dicha información obtenida de estas entrevistas ha sido incluida en este informe de investigación, adicional a eso se presentó un cuadro resumen con los factores que influyen en la calidad de las obras de edificación en la ciudad de Trujillo según los expertos.

Luego se procedió a enviar solicitudes a diversas empresas constructoras para así poder conseguir los permisos de ingreso a sus proyectos (obras de edificación) y de esta manera completar nuestra muestra de estudio. Una vez conseguido el ingreso a estos proyectos, se pudo observar y evaluar las diversas actividades realizadas día a día, empleando para ello un formato de registro basado en la escala de Likert, Finalmente se realizó una encuesta a los profesionales y maestros de obra quienes se encuentran directamente en contacto con la construcción del proyecto.

2.2.3.2. Procesamiento de información

Una vez recolectada toda esta información se empezó con la redacción de las entrevistas realizadas a los expertos, luego se continuo con el procesamiento de los datos obtenidos por observación directa en las obras que se nos concedió los permisos, estos datos se procesaron utilizando como instrumento de medición una escala de likert, en la cual se tiene en cuenta 5 requisitos para cada partida. El cumplimiento de cada requisito genera un punto en la escala, siendo la calificación de 1 punto como muy malo y de 5 puntos como muy bueno. Finalmente se procedió a procesar la información obtenida de las encuestas realizadas a los profesionales y maestros de obra, esta información fue tabulada para la obtención de los resultados.

2.2.3.3. Análisis de la información:

Para el análisis de la información se ha interpretado lo obtenido de las entrevistas a los expertos y la información obtenida mediante la observación directa en obra lo cual nos conllevó a la elaboración de una encuesta para determinar los factores que influyen en la calidad en las obras de edificación en la ciudad de Trujillo.

2.2.3.3.1. Entrevista a los expertos:

Ing. Boris Meza Amado:

Para hablar de calidad, es necesario el manejo de la normatividad correspondiente. Para el caso del concreto es esencial el manejo de la norma E. 060. Por ejemplo, para un

concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, donde el diseño de mezcla te exige una piedra chancada de $\frac{1}{2}$ ", se debe exigir que se verifique la piedra chanca de $\frac{1}{2}$ " como tal. Lo primero que un inspector o supervisor observa es el diseño de mezcla y en función a eso se realizan las verificaciones. En el diseño de mezclas están todos los datos de los agregados tal cual han sido ensayados de canteras. De ellos se ha determinado el contenido de humedad, tamaño máximo del agregado y todos los parámetros que corresponden al diseño de mezclas. Una vez que se obtienen estos resultados, hay que verificar si los agregados que están en el diseño de mezcla son compatibles con los que se utilizaran en obra y al ser compatibles hay que hacer una serie de verificaciones, lo más importante es que el agregado cumpla con el tamaño máximo nominal y para la arena que no contenga limos ni arcillas. Esas inspecciones pueden manejarse a nivel visual, ya para contenido de humedad es necesario un laboratorio.

Se debe buscar la manera de controlar la calidad sin volverse impráctico. Si se manejan demasiados protocolos de calidad, la tarea se vuelve impráctica y tediosa. Lo recomendable es manejar instrucciones a nivel visual.

Con lo que respecta al control de los materiales, con el cemento hay que tener cuidado de que este no tenga más de dos meses en obra, que no esté expuesto al suelo ni al exterior. La norma ACI menciona un apilamiento máximo de 12 bolsas de cemento, pues a un mayor número de bolsas apiladas, las que se encuentren en la parte inferior serán compactadas, haciendo inutilizable ese cemento.

Con respecto al agua, se debe realizar un análisis químico-físico-bacteriológico. La norma exige un análisis físico-químico, sin embargo es recomendable un bacteriológico pues está demostrado que las materias orgánicas influyen en el concreto. Además el agua no debe superar las cantidades de sulfatos y cloruros indicadas en la norma.

En cuanto a aditivos, estos no deben estar expuestos al sol y siempre se debe verificar la fecha de vencimiento, hasta el olor y color de estos.

Es imperativo contar con un controlador de concreto preparado en obra, quien debe ser una persona técnica capacitada en controlar estas preparaciones. Una mezcla con mal contenido de humedad no debe ser utilizada nunca en obra, pues se obtendrá un concreto con propiedades mecánicas muy bajas.

Sobre el concreto premezclado, debe controlarse que el concreto no cuente con un exceso de contenido de humedad. Además de realizarse pruebas de revenimiento y hacer

probetas según mande la norma. Cosa que es muy difícil de encontrar en la mayoría de las obras de edificación. Otro aspecto a controlar en el concreto premezclado, es hacer recircular la mezcla hacia el mixer, pues los primeros 0.20 – 0.30 m³ que salen, presentan un exceso de contenido de humedad, producto de la lubricación de la tubería que hacen los operadores del mixer con una mezcla de agua y cemento. Al recircular la mezcla se garantiza que esta no tenga problemas de segregación o resistencia.

Si ocurriera algún percance en el vaciado, como el deterioro de la bomba de concreto, pues se debe recurrir a un vaciado con concreto preparado en obra, cuidando que no transcurran más de 40 minutos entre un término de vaciado y el que lo secunda.

En el tema de concreto armado, se deben manejar protocolos de control de armaduras, donde se vea la correcta verticalidad, horizontalidad, recubrimiento y que se ejecuten los trabajos como mandan los planos. El encofrado debe garantizar el recubrimiento de los elementos, por eso es importante contar con mano de obra calificada, que debe estar en constante evaluación.

En verificaciones post vaciado hay que verificar que no existan segregaciones, cangrejas. No hay trabajos perfectos, pero se pueden evitar las complicaciones realizando las verificaciones previas a los trabajos a partir de protocolos de calidad y si es que existieran aun complicaciones, hay que saber manejarlas.

Por último el curado es importantísimo en las estructuras. Ahora se manejan varios curadores químicos, que permiten orientarnos a la industrialización, es decir ganar tiempo al tiempo. Sin embargo el mejor curador que existe, comprobado, es el agua. Si el agua está en buenas condiciones, las propiedades mecánicas del concreto se expanden.

Ing. Paul León Escobar:

Una obra tiene muchos procesos, y lo común aquí es que en las obras no se está controlando la calidad en dichos procesos (Existe una falta en el aseguramiento de calidad). Lo primero que se debe hacer es normar o verificar los protocolos de pruebas pre y post. Pongamos el ejemplo de que se hará un vaciado de losa aligerada. Se termina de encofrar, colocar el acero, la gasfitería, las instalaciones eléctricas. Luego se debe verificar que el encofrado este bien nivelado. A continuación se debe verificar según los protocolos los diámetros del acero, longitudes de traslape, espaciamiento entre estribos, recubrimientos, que este se encuentre bien instalado las varillas, verificar las instalaciones

sanitarias sometiéndolas a una prueba de presión, verificar in situ las instalaciones eléctricas. Todos los procesos deben estar registrados, certificados y firmados por el contratista, jefe de calidad, residente y supervisor de obra, debiéndose especificar el día, hora y la actividad que se haya realizado de manera detallada. Así uno puede tener constancia de lo que se ha realizado ese día. Muy aparte de lo que el proveedor debe entregar, es decir la cantidad de concreto, la calidad de este, la hora de llegada a obra. Si ocurriese alguna falla, como una fisura, se tiene un documento donde se sabe que ocurrió ese día, pudiendo romper probetas para evaluar la resistencia. De esta manera se tiene un registro confiable.

Para hablar de calidad, se debe conocer el reglamento y además es de tener experiencia. La calidad implica dos partes importantes: los materiales y el factor humano, pero el porcentaje mayor que puede influir es el factor humano, tanto técnico como obrero. Los materiales son difíciles de obtener con mala calidad, puede ser tal vez el concreto, pero no es por culpa del cemento u agregados, sino tal vez porque alguien uso una cantidad de agua inadecuada. Todo proceso requiere de un control para asegurar la calidad, pero aun así estimo que el factor humano es el que incide con mayor porcentaje en la calidad de las obras, desde el peón hasta la parte técnica que interviene en una obra.

La programación de los trabajos influye también en la calidad, especialmente del concreto, pues no es lo mismo ejecutar un vaciado al medio día en época de verano que en medio día en época de invierno. El calor afecta mucho, tanto al personal obrero como al concreto. De igual forma no es igual vaciar una placa de día que de noche, pues en la noche es muy difícil ver el fondo de la placa, no sabes si el concreto está llegando hasta el fondo sin problemas.

En cuanto al curado del concreto, debe realizarse por un tiempo de entre 4 a 5 días, dependiendo mucho de la temperatura del ambiente. Si hace mucho calor, el concreto igual se va a fisurar, solo se debe continuar disminuyendo su temperatura con agua, a veces hasta agua con hielo es necesaria. La temperatura es importante a la hora de vaciar, la temperatura óptima del concreto es 26 grados, pero es un factor que se deja de lado, lo cual es algo negativo. En vaciados artesanales no se controlan estos factores como temperatura o contenido de humedad, es por eso que los vaciados artesanales tienen mayor rango de desviación estándar para poder superar cualquier modificación.

La calidad es un tema muy amplio, para el cual se debe manejar el reglamento de manera muy estricta, pero resumiendo el factor más influyente en la calidad es el factor humano tanto técnico como obrero.

Arq. César Zelada Bazán:

Se puede decir que las partidas de arquitectura conforman la parte inicial del proyecto desde el punto del diseño.

Dentro de lo que es construcción debería haber una supervisión inclusive de la parte estructural por parte del arquitecto, porque muchas veces se presentan fallas como que el techo no ha tenido materiales debidamente ubicados, o al momento de asentar los ladrillos o tarrajear, estas actividades no han sido ejecutadas de la manera correcta, de manera que cuando empiezan partidas como las de pintura o enchape, se encuentran errores como ondas o huecos o alguna otra sorpresa. Entonces estos errores deberían preverse y ver que el personal sea el idóneo para poder ejecutar la obra y evitar así trabajos rehechos que generan un costo adicional (costo de no calidad).

La inspección visual en arquitectura es esencial y es la mejor manera de controlar los errores que se generen. Obviamente entra a tallar también mucho la experiencia.

Los materiales tienen que ser buenos, ya que muchas veces vienen con medidas distintas, entonces siempre se debe estar verificando la calidad, tanto la supervisión como por parte del residente de obra. El arquitecto debe entrar también a campo tanto como el ingeniero, de esa manera se garantiza un buen control de deficiencias que puedan ocurrir en la ejecución de los trabajos.

Ing. Javier Ulloa Castañeda:

La calidad, dentro de lo que puedo comentar, te la exige la norma. La calidad se demuestra respetando la norma y se refrenda con los cálculos que se han aprendido a lo largo de la formación universitaria de los profesionales. Por dar un ejemplo, en mi especialidad (II.EE), veo que se sobredimensiona demasiado. Se ven baños en cualquier edificio con conductores de 6mm y llaves de 10-15 amperios, cuando un foco no da ni siquiera para un amperio. Entonces uno no puede estar seguro de que esta práctica va a funcionar bien, si no es necesario sobredimensionar, solo poner la llave más cercana a

ese amperaje para que una falla pueda activarla. Ese es uno de los problemas que surgen en calidad en cuanto a las instalaciones eléctricas.

Otro aspecto importante es que las empresas prefieren trabajar con técnicos antes que con profesionales, porque los primeros les significan un menor gasto. Es ahí donde se genera un problema en la calidad, porque el nivel de un profesional es muy diferente al de un técnico. Cuando aparecen fallas, es recién cuando las empresas se preocupan en contactar con un profesional, cuando lo ideal es que esas fallas ni siquiera ocurran. En este aspecto se observa también que no se respeta el Código Nacional de Electricidad, sobretodo la parte del código de colores para la instalación de conductores. La calidad en la ejecución falla mucho porque muchas empresas trabajan con técnicos.

También está el tema de quienes desarrollan los proyectos, es decir, muchas veces son profesionales quienes los desarrollan, sí, pero de otras especialidades. Por ejemplo, un arquitecto diseñando estructuras o II.EE e II.SS. Se genera que los profesionales sean “todistas”, lo cual genera una calidad inferior.

Ing. Mario Ramírez Espejo:

En la parte eléctrica, uno de los factores que más influye en la calidad, es la calidad de los cables o conductores. Hay de diversas calidades, por decir los más confiables de la marca Indeco. Eso es importante, porque un mismo cable de diferentes marcas conduce diferente cantidad de energía eléctrica, de corriente. En estos momentos, en una edificación es importante que se utilicen cables libres de halógenos, que no generan humos tóxicos en caso de incendios, siendo estos humos la mayor causa de fatalidades.

Otro aspecto es el equipamiento, que en obras pequeñas no se nota mucho, pero en obras grandes se necesita que sean de marcas confiables, llámense Caterpillar o General Electric. Esto te da la confiabilidad que no se tendrá muchas pérdidas. Hoy por hoy en las edificaciones en Trujillo se utilizan de marcas intermedias, nacionales, hechas en Lima. Cumplen medianamente y son aceptadas por Hidrandina. Al final la calidad redonda dentro de la edificación. Un transformador que no es bueno puede generar oscilaciones o vibraciones. Uno muchas veces no sabe por qué oscila la luz y es porque la máquina no está bien seleccionada.

Algo más que influye, es que a pesar de contar con buenos suministros y equipamientos, hay defectos que vienen con la línea de alimentación, que ya es un problema externo.

En cuanto a las pruebas que deben realizarse, estas deben estar completamente definidas en las especificaciones técnicas. Por ejemplo el caso de la prueba del Megado o prueba de aislamiento, que debe realizarse a todos los circuitos de la edificación. Otra prueba es la de resistencia de los pozos a tierra, donde esta no debe ser mayor a 25 ohmios y debe de haber un certificado que indique que la prueba se ha evaluado por un ingeniero especialista.

Mayormente son esas dos pruebas, luego hay ciertos controles que se deben realizar para evitar que un cable choque con otro. Si los materiales se respetan, así como las pruebas, el producto final va a ser bueno.

El factor humano también interviene mucho, se debe contar con gente especializada, mínimo egresada de una institución como Senati. El personal que trabaje con la parte eléctrica debe conocer de normas de seguridad, manejo de instrumentos, saber que calibre es el correcto. El factor humano es muy importante.

Ing. Ricardo Narváez Aranda:

Se tiene que emplear personal técnico calificado para hacer las instalaciones, para las uniones y todo eso. Parece que están contratando gente que no maneja ese tema, entonces ahí se está fallando. Por ejemplo hay edificaciones nuevas que recién están en funcionamiento y vez humedad. ¡En edificaciones nuevas! Entonces no hay sobrepresiones ni nada, solo una mala instalación.

El personal debe ser calificado, al no tener personal calificado no se realizan muchas veces las pruebas hidráulicas, la cual es fundamental para ver si existen fugas.

2.2.3.3.2. Observación directa:

Para la observación directa se visitaron dos obras de edificación dentro de la ciudad de Trujillo.

Los procesos constructivos de estas obras fueron evaluados y puntuados, valiéndonos de un formato basado en una escala de Likert, la cual puntúa la partida del 1 al 5 dando las calificaciones de: muy malo, mal, regular, bueno y muy bueno.

La forma de obtener los puntajes se basó en el cumplimiento de 5 requisitos para cada proceso. A cada requisito cumplido se le asignó un punto, de esta forma al cumplir los 5 requisitos la partida obtenía la calificación de muy bueno.

Al final se promedió el resultado de todas las partidas observadas en cada obra y se otorgó una calificación total a cada proyecto por separado

2.2.3.3. Encuestas

Una vez obtenida la calificación de las obras según los resultados de la observación directa, se procedió a elaborar una encuesta que nos permita conocer que factores han influido en la calidad de las obras de edificación. Las encuestas elaboradas fueron sometidas a la revisión de los expertos, algunos de ellos consultados previamente en un proceso anterior, los cuales nos dieron el visto bueno para poder proceder con el proceso de encuestar a las personas directamente relacionadas con la calidad en las obras de edificación.

Las encuestas se realizaron a los profesionales encargados de la dirección de las obras que conforman la muestra de estudio, así como a otros profesionales relacionados también al tema de calidad.

Los resultados fueron tabulados en una hoja de cálculo obteniéndose la tendencia de cuáles son los factores más influyentes en la calidad de las obras de edificación en la ciudad de Trujillo.

III. RESULTADOS

3.1 Resultados Cualitativos

Estos resultados se obtuvieron por intermedio de las entrevistas a profundidad que se hicieron a los expertos al ser consultados sobre los factores que influyen en la calidad en obras de edificación. Al respecto se encontró que:

ENTREVISTA A EXPERTOS					
ESTRUCTURAS		ARQUITECTURA	II.EE		II.SS
<ul style="list-style-type: none"> • Respetar la Norma E. 060. • Inspecciones a nivel visual. • Verificar tamaño 	<ul style="list-style-type: none"> • Normar o verificar los protocolos de pruebas pre y post. 	<ul style="list-style-type: none"> • Debería haber supervisión por parte del arquitecto incluso de la 	<ul style="list-style-type: none"> • Respetar la norma. • No se debe sobredimensionar a la hora 	<ul style="list-style-type: none"> • La calidad de los cables o conductores (que sean de buena marca). 	<ul style="list-style-type: none"> • Personal técnico calificado. • Realizarse prueba
Ing. Boris Meza Amado	Ing. Paul León Escobar	Arq. Cesar Zelada Bazán	Ing. Javier Ulloa Castañeda	Ing. Mario Ramírez Espejo	Ing. Ricardo Narváez Aranda

<p>máximo de agregados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arena libre de limos y arcillas. • El agua debe estar libre de impurezas. • Cemento almacenado no mayor a dos meses. • Apilamiento de cemento máximo 12 bolsas. • Aditivos que no hayan pasado su fecha de vencimiento. • Contar con un controlador de concreto en obra. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los procesos deben estar certificados y firmados por los responsables. • Se debe manejar el reglamento. • Experiencia de los responsables. • Los materiales. • El factor humano. • La Programación debe tener calidad. • Curado del concreto por 4 - 5 días . • Controlar la 	<p>parte estructural.</p> <ul style="list-style-type: none"> • EL personal debe ser el idóneo para evitar trabajos rehechos. • La inspección visual de los trabajos es esencial para controlar errores. • Los materiales deben ser buenos y sus medidas no deben ser variables. • El arquitecto debe entrar a campo tanto como el ingeniero 	<p>de diseñar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Emplear profesionales capacitados, evitar trabajar con técnicos. • No se está respetando el código de colores en conductores. • Proyectos desarrollados por profesionales con especialidad s distintas a las requeridas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Un mismo cable de diferente marca, conduce diferente cantidad de energía. • Emplear cables libres de halógenos. • Emplear equipamientos de marcas confiables (transformadores). • Un transformador que no es bueno, genera oscilaciones o vibraciones. • Realizar las 	<p>hidráulica tanto pre y post vaciado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materiales empleados en buen estado.
---	---	---	---	---	--

<ul style="list-style-type: none"> ● Recircular la mezcla en caso de concreto premezclado. ● Realizar las pruebas pertinentes en concreto. ● Manejar protocolos de control.. ● Curado de los elementos con agua. 	<p>temperatura a la hora del vaciado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Se deben controlar los materiales, tanto por parte de supervisión como de parte del residente. 		<p>pruebas de megado y resistencia de pozo a tierra (menor a 25 Ω).</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Personal calificado, con conocimiento de normas de seguridad, manejo de equipo. De preferencia egresado de estudios técnicos. 	
--	---	--	--	---	--

Tabla 1. Resultados según Juicio de Expertos

3.2. Resultados Cuantitativos de la Tesis

Los resultados que se han obtenido de la recolección o trabajo de campo a través de los instrumentos de recolección de datos cuantitativos, es decir, mediante el formato empleado en la observación directa y las encuestas realizadas a los profesionales y maestros de obra de los proyectos que conforman la muestra de estudio, así como a otros profesionales involucrados en la calidad de otros proyectos de edificación.

3.2.1. Resultados de la Observación directa

Para la medición de la calidad se empleó el método de Likert el cual consiste en ver si se cumple o no con ciertos requisitos al realizar la observación de los procesos constructivos (dependiendo de este status se les asignara valores de 0 - 1 tal como se especifica en el cuadro a cada pre-requisito) con ciertos pre-requisitos establecidos para cada proceso constructivo observado.

STATUS	
Cumple	1
No Cumple	0

Una vez asignado los valores de 0 - 1 uno se obtiene una puntuación para cada proceso constructivo la cual es comparada con un cuadro de escalas.

CUADRO DE ESCALAS	
Puntos	Calificación
1	Muy malo
2	Malo
3	Regular
4	Bueno
5	Muy bueno

PROYECTO A – Edificio Multifamiliar de 12 pisos

1.00 TARRAJEO EN MUROS		
ítem	Requisitos	status
a.	Proporción y limpieza de la mezcla adecuada.	1
b.	Humedecimiento del muro previo al tarrajeo.	1
c.	Colocación de puntos de aplomo.	1
d.	Superficie totalmente plana.	1
e.	Curado de muro después de tarrajear.	0
PUNTUACIÓN		4

2.00 ASENTADO DE LADRILLO EN MUROS		
ítem	Requisitos	status
a.	Dimensiones del ladrillo uniforme.	0
b.	Humedecimiento del ladrillo previo su asentado.	1
c.	Proporción y limpieza de la mezcla adecuada.	1
d.	Espesor de mortero máx. 1.5 cm.	0
e.	Muro correctamente aplomado.	0
PUNTUACIÓN		2

3.00 ACERO EN PLACAS		
ítem	Requisitos	status
a.	Almacenamiento adecuado del acero	0
b.	Diámetro de fierro conforme los planos	1
c.	Distribución de estribos según los planos	1
d.	Traslapes de fierro según planos	0
e.	Espaciamiento del refuerzo	0
PUNTUACIÓN		2

4.00 CONCRETO EN PLACAS - CONCRETO EN OBRA		
ítem	Requisitos	status
a.	Almacenamiento adecuado de los materiales.	1
b.	Cumple con la dosificación del diseño de mezcla.	1
c.	Ensayo de asentamiento.	0
d.	Elaboración de probetas y medición de temperatura.	0
e.	Distancia, transporte, altura de vaciado y vibrado.	0
PUNTUACIÓN		2

5.00 ENCOFRADO EN PLACAS - ENCOFRADO DE MADERA		
ítem	Requisitos	status
a.	Encofrados en buen estado.	1
b.	Uso de desmoldante en encofrado.	0
c.	Trazo de la placa correcto con respecto al plano.	1
d.	Encofrado aplomado, arriostrado y hermético.	1
e.	Recubrimiento mínimo garantizado.	0
PUNTUACIÓN		3

6.00 COLOCACIÓN DE LADRILLO DE TECHO		
ítem	Requisitos	status
a.	Medidas del ladrillo uniformes.	1
b.	Alineamiento correcto.	0
c.	Ladrillos adyacentes a vigas taponeados o de costado.	1
d.	Ladrillos junto a puntos de luz y/o tuberías de agua/desagüe taponeados o de costado.	0
e.	Ladrillos asegurados con clavos para evitar su desplazamiento.	0
PUNTUACIÓN		2

7.00 ACERO EN TECHO		
ítem	Requisitos	status
a.	Verificación de diámetro de acero de acuerdo a planos.	1
b.	Verificación de Dimensiones de acero negativo según planos.	1
c.	Verificación de Datos de concreto para recubrimiento del acero.	1
d.	Ancho de viguetas uniforme y de acuerdo a planos.	0
e.	Acero de viguetas y temperatura en buen estado, sin oxido.	1
PUNTUACIÓN		4

8.00 ACERO EN VIGAS		
ítem	Requisitos	status
a.	Almacenamiento adecuado del acero.	0
b.	Diámetro de fierro conforme los planos.	1
c.	Distribución de estribos según los planos.	1
d.	Traslapes de fierro según planos.	0
e.	Espaciamiento del refuerzo.	1
PUNTUACIÓN		3

9.00 ENCOFRADO EN VIGAS		
ítem	Requisitos	status
a.	Encofrados en buen estado.	0
b.	Uso de desmoldante en encofrado.	0
c.	Nivel de fondo de viga correcto.	1
d.	Encofrado aplomado, arriostrado y hermético.	0
e.	Recubrimiento mínimo garantizado.	0
PUNTUACIÓN		1

10.00 CONCRETO EN VIGAS Y TECHO - CONCRETO PREMEZCLADO		
ítem	Requisitos	status
a.	Recirculación de la mezcla.	0
b.	Ensayo de asentamiento.	0
c.	Elaboración de probetas.	1
d.	Medición de temperatura.	0
e.	Distancia, Transporte, altura de vaciado y vibrado.	1
PUNTUACIÓN		2

11.00 ENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA		
ítem	Requisitos	status
a.	Encofrados en buen estado.	0
b.	Uso de desmoldante en encofrado.	0
c.	Nivel de encofrado de losa correcto.	1
d.	Encofrado aplomado, arriostrado y hermético.	1
e.	Verticalidad de pies derechos correcta.	0
PUNTUACIÓN		2

12.00 INSTALACIONES SANITARIAS		
ítem	Requisitos	status
a.	Trazado de instalaciones.	1
b.	Elementos limpios antes de ser colocados.	1
c.	Prueba hidráulica previa al vaciado.	1
d.	Prueba hidráulica después del vaciado.	0
e.	Hermeticidad y pendiente adecuada.	0
PUNTUACIÓN		3

13.00 INSTALACIONES ELECTRICAS		
ítem	Requisitos	status
a.	Trazado de instalaciones.	1
b.	Elementos limpios antes de ser colocados.	1
c.	Distancia entre puntos de luz de acuerdo a planos.	0
d.	Se respeta el código de colores para el cableado.	0
e.	Cables libres de halógenos.	0
PUNTUACIÓN		2

PROYECTO L – Institución Educativa Pública (Colegio de 2 pisos)

1.00 COLOCACIÓN DE PISOS DE PORCELANATO		
ítem	Requisitos	status
a.	Piezas de porcelanato en buen estado.	1
b.	Superficie de contrapiso plana y nivelada.	1
c.	Superficie humedecida previamente.	0
d.	Piezas de porcelanato saturadas en agua.	0
e.	Piso final totalmente plano.	1
PUNTUACIÓN		3

2.00 TARRAJEO EN MUROS		
ítem	Requisitos	status
a.	Proporción y limpieza de la mezcla adecuada.	0
b.	Humedecimiento del muro previo tarrajeo.	1
c.	Colocación de puntos de aplomo.	1
d.	Superficie totalmente plana.	0
e.	Curado de muro después de tarrajear.	0
PUNTUACIÓN		2

3.00 ACENTADO DE LADRILLO EN MUROS		
ítem	Requisitos	status
a.	Dimensiones del ladrillo uniforme.	0
b.	Humedecimiento del ladrillo previo su asentado.	1
c.	Proporción y limpieza de la mezcla adecuada.	1
d.	Espesor de mortero máx. 1.5 cm.	0
e.	Muro correctamente aplomado.	0
PUNTUACIÓN		2

4.00 CEMENTO PULIDO EN GRADAS DE ESCALERA		
ítem	Requisitos	status
a.	Materiales en óptimas condiciones.	1
b.	Proporción y limpieza de la mezcla adecuada.	1
c.	Humedecimiento de la superficie previo al revoque.	1
d.	Colocación de puntos de aplomo.	1
e.	Superficie final sin defectos.	1
PUNTUACIÓN		5

5.00 CEMENTO PULIDO EN DESCANSO		
ítem	Requisitos	status
a.	Materiales en óptimas condiciones.	1
b.	Proporción y limpieza de la mezcla adecuada.	1
c.	Humedecimiento de la superficie previo al revoque.	1
d.	Colocación de puntos de aplomo.	1
e.	Superficie final sin defectos.	1
PUNTUACIÓN		5

6.00 PUERTAS DE MADERA		
ítem	Requisitos	status
a.	Madera sin defectos.	1
b.	Instalación de puertas correcta.	1
c.	Puertas realizadas en taller totalmente equipado.	1
d.	Acabado adecuado a las especificaciones.	1
e.	Chapas y cerraduras según planos y especificaciones.	1
PUNTUACIÓN		5

7.00 INSTALACIONES SANITARIAS		
ítem	Requisitos	status
a.	Trazado de instalaciones.	1
b.	Elementos limpios antes de ser colocados.	1
c.	Prueba hidráulica previa al vaciado.	1
d.	Prueba hidráulica después del vaciado.	0
e.	Hermeticidad y pendiente adecuada.	0
PUNTUACIÓN		3

8.00 INSTALACIONES ELECTRICAS		
ítem	Requisitos	status
a.	Trazado de instalaciones.	1
b.	Elementos limpios antes de ser colocados.	1
c.	Distancia entre puntos de luz de acuerdo a planos.	0
d.	Se respeta el código de colores para el cableado.	0
e.	Cables libres de halógenos.	0
PUNTUACIÓN		2

9.00 ENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA		
ítem	Requisitos	status
a.	Encofrados en buen estado.	0
b.	Uso de desmoldante en encofrado.	1
c.	Nivel de encofrado de losa correcto.	1
d.	Encofrado aplomado, arriostrado y hermético.	1
e.	Verticalidad de pies derechos correcta.	0
PUNTUACIÓN		3

Realizando el cálculo del promedio para cada uno de los proyectos independientemente se obtiene lo siguiente:

CUADRO RESUMEN		
PROYECTO	A	L
PROMEDIO	2.46	3.33
CALIFICACIÓN	Malo	Regular
N° DE PART. ANALISADAS	13.00	9.00
N° TOTAL DE PARTIDAS	22.00	
% DE INCIDENCIA	59.09%	40.91%
PROMEDIO PONDERADO	2.82	
CALIFICACIÓN	Malo	

Tabla 2. Resultados según Observación Directa

De este análisis se obtuvo que las obras de edificación en la ciudad de Trujillo presentan una mala calidad con tendencia a regular.

3.2.2 .Resultados de la Encuesta

3.2.1.1. Pregunta N° 1:

Ordenar los siguientes factores según su influencia en la calidad de las obras de edificaciones.

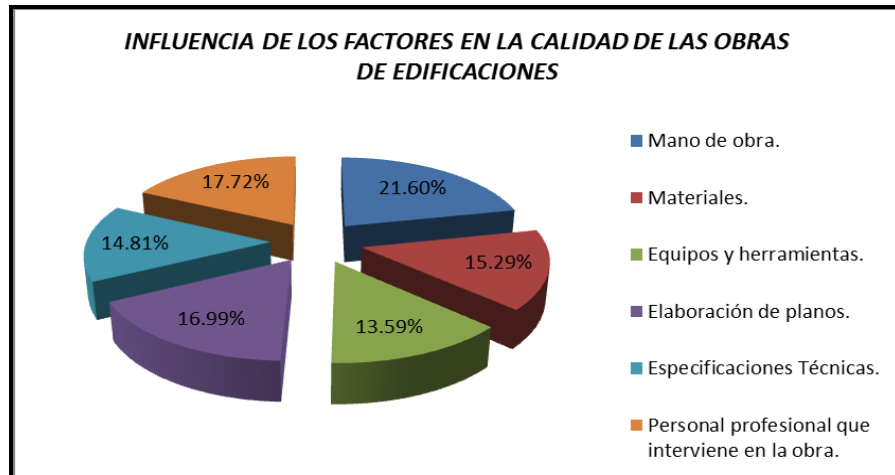


Gráfico 1. Resultados de Pregunta N° 1

3.2.1.2. Pregunta N° 2

Ordenar los siguientes factores con respecto a los materiales que influyen de manera negativa en la calidad de las obras de edificaciones.

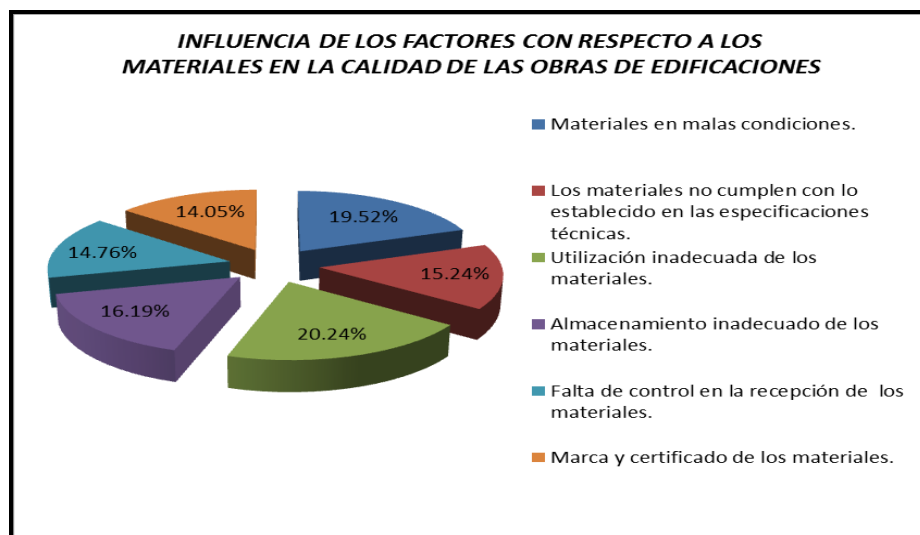


Gráfico 2. Resultados de Pregunta N° 2

3.2.1.3. Pregunta N° 3

Ordenar los siguientes factores con respecto a la mano de obra que influyen de manera negativa en la calidad de las obras de edificaciones.

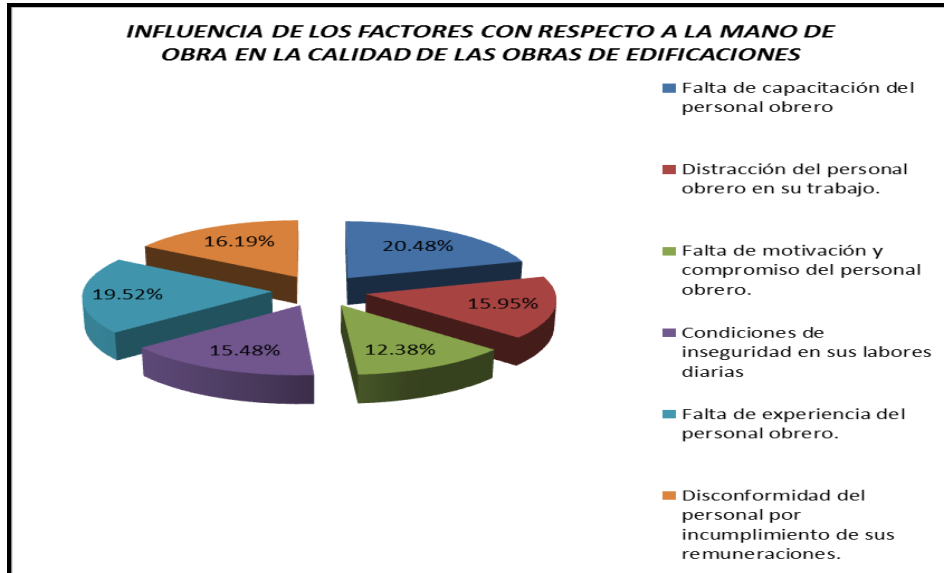


Gráfico 3. Resultados de Pregunta N° 3

3.2.1.4. Pregunta N° 4

Ordenar los siguientes factores con respecto a los equipos y herramientas que influyen de manera negativa en la calidad de las obras de edificaciones.

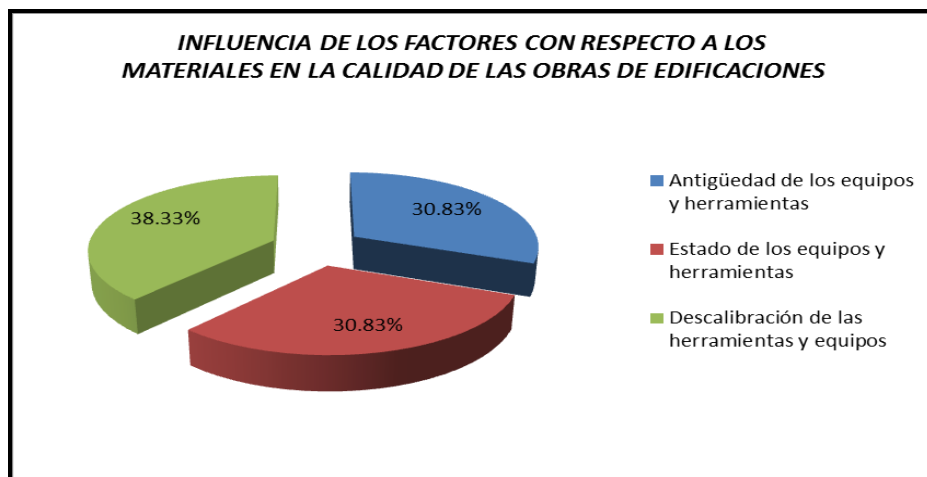


Gráfico 4. Resultados de Pregunta N° 4

3.2.1.5. Pregunta N° 5

Ordenar los siguientes factores con respecto a la elaboración de los planos que influyen de manera negativa en la calidad de las obras de edificaciones.

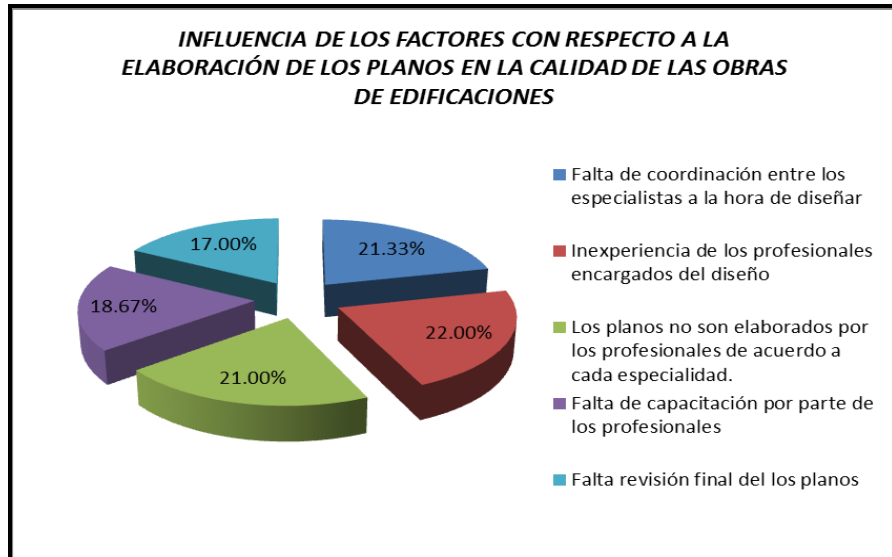


Gráfico 5. Resultados de Pregunta N° 5

3.2.1.6. Pregunta N° 6

Ordenar los siguientes factores con respecto a las especificaciones técnicas que influyen de manera negativa en la calidad de las obras de edificaciones.

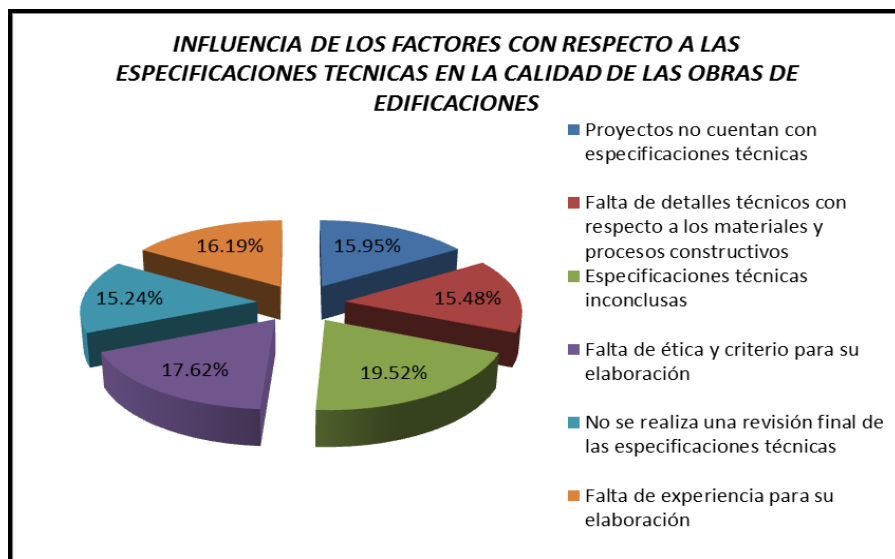


Gráfico 6. Resultados de Pregunta N° 6

3.2.1.7. Pregunta N° 7

Ordenar los siguientes factores con respecto a los profesionales involucrados que influyen de manera negativa en la calidad de las obras de edificaciones.

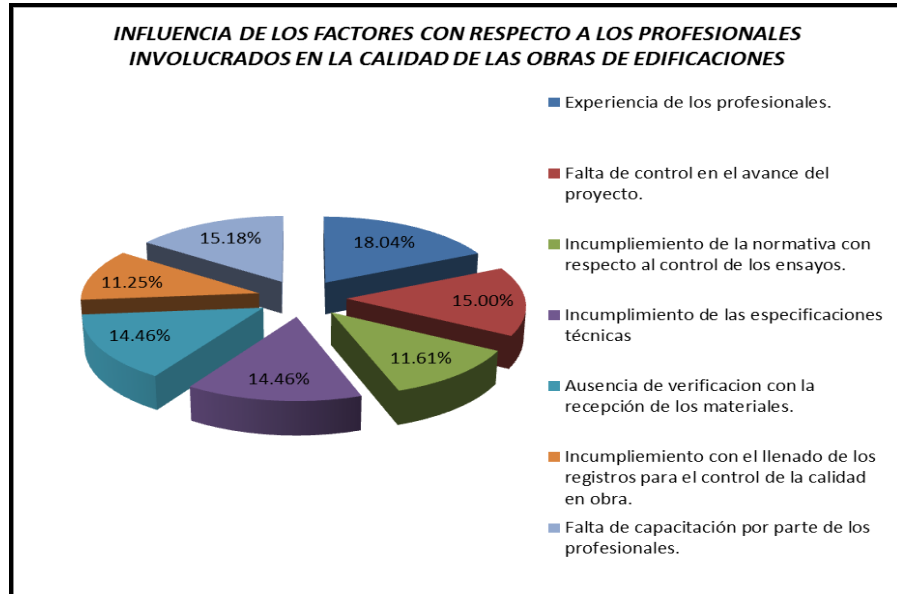


Gráfico 7. Resultados de Pregunta N° 7

3.2.1.8. Pregunta N° 8

Existen otros factores que también pueden influir de manera negativa en la calidad de las obras de edificaciones. Ordenarlos según tu prioridad.

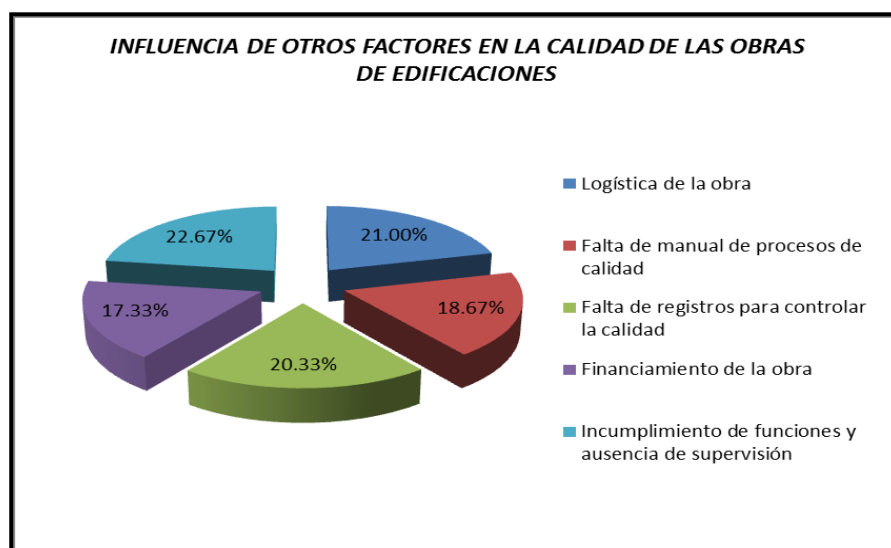


Gráfico 8. Resultados de Pregunta N° 8

IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La comparación de los resultados cualitativos y cuantitativos obtenidos se realizó mediante los siguientes cuadros y/o gráficos:

4.1. Discusión de Resultados Juicio de Expertos:

ENTREVISTA A EXPERTOS			
ESPECIALIDAD	ESPECIALISTA	ASPECTOS	FACTORES
ESTRUCTURAS	ING. BORIS MEZA AMADO.	Respetar la Norma E. 060.	PROF.
		Inspecciones a nivel visual.	PROF.
		Verificar tamaño máximo de agregados.	PROF.
		Arena libre de limos y arcillas.	MATE.
		El agua debe estar libre de impurezas.	MATE.
		Cemento almacenado no mayor a dos meses.	MATE.
		Apilamiento de cemento máximo 12 bolsas.	MATE.
		Aditivos que no hayan pasado su fecha de vencimiento.	MATE.
		Contar con un controlador de concreto en obra.	M.O.
		Recircular la mezcla en caso de concreto premezclado.	PROF.
		Realizar las pruebas pertinentes en concreto.	PROF.
		Manejar protocolos de control.	PROF.
		Curado de los elementos con agua.	M.O.
	ING. PAUL LEON ESCOBAR.	Normar o verificar los protocolos de pruebas pre y post.	PROF.
		Los procesos deben estar certificados y firmados por los responsables.	PROF.
		Se debe manejar el reglamento.	PROF.
		Experiencia de los responsables.	PROF.
		Los materiales.	MATE.
		El factor humano.	M.O.
		La programación debe tener calidad.	PROF.
		Curado del concreto por 4-5 días.	M.O.
		Controlar la temperatura a la hora del vaciado.	PROF.

II.EE	ING. JAVIER ULLOA CASTAÑEDA.	Respetar la norma.	PROF.
		No se debe sobredimensionar a la hora de diseñar.	PROF.
		Emplear profesionales capacitados, evitar trabajar con técnicos.	PROF.
		No se está respetando el código de colores en conductores.	PROF.
		Proyectos desarrollados por profesionales con especialidades distintas a las requeridas.	PROF.
	ING. MARIO RAMIREZ ESPEJO.	La calidad de los cables o conductores (que sean de buena marca).	MATE.
		Un mismo cable de diferente marca, conduce diferente cantidad de energía.	MATE.
		Emplear cables libres de halógenos.	MATE.
		Emplear equipamientos de marcas confiables (transformadores).	MATE.
		Un transformador que no es bueno, genera oscilaciones o vibraciones.	MATE.
		Realizar las pruebas de megado y resistencia de pozo a tierra (menor a 25 Ω).	PROF.
		Personal calificado, con conocimiento de normas de seguridad, manejo de equipo. De preferencia egresado de estudios técnicos.	M.O.
	ARQUITECTURA	ARQ. CESAR ZELADA.	Debería haber supervisión por parte del arquitecto incluso de la parte estructural.
El personal debe ser el idóneo para evitar trabajos rehechos.			M.O.
La inspección visual de los trabajos es esencial para controlar errores.			PROF.
Los materiales deben ser buenos y sus medidas no deben ser variables.			MATE.
El arquitecto debe entrar a campo tanto como el ingeniero.			PROF.
Se deben controlar los materiales, tanto por parte de supervisión como de parte del residente.			PROF.
II.SS	ING. RICARDO NARVAEZ.	Personal técnico calificado.	M.O.
		Realizarse prueba hidráulica tanto pre y post vaciado.	M.O.
		Materiales empleados en buen estado.	MATE.

Tabla 3. Discusión de Resultados - Juicio de Expertos

CUADRO RESUMEN DE INFLUENCIA DE FACTORES - JUICIO DE EXPERTOS		
FACTOR	CONTEO	%
PROFESIONALES	22.00	51.20%
MANO DE OBRA	8.00	18.60%
MATERIALES	13.00	30.20%
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	0.00	0.00%
ELABORACIÓN DE PLANOS	0.00	0.00%
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	0.00	0.00%

Tabla 4. Influencia de factores en la calidad de obras - Juicio de Expertos

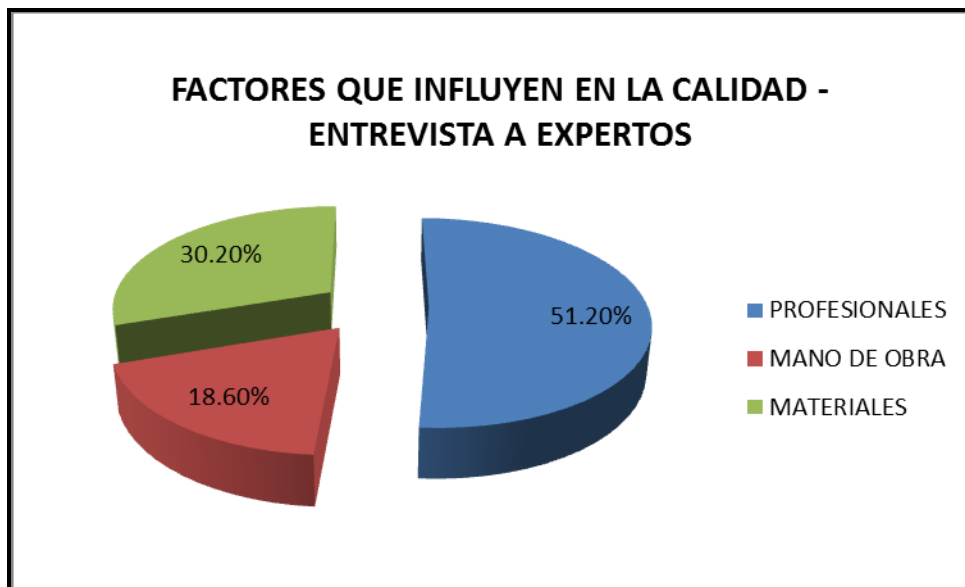


Gráfico 9. Factores que influyen en la calidad - Juicio de Expertos

Del gráfico anterior se observa que el factor que más influye son los profesionales que participan en la ejecución del proyecto.

4.2. Discusión de Resultados Observación Directa:

PROYECTO A – Edificio Multifamiliar de 12 pisos

1.00 TARRAJEO EN MUROS			
ítem	Requisitos	status	Factor
a.	Proporción y limpieza de la mezcla adecuada.	1	M.O.
b.	Humedecimiento del muro previo tarrajeo.	1	M.O.
c.	Colocación de puntos de aplomo.	1	M.O.
d.	Superficie totalmente plana.	1	M.O.
e.	Curado de muro después de tarrajar.	0	M.O.
PUNTUACIÓN		4	

2.00 ACENTADO DE LADRILLO EN MUROS			
ítem	Requisitos	status	Factor
a.	Dimensiones del ladrillo uniforme.	0	MATE
b.	Humedecimiento del ladrillo previo su asentado.	1	M.O.
c.	Proporción y limpieza de la mezcla adecuada.	1	M.O.
d.	Espesor de mortero máx. 1.5 cm.	0	M.O.
e.	Muro correctamente aplomado.	0	M.O.
PUNTUACIÓN		2	

3.00 ACERO EN PLACAS			
ítem	Requisitos	status	Factor
a.	Almacenamiento adecuado del acero	0	MATE
b.	Diámetro de fierro conforme los planos	1	M.O.
c.	Distribución de estribos según los planos	1	M.O.
d.	Traslapes de fierro según planos	0	M.O.
e.	Espaciamiento del refuerzo	0	M.O.
PUNTUACIÓN		2	

4.00 CONCRETO EN PLACAS - CONCRETO EN OBRA			
ítem	Requisitos	status	Factor
a.	Almacenamiento adecuado de los materiales.	1	MATE
b.	Cumple con la dosificación del diseño de mezcla.	1	M.O.
c.	Ensayo de asentamiento.	0	PROF
d.	Elaboración de probetas y medición de temperatura.	0	PROF
e.	Distancia, Transporte, altura de vaciado y vibrado.	0	M.O.
PUNTUACIÓN		2	

5.00 ENCOFRADO EN PLACAS - ENCOFRADO DE MADERA			
ítem	Requisitos	status	Factor
a.	Encofrados en buen estado.	1	MATE
b.	Uso de desmoldante en encofrado.	0	M.O.
c.	Trazo de la placa correcto con respecto al plano.	1	M.O.
d.	Encofrado aplomado, arriostrado y hermético.	1	M.O.
e.	Recubrimiento mínimo garantizado.	0	M.O.
PUNTUACIÓN		3	

6.00 COLOCACIÓN DE LADRILLO DE TECHO			
ítem	Requisitos	status	Factor
a.	Medidas del ladrillo uniformes.	1	MATE
b.	Alineamiento correcto.	0	M.O.
c.	Ladrillos adyacentes a vigas taponeados o de costado.	1	M.O.
d.	Ladrillos junto a puntos de luz y/o tuberías de agua/desagüe taponeados o de costado.	0	M.O.
e.	Ladrillos asegurados con clavos para evitar su desplazamiento.	0	M.O.
PUNTUACIÓN		2	

7.00 ACERO EN TECHO			
ítem	Requisitos	status	Factor
a.	Verificación de diámetro de acero de acuerdo a planos.	1	PROF
b.	Verificación de Dimensiones de acero negativo según planos.	1	PROF
c.	Verificación de Datos de concreto para recubrimiento del acero.	1	PROF
d.	Ancho de viguetas uniforme y de acuerdo a planos.	0	M.O.
e.	Acero de viguetas y temperatura en buen estado, sin oxido.	1	MATE
PUNTUACIÓN		4	

8.00 ACERO EN VIGAS			
ítem	Requisitos	status	Factor
a.	Almacenamiento adecuado del acero.	0	MATE
b.	Diámetro de fierro conforme los planos.	1	M.O.
c.	Distribución de estribos según los planos.	1	M.O.
d.	Traslapes de fierro según planos.	0	M.O.
e.	Espaciamiento del refuerzo.	1	M.O.
PUNTUACIÓN		3	

9.00 ENCOFRADO EN VIGAS			
ítem	Requisitos	status	Factor
a.	Encofrados en buen estado.	0	MATE
b.	Uso de desmoldante en encofrado.	0	M.O.
c.	Nivel de fondo de viga correcto.	1	M.O.
d.	Encofrado aplomado, arriostrado y hermético.	0	M.O.
e.	Recubrimiento mínimo garantizado.	0	M.O.
PUNTUACIÓN		1	

10.00 CONCRETO EN VIGAS Y TECHO - CONCRETO PREMEZCLADO			
ítem	Requisitos	status	Factor
a.	Recirculación de la mezcla.	0	PROF
b.	Ensayo de asentamiento.	0	PROF
c.	Elaboración de probetas.	1	PROF
d.	Medición de temperatura.	0	PROF
e.	Distancia, Transporte, altura de vaciado y vibrado.	1	M.O.
PUNTUACIÓN		2	

11.00 ENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA			
ítem	Requisitos	status	Factor
a.	Encofrados en buen estado.	0	MATE
b.	Uso de desmoldante en encofrado.	0	M.O.
c.	Nivel de encofrado de losa correcto.	1	M.O.
d.	Encofrado aplomado, arriostrado y hermético.	1	M.O.
e.	Verticalidad de pies derechos correcta.	0	M.O.
PUNTUACIÓN		2	

12.00 INSTALACIONES SANITARIAS			
ítem	Requisitos	status	Factor
a.	Trazado de instalaciones.	1	M.O.
b.	Elementos limpios antes de ser colocados.	1	MATE
c.	Prueba hidráulica previa al vaciado.	1	M.O.
d.	Prueba hidráulica después del vaciado.	0	M.O.
e.	Hermeticidad y pendiente adecuada.	0	M.O.
PUNTUACIÓN		3	

13.00 INSTALACIONES ELECTRICAS			
ítem	Requisitos	status	Factor
a.	Trazado de instalaciones.	1	M.O.
b.	Elementos limpios antes de ser colocados.	1	MATE
c.	Distancia entre puntos de luz de acuerdo a planos.	0	M.O.
d.	Se respeta el código de colores para el cableado.	0	M.O.
e.	Cables libres de halógenos.	0	MATE
PUNTUACIÓN		2	

PROYECTO L – Institución Educativa Pública (Colegio de 2 pisos)

1.00 COLOCACIÓN DE PISOS DE PORCELANATO			
ítem	Requisitos	status	Factor
a.	Piezas de porcelanato en buen estado.	1	MATE
b.	Superficie de contrapiso plana y nivelada.	1	M.O.
c.	Superficie humedecida previamente.	0	M.O.
d.	Piezas de porcelanato saturadas en agua.	0	M.O.
e.	Piso final totalmente plano.	1	M.O.
PUNTUACIÓN		3	

2.00 TARRAJEO EN MUROS			
ítem	Requisitos	status	Factor
a.	Proporción y limpieza de la mezcla adecuada.	0	M.O.
b.	Humedecimiento del muro previo tarrajeo.	1	M.O.
c.	Colocación de puntos de aplomo.	1	M.O.
d.	Superficie totalmente plana.	0	M.O.
e.	Curado de muro después de tarrajear.	0	M.O.
PUNTUACIÓN		2	

3.00 ACENTADO DE LADRILLO EN MUROS			
ítem	Requisitos	status	Factor
a.	Dimensiones del ladrillo uniforme.	0	MATE
b.	Humedecimiento del ladrillo previo su asentado.	1	M.O.
c.	Proporción y limpieza de la mezcla adecuada.	1	M.O.
d.	Espesor de mortero máx. 1.5 cm.	0	M.O.
e.	Muro correctamente aplomado.	0	M.O.
PUNTUACIÓN		2	

4.00 CEMENTO PULIDO EN GRADAS DE ESCALERA			
ítem	Requisitos	status	Factor
a.	Materiales en óptimas condiciones.	1	MATE
b.	Proporción y limpieza de la mezcla adecuada.	1	M.O.
c.	Humedecimiento de la superficie previo al revoque.	1	M.O.
d.	Colocación de puntos de aplomo.	1	M.O.
e.	Superficie final sin defectos.	1	M.O.
PUNTUACIÓN		5	

5.00 CEMENTO PULIDO EN DESCANSO			
ítem	Requisitos	status	Factor
a.	Materiales en óptimas condiciones.	1	MATE
b.	Proporción y limpieza de la mezcla adecuada.	1	M.O.
c.	Humedecimiento de la superficie previo al revoque.	1	M.O.
d.	Colocación de puntos de aplomo.	1	M.O.
e.	Superficie final sin defectos.	1	M.O.
PUNTUACIÓN		5	

6.00 PUERTAS DE MADERA			
ítem	Requisitos	status	Factor
a.	Madera sin defectos.	1	MATE
b.	Instalación de puertas correcta.	1	M.O.
c.	Puertas realizadas en taller totalmente equipado.	1	M.O.
d.	Acabado adecuado a las especificaciones.	1	M.O.
e.	Chapas y cerraduras según planos y especificaciones.	1	M.O.
PUNTUACIÓN		5	

7.00 INSTALACIONES SANITARIAS			
ítem	Requisitos	status	Factor
a.	Trazado de instalaciones.	1	M.O.
b.	Elementos limpios antes de ser colocados.	1	MATE
c.	Prueba hidráulica previa al vaciado.	1	M.O.
d.	Prueba hidráulica después del vaciado.	0	M.O.
e.	Hermeticidad y pendiente adecuada.	0	M.O.
PUNTUACIÓN		3	

8.00 INSTALACIONES ELECTRICAS			
ítem	Requisitos	status	Factor
a.	Trazado de instalaciones.	1	M.O.
b.	Elementos limpios antes de ser colocados.	1	MATE
c.	Distancia entre puntos de luz de acuerdo a planos.	0	M.O.
d.	Se respeta el código de colores para el cableado.	0	M.O.
e.	Cables libres de halógenos.	0	MATE
PUNTUACIÓN		2	

9.00 ENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA			
ítem	Requisitos	status	Factor
a.	Encofrados en buen estado.	0	MATE
b.	Uso de desmoldante en encofrado.	1	M.O.
c.	Nivel de encofrado de losa correcto.	1	M.O.
d.	Encofrado aplomado, arriostrado y hermético.	1	M.O.
e.	Verticalidad de pies derechos correcta.	0	M.O.
PUNTUACIÓN		3	

PROYECTO A							
PARTIDA	M.O.		MATE.		PROF.		CANT. DE FACTORES
	CUMPLE	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	
P1	4	1	0	0	0	0	5
P2	2	2	0	1	0	0	5
P3	2	2	0	1	0	0	5
P4	1	1	1	0	0	2	5
P5	2	2	1	0	0	0	5
P6	1	3	1	0	0	0	5
P7	0	1	1	0	3	0	5
P8	3	1	0	1	0	0	5
P9	1	3	0	1	0	0	5
P10	1	0	0	0	1	3	5
P11	2	2	0	1	0	0	5
P12	2	2	1	0	0	0	5
P13	1	2	1	1	0	0	5
SUMA	22	22	6	6	4	5	65
%	33.85%	33.85%	9.23%	9.23%	6.15%	7.69%	100.00%

Tabla 5. Cumplimiento de Factores en Proyecto A - Observación Directa

PROYECTO L							
PARTIDA	M.O.		MATE.		PROF.		CANT. DE FACTORES
	CUMPLE	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	
P1	2	2	1	0	0	0	5
P2	2	3	0	0	0	0	5
P3	1	3	0	1	0	0	5
P4	4	0	1	0	0	0	5
P5	4	0	1	0	0	0	5
P6	4	0	1	0	0	0	5
P7	2	2	1	0	0	0	5
P8	1	2	1	1	0	0	5
P9	3	1	0	1	0	0	5
SUMA	25	10	7	3	0	0	45
%	55.56%	22.22%	15.56%	6.67%	0.00%	0.00%	100.00%

Tabla 6. Cumplimiento de Factores en Proyecto L - Observación Directa

CÁLCULO DE % PONDERADOS							
PROYECTO	% INCIDENCIA	M.O. (%)		MATE. (%)		PROF. (%)	
		CUMPLEN	NO CUMPLEN	CUMPLEN	NO CUMPLEN	CUMPLEN	NO CUMPLEN
A	59.09%	20.00%	20.00%	5.45%	5.45%	3.64%	4.55%
L	40.91%	21.82%	10.91%	5.45%	2.73%	0.00%	0.00%

Tabla 7. Cálculo de % ponderados - Observación Directa

CUADRO RESUMEN			
FACTOR	% PONDERADO		%TOTAL
	CUMPLEN	NO CUMPLEN	
M.O.	41.82%	30.91%	72.73%
MATE.	10.91%	8.18%	19.09%
PROF.	3.64%	4.55%	8.18%
SUMA	56.36%	43.64%	100.00%

Tabla 8. Cuadro Resumen de Cumplimiento de Factores - Observación Directa

Calificación	% cumplimiento
Muy malo	20%
Malo	40%
Regular	60%
Bueno	80%
Muy bueno	100%

Tabla 9. Criterios de Calificación - Observación Directa

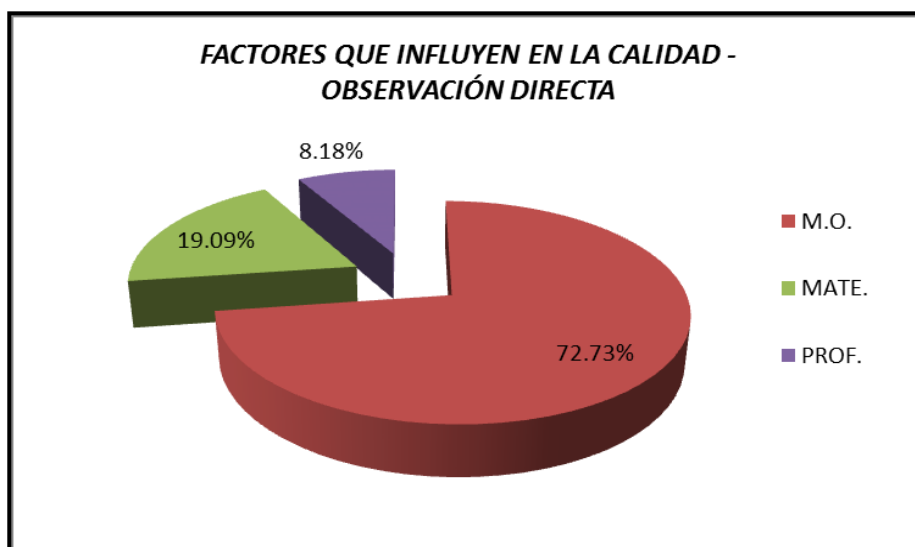


Gráfico 10. Factores que influyen en la calidad - Observación Directa

Del gráfico anterior se observa que el factor que más influye es la mano de obra que participa directamente en la ejecución del proyecto.

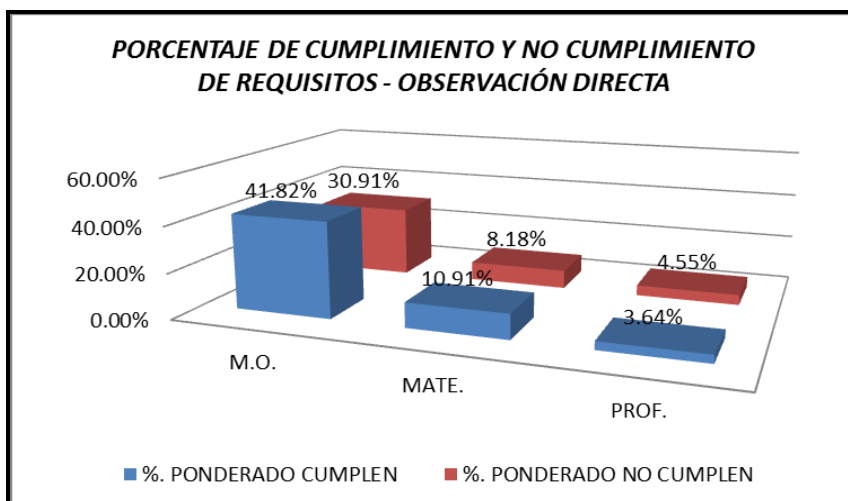


Gráfico 11. Porcentaje de Cumplimiento y No Cumplimiento de Requisitos - Observación Directa

Del gráfico porcentaje de cumplimiento y no cumplimiento de requisitos – observación directa. Se observa que la mano de obra es el factor con mayor porcentaje de incumplimiento de requisitos.

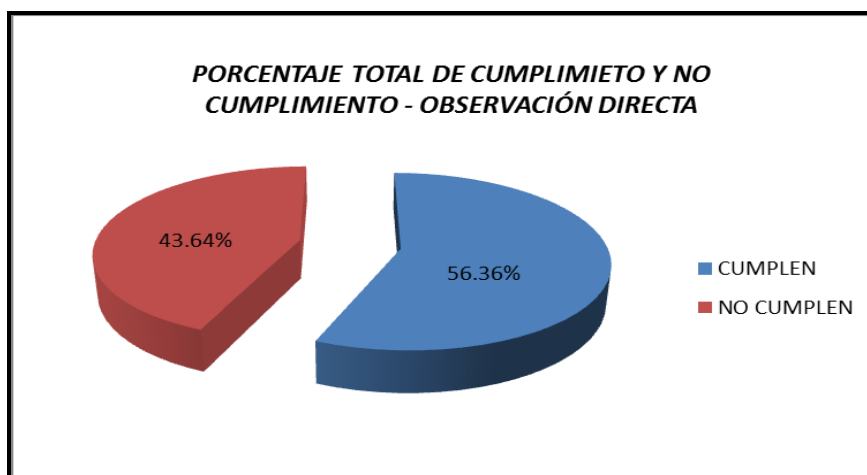


Gráfico 12. Porcentaje Total de Cumplimiento y No Cumplimiento - Observación Directa

Del gráfico Porcentaje total de cumplimiento y no cumplimiento se observa que se han cumplido los requisitos en un 56.36 %.

4.3. Comparación de los tres métodos:

JUICIO DE EXPERTOS			
FACTOR	%	% INCIDENCIA	% PONDERADO
PROFESIONALES	51.20%	25.00%	12.80%
MANO DE OBRA	18.60%	25.00%	4.65%
MATERIALES	30.20%	25.00%	7.55%

OBSERVACIÓN DIRECTA			
FACTOR	%	% INCIDENCIA	% PONDERADO
PROFESIONALES	8.18%	25.00%	2.05%
MANO DE OBRA	72.73%	25.00%	18.18%
MATERIALES	19.09%	25.00%	4.77%

ENCUESTAS			
FACTOR	%	% INCIDENCIA	% PONDERADO
PROFESIONALES	17.72%	50.00%	8.86%
MANO DE OBRA	21.60%	50.00%	10.80%
MATERIALES	15.29%	50.00%	7.65%
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	13.59%	50.00%	6.80%
ELABORACIÓN DE PLANOS	16.99%	50.00%	8.50%
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	14.81%	50.00%	7.40%

CUADRO RESUMEN	
FACTOR	%
PROFESIONALES	23.70%
MANO DE OBRA	33.63%
MATERIALES	19.97%
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	6.80%
ELABORACIÓN DE PLANOS	8.50%
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	7.40%

Tabla 10. Cuadro Resumen - Comparación de los tres Métodos

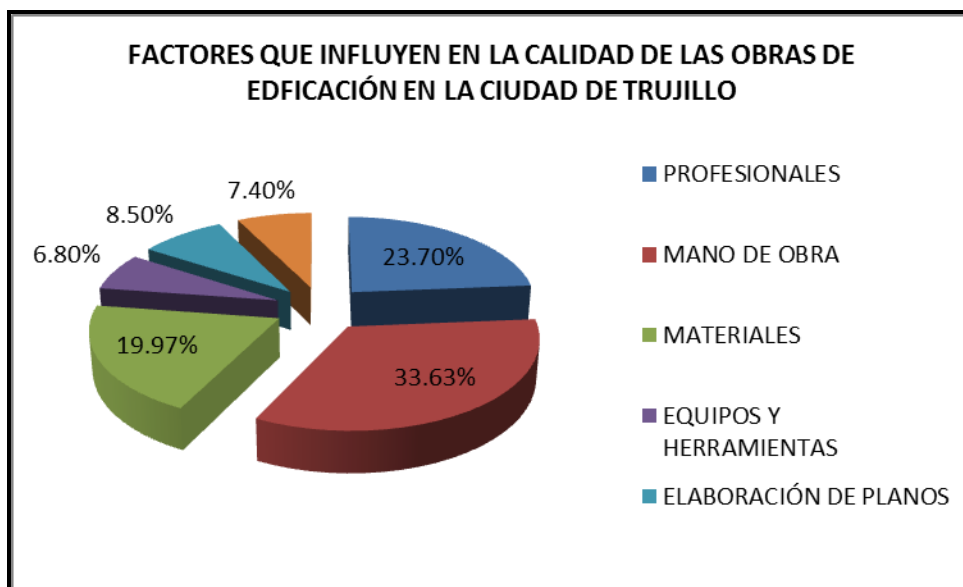


Gráfico 13. Factores que Influyen en la Calidad de las Obras de Edificación en la Ciudad de Trujillo

Del gráfico anterior se observa que el factor que más influye en la calidad de las obras de edificaciones en la ciudad de Trujillo es la Mano de obra.

V. A P O R T E S

	PLAN DE CALIDAD	Versión: 1
		Fecha: 01-11-2015
		Código: PC 0

1. INTRODUCCIÓN.

La empresa establece, documenta y mantiene un Sistema de la Calidad como un medio para asegurar que sus servicios cumplan con los requisitos especificados. La documentación del sistema de la calidad consta de:

- Política de Calidad de la empresa.
- Manual de Aseguramiento de la Calidad de la empresa.
- Plan de Aseguramiento y Control de la Calidad (PAC).
- Procedimientos de control de calidad (PCC).
- Registros.

El Área de Aseguramiento y Control de la Calidad de cada Proyecto supervisa las actividades propias del mismo para asegurar que se cumpla el Plan de Calidad (PAC). El PAC se convierte entonces en una declaración explícita de cómo la empresa ejecutará los diferentes procesos constructivos bajo el cumplimiento del estándar de Calidad y los requisitos de calidad establecidos en el contrato con el Cliente.

2. OBJETO.

El Plan de Aseguramiento y Control de la Calidad establece la forma de planificar, asegurar y controlar la calidad, definiendo los procedimientos documentados, que hacen efectiva su implementación al proyecto con la finalidad de obtener una obra que cumpla las especificaciones técnicas, las expectativas del cliente y los estándares de calidad.

El Plan de Aseguramiento y Control de la Calidad para el presente proyecto está diseñado para controlar las actividades que pudieran afectar la calidad de los suministros o

servicios, como también asegurar la conformidad de los requerimientos del contrato con el Cliente.

Asimismo, ha sido desarrollado sobre la base de las normas aplicables y teniendo en cuenta los requerimientos del Cliente señalados inicialmente en los Documentos y planos aprobados para esta obra.

Establece también la ejecución correcta de las tareas asignadas al personal, uniformizando los métodos de trabajo, para lograr que en todo momento las actividades, procesos y servicios se realicen sobre la base del cumplimiento de la política y objetivos de calidad de la organización.

El Plan se desarrollará de acuerdo a lo indicado en la siguiente tabla y se actualizará cuando sea apropiado debido a cambios en el proyecto o en el contrato, para su mejor aplicación.

DESARROLLO DEL PLAN DE CALIDAD		
Planificación de la Calidad	Revisión de requisitos del cliente: <ul style="list-style-type: none"> • Contrato. • Especificaciones Técnicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar las Normas aplicables • Determinar los rangos de tolerancias aplicables, en las diferentes disciplinas.
	Planeamiento de operación.	<ul style="list-style-type: none"> • Definición de la organización de calidad del Proyecto. • Evaluación de procesos a realizar por la empresa y por subcontrata.
Aseguramiento de la Calidad	Definición de procedimientos de control de calidad (PC) aplicables.	<ul style="list-style-type: none"> • Difusión de los procedimientos de control de calidad. • Difusión de los registros a ser usados.

Control de Calidad	Control de calidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Preparar los protocolos para la inspección, verificación y validación de datos. • Verificar que las actividades de construcción se realicen cumpliendo las Especificaciones Técnicas y los Procedimientos Constructivos aprobados. • Presenciar las pruebas o ensayos realizados. • Verificar el cumplimiento de los Planes de Puntos de Inspección (PPI). • Mantener ordenado y actualizado el Dossier de Calidad.
	Evaluación de la calidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de resultados. • Reportes.

3. ALCANCE.

El presente proyecto comprende la Construcción de un edificio de 12 pisos (Proyecto A), ubicado en Trujillo, provincia Trujillo, Departamento La Libertad, cuyo alcance considera los siguientes trabajos como principales:

- Excavaciones.
- Concreto Armado.
- Albañilería.
- Tarrajeo.
- Instalaciones Eléctricas.
- Instalaciones Sanitarias.
- Pisos.
- Enchapes.
- Pintura.

4. NORMAS Y ESTANDARES.

Las Normas y Estándares aplicables serán indicados en los documentos relevantes del proyecto; tales como: Especificaciones, Adquisición de materiales, subcontratos, Procedimientos, Planes de inspección, etc.

Cualquier cambio en los códigos y estándares aprobados deberá ser justificado por personal calificado y en concordancia con el Cliente.

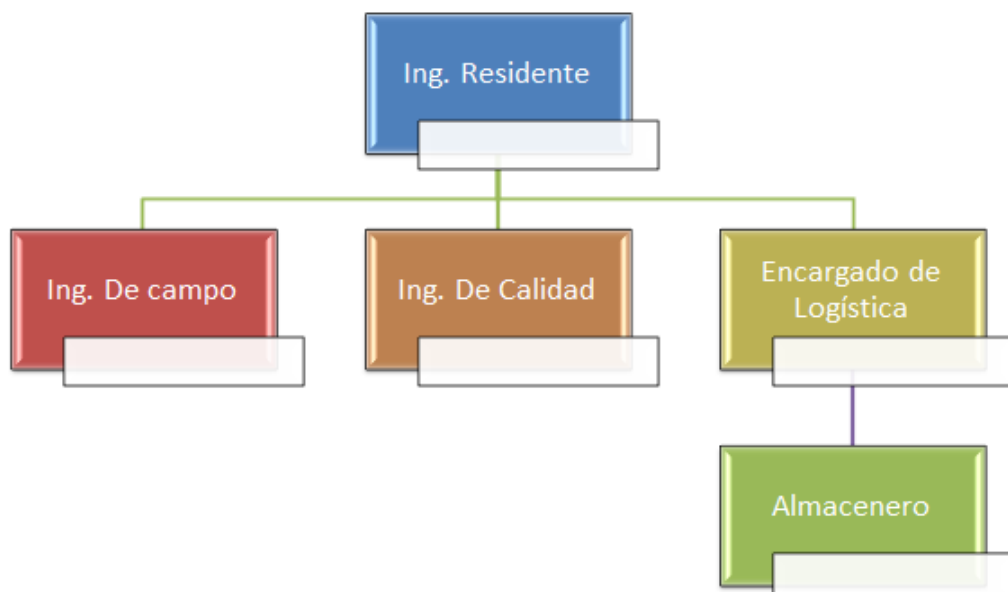
5. ORGANIZACIÓN.

La organización está definida acorde a los requerimientos del presente proyecto. El personal designado cumplirá con sus funciones y responsabilidades.

La estructura de la organización del Proyecto dirigida por el Ingeniero Residente, es responsable de todas las actividades de construcción, lo cual incluye el monitoreo de las actividades propias y de terceros, además de las actividades de Control de Calidad.

La organización de la gestión de Calidad es necesaria para cumplir con una inspección adecuada de acuerdo a los procedimientos, el responsable de ello será el Ingeniero de Control de Calidad. El personal de obra provee de la asistencia necesaria al personal de Calidad.

6. ORGANIGRAMA.



7. FUNCIONES RESPECTO AL SISTEMA DE CALIDAD.

7.1. GERENTE DE PROYECTO O INGENIERO RESIDENTE.

- Validar el Plan de calidad del Proyecto e impulsar su implementación.
- Aprobar la codificación de un documento nuevo, hasta que sea aprobado oficialmente por el ingeniero de Calidad, así como la modificación de un documento existente relacionado a los Procedimientos Particulares.
- De acuerdo al Cuadro de Postores Calificados, aprobar la elección de los subcontratistas y/o suministradores con quienes se trabajará.
- Seguimiento de las no conformidades mayores detectadas en el ámbito de la gestión y en la producción.
- Aprobar acciones preventivas y correctivas durante la ejecución del proyecto.

7.2. INGENIERO DE CAMPO.

- Control permanente de la Calidad en los procesos de construcción.
- Identificar la necesidad de compra (Servicio o Suministro).
- Emitir el Requerimiento de Obra, en el cual debe ir incluido la solicitud de Certificados de Calidad, Calibración y Ensayos cuando aplique, adjuntando especificaciones técnicas cuando sea necesario.
- Aceptar o rechazar un suministro o servicio cuando no cumpla con los requisitos especificados.
- Asegurar que todos los equipos de medición y ensayo que sean usados en su área de trabajo, se encuentren en buenas condiciones y con su Certificado de Calibración vigente.
- Detectar y analizar posibles causas de No-Conformidades.
- Coordinar con el ingeniero de calidad de la obra el tratamiento de las No-Conformidades y ejecutar las acciones correctivas acordadas.
- Implementar las acciones preventivas propuestas para eliminar las causas de posibles No-Conformidades.
- Asegurar que los suministros solicitados se encuentren en buen estado de almacenamiento.

- Elaborar los Procedimientos de Construcción y pasarlos al ingeniero de calidad para su revisión.
- Asegurar que siempre se esté trabajando con la información actualizada y aprobada. (Planos y Especificaciones Técnicas en última revisión)
- Responsables de la Mejora de la Productividad y Mejoramiento Continuo.

7.3. INGENIERO DE CALIDAD.

Reporta al ingeniero residente; el Ingeniero de calidad tiene amplia autoridad de fiscalizar con relación a toda la calidad del proyecto; puede detener el trabajo por causa justificada, rechazar trabajo, ordenar que sea retirado, iniciar trabajos correctivos, proponer soluciones y rechazar materiales que no cumplan las especificaciones del contrato. Tendrá las siguientes funciones específicas:

- Difundir la política de calidad de la empresa a todo el personal que interviene en la ejecución de la obra.
- Preparar, implementar e inspeccionar el cumplimiento del plan de aseguramiento y control de calidad en obra.
- Coordinar y notificar al cliente acerca de las pruebas, inspecciones y ensayos a realizar.
- Reportar los resultados de cada prueba e inspección. Asimismo, deberá elaborar un Resumen Mensual de resultados, certificados u otros del control de calidad.
- Coordinar las inspecciones de los materiales y equipos suministrados por la empresa
- Inspeccionar los suministros del Cliente para asegurar su conformidad según los requisitos del Contrato.
- Realizar la verificación sobre las No-Conformidades o posibles causas de No-Conformidades que le hagan llegar.
- Controlar el seguimiento de las no-conformidades detectadas, así como de las acciones correctivas aplicadas.
- Difundir las no conformidades a las demás áreas de construcción, para evitar la recurrencia de las mismas.
- Trabajar en estrecha coordinación para asegurar un control de calidad óptimo y asistir a las reuniones que sea requerido por el Cliente o Supervisión.

- Apoyar al ingeniero de campo en el planeamiento de las actividades de inspección y control como también en el desarrollo de procedimientos constructivos, análisis de resultados para toma de decisiones y propuestas.
- Clasificar, ordenar, archivar y custodiar los registros de la calidad ligados al control de los procesos y preparar al final del proyecto, el dossier de calidad que incluye toda la documentación de inspección y pruebas.
- Verificar que todos los equipos de inspección, medición y ensayo que son usados en los procesos constructivos de la obra, cuenten con sus certificados de calibración vigentes.
- Efectuar el seguimiento e inspección visual de los trabajos así como asegurar el cumplimiento de las especificaciones técnicas en cuanto a las pruebas y/o ensayos de los trabajos a ejecutarse en obra.

7.4. ALMACENERO.

- Verificar si el suministro cumple con el requerimiento del solicitante. Cuando sea necesario deberá llamar al responsable que realizo la solicitud para determinar si el suministro procede o no a la recepción por parte del almacén.
- Inspeccionar la recepción e ingreso de los suministros o servicios que llegan al almacén.
- Verificar que todo suministro ingrese con su Certificado de Calidad, Certificado de Calibración, Reporte de Inspecciones y Ensayos del fabricante, etc. Lo que le corresponda como suministro.
- Reportar las No-Conformidades encontradas en la recepción de los suministros avisando al ingeniero de calidad y al área de construcción involucrada; y registrar aquellos que cumplen los requisitos.
- Manejar, embalar, (cuando se requiera), almacenar y entregar suministros que han sido aceptados en la inspección y ensayo en la recepción.
- Almacenar equipos de medición y ensayo aprobados por el ingeniero de calidad.

7.5. ENCARGADO DE LOGÍSTICA.

- Invitar a la participación de subcontratistas y suministradores que considere deben ser postores.
- Crear un banco de datos de subcontratistas y suministradores calificados.
- Realizar la Gestión de Compra de acuerdo a los procedimientos establecidos.
- Verificar que el Requerimiento de Obra recibido esté claro y completo.
- Revisar y aprobar el Cuadro Comparativo realizado por el Responsable de Compras.
- Actualizar periódicamente el cuadro “Control de Requerimientos” y “Control de órdenes de Compra”.
- Realizar la Gestión de Control de Productos suministrados por el cliente.
- Determinar quién debe realizar la inspección del suministro o servicio a recepcionar.
- Informar de la llegada de suministros o servicios al solicitante.
- Enviar copias de los documentos de la calidad relacionados a los suministros a los responsables de las áreas de producción; y los documentos originales al ingeniero de calidad de la Obra, mantener una copia como cargo.
- Establecer un mecanismo de vigilancia y conservación para la protección de la integridad de todos los suministros que entran al almacén.

8. PROCEDIMIENTOS DE CONTROL.

Los procedimientos de control a aplicar serán aquellos identificados durante la planificación del Proyecto, de conformidad con los requerimientos definidos en el Contrato con el cliente.

Establece un mecanismo que asegura el Control de la Calidad de las partidas más importantes que contempla el proyecto; y que consiste en registrar los resultados de las inspecciones y pruebas de ensayos basados en los procedimientos de control para las actividades; siguiendo las especificaciones técnicas proporcionadas por el Cliente.

Nuestros Procedimientos de Control aplicables al presente proyecto son los siguientes:

ITEM	PROCEDIMIENTO	CÓDIGO	ESPECIFICACIÓN CLIENTE
1	Excavaciones.	PCC.01	
2	Cimentaciones.	PCC.02	
3	Albañilería.	PCC.04	
4	Tarrajeo.	PCC.05	
5	Instalaciones Eléctricas.	PCC.06	
6	Instalaciones Sanitarias.	PCC.07	
7	Pisos.	PCC.08	
8	Enchapes.	PCC.09	
9	Pintura.	PCC.10	

8.3. PLANES DE INSPECCIÓN Y ENSAYOS (PIE) Ó PLAN DE PUNTOS DE INSPECCIÓN (PPI).

Son los documentos que relacionan las actividades de construcción con las de control de calidad, tienen por objeto asegurar que toda actividad y/o proceso constructivo genere valor y no represente un reproceso.

En los Procedimientos Constructivos se detallará en forma específica los controles que se deben realizar, los criterios de aceptación correspondientes y los formatos que servirán para protocolizar las inspecciones realizadas, Estos procedimientos serán presentados a la supervisión para su revisión y aprobación.

8.4. INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS (ITC).

Las instrucciones complementarias son las que detallan como se efectuarán determinados procesos y/o actividades de control, ensayos y/o pruebas. La finalidad es homogenizar tales actividades para asegurar el cumplimiento de los niveles de calidad.


8.5. REGISTROS DE CALIDAD (R).

Son los formatos que han sido diseñados para completar los datos resultantes de los procesos y/o actividades de control. Estos documentos son la evidencia objetiva de que la empresa ha cumplido con los requisitos de calidad especificados por el Cliente.

Previo a la ejecución de las actividades principales, se elaborarán Procedimientos Constructivos para cada actividad, basados en los Procedimientos de Control arriba mencionados y en las Especificaciones Técnicas preparadas por el Cliente que son aplicables en el presente proyecto.

HISTORIAL DE CAMBIOS

Versión	Descripción del cambio	Fecha

 UPAO	EXCAVACIONES	Versión: 1
		Fecha: 01-11-2015
		Código: PCC.01

1. INTRODUCCIÓN.

La fase de excavación es una variable relevante para la calidad de la construcción del proyecto, ya que de ella depende el emplazamiento de las cimentaciones del edificio.

Para verificar la calidad de las excavaciones, se considera relevante evaluar los siguientes ítems:

- Superficie de la excavación.
- Profundidad de la excavación.

2. PREVIO A LA INSPECCIÓN.

- Para todo tipo de edificación dejar marcas como puntos de referencia en sitios donde el suelo no ha sido removido, los monolitos de concreto distantes a dos metros del borde de las excavaciones en dirección de la proyección de los ejes.

NOTA: Se aceptarán monolitos, caballetes, cercos de trazado o cualquier otro sistema de referencia usado en obra, siempre y cuando sea útil para realizar las mediciones necesarias y garantice su inamovilidad. Los elementos empleados deben permanecer en terreno hasta después del chequeo.

- Mantener disponible un archivo con todos los antecedentes correspondientes al edificio, en el cual se incluyan:
 - Los planos de cimentaciones y arquitectura actualizados y debidamente aprobados por la municipalidad. De existir modificaciones posteriores, estos documentos deben ser entregados junto a la programación de la actividad.
 - Las especificaciones del proyecto y las memorias de cálculo.
 - Copia del estudio de mecánica de suelos.
 - Fotocopia del cuaderno de obra.
 - El o los procedimientos de ejecución.

- Los registros de chequeo internos de ejecución y verificación pre y post actividades.

3. PROCEDIMIENTOS DE INSPECCIÓN Y ENSAYO.

3.1. SUPERFICIE DE LA EXCAVACIÓN (REVISIÓN POSTERIOR A LA REALIZACIÓN DE LA EXCAVACIÓN).

- Para efectos del registro de este procedimiento, especificar y anotar todas las mediciones croquis y observaciones, en los registros correspondientes (REG.PCC01).
- Seleccionar los ejes de excavaciones a inspeccionar (en el caso de tener platea de cimentación no considerar este paso).
- Para el edificio a evaluar, seguir los siguientes pasos:
 - Utilizando el sistema de referencia (monolito, cabelletes, marcas de referencia, etc.) de la obra, marcar los bordes teóricos del eje elegido (pintura, marcador, etc.). Esto se logra sumando al eje de la excavación el ancho exterior e interior de la misma.
 - Marcar e individualizar los bordes reales de la excavación.
 - Medir la diferencia entre los bordes reales y teóricos.
 - Repetir este procedimiento para todos los ejes restantes.
- Medir la distancia desde el lugar de acopio del material excedente a la excavación.
- Dar conformidad o no conformidad a las desviaciones de posicionamiento de ejes, de acuerdo a los criterios de aceptación indicados en el ítem 4.

3.2. PROFUNDIDAD DE LA EXCAVACIÓN. (REVISIÓN POSTERIOR A LA REALIZACIÓN DE LA EXCAVACIÓN).

- Para efectos del registro de este procedimiento, especificar y anotar todas las mediciones croquis y observaciones, en la hoja de inspección correspondiente.
- Seguir los siguientes pasos:
 - Identificar y dibujar cada eje en la hoja de inspección.

- Registrar el valor teórico de la profundidad de la excavación en cada eje, según los planos.
- Designar un punto de referencia (P.R.) característico en la solera más cercana y fijarle una elevación.
- Instalar un nivel topográfico en las cercanías de la excavación debidamente nivelado y con visual a todos los puntos de la muestra, donde se desea tomar las elevaciones.
- Instalar miras niveladas en cada vértice de la excavación y en el punto de referencia (P.R.).
- Tomar lectura al punto de referencia (P.R.).
- Calcular la cota de la estación de nivelación y determinar las lecturas a tomar en los puntos de la excavación.
- Registrar los datos obtenidos como reales.
- Calcular la diferencia entre las profundidades teóricas y reales de la excavación.
- Repetir el mismo procedimiento para todos los ejes de la muestra.
- Dar conformidad o no conformidad a los resultados obtenidos, de acuerdo a los criterios indicados en el ítem 4.

4. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.

CARACTERÍSTICAS A INSPECCIONAR	PROCEDIMIENTO	ACEPTACIÓN
ANTECEDENTES (DOCUMENTOS Y CERTIFICADOS)		
Copia del estudio de mecánica de suelos.	Documentación.	Debe estar disponible en obra.
Recepción escrita con la verificación de la excavación en el cuaderno de obra por el ingeniero residente y el supervisor.	Documentación.	Debe estar disponible en obra.
Procedimiento de ejecución.	Documentación.	Debe estar disponible en obra.

Registros de chequeo interno de ejecución y verificación pre y post actividades. (REG.PCC.01)	Documentación.	Debe estar disponible en obra.
SUPERFICIE DE LA EXCAVACIÓN <i>Revisión: Posterior a la realización de la excavación</i>		
Superficie de excavación.	Medición.	Tolerancia máxima aceptada = -2 cm. El signo negativo implica un desplazamiento del borde exterior de la excavación hacia el interior de la edificación. Para zapatas, tolerancia máxima aceptada = +5 cm. para cada dimensión.
Excedente de excavación.	Medición.	Distancia mínima de acopio de material = 60 cm. de la excavación, material debe quedar nivelado.
PROFUNDIDAD DE LA EXCAVACIÓN <i>Revisión: Posterior a la realización de la excavación</i>		
Dimensiones del tipo de cimentación	Medición	Tolerancia máxima aceptada = ± 2 cm.

5. ANEXOS:

5.1. Herramientas necesarias:

- Wincha.
- Nivel topográfico.
- Lienza.
- Mira.

HISTORIAL DE CAMBIOS

Versión	Descripción del cambio	Fecha

 UPAO	CONCRETO ARMADO	Versión: 1
		Fecha: 01-11-2015
		Código: PCC.02

1. INTRODUCCIÓN.

Durante la construcción de una vivienda, se debe prestar especial atención al proceso constructivo de los elementos estructurales (muros, losas, vigas y columnas), pues ellos son los encargados de transmitir las cargas estructurales a la cimentación que sostiene a la construcción.

Para verificar la calidad de los concretos, se considera relevante evaluar los siguientes ítems:

- Características del acero, empalmes, distribución y limpieza.
- Resistencia a la compresión y flexotracción del concreto.
- Características de elementos de concreto endurecido.
- Características de superficies de concreto.

2. PREVIO A LA INSPECCIÓN.

- Mantener disponible un archivo con todos los antecedentes correspondientes al edificio, en el cual se incluyan:
 - Los planos de estructura y las especificaciones técnicas del proyecto.
 - Las memorias de cálculo en las cuales se especifiquen las solicitaciones a que se vean sometidas las estructuras (muros, losas, vigas y/o columnas).
 - El o los procedimientos de ejecución.
 - Las registros de chequeo internos de ejecución y verificación pre y post actividades. (REG.PCC02-1, REG.PCC02-2, REG.PCC02-3, REG.PCC02-4)

3 PROCEDIMIENTOS DE INSPECCIÓN Y ENSAYO:

3.1. CARACTERÍSTICAS DEL ACERO, EMPALMES, DISTRIBUCIÓN Y LIMPIEZA (REVISIÓN DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO).

- Para efectos del registro de este procedimiento, especificar y anotar todas las mediciones croquis y observaciones varias, en la hoja de inspección correspondiente.
- Para cada elemento revisar los siguientes pasos:
 - Certificado de los ensayos al acero.
 - Longitud, diámetro y tipo de cada barra, alambre o malla (una verificación por cada tipo y/o diámetro).
 - Posición de las barras (realizar 3 verificaciones).
 - Espaciamiento entre barras de eje a eje
 - Espesor de recubrimiento de concreto. También se puede medir la distancia entre barras de refuerzo al encofrado o la colocación de separadores
 - Doblado de barras. Verificar la longitud de tramos, la ubicación y posición del doblado (realizar 5 verificaciones).
 - Empalmes. Verificar el tipo de empalme, la ubicación, el sistema de sujeción y la longitud (realizar 3 verificaciones).
 - Limpieza de la barra, alambre o malla (revisión general).
- Dar conformidad o no conformidad a las desviaciones de posicionamiento de ejes, de acuerdo a los criterios de aceptación indicados en el ítem 4.

3.2 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO (REVISIÓN AL MENOS 28 DÍAS DESPUÉS DE HORMIGONADOS LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES).

- Para efectos del registro de este procedimiento, especificar y anotar todas las mediciones croquis y observaciones varias, en la hoja de inspección correspondiente.
- Solicitar el documento que corresponde:
 - Certificado de la granulometría de los agregados utilizados para fabricación del concreto.

- Verificar que el tamaño máximo del agregado grueso utilizado corresponde al especificado.
- Certificado de resistencia a la compresión cúbica del concreto a los 28 días.
- Certificado de resistencia a la flexotracción del concreto a los 28 días (sólo para elementos sometidos a ese esfuerzo).
- Dar conformidad o no conformidad a los resultados obtenidos, de acuerdo a los criterios indicados en el ítem 4.

3.3 CARACTERÍSTICAS DE ELEMENTOS DE CONCRETO ENDURECIDO. (REVISIÓN POSTERIOR AL DESENCOFRADO DE LOS ELEMENTOS DE CONCRETO).

- Para efectos del registro de este procedimiento, especificar y anotar todas las mediciones croquis y observaciones varias, en la hoja de inspección correspondiente.
- Para cada elemento, evaluar:
 - i) Verticalidad
 - Colocar una plomada de 3 m de longitud o, en su defecto, de la altura entre pisos, cuidando de dotarla de un elemento amortiguador de oscilaciones en su extremo inferior, medir con wincha la distancia existente entre la lienza de la plomada y la superficie a medir en por lo menos 3 puntos de su longitud.
 - Registrar los valores reales medidos en la hoja de inspección.
 - Verificar que los valores medidos sean como máximo iguales a las tolerancias establecidas, debiendo corregirse aquellos sectores en que esta condición no se cumpla, previa consideración del tipo de terminación que recibirá el elemento considerado.
 - Repetir este procedimiento para todos los elementos restantes de la muestra.
 - ii) Horizontalidad(nivel)
 - Instalar el nivel topográfico debidamente nivelado y visualizar la lectura a un punto de referencia.
 - Calcular la cota de la estación topográfica.
 - Determinar la lectura teórica de la muestra a chequear.
 - Tomar tres mediciones para cada muestra y registrarlas como lecturas reales.

- Calcular y anotar las diferencias entre el valor teórico y valores reales de las lecturas.
- iii) Posición de ejes en planta (alineamiento).
 - Verificar el encuentro de ejes entre elementos de concreto con ayuda de instrumento topográfico o por triangulación de distancias prefijadas. Las distancias entre ejes serán medidas con wincha, de preferencia metálica.
- iv) Dimensiones
 - Verificar las dimensiones de los diferentes elementos de concreto con wincha, de preferencia metálica.
- v) Presencia de irregularidades superficiales (planeidad)
 - Verificar la dimensión de las irregularidades abruptas (causadas por encofrados desajustados, desnivelados o mal colocados) y de las irregularidades graduales (causadas por alabeo o variaciones uniformes similares), las que serán medidas con regla metálica de 1,5 m, colocada en cualquier parte y dirección de la superficie del elemento de concreto a verificar, cuidando abarcar puntos en toda la superficie.
 - Dar conformidad o no, de acuerdo a los criterios de aceptación indicados en el ítem 4.

3.4. CARACTERÍSTICAS DE SUPERFICIES DE CONCRETO. (REVISIÓN EN ELEMENTOS VACIADOS, CURADOS Y TERMINADOS).

- Para efectos del registro de este procedimiento, especificar y anotar todas las mediciones croquis y observaciones varias, en la hoja de inspección correspondiente.
- Para cada elemento , evaluar:
 - Vacíos.
 - Grietas.
 - Ubicación y tratamiento de juntas de construcción.
- Dar conformidad o no, de acuerdo a los criterios de aceptación indicados en el ítem 4.

4. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.

CARACTERÍSTICAS A INSPECCIONAR	PROCEDIMIENTO	ACEPTACIÓN
ANTECEDENTES (DOCUMENTOS Y CERTIFICADOS)		
Planos de estructuras del proyecto.	Documentación.	Deben estar disponibles en obra.
Especificaciones técnicas del proyecto.	Documentación.	Deben estar disponibles en obra.
Memorias de cálculo.	Documentación.	Deben estar disponibles en obra.
Procedimiento de ejecución.	Documentación.	Debe estar disponible en obra.
Registros de chequeo interno de ejecución y verificación pre y post actividades. REG.PCC02-1, REG.PCC02-2, REG.PCC02-3, REG.PCC02-4	Documentación.	Debe estar disponible en obra.
CARACTERÍSTICAS DEL ACERO, EMPALMES, DISTRIBUCIÓN Y LIMPIEZA <i>Revisión: Durante la construcción de estructuras de concreto (muros, losas, vigas y/o columnas)</i>		
Certificado de ensayo al acero	Documentación	Corresponde al grupo de elementos al que pertenece la muestra a inspeccionar
Longitud, diámetro y tipo de acero, alambre o malla	Medición, documentación y sensorial	De acuerdo a lo indicado en planos y especificaciones técnicas
Posición de las barras de acero	Medición, documentación y sensorial	De acuerdo a lo indicado en planos y especificaciones técnicas
Espaciamiento entre barras de acero	Documentación y medición	<i>Armadura principal:</i> de acuerdo a lo especificado ± 2 cm <i>Armadura secundaria:</i> de acuerdo a lo especificado ± 2 cm.
Espesor del recubrimiento de concreto	Documentación y medición	De acuerdo a lo especificado

Doblado de barras de acero	Medición, documentación y sensorial	De acuerdo a lo indicado en planos y especificaciones técnicas
Empalmes: tipo, ubicación, sistema de sujeción y longitud	Medición, documentación y sensorial	De acuerdo a lo indicado en planos y especificaciones técnicas La longitud debe ser igual o mayor a lo especificado
Limpieza de la Barra de acero	Sensorial	No se aceptan: <ul style="list-style-type: none"> • Barras quebradas • Barras con polvo, aceite, resto de mortero, óxido suelto u otras impurezas que puedan afectar su resistencia mecánica. En caso de duda, solicitar ensayos de las barras
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO <i>Revisión: Al menos 28 días después de vaciados los elementos estructurales.</i>		
Granulometría de los áridos utilizados para la fabricación del concreto	Documentación	Corresponde al grupo de elementos a inspeccionar y a lo especificado
Resistencia a la compresión cúbica del concreto	Documentación	Corresponde al grupo de elementos a inspeccionar y a lo especificado
Resistencia a la flexo tracción del concreto	Documentación	Corresponde al grupo de elementos a inspeccionar y a lo especificado
CARACTERÍSTICAS DE ELEMENTOS DE CONCRETO ENDURECIDO <i>Revisión: Posterior al desencofrado de los elementos de concreto.</i>		
Verticalidad (desviaciones con respecto a la vertical)	Medición	≤ 6 mm en elementos para revestir. ≤ 3 mm en elementos no sometidos a revestimiento final (concreto a la vista).
Horizontalidad (desviación de nivel)	Medición	≤ 6 mm en elementos de concreto a revestir. ≤ 3 mm en elementos de concreto sin

		<p>revestimiento final (concreto a la vista).</p> <p>Se deberá prever una contraflecha de construcción en los moldajes de acuerdo a lo especificado en el proyecto de cálculo para los elementos correspondientes.</p>
Posición de ejes en planta	Medición	≤10 mm
Presencia de irregularidades superficiales	Medición	No se deben aceptar desniveles mayores a los establecidos en la Tabla para las diferentes clase de superficies señaladas en el ítem 5.2.
<p>CARACTERÍSTICAS DE SUPERFICIES DE CONCRETO</p> <p><i>Revisión: En elementos vaciados, curados y terminados.</i></p>		
Cangrejeras y grietas	Documentación	<p>Verificar las listas de chequeo en que se indique el procedimiento de reparación utilizado, firmadas por los responsables. Debe coincidir con el procedimiento de reparación especificado por el calculista</p> <p>En caso de no contar con procedimiento de reparación escrito, verificar que cuente con la aprobación y visto bueno escrita por el calculista</p>
Ubicación y tratamiento de juntas de construcción	Documentación y medición	Según lo indicado por el calculista
Recepción final de elementos estructurales Cumplimiento de las especificaciones técnicas y planos	Documentación	Listas de chequeo o recepción final de la actividad aceptada por el profesional a cargo

5. ANEXOS.

5.1. Herramientas necesarias:


- Plomada.
- Nivel burbuja.
- Nivel topográfico.
- Regla graduada.
- Wincha.

5.2. Consideraciones para la aceptación de irregularidades en superficies de concreto:

CLASE DE SUPERFICIE	DESCRIPCIÓN CLASE DE SUPERFICIE	DIMENSIÓN MÁXIMA ACEPTABLE PARA IRREGULARIDADES
A	Expuesta principalmente a la vista o utilización del usuario, donde la apariencia es de especial importancia	3 mm
B	De textura rugosa para recibir tarrajeado	6 mm
C	Expuesta permanentemente, sin acabado o terminación especificado, en lugares no expuestos a la vista o utilización del usuario o donde la apariencia no es de especial importancia	12 mm
D	Calidad mínima donde no importa la rugosidad, aplicable a superficies permanentemente ocultas a la vista del usuario	25 mm

HISTORIAL DE CAMBIOS

Versión	Descripción del cambio	Fecha

 UPAO	ALBAÑILERÍA	Versión: 1
		Fecha: 01-11-2015
		Código: PCC.03

1. INTRODUCCIÓN.

Para verificar la calidad de la albañilería, se considera relevante evaluar los siguientes ítems:

- a) Calidad de los materiales.
- b) Terminaciones.

2. PREVIO A LA INSPECCIÓN.

Mantener disponible un archivo con todos los antecedentes correspondientes al proyecto, en el cual se incluyan:

- Los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.
- El o los procedimientos de ejecución.
- Los registros de chequeo internos de ejecución y verificación pre y post actividades.
(REG.PCC.03)

3. PROCEDIMIENTOS DE INSPECCIÓN Y ENSAYO.

3.1. Calidad de los materiales. (Revisión durante o después la construcción de los muros de albañilería).

- Para efectos del registro de este procedimiento, especificar y anotar todas las mediciones croquis y observaciones varias, en la hoja de inspección correspondiente.
- Para cada elemento a controlar, revisar los siguientes pasos:
 - Recepción y aceptación de las unidades de ladrillo en la obra, considerando criterios propios del proyecto (por ejemplo: porcentaje máximo de bloques con rajaduras, grietas u otros).

- Dar conformidad o no conformidad a las desviaciones de posicionamiento de ejes, de acuerdo a los criterios de aceptación indicados en el ítem 4.

3.3. Terminaciones. (Revisión posterior de los muros de albañilería).

- Para efectos del registro de este procedimiento, especificar y anotar todas las mediciones croquis y observaciones, en la hoja de inspección correspondiente.
- Para cada elemento, evaluar:
 - i) Verticalidad
 - Colocar una plomada en la cara a inspeccionar, medir con wincha desde el hilo que suspende la plomada hasta la cara respectiva del muro de albañilería, en la misma alineación del plomo. Realizar esta medición en varios puntos (mínimo 3) con una distancia máxima entre ellos de 1,0 m y mínima de 0,5 m. Repetir el mismo procedimiento a una distancia horizontal inferior a 3,0 m y superior a 2,0 m hasta revisar toda la superficie de la muestra.
 - Registrar los valores reales medidos en la hoja de inspección.
 - Repetir este procedimiento para todos los elementos restantes de la muestra.
 - ii) Posición de ejes en planta (alineamiento).
 - Verificar el encuentro de ejes entre elementos de albañilería con ayuda de instrumento topográfico o por triangulación de distancias prefijadas. Las distancias entre ejes serán medidas con wincha, de preferencia metálica.
 - iii) Presencia de irregularidades superficiales (planeidad)
 - Verificar la dimensión de las irregularidades abruptas y de las irregularidades graduales (causadas por alabeo o variaciones uniformes similares), las que serán medidas con regla metálica de 1.5 m, colocada en cualquier parte y dirección de la superficie del elemento a verificar, cuidando abarcar puntos en toda la superficie.
- Dar conformidad o no, de acuerdo a los criterios de aceptación indicados en el ítem 4.

4. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.

CARACTERÍSTICAS A INSPECCIONAR	PROCEDIMIENTO	ACEPTACIÓN
ANTECEDENTES (DOCUMENTOS Y CERTIFICADOS)		
Planos del proyecto.	Documentación.	Deben estar disponibles en obra.
Especificaciones técnicas del proyecto.	Documentación.	Deben estar disponibles en obra.
Procedimiento de ejecución.	Documentación.	Debe estar disponible en obra.
Registro de chequeo interno de ejecución y verificación pre y post actividades. REG.PCC.03	Documentación.	Debe estar disponible en obra.
CALIDAD DE LOS MATERIALES <i>Revisión: Durante o después de la construcción de los muros de albañilería</i>		
Certificado de resistencia a la compresión de las unidades de albañilería.	Documentación y sensorial	Debe corresponder al grupo de elementos al que pertenece la muestra a inspeccionar y cumplir con lo establecido en las normas
Recepción y aceptación de las unidades de albañilería.	Documentación y sensorial	Verificar que el documento de recepción del material en obra, considere las indicaciones del proyecto
Para bloques de arcilla se debe tener en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> • Muestreo. • Resistencia a la compresión. • Variación dimensional. • Alabeo. • Absorción. 	Documentación y sensorial.	Cumple con lo especificado y presentación de certificado que cumpla con los requisitos establecidos en las normas NTP.399.613 y NTP 339.604 .
TERMINACIONES <i>Revisión: Posterior a la obra gruesa terminada</i>		

Verticalidad (desviaciones con respecto a la vertical).	Medición.	≤ 12 mm en paramentos para revestir, ≤ 6 mm en paramentos sin revestimiento final.
Posición de ejes en planta (alineamiento).	Medición.	≤ 10 mm .
Espesor del mortero máximo 1.5 cm.	Medición.	± 5 mm.
Presencia de irregularidades superficiales (planeidad).	Medición.	≤ 3 mm.

5. ANEXOS.

5.1. Herramientas necesarias.

- Plomada.
- Nivel burbuja.
- Regla graduada.
- Wincha.
- Escuadra.

HISTORIAL DE CAMBIOS

Versión	Descripción del cambio	Fecha

 UPAO	TARRAJEOS	Versión: 1
		Fecha: 01-11-2015
		Código: PCC.04

1. INTRODUCCIÓN.

Los tarrajeos se usan como revestimiento de la superficie de muros u otros elementos similares como vigas y columnas, en los cuales puede adoptar diversas formas y ser acabado superficialmente en una amplia gama de texturas. Además, confiere a los elementos recubiertos con él, propiedades de resistencia a los agentes climáticos y al fuego.

Para verificar la calidad de los tarrajeos, se considera relevante evaluar los siguientes ítems:

- a) Verticalidad y planeidad de las superficies tarrajeadas.
- b) Calidad y dosificación del mortero.
- c) Terminaciones.

2. PREVIO A LA INSPECCIÓN.

- Mantener disponible un archivo con todos los antecedentes correspondientes al proyecto, en el cual se incluyan:
 - Las especificaciones técnicas del proyecto.
 - El o los procedimientos de ejecución para el proceso de aplicación de tarrajeos.
 - Los registros de chequeo internos de ejecución y verificación pre y post actividades. (REG.PCC.04)

3. PROCEDIMIENTOS DE INSPECCIÓN.

3.1. Verticalidad y planeidad de las superficies tarrajeadas. (Revisión posterior a la colocación de tarrajeos en elementos terminados y curados).

- Para efectos del registro de este procedimiento, especificar y anotar todas las mediciones croquis y observaciones varias, en la hoja de inspección correspondiente.

- Para cada elemento, revisar los siguientes pasos:
 - i) Verticalidad
 - Colocar una plomada en la cara a inspeccionar, medir con wincha desde el hilo que suspende la plomada hasta la cara respectiva del muro tarrajado, en la misma alineación del plomo. Realizar esta medición en varios puntos (mínimo 3) con una distancia máxima entre ellos de 1,0 m y mínima de 0,5 m. Repetir el mismo procedimiento a una distancia horizontal inferior a 3,0 m y superior a 2,0 m hasta revisar toda la superficie de la muestra.
 - Registrar los valores reales medidos en la hoja de inspección.
 - Repetir este procedimiento para todos los elementos restantes de la muestra.
 - ii) Presencia de irregularidades superficiales (planeidad).
 - Verificar la dimensión de las irregularidades abruptas y de las irregularidades graduales (causadas por alabeo o variaciones uniformes similares), las que serán medidas con regla metálica de 1,5 m, colocada en cualquier parte y dirección de la superficie del elemento de concreto a verificar, cuidando abarcar puntos en toda la superficie.
- Dar conformidad o no conformidad a las desviaciones de posicionamiento de ejes, de acuerdo a los criterios de aceptación indicados en el ítem 4.

3.2. Calidad y dosificación del mortero (Revisión durante y/o posterior al tarrajeo).

- Para efectos del registro de este procedimiento, especificar y anotar todas las mediciones croquis y observaciones varias, en la hoja de inspección correspondiente.
- Para las superficies a inspeccionar, solicitar el certificado o documento que corresponda de:
 - Granulometría de los áridos y porcentaje de humedad.
 - Dosificación del mortero de tarrajeo.
 - Uso de aditivos impermeabilizantes.

3.3. Terminaciones. (Revisión posterior a la colocación del tarrajeo en elementos terminados y curados, después de 2 o 3 semanas).

- Para efectos del registro de este procedimiento, especificar y anotar todas las mediciones croquis y observaciones varias, en la hoja de inspección correspondiente.
- Para cada elemento, revisar:
 - Verificar adherencia, mediante golpes con martillo de goma. La falta de adherencia se refleja en un sonido opaco o hueco.
 - Verificar que las cajas de electricidad (en caso de existir) estén completamente afianzadas a la superficie que las contiene. Además, se deberá chequear que estén a nivel con la superficie tarrajada.
- Dar conformidad o no conformidad a los resultados obtenidos, de acuerdo a los criterios indicados en el ítem 4.

4. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.

CARACTERÍSTICAS A INSPECCIONAR	PROCEDIMIENTO	ACEPTACIÓN
ANTECEDENTES (DOCUMENTOS Y CERTIFICADOS)		
Especificaciones técnicas	Documentación	Deben estar disponibles en obra
Procedimiento de ejecución	Documentación	Debe estar disponible en obra
Registros de chequeo interno de ejecución y verificación pre y post actividades. REG.PCC.04	Documentación	Debe estar disponible en obra
VERTICALIDAD Y PLANEIDAD <i>Revisión: Posterior a la colocación del estuco, en elementos terminados y curados</i>		
Verticalidad	Medición	≤ 6 mm
Presencia de irregularidades superficiales (planeidad)	Medición	≤ 3 mm

CALIDAD Y DOSIFICACIÓN DEL MORTERO DE ESTUCO <i>Revisión: Durante y/o posterior a la colocación del estuco</i>		
Certificado de granulometría de los áridos y porcentaje de humedad	Documentación	Debe corresponder al grupo de elementos al que pertenece la muestra a inspeccionar
Documento de dosificación del mortero	Documentación	Que cumpla lo indicado en el diseño de mezcla para morteros
Aditivos impermeabilizantes	Documentación	Uso obligado en superficies exteriores, baños y cocinas
TERMINACIONES <i>Revisión: Posterior a la colocación del tarrajeo, en elementos terminados y curado</i>		
Adherencia	Sensorial	No se aceptan superficies que presenten sonidos opacos o huecos
Cajas de electricidad	Sensorial	Deben estar firmes y al nivel de la superficie estucada

5 ANEXOS

- Escuadra.
- Wincha.
- Regla graduada.

HISTORIAL DE CAMBIOS

Versión	Descripción del cambio	Fecha

 UPAO	INSTALACION ELECTRICA	Versión: 1
		Fecha: 01-11-2015
		Código: PCC.05

1. INTRODUCCIÓN.

Se denomina instalación eléctrica al conjunto de aparatos, canalizaciones y accesorios destinados a la utilización de la energía eléctrica, construidos en una propiedad particular para uso exclusivo de sus ocupantes.

Para verificar la calidad de la instalación eléctrica, se considera relevante evaluar los siguientes ítems:

- a) Materiales.
- b) Tableros.
- c) Canalizaciones.
- d) Conductores.
- e) Funcionamiento de puntos de luz.
- f) Funcionamiento de bases de enchufe

2. PREVIO A LA INSPECCIÓN.

- Mantener disponible un archivo con todos los antecedentes correspondientes a cada vivienda o conjunto de ellas, en el cual se incluyan:
 - Las especificaciones técnicas.
 - Los planos de instalaciones eléctricas.
 - El o los certificados de los productos utilizados para la instalación eléctrica, es decir, materiales, tubos, accesorios, dispositivos, artefactos, medidores y canalizaciones, los que deberán cumplir con los requisitos mínimos de calidad que establezcan las normas nacionales existentes y, a falta de éstas, las normas extranjeras reconocidas internacionalmente o especificaciones técnicas sobre la materia. En todo aparato, accesorio o material eléctrico deberá aparecer el nombre del fabricante, país de origen, marca registrada u otro tipo de marca que posibilite la inmediata identificación del responsable del producto.

- Declaración del profesional autorizado en que conste que el proyecto, la ejecución y las pruebas han sido realizadas conforme al proyecto definitivo y que cumplen con todas las disposiciones legales, reglamentarias y normativas vigentes.
- Los registros de chequeo internos de ejecución y verificación de la actividad. (REG.PCC.05)
- El o los procedimientos de ejecución para el proceso de instalación eléctrica.

3. PROCEDIMIENTOS DE INSPECCIÓN.

- Para efectos del registro de este procedimiento, especificar y anotar todas las mediciones croquis y observaciones varias, en la hoja de inspección correspondiente.
- Revisar los aspectos señalados en la de criterios de aceptación y rechazo para los siguientes temas:
 - Materiales.
 - Tableros.
 - Canalizaciones.
 - Conductores.
 - Funcionamiento de puntos de luz.
 - Funcionamiento de bases de enchufe.
- Dar conformidad o no conformidad a las desviaciones de posicionamiento de ejes, de acuerdo a los criterios de aceptación indicados en el ítem 4.

4. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.

CARACTERÍSTICAS A INSPECCIONAR	MÉTODO	NÚMERO	ACEPTACIÓN
ANTECEDENTES.			
Especificaciones técnicas.	Documentación.	-	Deben estar disponibles en obra.
Planos de instalación.	Documentación.	-	Deben estar disponibles en obra.

Certificado de productos utilizados para la instalación eléctrica.	Documentación.	-	Deben estar disponibles en obra.
Declaración de conformidad de la instalación eléctrica por el instalador eléctrico o profesional autorizado.	Documentación.	-	Deben estar disponibles en obra.
Procedimiento de ejecución.	Documentación.	-	Deben estar disponibles en obra.
Registro de chequeo intero de ejecución y verificación de la actividad. REG.PCC.05.	Documentación.	-	Debe estar disponible en obra.
MATERIALES <i>Revisión: Finalizada la actividad, mientras permanezca expuesta.</i>			
Conformidad de materiales.	Documentación.	Para cada departamento	Debe estar disponible un certificado emitido por un laboratorio o entidad reconocida.
Tipo y calidad de materiales.	Sensorial y Documentación.	100% de los Elementos.	Deben corresponder a los especificados. No presentar defectos en sus características aparentes.
TABLEROS <i>Revisión: Finalizada la actividad, mientras permanezca expuesta.</i>			
Fijación de la caja, gabinete o armario de protección.	Sensorial.	Una por cada caja.	Fijación no debe ser inferior a cuatro puntos.
Ubicación de la caja, gabinete o armario de protección.	Documentación y medición.	Una por cada caja.	Ubicación debe corresponder a la especificada.

Llegada de los alimentadores al tablero.	Documentación y sensorial.	Una por cada tablero.	Soporte adecuado de las barras de distribución o puentes de conexión Número de soportes y dimensiones deben cumplir con lo especificado Debe existir fuente de conexión a tierra.
Conexión de los conductores en el tablero.	Sensorial.	Uno por cada tablero.	Conexión eficiente.
CANALIZACIONES <i>Revisión: Finalizada la actividad, mientras permanezca expuesta.</i>			
Sistema de canalización.	Documentación y sensorial.	Una cada 3 Circuitos.	Debe cumplir con el sistema de canalización especificado.
CONDUCTORES <i>Revisión: Finalizada la actividad, mientras permanezca expuesta.</i>			
Distribución de cada uno de los elementos.	Documentación y sensorial.	Uno cada 3 Circuitos.	Debe cumplir con lo especificado.
Características de los conductores (tipo, sección o diámetro y tensión del servicio entre fase).	Documentación, medición y sensorial.	Uno cada 3 Circuitos.	Debe cumplir con lo especificado.
Tipo de aislación (cuando corresponda).	Documentación y sensorial.	Uno cada 3 Circuitos.	Debe cumplir con lo especificado.
FUNCIONAMIENTO DE PUNTOS DE LUZ <i>Revisión: Finalizada la actividad, mientras permanezca expuesta</i>			
Prueba de puntos de luz. Prueba consistente en conectar un portalámparas al conductor de fase y neutro y accionar el interruptor correspondiente a dicho punto de luz.	Prueba de servicio.	Una por habitación.	La lámpara debe encenderse.

FUNCIONAMIENTO DE BASES DE ENCHUFE*Revisión: Finalizada la actividad, mientras permanezca expuesta*


Prueba de bases de enchufe. Prueba consistente en conectar un receptor alimentado por corriente eléctrica.	Prueba de servicio.	Una por habitación.	El receptor debe funcionar.
---	---------------------	---------------------	-----------------------------

5. ANEXOS.**5.1. Herramientas necesarias.**

- Wincha.
- Pie de metro.
- Portalámparas.
- Receptor de corriente.

HISTORIAL DE CAMBIOS

Versión	Descripción del cambio	Fecha

 UPAO	INSTALACION DE AGUA POTABLE	Versión: 1
		Fecha: 01-11-2015
		Código: PCC.06

1. INTRODUCCIÓN.

Se denomina instalación de agua potable al conjunto de conducciones e instalaciones diseñadas y construidas para abastecer de este líquido a una propiedad, que comprende el arranque domiciliario y la instalación interior de la red.

Este procedimiento es aplicable a toda clase de viviendas con instalaciones para el abastecimiento de agua potable fría y caliente.

Para verificar la calidad de la instalación de agua potable, se considera relevante evaluar los siguientes ítems:

- a) Materiales.
- b) Medidores.
- c) Instalaciones de tuberías.
- d) Válvulas.
- e) Llaves de paso.
- f) Estanqueidad.
- g) Funcionamiento.

2. PREVIO A LA INSPECCIÓN.

- Mantener disponible un archivo con todos los antecedentes correspondientes al edificio, en el cual se incluyan:
 - Las especificaciones técnicas.
 - Los planos de instalación de agua potable.
 - El o los certificados de los materiales, artefactos y componentes utilizados para la instalación de agua potable, los que deberán cumplir con los requisitos mínimos de calidad que establezcan las normas nacionales existentes y, a falta de éstas, las normas extranjeras reconocidas internacionalmente o especificaciones técnicas sobre la materia.

- El o los procedimientos de ejecución para el proceso de instalación domiciliaria de agua potable.
- Los registros de chequeo internos de ejecución y verificación de la actividad.
(REG.PCC.06)

3. PROCEDIMIENTOS DE INSPECCIÓN.

- Para efectos del registro de este procedimiento, especificar y anotar todas las mediciones croquis y observaciones varias, en la hoja de inspección correspondiente.
- Revisar los aspectos señalados la tabla de criterios de aceptación y rechazo para los siguientes temas:
 - Materiales.
 - Medidores.
 - Instalaciones de tuberías.
 - Válvulas.
 - Llaves de paso.
 - Estanqueidad.
 - Funcionamiento.
- Dar conformidad o no conformidad a las desviaciones de posicionamiento de ejes, de acuerdo a los criterios de aceptación indicados en el ítem 4.

4. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.

CARACTERÍSTICAS A INSPECCIONAR	PROCEDIMIENTO	NÚMERO	ACEPTACIÓN
ANTECEDENTES.			
Especificaciones técnicas.	Documentación.	-	Deben estar disponibles en obra.
Planos de instalación.	Documentación.	-	Deben estar disponibles en obra.
Certificado de materiales, artefactos y componentes.	Documentación.	-	Deben estar disponibles en obra.

Procedimiento de ejecución.	Documentación.	-	Deben estar disponibles en obra.
Registro de chequeo interno de ejecución y verificación de la actividad. REG.PCC.06.	Documentación.	-	Debe estar disponible en obra.
MATERIALES.			
<i>Revisión: Finalizada la actividad, mientras permanezca expuesta.</i>			
Conformidad de materiales.	Documentación.	Para cada departamento.	Debe estar disponible un certificado emitido por un laboratorio o entidad reconocida.
Tipo y calidad de materiales.	Sensorial y Documentación.	100% de los Elementos.	Deben corresponder a los especificados No presentar defectos en sus características aparentes.
MEDIDORES.			
<i>Revisión: Finalizada la actividad, mientras permanezca expuesta.</i>			
Diámetro del medidor.	Medición.	Para cada Departamento.	Debe cumplir con lo especificado.
Diámetro de tuberías ubicadas antes y después del medidor.	Medición.	por cada tramo entre uniones.	Debe cumplir con lo especificado.
Colocación del medidor, llaves y válvulas.	Sensorial.	100%	No debe presentar defectos Debe ajustarse a lo especificado.
INSTALACIONES DE TUBERÍAS.			
<i>Revisión: Finalizada la actividad, mientras permanezca expuesta..</i>			
Colocación de tuberías.	Medición y sensorial.	Una medición por cada tramo entre uniones.	Diámetro debe corresponder al especificado. Uniones deben poseer elemento de estanqueidad. Afianzamiento no debe presentar defectos (tubería a la vista). Deben existir las protecciones en

			Las tuberías, si están especificadas.
Colocación de tuberías de agua caliente.	Sensorial.	Una medición por cada tramo entre uniones.	Debe cumplir con la aislación especificada.
VÁLVULAS <i>Revisión: Finalizada la actividad, mientras permanezca expuesta</i>			
Colocación de válvulas.	Sensorial.	100% de las Válvulas.	Ubicación debe corresponder a la especificada. Colocación no debe presentar defectos. Unión con la tubería no debe presentar defectos. Debe poseer elemento de estanqueidad cuando esté especificado.
LLAVES DE PASO <i>Revisión: Finalizada la actividad, mientras permanezca expuesta</i>			
Colocación de llaves de paso.	Sensorial.	100% de las Llaves.	Unión con la tubería no debe presentar defectos. Debe poseer elemento de estanqueidad. Deben existir todas las llaves especificadas.
ESTANQUEIDAD <i>Revisión: Finalizada la actividad, mientras permanezca expuesta</i>			
Prueba de estanqueidad.	Prueba de servicio.	100% de conductos y accesorios.	Debe estar disponible un registro o documento que garantice que se haya realizado la prueba de servicio con resultados satisfactorios.

FUNCIONAMIENTO			
<i>Revisión: Finalizada la actividad, mientras permanezca expuesta</i>			
Prueba de agua fría	Prueba de servicio	100%	Funcionamiento eficiente
Prueba de agua caliente	Prueba de servicio	100%	Funcionamiento eficiente

5. ANEXOS

5.1. Prueba de estanqueidad.

- Prueba consistente en someter a la red a una presión superior a 10 Kg/cm² en el punto de mayor cota de la red por un tiempo de 10 minutos, en el cual no se deben producir variaciones en el manómetro.

5.2. Prueba de agua fría

- Prueba consistente en la comprobación de grifos, fluxómetros y llaves de paso de la instalación.

5.3. Prueba de agua caliente


- Prueba consistente en la comprobación de grifos y llaves de paso de la instalación de agua caliente.

5.4. Herramientas necesarias.

- Wincha.
- Pie de metro.

HISTORIAL DE CAMBIOS

Versión	Descripción del cambio	Fecha

 UPAO	INSTALACION DE ALCANTARILLADO	Versión: 1
		Fecha: 01-11-2015
		Código: PCC.07

1. INTRODUCCIÓN.

Se denomina instalación de alcantarillado al conjunto de conducciones e instalaciones diseñadas y construidas para evacuar de la propiedad las aguas servidas domésticas o pluviales.

Este procedimiento es sólo comprende la unión domiciliaria y la instalación interior de alcantarillado.

Para verificar la calidad de la instalación de alcantarillado, se considera relevante evaluar los siguientes ítems:

- a) Materiales.
- b) Cámaras de inspección
- c) Instalaciones de tuberías.
- d) Ventilación de instalaciones.
- e) Estanqueidad.
- f) Ausencia de impedimentos interiores de las tuberías.

2. PREVIO A LA INSPECCIÓN.

- Mantener disponible un archivo con todos los antecedentes correspondientes a cada vivienda o conjunto de ellas, en el cual se incluyan:
 - Las especificaciones técnicas.
 - Los planos de alcantarillado de urbanización y planos de alcantarillado domiciliario.
 - El o los certificados de los materiales, artefactos y componentes utilizados para la instalación de agua potable, los que deberán cumplir con los requisitos mínimos de calidad que establezcan las normas nacionales existentes y, a falta de éstas, las normas extranjeras reconocidas internacionalmente o especificaciones técnicas sobre la materia.

- El o los procedimientos de ejecución para el proceso de instalación domiciliar de agua potable.
- Los registros de chequeo interno de ejecución y verificación de la actividad. (REG.PCC.07).

3. PROCEDIMIENTOS DE INSPECCIÓN.

- Para efectos del registro de este procedimiento, especificar y anotar todas las mediciones croquis y observaciones varias, en la hoja de inspección correspondiente.
- Revisar los aspectos señalados en el ítem 4 para los siguientes temas:
 - Materiales.
 - Registro sanitario.
 - Instalaciones de tuberías.
 - Ventilación de las instalaciones.
 - Estanqueidad.
 - Ausencia de impedimentos interiores de las tuberías.
- Dar conformidad o no conformidad de acuerdo a los criterios de aceptación indicados en el ítem 4.

4. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.

CARACTERÍSTICAS A INSPECCIONAR	MÉTODO	NÚMERO	ACEPTACIÓN
ANTECEDENTES			
Especificaciones técnicas.	Documentación.	-	Deben estar disponibles en obra.
Planos de instalación.	Documentación.	-	Deben estar disponibles en obra.
Certificado de materiales, artefactos y componentes.	Documentación.	-	Deben estar disponibles en obra.
Procedimiento de ejecución.	Documentación.	-	Deben estar disponibles en obra.

Registros de chequeo interno de ejecución y verificación de la actividad. REG.PCC.07.	Documentación.	-	Debe estar disponible en obra.
MATERIALES. <i>Revisión: Finalizada la actividad, mientras permanezca expuesta.</i>			
Conformidad de materiales.	Documentación.	Para todo el proyecto.	Debe estar disponible un certificado emitido por un laboratorio o entidad reconocida.
Tipo y calidad de materiales.	Sensorial y Documentación.	100% de los Elementos.	Deben corresponder a los especificados. No presentar defectos en sus características aparentes.
REGISTRO SANITARIO. <i>Revisión: Finalizada la actividad, mientras permanezca expuesta.</i>			
Dimensiones de la cámara	Documentación y medición	Para todo el proyecto	Variaciones no deben ser superiores al 10% en sus dimensiones.
Enrase de la tapa con el pavimento	Medición	Para todo el proyecto	Variaciones no deben ser superiores a 0,5 cm
Accesibilidad	Documentación y sensorial	Para todo el proyecto	Debe cumplir con lo especificado. De fácil acceso
INSTALACIONES DE TUBERÍAS. <i>Revisión: Finalizada la actividad, mientras permanezca expuesta.</i>			
Diámetros y refuerzos de tuberías	Medición y documentación	Una medición Por cada tramo entre uniones	Diámetros y refuerzos deben corresponder a los especificados
Pendiente de las tuberías	Medición y documentación	Una medición por cada tramo entre uniones	Pendientes no deben ser menores a las especificadas

Certificado de ensayo del material de relleno de las zanjas para colocación de tuberías de alcantarillado	Documentación	Una medición por cada tramo entre uniones	Debe estar disponible el certificado Debe estar disponible un documento de aprobación del relleno por un profesional competente
VENTILACIÓN DE LAS INSTALACIONES <i>Revisión: Finalizada la actividad, mientras permanezca expuesta.</i>			
Colocación de la tubería (edificios)	Documentación, medición y sensorial	Una medición por cada tramo entre uniones	Diámetro debe corresponder al especificado Uniones y/o sellos no deben presentar defectos Deben corresponder a los especificados Distancia entre elementos de sujeción no debe ser superior a la especificada Desaplomos no deben ser superiores al 1%
Conductos de ventilación	Documentación, medición y sensorial	100% de conductos de ventilación	Deben existir ductos de ventilación Diámetro debe corresponder al especificado Colocación no debe presentar defectos
Colocación de válvulas de desagüe	Sensorial	100% de las válvulas	Diámetro debe corresponder al especificado Unión al aparato no debe presentar defectos
Colocación de sifones en artefactos sanitarios	Medición y documentación	100% de artefactos	Diámetro debe corresponder al especificado Uniones no deben presentar defectos

ESTANQUEIDAD			
<i>Revisión: Finalizada la actividad, mientras permanezca expuesta</i>			
Prueba de presión hidráulica	Prueba de servicio	100% de cañerías	Debe estar disponible un registro o documento que garantice que se haya realizado la prueba de Servicio con resultados satisfactorios, teniendo las siguientes consideraciones: No deben existir filtraciones para ningún tipo de tuberías (cemento, PVC, etc.)

5. ANEXOS.

5.1. Medición de pendiente (tuberías).

- Medición realizada con nivel topográfico en el tramo comprendido entre la boca de conexión del artefacto y la boca de admisión a la cámara o conducto principal. En tramos cortos (edificios), se aceptará medición con nivel de burbuja graduado.

5.2. Prueba de presión hidráulica (Tuberías).

- Las pruebas de las tuberías de desagüe consistirán en llenar de agua las tuberías, después de haber taponeado las salidas bajas, debiendo permanecer llenas sin presentar fugas por un tiempo no menor de 24 horas.

5.3. Prueba de la bola

- Prueba consistente en pasar a lo largo de la tubería una esfera con un diámetro 3 mm menor que el de ella. Para la unión domiciliaria, la prueba se hace desde la cámara de inspección domiciliaria interior, que deberá estar totalmente terminada, hasta el colector público.


- En caso que la tubería tenga un diámetro mayor a 150 mm, la prueba de la bola se sustituirá por la prueba de la luz. Esta prueba consiste en instalar una fuente de iluminación adecuada, en una de las cámaras que delimitan el tramo de tuberías a probar. En la otra cámara, se instala un espejo que deberá recibir el haz de luz proveniente de la primera. Se realizará la prueba moviendo circularmente la fuente de iluminación en la sección inicial de la tubería, debiendo verificarse que la recepción de la imagen interior del tubo reflejada en el espejo sea redonda y no presente interrupciones durante el transcurso de la prueba. De no ser así deberá rechazarse la prueba.

5.4. Herramientas necesarias.

- Wincha.
- Pie de metro.
- Nivel topográfico.
- Nivel de burbuja graduado.

HISTORIAL DE CAMBIOS

Versión	Descripción del cambio	Fecha

 UPAO	PISOS	Versión: 1
		Fecha: 01-11-2015
		Código: PCC.08

1. INTRODUCCIÓN.

Se denomina piso al revestimiento de suelos y escaleras. En el rubro de la edificación existe una amplia variedad de componentes con los cuales se puede realizar este revestimiento. Independiente del material utilizado, se busca obtener una superficie resistente al desgaste del tránsito, plana, sin irregularidades y que proporcione además un aspecto agradable a los recintos que cubre.

Para verificar la calidad de los pisos, se considera relevante evaluar los siguientes ítems:

- a) Calidad de los materiales.
- b) Alineamiento, encuentros y geometría.
- c) Escaleras.

2. PREVIO A LA INSPECCIÓN.

- Mantener disponible un archivo con todos los antecedentes correspondientes a cada vivienda o conjunto de ellas, en el cual se incluyan:
 - Las especificaciones técnicas del proyecto y recomendaciones del fabricante (cuando existan).
 - El o los procedimientos de ejecución para el proceso de colocación de pisos, guardapolvos y escaleras.
 - Los registros de chequeo interno de ejecución y verificación pre y post actividades. (REG.PCC.08)

3. PROCEDIMIENTOS DE INSPECCIÓN.

3.1. Calidad de los materiales. (Revisión previo, durante o posterior a la colocación de pisos)

- Para efectos del registro de este procedimiento, especificar y anotar todas las mediciones croquis y observaciones varias, en la hoja de inspección correspondiente.
- Para cada elemento, revisar los siguientes pasos:
 - Verificar que el tipo de piso, así como de los componentes a utilizar (adhesivos, morteros, uniones, etc.), correspondan a los indicados en las especificaciones técnicas.
- Dar conformidad o no conformidad a las desviaciones de posicionamiento de ejes, de acuerdo a los criterios de aceptación indicados en el ítem 4.

3.2. Alineamiento, encuentro y geometría. (Revisión posterior a la entrega de la actividad al equipo certificador).

- Para efectos del registro de este procedimiento, especificar y anotar todas las mediciones croquis y observaciones varias, en la hoja de inspección correspondiente.
- Para cada elemento, revisar:
 - i. Horizontalidad.
 - Colocar una regla de longitud máxima 3 m o, en su defecto, de la longitud del elemento, aplicada contra la superficie a controlar mediante separadores de igual altura y medir la distancia existente entre la regla y la superficie a medir en por lo menos 3 puntos de su longitud.).
 - Registrar los valores reales medidos en la hoja de inspección.
 - Verificar que los valores medidos sean como máximo iguales a las tolerancias establecidas en la tabla de criterios de aceptación y rechazo, debiendo corregirse aquellos sectores en que esta condición no se cumpla, previa consideración del tipo de terminación que recibirá el elemento considerado.
 - Repetir este procedimiento para todos los elementos restantes de la muestra.
- Dar conformidad o no conformidad a los resultados obtenidos, de acuerdo a los criterios indicados en el ítem 4.

3.3. Escaleras. (Revisión posterior a la entrega de la actividad al equipo certificador).

- Para efectos del registro de este procedimiento, especificar y anotar todas las mediciones, croquis y observaciones varias en la hoja de inspección correspondiente.
- Para cada elemento, revisar:
 - Tipo de material utilizado en escaleras, barandas y pasamanos.
 - Dimensiones del paso y contrapaso (realizar 3 controles por escalera).
 - Horizontalidad del peldaño, medida con regla de 1 m con nivel de burbuja (realizar 3 controles por escalera).
 - Encuentros de revestimientos en el inicio y fin de las escaleras.
 - Barandas y pasamanos (sistemas de unión y/o fijación).
 - Acabado superficial.
- Dar conformidad o no, de acuerdo a los criterios de aceptación indicados en el ítem 4.

4. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.

CARACTERÍSTICAS A INSPECCIONAR	PROCEDIMIENTO	ACEPTACIÓN
ANTECEDENTES.		
Especificaciones técnicas y planos de detalle de los pisos.	Documentación.	Deben estar disponibles en obra.
Procedimiento de ejecución.	Documentación.	Debe estar disponible en obra.
Registros de chequeo interno de ejecución y verificación pre y post actividades. REG.PCC.08.	Documentación.	Debe estar disponible en obra.
TIPO Y CALIDAD DE LOS MATERIALES. <i>Revisión: Previo, durante o posterior a la colocación de pisos.</i>		
Tipo de piso, así como de los componentes empleados.	Documentación y Sensorial.	Corresponde a las especificaciones del proyecto.

Características de los materiales.	Documentación.	Los certificados de ensayo de laboratorio (de ser requeridos) deben corresponder al grupo de elementos al que pertenece la muestra a inspeccionar.
ALINEAMIENTOS, ENCUNTROS Y GEOMETRÍA <i>Revisión: Posterior a la entrega de la actividad al equipo certificador</i>		
Horizontalidad de la superficie revestida.	Medición.	≤6 mm/3 m.
Tipo de unión en encuentro de revestimientos diferentes.	Sensorial y Documentación.	Cumple con las especificaciones técnicas.
Ubicación del encuentro de distintos revestimientos (material o tipo).	Sensorial.	Debe encontrarse en el eje de la hoja de la puerta, o según proyecto.
Homogeneidad en tonalidad y textura de materiales.	Sensorial.	No se acepta variedad de tonos ni de texturas, salvo indicación del proyecto.
ESCALERAS <i>Revisión : Posterior a la entrega de la actividad al equipo certificador</i>		
Tipo de material utilizado en el piso de escaleras (revestimiento y adhesivos), barandas y pasamanos.	Documentación y Sensorial.	Cumple con las especificaciones técnicas.
Dimensiones del paso y contrapaso.	Documentación y Medición.	Valor indicado en especificaciones técnicas ± 1 mm.
Horizontalidad del peldaño.	Medición.	≤3 mm/peldaño.
Tipo de unión en encuentros de revestimientos en el inicio y fin de escaleras.	Sensorial.	De acuerdo a lo especificado.
Sistemas de unión y/o fijación de barandas y pasamanos.	Documentación.	De acuerdo a lo proyectado.

Acabado superficial.	Sensorial.	No se aceptan: Manchas ni defectos (rayaduras, picaduras, trizaduras).
----------------------	------------	--


5 ANEXOS.

5.1 Herramientas necesarias.

- Nivel burbuja.
- Regla metálica.
- Wincha.

HISTORIAL DE CAMBIOS

Versión	Descripción del cambio	Fecha

 UPAO	ENCHAPADOS	Versión: 1
		Fecha: 01-11-2015
		Código: PCC.09

1. INTRODUCCIÓN.

Los enchapados forman parte de los revestimientos de paramentos y otros elementos de un edificio. En este procedimiento sólo se considera la revisión de paramentos.

Para verificar la calidad de los enchapados, se considera relevante evaluar los siguientes ítems:

- a) Verificación de la superficie de contacto.
- b) Alineación, remates y ortogonalidad.
- c) Materiales, pegamentos, fraguado y terminaciones.

2. PREVIO A LA INSPECCIÓN.

- Mantener disponible un archivo con todos los antecedentes correspondientes a cada vivienda o conjunto de ellas, en el cual se incluyan:
 - Las recomendaciones del fabricante para la colocación o instalación de los enchapados.
 - El o los procedimientos de ejecución para el proceso de colocación de enchapados.
 - Los registro de chequeo interno de ejecución y verificación pre y post actividades.
(REG.PCC.09)

3. PROCEDIMIENTOS DE INSPECCIÓN.

3.1. Verificación de la superficie de contacto. (Revisión previo a colocación de enchapados).

- Para efectos del registro de este procedimiento, especificar y anotar todas las mediciones croquis y observaciones varias, en la hoja de inspección correspondiente.

- Para cada elemento, revisar los siguientes pasos:
 - Limpieza de los paramentos o superficies que recibirán los enchapes.
 - Disgregaciones al tacto de las superficies.
 - Impermeabilización de las superficies.
 - Humedad de las superficies.
- Dar conformidad o no conformidad a las desviaciones de posicionamiento de ejes, de acuerdo a los criterios de aceptación indicados en el ítem 4.

3.2. Alineamiento, remates y ortogonalidad. (Revisión posterior a la entrega de la actividad al equipo certificador).

- Para efectos del registro de este procedimiento, especificar y anotar todas las mediciones croquis y observaciones varias, en la hoja de inspección correspondiente.
- Para cada elemento, revisar:
 - Geometría o distribución de los elementos.
 - Desniveles en encuentro de superficies.
 - Cerámicas levantadas
 - Picaduras en el fragüe.
 - Remate de vanos.
 - Ortogonalidad de los elementos.
 - Colocar una escuadra de aluminio en la esquina a inspeccionar, midiendo la desviación en el extremo del lado mayor de la escuadra. Realizar esta medición en varios puntos (mínimo 3) con una distancia máxima entre ellos de 1,0 m y mínima de 0,5 m.
 - Repetir este procedimiento para todos los elementos restantes de la muestra.
- Dar conformidad o no conformidad a los resultados obtenidos, de acuerdo a los criterios indicados en el ítem 4.

3.3. Materiales, pegamentos, fraguado y terminaciones. (Revisión posterior a la entrega de la actividad al equipo certificador).

- Para efectos del registro de este procedimiento, especificar y anotar todas las mediciones croquis y observaciones varias, en la hoja de inspección correspondiente.
- Para cada elemento, revisar:
 - Tipo de pegamento usado en la colocación de las cerámicas.
 - Homogeneidad de los materiales (forma, tamaño, planeidad, tonalidad, brillo, diseño).
 - Rayaduras, manchas, picaduras de las superficies terminadas.
 - Limpieza de las superficies terminadas.
- Dar conformidad o no, de acuerdo a los criterios de aceptación indicados en el ítem 4.

4. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.

CARACTERÍSTICAS A INSPECCIONAR	PROCEDIMIENTO	ACEPTACIÓN
ANTECEDENTES		
Recomendaciones del fabricante para la instalación de las cerámicas y/o azulejos	Documentación	Deben estar disponibles en obra
Procedimiento de ejecución	Documentación	Debe estar disponible en obra
Registros de chequeo interno de ejecución y verificación pre y post actividades. REG.PCC.09.	Documentación	Debe estar disponible en obra.
VERIFICACIÓN DE LA SUPERFICIE DE CONTACTO <i>Revisión: Posterior a la colocación de los enchapados.</i>		
Limpieza de los paramentos	Visual	Libres de eflorescencias y de impurezas En caso de haberlas, deberán ser tratadas y/o limpiadas
Disgregaciones al tacto de la superficies	Sensorial	No se deben presentar disgregaciones del

		material de la superficie
Impermeabilización de las superficies	Sensorial	Impermeabilizante aplicado en forma pareja sin presencia de incrustaciones
Humedad de las superficies	Sensorial	Según especificaciones técnicas y/o recomendaciones del fabricante
ALINEACIÓN, REMATES Y CUADRATURAS		
Revisión: Posterior a la entrega de la actividad al equipo certificador.		
Geometría o distribución de los elementos	Documentación y sensorial	De acuerdo a indicaciones del proyecto y planos correspondientes
Desniveles en encuentros de superficies (en línea recta)	Medición	≤1 mm
Cerámicas levantadas,	Sensorial	Ninguna cerámica de estar levantada o suelta
Picaduras en el fragüe	Sensorial	El fragüe debe ser continuo y encontrarse libre de poros
Remate de vanos	Sensorial	Remate parejo y que permita una unión efectiva con la puerta o ventana correspondiente
Ortogonalidad de paramentos	Medición	≤3 mm/m
MATERIALES, PEGAMENTOS, FRAGÜADOS Y TERMINACIONES		
Revisión: Posterior a la entrega de la actividad al equipo certificador.		
Tipo de pegamento usado en la colocación de las cerámicas	Documentación y sensorial	Según especificaciones técnicas y/o recomendaciones del fabricante

Homogeneidad de los materiales	Sensorial	Las cerámicas deben presentar un aspecto uniforme en su forma, tamaño, planeidad, tonalidad, brillo y diseño; mientras las especificaciones no indiquen lo contrario
Rayaduras, manchas, picaduras de las superficies terminadas	Sensorial	No son aceptadas
Limpieza de superficies terminadas	Sensorial	No se detectan materias adheridas a las superficies de los cerámicas.

5. ANEXOS

5.1. Herramientas necesarias

- Escuadra.
- Regla graduada.
- Wincha.

HISTORIAL DE CAMBIOS

Versión	Descripción del cambio	Fecha

 UPAO	PINTURAS	Versión: 1
		Fecha: 01-11-2015
		Código: PCC.10

1. INTRODUCCIÓN

Las pinturas forman parte de los revestimientos protectores de paramentos y otros elementos de un edificio, situados tanto al interior como al exterior del edificio.

Existe una gran variedad de calidades y marcas de pinturas en el mercado. El uso de alguna en especial dependerá de las recomendaciones del proyectista.

Para verificar la calidad de las pinturas, se considera relevante evaluar los siguientes ítems:

- a) Calidad de los materiales.
- b) Terminaciones.

2 PREVIO A LA INSPECCIÓN

- Mantener disponible un archivo con todos los antecedentes correspondientes a cada vivienda o conjunto de ellas, en el cual se incluyan:
 - Las especificaciones técnicas del proyecto y recomendaciones del fabricante (cuando existan).
 - El o los procedimientos de ejecución para el proceso de aplicación de pinturas.
 - Los registros de chequeo interno de ejecución y verificación pre y post actividades. (REG.PCC.10)

3 PROCEDIMIENTOS DE INSPECCIÓN

3.1. Calidad de los materiales. (Revisión previo, durante o posterior a la colocación de pinturas).

- Para efectos del registro de este procedimiento, especificar y anotar todas las mediciones croquis y observaciones varias, en la hoja de inspección correspondiente.
- Para cada elemento, revisar los siguientes pasos:

- Verificar la naturaleza de la superficie a revestir así como su situación interior o exterior y las condiciones de exposición al roce, a la humedad y a la intemperie.
- Verificar que el tipo de pintura, así como de los componentes a utilizar (sellantes, impermeabilizantes, solventes, retardadores, diluyentes, etc.), correspondan a los indicados en las especificaciones técnicas.
- Dar conformidad o no conformidad a las desviaciones de posicionamiento de ejes, de acuerdo a los criterios de aceptación indicados en el ítem 4.

3.2. Terminaciones. (Revisión posterior a la entrega de la actividad al equipo certificador).

- Para efectos del registro de este procedimiento, especificar y anotar todas las mediciones croquis y observaciones varias, en la hoja de inspección correspondiente.
- Para cada elemento, revisar:
 - Color, tono, textura y brillo de la superficie pintada.
 - Presencia de cuarteamientos, chorreos, sopladuras y falta de uniformidad.
 - Encuentros de puertas y ventanas con las superficies a pintar.
 - Encuentros de una superficie con objetos insertos en la misma superficie.
 - Unión de dos planos diferentes.
 - Unión de dos tonalidades distintas.
 - Limpieza
- Dar conformidad o no conformidad a los resultados obtenidos, de acuerdo a los criterios indicados en el ítem 4.

4 .CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.

CARACTERÍSTICAS A INSPECCIONAR	PROCEDIMIENTO	ACEPTACIÓN
ANTECEDENTES.		
Especificaciones técnicas del Proyecto.	Documentación.	Deben estar disponibles en obra.
Recomendaciones del fabricante para la aplicación de pinturas.	Documentación	Deben estar disponibles en obra.
Procedimiento de ejecución.	Documentación.	Debe estar disponible en obra.
Registros de chequeo interno de ejecución y verificación pre y post actividades. EG,PCC.10.	Documentación.	Debe estar disponible en obra.
CALIDAD DE LOS MATERIALES <i>Revisión: Previo, durante o posterior a la colocación de la pintura.</i>		
Naturaleza (material) de la superficie a revestir.	Documentación	Cumple con las especificaciones técnicas y/o recomendaciones del fabricante.
Situación interior o exterior de la superficie a revestir.	Documentación.	Cumple con las especificaciones técnicas y/o recomendaciones del fabricante
Condiciones de exposición al roce, humedad e intemperie.	Documentación.	Cumple con las especificaciones técnicas y/o recomendaciones del fabricante
Tipo de pintura, sellantes, solventes, impermeabilizantes, retardadores, etc.	Documentación.	De acuerdo a lo especificado.
TERMINACIONES <i>Revisión: Posterior a la entrega de la actividad al equipo certificador</i>		
Color, tono y textura de la superficie pintada.	Sensorial.	El color, tono y textura de la superficie pintada debe ser uniforme y sin grumos, mientras las especificaciones no indiquen lo contrario.

CuarTEAMIENTOS, chorreos, sopladuras, desconchados y falta de uniformidad.	Sensorial.	No son aceptados.
Encuentros de puertas y ventanas con las superficies a pintar	Sensorial.	Deben formar una figura geométrica perfecta, es decir, no existir traslapos de pinturas.
Encuentros de una superficie con objetos insertos en la misma superficie	Sensorial	El empalme de la pintura debe seguir las siluetas de la figura en cuestión
Unión de dos planos diferentes	Sensorial	Debe ser una línea recta continua observada desde el medio de la habitación evaluada.
Unión de dos tonalidades distintas	Sensorial	De acuerdo a lo proyectado
Limpieza	Sensorial	No se aceptan manchas y/o residuos extraños

HISTORIAL DE CAMBIOS

Versión	Descripción del cambio	Fecha

VI. CONCLUSIONES

1. Se determinó que la calidad de las obras de edificación en la ciudad de Trujillo, distritos de Trujillo y Víctor Larco Herrera alcanzó una puntuación de 2.82, lo cual quiere decir que la calidad de las obras está siendo mala, teniendo una tendencia a regular.
2. Según los resultados de las encuestas, se obtuvo que el factor más influyente en la calidad en las obras de edificación es la Mano de obra, con un 21.60%, seguido del Personal profesional que interviene en la ejecución del proyecto con un 17.72%. Se puede concluir según estos resultados que el factor humano que interviene en la ejecución del proyecto influye en un 39.32%.
3. Se obtuvo según las encuestas realizadas que la elaboración de los planos tiene un 16.99% y las especificaciones técnicas un 14.81% de incidencia en la calidad de las obras. Se puede concluir que la etapa del diseño influye en un 31.80% en la calidad de los proyectos de edificación en las ciudad de Trujillo, distritos de Trujillo y Víctor Larco Herrera.
4. Dentro de los materiales, se obtuvo según los resultados de las encuestas, que los factores más influyentes son: utilización inadecuada de los materiales y materiales en malas condiciones con 20.24% y 19.52% respectivamente.
5. Dentro de la Mano de obra, se obtuvo según encuestas, que los factores más influyentes son: Falta de capacitación del personal obrero y Falta de experiencia del personal obrero con 20.48% y 19.52% respectivamente.
6. Dentro de los Equipos y herramientas, se obtuvo que el factor más influyente es la Descalibración de las herramientas y equipos con un 38.33% de incidencia.

7. Dentro de la Elaboración de planos, se obtuvo que los factores más influyentes son: Inexperiencia de los profesionales del diseño y Falta de coordinación entre los especialistas a la hora de diseñar con 22.00% y 21.33% respectivamente.
8. Dentro de las Especificaciones técnicas, se obtuvo que los factores más influyentes son: Especificaciones técnicas inconclusas y Falta de ética y criterio para su elaboración, con un 19.52% y 17.62% respectivamente.
9. Dentro de los Profesionales involucrados en la ejecución de las obras de edificación, se obtuvo que los factores más influyentes son: Experiencia de los profesionales y Falta de capacitación de los profesionales con un 18.04% y 15.18% respectivamente.
10. Adicionalmente se observó en campo que hay otros factores que también influyen en la calidad, tales como el incumplimiento de las funciones y ausencia de supervisión con un 22.67% y por otro lado, la logística de la obra con un 21.00%.
11. De la manipulación y la discusión de resultados, de la información obtenida, de las entrevistas a los expertos en las distintas especialidades se dedujo que uno de los factores con mayor influencia en la calidad de las obras de edificación son los profesionales (51.20 %), seguido de los materiales (30.20%) y la mano de obra (18.60 %). Además podemos observar del gráfico que los profesionales y la mano de obra influyen en un 69.80 %.
12. La manipulación y discusión de los resultados de la observación directa nos permite observar que el porcentaje de cumplimiento de las partidas en las obras de edificación es de 56.36%, lo cual confirma que la calidad es mala con una tendencia a ser regular.

13. De la comparación global de los tres métodos empleados (juicio de expertos, observación directa y encuestas), se concluye en esta investigación que los factores más influyentes en la calidad de las obras de edificación en la ciudad de Trujillo, distritos de Trujillo y Víctor Larco Herrera son: Mano de obra (33.63%), El personal profesional que interviene en la ejecución del proyecto (23.70%), los Materiales (19.97%), Elaboración de los planos (8.50%), Especificaciones técnicas (7.40%) y Equipos y herramientas (6.80%), siendo las razones más influyentes en cada factor, las especificadas en las conclusiones 4, 5, 6, 7, 8 y 9.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que las empresas tengan en cuenta tanto la capacitación de la mano de obra como de sus profesionales, adoptando nuevas metodologías para evitar fallas que originen una baja calidad.
2. Se debe tener cuidado a la hora de recepcionar y utilizar los materiales en la obra, pues su mala utilización y almacenamiento producen productos terminados de baja calidad.
3. Debe existir una capacitación constante de los profesionales encargados del diseño de planos, así como se debe mejorar la coordinación entre especialistas mediante reuniones de común acuerdo, para evitar de esta manera fallas como la incompatibilidad entre los planos de las diversas especialidades con las que puede contar un proyecto.
4. Se deben emplear software de última generación para obtener un mejor nivel de detalles que permita incrementar la calidad de los proyectos de edificación.
5. Las empresas deberían adoptar sistemas de aseguramiento de calidad en el diseño de sus proyectos, dando un seguimiento adecuado a la elaboración de planos y especificaciones técnicas, además de desarrollar un plan de calidad para la ejecución del proyecto.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Alfaro, O. (2008). Sistemas de Aseguramiento de la Calidad en la Construcción. Tesis para optar el grado de Ingeniero Civil. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

Claver, E., Molina, J. y Tarí, J. (2011). Gestión de la Calidad y Gestión Medioambiental Fundamentos, herramientas, normas ISO y relaciones (3ra ed.). Madrid: Pirámide.

Romero, N. y Perez, G. (2012). Impacto Positivo del Control de Calidad en Obras de Edificación de Vivienda. Tesis para optar el grado de Ingeniero Civil. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima.

Segura, Z. (2012). Propuesta de Modelo de Desarrollo de la Gestión de la Calidad en las Empresas Constructoras de Edificaciones. Tesis para optar el grado de Ingeniero Civil. Universidad Nacional de Ingeniería, Lima.

Indicadores de Productividad y Calidad en la Construcción de Edificaciones. [On-line]. Disponible en:
[http://www.academia.edu/2606017/Indicadores de Productividad y Calidad en Edificaciones](http://www.academia.edu/2606017/Indicadores_de_Productividad_y_Calidad_en_Edificaciones)

VIII. ANEXOS

ANEXO 1 – ENCUESTA



Facultad de Ingeniería

Escuela Profesional de Ingeniería Civil

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CALIDAD DE LAS OBRAS DE EDIFICACIÓN EN LA CIUDAD DE TRUJILLO.

AUTORES:

Chicchón Aldea, Hernán y García Carrera, Manuel (2015).

CUESTIONARIO SOBRE FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CALIDAD EN LAS OBRAS DE EDIFICACIONES

INSTRUCCIONES: Estimado (a) participante a continuación se te formularan ítems y tu deberás ordenar las alternativas según un orden de prelación asignando valores desde **1, 2, 3,...**, “n” teniendo en cuenta que el valor más pequeño es de menos importancia y el valor más alto es de mayor importancia. Se solicita sinceridad en sus respuestas, el cuestionario es absolutamente **ANÓNIMO. ¡MUCHAS GRACIAS!**

1. Ordenar los siguientes factores según su influencia en la calidad de las obras de edificaciones:

- () Mano de obra.
- () Materiales.
- () Equipos y herramientas.
- () Elaboración de planos.
- () Especificaciones técnicas.
- () Personal profesional que interviene en la obra.

2. Ordenar los siguientes factores con respecto a los materiales que influyen de manera negativa en la calidad de las obras de edificaciones:

- () Materiales en malas condiciones.
- () Los materiales no cumplen con lo establecido en las especificaciones técnicas.
- () Utilización inadecuada de los materiales.
- () Almacenamiento inadecuado de los materiales.
- () Falta de control en la recepción de materiales.
- () Marca y certificado de los materiales.

3. Ordenar los siguientes factores con respecto a la mano de obra que influyen de manera negativa en la calidad de las obras de edificaciones:

- () Falta de capacitación del personal obrero.
- () Distracción del personal obrero en su trabajo.
- () Falta de motivación y compromiso del personal obrero.
- () Condiciones de inseguridad en sus labores diarias.
- () Falta de experiencia del personal obrero.
- () Disconformidad del personal obrero por el incumplimiento de sus remuneraciones.

4. Ordenar los siguientes factores con respecto a los equipos y herramientas que influyen de manera negativa en la calidad de las obras de edificaciones:

- () Antigüedad de los equipos y herramientas.
- () Estado de los equipos y herramientas.
- () Descalibración de las herramientas y equipos.

5. Ordenar los siguientes factores con respecto a la elaboración de los planos que influyen de manera negativa en la calidad de las obras de edificaciones:

- () Falta de coordinación entre los especialistas a la hora de diseñar.
- () Inexperiencia de los profesionales encargados del diseño.
- () Los planos no son elaborados por los profesionales de acuerdo a cada especialidad.
- () Falta de capacitación por parte de los profesionales.
- () Falta de revisión final de los planos.

6. Ordenar los siguientes factores con respecto a las especificaciones técnicas que influyen de manera negativa en la calidad de las obras de edificaciones:

- () Proyectos no cuentan con especificaciones técnicas.
- () Falta de detalles con respecto a los materiales y procesos constructivos.
- () Especificaciones técnicas inconclusas.
- () Falta de ética y criterio para su elaboración.
- () No se realiza una revisión final de las especificaciones técnicas.
- () Falta de experiencia para su elaboración.

7. Ordenar los siguientes factores con respecto a los profesionales involucrados que influyen de manera negativa en la calidad de las obras de edificaciones:

- () Experiencia de los profesionales.
- () Falta de control en el avance del proyecto.
- () Incumplimiento de la normativa con respecto al control de los ensayos.
- () Incumplimiento a las especificaciones técnicas.
- () Ausencia de verificación en la recepción de materiales.
- () Incumplimiento con el llenado de los registros para el control de la calidad en obra.
- () Falta de capacitación por parte de los profesionales.

8. Existen otros factores que también pueden influir de manera negativa en la calidad de las obras de edificaciones. Ordenarlos según tu prioridad:

- () Logística de la obra.
- () Falta de manual de procesos de calidad.
- () Ausencia de registros para controlar la calidad.
- () Financiamiento de la obra.
- () Incumplimiento de funciones y ausencia de supervisión.

ANEXO 2 – RESULTADOS DE ENCUESTAS

<i>Item 1</i>		
<i>Ordenar los siguientes factores según su influencia en la calidad de las obras de edificaciones.</i>		
CÓDIGO	FACTORES	%
F1	Mano de obra.	21.60%
F2	Materiales.	15.29%
F3	Equipos y herramientas.	13.59%
F4	Elaboración de planos.	16.99%
F5	Especificaciones Técnicas.	14.81%
F6	Personal profesional que interviene en la obra.	17.72%

<i>Resultados ítem 1</i>							
ENCUESTA N°	FACTORES						TOTAL
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	
1	2	1	4	5	6	3	21
2	4	3	2	5	1	6	21
3	4	5	6	2	3	1	21
4	5	3	1	2	4	6	21
5	2	1	0	4	3	5	15
6	6	5	1	4	3	2	21
7	5	2	1	2	6	3	19
8	6	4	1	3	2	5	21
9	6	1	5	4	3	2	21
10	4	5	6	1	2	3	21
11	2	3	1	4	5	6	21
12	6	4	5	3	2	1	21
13	4	3	1	5	2	6	21
14	5	4	6	2	3	1	21
15	5	2	6	3	4	1	21
16	3	2	1	6	5	4	21
17	4	3	1	5	2	6	21
18	5	4	3	1	2	6	21
19	5	3	1	6	2	4	21
20	6	5	4	3	1	2	21
Σ	89	63	56	70	61	73	412
%	21.60%	15.29%	13.59%	16.99%	14.81%	17.72%	100.00%

Item 2		
Ordenar los siguientes factores con respecto a los materiales que influyen de manera negativa en la calidad de las obras de edificaciones.		
CÓDIGO	FACTORES	%
F1	Materiales en malas condiciones.	19.52%
F2	Los materiales no cumplen con lo establecido en las especificaciones técnicas.	15.24%
F3	Utilización inadecuada de los materiales.	20.24%
F4	Almacenamiento inadecuado de los materiales.	16.19%
F5	Falta de control en la recepción de los materiales.	14.76%
F6	Marca y certificado de los materiales.	14.05%

Resultados ítem 2							
ENCUESTA N°	FACTORES						TOTAL
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	
1	5	4	6	2	3	1	21
2	4	5	6	3	2	1	21
3	2	1	3	6	4	5	21
4	4	3	5	1	2	6	21
5	4	1	6	5	3	2	21
6	6	1	5	4	3	2	21
7	5	2	1	3	4	6	21
8	6	1	3	5	4	2	21
9	6	5	3	1	2	4	21
10	1	6	5	4	2	3	21
11	6	1	3	5	4	2	21
12	6	2	5	4	3	1	21
13	5	2	6	3	4	1	21
14	1	6	3	5	4	2	21
15	2	3	5	6	4	1	21
16	4	6	2	5	1	3	21
17	2	3	6	1	4	5	21
18	4	2	6	1	3	5	21
19	3	6	1	2	5	4	21
20	6	4	5	2	1	3	21
Σ	82	64	85	68	62	59	420
%	19.52%	15.24%	20.24%	16.19%	14.76%	14.05%	100.00%

Item 3		
Ordenar los siguientes factores con respecto a la mano de obra que influyen de manera negativa en la calidad de las obras de edificaciones.		
CÓDIGO	FACTORES	%
F1	Falta de capacitación del personal obrero	20.48%
F2	Distracción del personal obrero en su trabajo.	15.95%
F3	Falta de motivación y compromiso del personal obrero.	12.38%
F4	Condiciones de inseguridad en sus labores diarias	15.48%
F5	Falta de experiencia del personal obrero.	19.52%
F6	Disconformidad del personal por incumplimiento de sus remuneraciones.	16.19%

Resultados ítem 3							
ENCUESTA N°	FACTORES						TOTAL
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	
1	4	3	2	6	5	1	21
2	5	3	1	6	4	2	21
3	1	6	3	4	2	5	21
4	6	4	3	2	5	1	21
5	6	5	1	4	3	2	21
6	3	2	1	4	5	6	21
7	6	3	4	2	5	1	21
8	6	1	2	3	5	4	21
9	6	3	2	1	4	5	21
10	3	4	5	2	1	6	21
11	6	3	4	2	5	1	21
12	5	3	2	1	6	4	21
13	4	5	3	2	6	1	21
14	2	4	3	5	1	6	21
15	1	6	3	4	2	5	21
16	6	2	4	3	5	1	21
17	4	3	1	2	5	6	21
18	5	1	2	4	6	3	21
19	5	1	3	2	6	4	21
20	2	5	3	6	1	4	21
Σ	86	67	52	65	82	68	420
%	20.48%	15.95%	12.38%	15.48%	19.52%	16.19%	100.00%

Item 4		
Ordenar los siguientes factores con respecto a los equipos y herramientas que influyen de manera negativa en la calidad de las obras de		
CÓDIGO	FACTORES	%
F1	Antigüedad de los equipos y herramientas	30.83%
F2	Estado de los equipos y herramientas	30.83%
F3	Descalibración de las herramientas y equipos	38.33%

Resultados ítem 4				
ENCUESTA N°	FACTORES			TOTAL
	F1	F2	F3	
1	2	1	3	6
2	1	2	3	6
3	2	1	3	6
4	1	2	3	6
5	3	2	1	6
6	3	2	1	6
7	1	3	2	6
8	1	2	3	6
9	2	3	1	6
10	2	1	3	6
11	3	1	2	6
12	3	2	1	6
13	1	2	3	6
14	3	1	2	6
15	3	2	1	6
16	1	3	2	6
17	2	1	3	6
18	1	2	3	6
19	1	2	3	6
20	1	2	3	6
Σ	37	37	46	120
%	30.83%	30.83%	38.33%	100.00%

Item 5		
Ordenar los siguientes factores con respecto a la elaboración de los planos que influyen de manera negativa en la calidad de las obras de		
CÓDIGO	FACTORES	%
F1	Falta de coordinación entre los especialistas a la hora de diseñar	21.33%
F2	Inexperiencia de los profesionales encargados del diseño	22.00%
F3	Los planos no son elaborados por los profesionales de acuerdo a cada especialidad.	21.00%
F4	Falta de capacitación por parte de los profesionales	18.67%
F5	Falta revisión final del los planos	17.00%

Resultados ítem 5						
ENCUESTA N°	FACTORES					TOTAL
	F1	F2	F3	F4	F5	
1	5	4	2	3	1	15
2	4	3	5	2	1	15
3	4	2	1	3	5	15
4	1	3	4	5	2	15
5	2	1	5	4	3	15
6	5	4	1	2	3	15
7	5	4	3	2	1	15
8	4	3	1	2	5	15
9	2	4	1	3	5	15
10	5	1	4	2	3	15
11	4	3	5	2	1	15
12	1	4	5	3	2	15
13	5	2	4	3	1	15
14	5	3	1	2	4	15
15	2	4	5	3	1	15
16	1	4	2	3	5	15
17	2	4	3	5	1	15
18	1	4	2	3	5	15
19	3	4	5	2	1	15
20	3	5	4	2	1	15
Σ	64	66	63	56	51	300
%	21.33%	22.00%	21.00%	18.67%	17.00%	100.00%

Item 6		
Ordenar los siguientes factores con respecto a las especificaciones técnicas que influyen de manera negativa en la calidad de las obras de		
CÓDIGO	FACTORES	%
F1	Proyectos no cuentan con especificaciones técnicas	15.95%
F2	Falta de detalles técnicos con respecto a los materiales y procesos constructivos	15.48%
F3	Especificaciones técnicas inconclusas	19.52%
F4	Falta de ética y criterio para su elaboración	17.62%
F5	No se realiza una revisión final de las especificaciones técnicas	15.24%
F6	Falta de experiencia para su elaboración	16.19%

Resultados ítem 6							
ENCUESTA N°	FACTORES						TOTAL
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	
1	6	1	5	3	4	2	21
2	3	4	2	5	1	6	21
3	5	3	4	1	6	2	21
4	3	5	6	2	1	4	21
5	2	1	6	4	5	3	21
6	6	2	4	3	5	1	21
7	5	6	4	3	2	1	21
8	3	4	6	5	2	1	21
9	5	2	1	4	3	6	21
10	1	5	6	3	4	2	21
11	3	4	5	6	1	2	21
12	5	1	3	4	2	6	21
13	1	5	6	4	3	2	21
14	5	3	2	4	6	1	21
15	6	4	3	1	2	5	21
16	1	5	6	4	2	3	21
17	4	3	1	5	2	6	21
18	1	2	6	3	5	4	21
19	1	2	4	6	3	5	21
20	1	3	2	4	5	6	21
Σ	67	65	82	74	64	68	420
%	15.95%	15.48%	19.52%	17.62%	15.24%	16.19%	100.00%

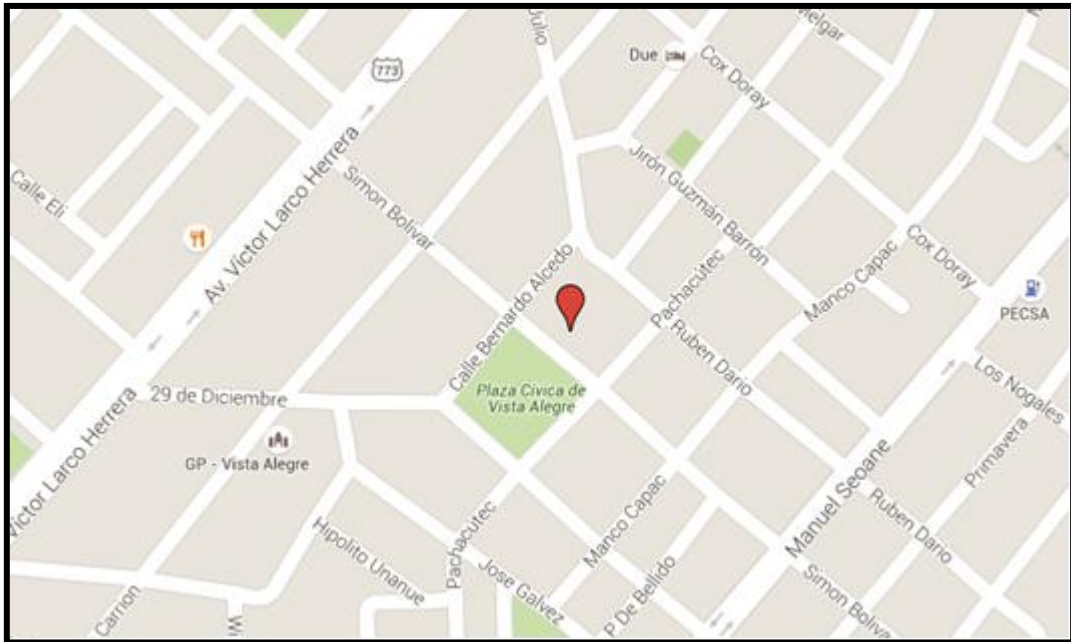
Item 7		
Ordenar los siguientes factores con respecto a los profesionales involucrados que influyen de manera negativa en la calidad de las obras de edificaciones.		
CÓDIGO	FACTORES	%
F1	Experiencia de los profesionales.	18.04%
F2	Falta de control en el avance del proyecto.	15.00%
F3	Incumplimiento de la normativa con respecto al control de los ensayos.	11.61%
F4	Incumplimiento de las especificaciones técnicas	14.46%
F5	Ausencia de verificación con la recepción de los materiales.	14.46%
F6	Incumplimiento con el llenado de los registros para el control de la calidad en obra.	11.25%
F7	Falta de capacitación por parte de los profesionales.	15.18%

Resultados ítem 7								
ENCUESTA N°								TOTAL
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	
1	2	3	1	4	5	7	6	28
2	5	6	7	2	3	1	4	28
3	1	6	5	4	7	3	2	28
4	6	4	1	5	3	2	7	28
5	6	7	2	5	3	4	1	28
6	7	6	2	1	5	4	3	28
7	7	6	3	5	1	2	4	28
8	3	4	6	5	2	1	7	28
9	7	5	3	2	6	1	4	28
10	1	2	6	3	7	5	4	28
11	7	2	5	6	3	4	1	28
12	5	4	1	6	7	2	3	28
13	6	1	5	7	4	2	3	28
14	2	7	4	3	6	5	1	28
15	6	4	2	1	3	5	7	28
16	6	2	5	4	1	3	7	28
17	6	1	2	3	4	7	5	28
18	7	3	2	5	4	1	6	28
19	7	6	2	3	5	1	4	28
20	4	5	1	7	2	3	6	28
Σ	101	84	65	81	81	63	85	560
%	18.04%	15.00%	11.61%	14.46%	14.46%	11.25%	15.18%	100.00%

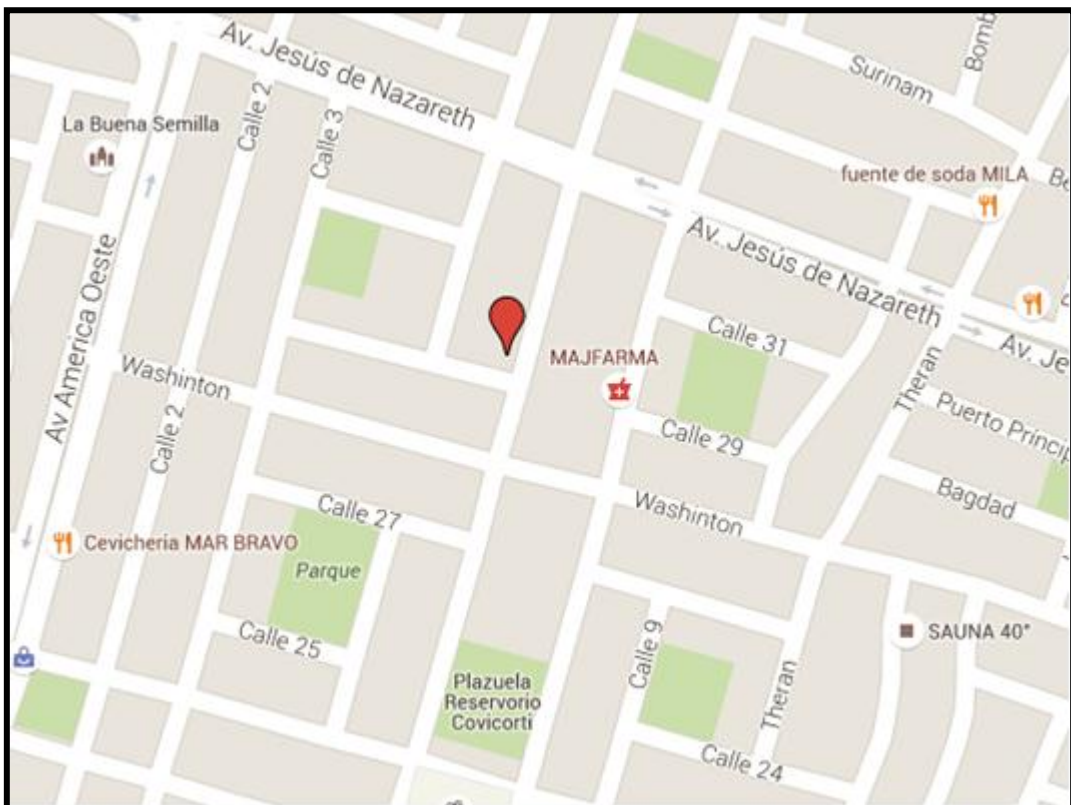
Item 8		
Existen otros factores que también pueden influir de manera negativa en la calidad de las obras de edificaciones. Ordenarlos según tu prioridad.		
CÓDIGO	FACTORES	%
F1	Logística de la obra	21.00%
F2	Falta de manual de procesos de calidad	18.67%
F3	Falta de registros para controlar la calidad	20.33%
F4	Financiamiento de la obra	17.33%
F5	Incumplimiento de funciones y ausencia de supervisión	22.67%

Resultados ítem 8						
ENCUESTA N°	FACTORES					TOTAL
	F1	F2	F3	F4	F5	
1	5	1	2	4	3	15
2	4	2	3	1	5	15
3	3	2	1	4	5	15
4	3	5	4	2	1	15
5	4	1	5	3	2	15
6	5	3	2	1	4	15
7	2	3	4	1	5	15
8	2	3	4	1	5	15
9	3	2	1	5	4	15
10	5	3	2	1	4	15
11	2	3	5	1	4	15
12	4	5	3	1	2	15
13	3	5	4	1	2	15
14	3	1	4	5	2	15
15	4	2	1	3	5	15
16	1	4	3	5	2	15
17	3	1	2	5	4	15
18	1	3	4	2	5	15
19	4	3	2	5	1	15
20	2	4	5	1	3	15
Σ	63	56	61	52	68	300
%	21.00%	18.67%	20.33%	17.33%	22.67%	100.00%

ANEXO 3 – UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS OBRAS



Proyecto L




Proyecto A


ANEXO 4 – REGISTROS DE CONTROL DE CALIDAD

 <b style="font-size: 24px; margin-left: 10px;">UPAO	REGISTRO			REG.PCC.01
	CONTROL DE CALIDAD			Nº de registro:
	EXCAVACIONES			Fecha:
Nombre del proyecto:				Propietario:
Ejecutor:				
Supervisor:				
ID EXCAVACION:				VOL. EXCAV:
DESCRIPCIÓN O DIAGRAMA				
VERIFICACION DE COLOCACIÓN DEL ENCOFRADO				
LA EXCAVACIÓN CUMPLE LOS REQUISITOS DE	ALTERNATIVAS			OBSERVACIONES
	SI	NO	N.A.	
Ejes de excavación definidos				
Superficie de excavación acorde con los planos				
Excedente de excavación				
Profundidad de excavación acorde con los planos				
Otros:				
Otros:				
COMENTARIOS:			REVISADO POR:	Nombre:
				Firma:


ING. DE CALIDAD	ING. RESIDENTE	SUPERVISOR
Firma:	Firma:	Firma:
Nombre:	Nombre:	Nombre:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

 UPAO	REGISTRO			REG.PCC.02-1		
	CONTROL DE CALIDAD			N° de registro:		
	PREVIO VACIADO DEL CONCRETO			Fecha:		
Nombre del proyecto:				Propietario:		
Ejecutor:						
Supervisor:						
ID DEL ELEMENTO ESTRUCTURAL:			VOL. DE VACIADO: m3			
			PROBETAS: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			
			N° DE PROBETAS:		NIVEL:	
DESCRIPCIÓN O DIAGRAMA						
NUMERO DE DISEÑO:			METODO DE VACIADO:			
f _c DISEÑO:			TEMPERATURA (C°):			
T.M.N AGREGADO:			TIPO DE CEMENTO:			
ACABADO:			METODO DE CURADO:			
VERIFICACION DE COLOCACIÓN DEL ENCOFRADO						
EL ENCOFRADO CUMPLE LOS REQUISITOS DE			ALTERNATIVAS			OBSERVACIONES
			SI	NO	N.A.	
Trazo y niveles de la estructura						
Limpieza de superficie adecuada (ganchos, aserrín, mortero seco, etc)						
Colocación de desmoldante						
Se verifico dimensiones del encofrado (modulación)						
Amarres y arriostres						
Verticalidad y posición correcta de pies derechos						
Verificación de la verticalidad y alineación antes de vaciado						
Colocación de escantillones, alineamiento y aseguramiento						
colocación de dados de concreto y recubrimiento						
Contraflecha						
Humedad en toda la superficie de contacto						
Otros:						
Otros:						
COMENTARIOS:				REVISADO POR:		Nombre:
						Firma:

ING. DE CALIDAD	ING. RESIDENTE	SUPERVISOR
Firma:	Firma:	Firma:
Nombre:	Nombre:	Nombre:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

 UPAO	REGISTRO			REG.PCC.02-2	
	CONTROL DE CALIDAD			Nº de registro:	
	ARMADURA DE ACERO			Fecha:	
Nombre del proyecto:				Propietario:	
Ejecutor:					
Supervisor:					
ID DEL ELEMENTO ESTRUCTURAL:				Nivel:	
DESCRIPCIÓN O DIAGRAMA					
CHECK LIST PREVIO AL VACIADO					
VERIFICACION DE COLOCACIÓN DE ARMADURA					
LA ARMADURA CUMPLE REQUISITOS DE	ALTERNATIVAS			OBSERVACIONES	
	SI	NO	N.A.		
Limpieza superficial de la armadura aceptable					
Longitud y diámetro especificado del acero					
Verificación de detalles del refuerzo (bastonería)					
Verificación de cantidad de estribos y espaciado					
Longitud de traslape o empalme					
Colocación de separadores					
Colocación de acero por temperatura					
Conformidad de recubrimiento					
Otros:					
Otros:					
VERIFICACION DE MATERIALES EMBEBIDOS EN ARMADURAS					
CUMPLE REQUISITOS DE	ALTERNATIVAS			OBSERVACIONES	
	SI	NO	N.A.		
Elemento embebidos civiles (anclajes, marcos, etc.)					
Elemento embebidos mecánicos (anclajes, tuberías, etc.)					
Elementos embebidos eléctricos					
Elementos embebidos sist. Especiales					
Otros:					
Otros:					
COMENTARIOS:				REVISADO POR:	Nombre:
					Firma:


ING. DE CALIDAD	ING. RESIDENTE	SUPERVISOR
Firma:	Firma:	Firma:
Nombre:	Nombre:	Nombre:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

		REGISTRO										REG.PCC.02-3
		CONTROL DE CALIDAD										Nº de registro:
CONTROL DEL CONCRETO FRESCO												
Nombre del proyecto:												
Ejecutor:						Proveedor de agregados:						
Supervisor:						Proveedor de concreto:						
N°	DESCRIPCION / ID DEL ELEMENTO A VACIAR	Nº DE DIAS DE CURADO	FECHA DE RUPTURA	VOL. A VACIAR (m ³)	ELEMEN. A VACIAR	RESIST. DEL CONCRETO (Kg/cm ²)	SLUMP (pulg)	TEMP. DEL CONCRETO (C°)	CODIGO DE PROBETAS	N° DE PROBETAS		


ING. DE CALIDAD	ING. RESIDENTE	SUPERVISOR
Firma:	Firma:	Firma:
Nombre:	Nombre:	Nombre:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	REGISTRO			REG.PCC.02-4
	CONTROL DE CALIDAD			N° de registro:
	POSTERIOR AL VACIADO DEL CONCRETO			Fecha:
Nombre del proyecto:				Propietario:
Ejecutor:				
Supervisor:				
ID DEL ELEMENTO ESTRUCTURAL:				Nivel:
DESCRIPCIÓN O DIAGRAMA				
VERIFICACION POST VACIADO	Conforme	No conforme	N.A.	OBSERVACIONES
Desencofrado de estructura (100 % Encofrado retirado)				
Inspección de acabado superficial (Sin presencia de cangrejeras)				
Verticalidad y horizontalidad de la estructura (Verificar niveles y plomada)				
Resane de superficie desencofrada				
Curado de concreto				
Cota final de acabado				
Otros:				
Otros:				
COMENTARIOS:			REVISADO POR:	Nombre:
				Firma:

ING. DE CALIDAD	ING. RESIDENTE	SUPERVISOR
Firma:	Firma:	Firma:
Nombre:	Nombre:	Nombre:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

 UPAO	REGISTRO			REG.PCC.03
	CONTROL DE CALIDAD			N° de registro:
	ALBAÑILERÍA			Fecha:
Nombre del proyecto:				Propietario:
Ejecutor:				
Supervisor:				
ID DE MURO DE ALBAÑILERÍA:				AREA ACENTADA:
DESCRIPCIÓN O DIAGRAMA				
VERIFICACION DE LOS MUROS DE ALBAÑILERÍA ACENTADOS				
LOS MUROS DE ALBAÑILERÍA CUMPLEN LOS REQUISITOS DE	ALTERNATIVAS			OBSERVACIONES
	SI	NO	N.A.	
Unidades de albañilería en buen estado				
Verticalidad del muro				
Espesor de mortero max. = 1.5 cm				
Posición correcta de ejes				
Superficie plana				
COMENTARIOS:				REVISADO POR:
				Nombre:
				Firma:


ING. DE CALIDAD	ING. RESIDENTE	SUPERVISOR
Firma:	Firma:	Firma:
Nombre:	Nombre:	Nombre:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

 UPAO	REGISTRO			REG.PCC.04
	CONTROL DE CALIDAD			N° de registro:
	TARRAJEO			Fecha:
Nombre del proyecto:				Propietario:
Ejecutor:				
Supervisor:				
ID DE MURO TARRAJEADO:				AREA TARRAJEADA:
DESCRIPCIÓN O DIAGRAMA				
VERIFICACION DE LOS MUROS TARRAJEADO				
LOS MUROS TARRAJEADOS CUMPLEN LOS REQUISITOS DE	ALTERNATIVAS			OBSERVACIONES
	SI	NO	N.A.	
Humedecimiento del elemento a tarrajear				
Verticalidad del elemento				
Dosificación del mortero				
Adherencia del elemento				
Superficie plana				
COMENTARIOS:				REVISADO POR:
				Nombre:
				Firma:


ING. DE CALIDAD	ING. RESIDENTE	SUPERVISOR
Firma:	Firma:	Firma:
Nombre:	Nombre:	Nombre:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	REGISTRO			REG.PCC.05
	CONTROL DE CALIDAD			N° de registro:
	INSTALACIONES ELÉCTRICAS			Fecha:
Nombre del proyecto:				Propietario:
Ejecutor:				
Supervisor:				
DOCUMENTOS DE REFERENCIA:				DOC.N°:
ACABADO:			OBSERVACIONES:	
METODO DE PRUEBA:				
DESCRIPCIÓN O DIAGRAMA				
VERIFICACION PREVIO AL CABLEADO				
LAS II.EE. CUMPLEN LOS REQUISITOS DE	ALTERNATIVAS			OBSERVACIONES
	SI	NO	N.A.	
Trazado de Instalaciones				
Colocación de Tuberías Empotradas				
Colocación de Accesorios (cajas, tableros, pases, etc.)				
Control de Puntos Eléctricos (Ubicación, Distancia, Altura, etc.)				
Limpieza y Protección de Elementos				
Otros:				
Otros:				
VERIFICACION POSTERIOR AL CABLEADO				
LAS II.EE. CUMPLEN LOS REQUISITOS DE	ALTERNATIVAS			OBSERVACIONES
	SI	NO	N.A.	
Cableado General sin complicaciones				
Instalación de Llaves y Tablero				
Comprobación de Megado(Megger) o Carga Eléctrica				
COMENTARIOS:			REVISADO POR:	Nombre:
				Firma:

ING. DE CALIDAD	ING. RESIDENTE	SUPERVISOR
Firma:	Firma:	Firma:
Nombre:	Nombre:	Nombre:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	REGISTRO			REG.PCC.06
	CONTROL DE CALIDAD			N° de registro:
	INSTALACIONES SANITARIAS			Fecha:
Nombre del proyecto:				Propietario:
Ejecutor:				
Supervisor:				
ELEMENTO:				PREVIA / FINAL:
DESCRIPCIÓN O DIAGRAMA				
INSTALACIONES DE AGUA				
LAS INSTALACIONES DE AGUA CUMPLEN LOS REQUISITOS DE	ALTERNATIVAS			OBSERVACIONES
	SI	NO	N.A.	
Trazado de Instalaciones				
Instalacion de Tuberias				
Instalacion de Valvulas o Llaves				
Control de Puntos de Agua (Ubicación, Distancia, Altura, cantidad, etc)				
Limpieza de Elementos				
Prueba Hidráulica - Presión Normal de trabajo - Previa				
Prueba Hidráulica - Presión Normal de trabajo - Post colado de concreto				
Otros:				
Otros:				
COMENTARIOS:				REVISADO POR:
				Nombre:
				Firma:


ING. DE CALIDAD	ING. RESIDENTE	SUPERVISOR
Firma:	Firma:	Firma:
Nombre:	Nombre:	Nombre:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	REGISTRO			REG.PCC.07
	CONTROL DE CALIDAD			N° de registro:
	INSTALACIONES SANITARIAS			Fecha:
Nombre del proyecto:				Propietario:
Ejecutor:				
Supervisor:				
ELEMENTO:				PREVIA / FINAL:
DESCRIPCIÓN O DIAGRAMA				
INSTALACIONES DE DESAGÜE				
LAS INSTALACIONES DE DESAGÜE CUMPLEN LOS REQUISITOS DE	ALTERNATIVAS			OBSERVACIONES
	SI	NO	N.A.	
Trazado de Instalaciones				
Instalacion de Tuberias				
Control de Puntos de Desague (Ubicación, Distancia, Altura, etc)				
Limpieza de Elementos				
Hermeticidad				
Pendiente				
Otros:				
Otros:				
COMENTARIOS:			REVISADO POR:	Nombre:
				Firma:


ING. DE CALIDAD	ING. RESIDENTE	SUPERVISOR
Firma:	Firma:	Firma:
Nombre:	Nombre:	Nombre:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	REGISTRO		REG.PCC.08	
	CONTROL DE CALIDAD		N° de registro:	
	PISOS		Fecha:	
Nombre del proyecto:			Propietario:	
Ejecutor:				
Supervisor:				
ID DE PISO :		AREA DE PISO:	NIVEL:	
DESCRIPCIÓN O DIAGRAMA				
VERIFICACION DE LOS MUROS TARRAJEADO				
LOS PISOS CUMPLEN LOS REQUISITOS DE	ALTERNATIVAS			OBSERVACIONES
	SI	NO	N.A.	
Saturación de la superficie antes del enchapado				
Conformidad de los materiales				
Correcta horizontalidad previo al enchapado del piso				
Correcta horizontalidad posterior al enchapado del piso				
Limpieza				
COMENTARIOS:			REVISADO POR:	Nombre:
				Firma:

ING. DE CALIDAD	ING. RESIDENTE	SUPERVISOR
Firma:	Firma:	Firma:
Nombre:	Nombre:	Nombre:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

 UPAO	REGISTRO		REG.PCC.09	
	CONTROL DE CALIDAD		N° de registro:	
	ENCHAPADOS		Fecha:	
Nombre del proyecto:			Propietario:	
Ejecutor:				
Supervisor:				
ID DE AMBIENTE ENCHAPADO:	AREA DE ENCHAPADO:	NIVEL:		
DESCRIPCIÓN O DIAGRAMA				
VERIFICACION DE LOS MUROS TARRAJEADO				
LOS ENCHAPADOS CUMPLEN LOS REQUISITOS DE	ALTERNATIVAS			OBSERVACIONES
	SI	NO	N.A.	
Limpieza de la superficie previo al enchape				
Saturación de la superficie previo al enchape				
Conformidad de los materiales				
Correcta verticalidad del paramento				
Inexistencia de picaduras en el fraguado				
Ortogonalidad				
Limpieza				
COMENTARIOS:			REVISADO POR:	Nombre:
				Firma:

ING. DE CALIDAD	ING. RESIDENTE	SUPERVISOR
Firma:	Firma:	Firma:
Nombre:	Nombre:	Nombre:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

 UPAO	REGISTRO			REG.PCC.10
	CONTROL DE CALIDAD			Nº de registro:
	PINTURA			Fecha:
Nombre del proyecto:				Propietario:
Ejecutor:				
Supervisor:				
ID DE AMBIENTE PINTADO:		AREA PINTADA:		NIVEL:
DESCRIPCIÓN O DIAGRAMA				
VERIFICACION DE LOS MUROS TARRAJEADO				
LA PINTURA CUMPLE LOS REQUISITOS DE	ALTERNATIVAS			OBSERVACIONES
	SI	NO	N.A.	
Lijado previo de la superficie				
Conformidad de los materiales				
Uniformidad del elemento pintado				
Limpieza				
COMENTARIOS:			REVISADO POR:	Nombre:
				Firma:

ING. DE CALIDAD	ING. RESIDENTE	SUPERVISOR
Firma:	Firma:	Firma:
Nombre:	Nombre:	Nombre:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

ANEXO N° 5 – PANEL FOTOGRÁFICO



FOTO PROYECTO A. *Placa con cangrejas resanadas, producto de falta de vibrado a la hora del vaciado.*



FOTO PROYECTO A. *Placa con irregularidades en su superficie (superficie no plana) producto de deficiencias a la hora de asegurar el encofrado.*



FOTO PROYECTO A. Placa con irregularidades en su superficie (superficie no plana)
producto de deficiencias a la hora de asegurar el encofrado.



FOTO PROYECTO A. ladrillos de techo salidos debido a mal aseguramiento del encofrado
de la losa. También se puede apreciar uniformidad en el espesor de las viguetas.



FOTO PROYECTO A. Viga con presencia de cangrejas.



FOTO PROYECTO A. Verticalidad inadecuada de pies derechos.



FOTO PROYECTO A. Viga pandeada producto de un encofrado deficiente.



FOTO PROYECTO A. Verificación de longitud de traslapes e placas.



FOTO PROYECTO A. *Probetas de concreto sin haber sido sometidas a curado en el tiempo normado.*



FOTO PROYECTO A. *Resane de placas con mortero de cemento y arena sin el uso de ningún aditivo*



FOTO PROYECTO A. Verificación de medidas de las unidades de albañilería.



FOTO PROYECTO A. Se puede apreciar que en este caso no son uniformes.



FOTO PROYECTO A. Preparación de losa aligerada para vaciado de concreto.



FOTO PROYECTO A. Ladrillo de techo adyacente a vigas, volteados para evitar ingreso de concreto en sus aberturas.

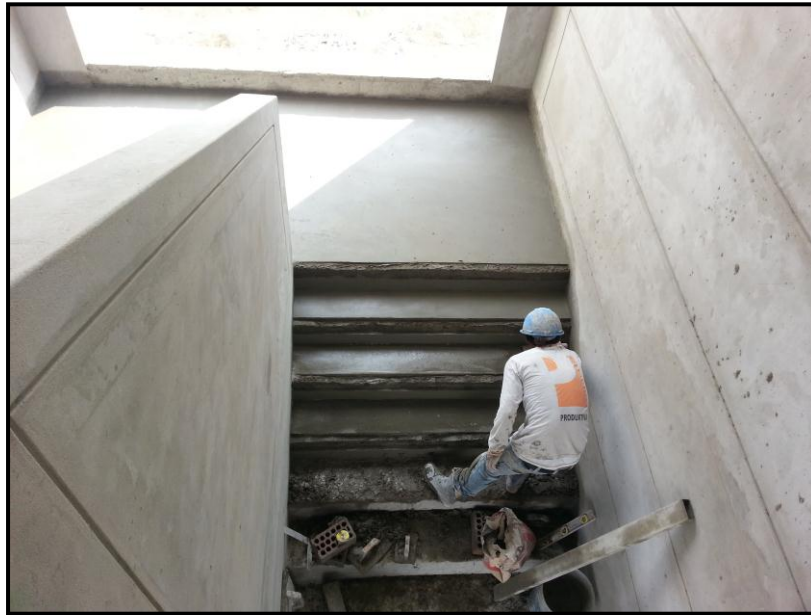


FOTO PROYECTO L. Preparación de gradas de escalera con cemento pulido.



FOTO PROYECTO L. Espesor del mortero en muros mayor a 1.5 cm.



FOTO PROYECTO L. Unidades de albañilería rotas y espesor de mortero inadecuado.



FOTO PROYECTO L. Se puede observar que el muro no está aplomado.



FOTO PROYECTO L. Mezcla de concreto con exceso de contenido de humedad.



FOTO PROYECTO L. Mezcladora de concreto sucia y acero almacenado en contacto directo con el suelo.



FOTO PROYECTO L. Muro tarrajado con diferencia de espesor en la parte inferior con respecto a la superior.



FOTO PROYECTO L. Muro tarrajado con diferencia de espesor en la parte superior con respecto a la inferior.



FOTO PROYECTO L. *Tarrajeo de muros.*



FOTO PROYECTO L. *Tarrajeo de muros.*



FOTO PROYECTO L. *Vaciado de concreto defectuoso en escaleras.*



FOTO PROYECTO L. *vaciado defectuoso en escaleras.*



FOTO PROYECTO L. el proyecto contaba con un taller de carpintería in situ.



FOTO PROYECTO L. Condiciones inadecuadas de la preparación de la mezcla, en contacto con el suelo.



FOTO PROYECTO L. Colocación de piso de porcelanato.

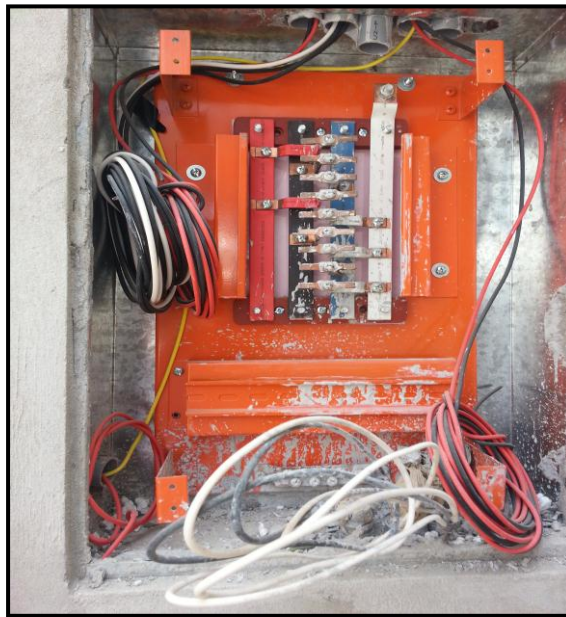


FOTO PROYECTO L. Tablero de distribución en estado de suciedad.