



## **UNIVERSIDAD DE CUENCA**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO**

**MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES, TERCERA COHORTE**

**“ANÁLISIS DE GESTIÓN DE CALIDAD EN LOS PROCESOS DE PLANIFICACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE DEPARTAMENTOS EN EDIFICIOS DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA, CREACIÓN DE UN PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.”**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:  
“MAGISTER EN CONSTRUCCIONES”**

**AUTOR:  
HÉCTOR MANUEL CEPEDA GODOY  
C.I.:0602127946**

**DIRECTORA:  
ARQ. CARLA MARCELA HERMIDA PALACIOS  
C.I.: 1705811683**

**ECUADOR, CUENCA 2017**

## RESUMEN

El siguiente documento detallado a continuación, corresponde a la investigación de tesis, previa a obtener el título de Magister en Construcciones de la Universidad de Cuenca, enmarcado dentro de la línea de investigación, administración de la construcción, en la cual está inmersa la investigación denominada: “Análisis de gestión de calidad en los procesos de planificación y construcción de departamentos en edificios de la ciudad de Riobamba, creación de un plan de control de calidad.”

Dentro del sector de la construcción, los edificios de departamentos tienen gran demanda y altas exigencias, especialmente en Gestión de calidad, que lamentablemente en la ciudad de Riobamba no se la aplica.

Se plantea, la creación de un plan de control de calidad en la construcción de departamentos en edificios, desde la etapa de planificación hasta la culminación del edificio, el documento de investigación está conformado por 5 capítulos. Primeramente, se define el proyecto, identificando la problemática, delimitando la situación a intervenir. Se plantean objetivos y se formulan las hipótesis, con un marco teórico específico para el desarrollo de la tesis.

Conociendo los modelos de calidad y sus herramientas disponibles actualmente, se realiza el estudio y la influencia en la construcción, sabiendo la constitución y la estructura de los proyectos de departamentos en edificios, se define la organización de la propuesta.

Finalmente, se plantea el modelo de gestión de calidad, estableciendo su estructura y contenido que constituye la propuesta, y subsiguientemente se efectúan las conclusiones y recomendaciones.

### **PALABRAS CLAVES:**

Gestión, Calidad, Departamento, Supervisión, Normas, Mejora.

## ABSTRACT

The following detailed below, document corresponds to the thesis research, prior to obtaining the title of Magister in Construction at the University of Cuenca, framed within the research, construction management, in which the research called is immersed "Analysis of quality management in the planning and construction of apartments in buildings in the city of Riobamba, creating a quality control plan."

Within the construction sector, apartment buildings have high demand and high demands, especially in Quality Management, which unfortunately in the city of Riobamba is not applied. It is proposed the creation of a quality control plan in the construction of apartments in buildings, from the planning stage to completion of the building; the research paper consists of 5 chapters. First, the project is defined, identifying the problem, defining the situation to intervene. They a rise objectives and assumptions are made with a specific theoretical framework for the development of the thesis.

Knowing quality models and tools currently available, the study and influence in the construction is done, knowing the constitution and structure of departments in buildings projects, the organization of the proposal is defined.

Finally, the model quality management arises, establishing its structure and content that is the proposal, and subsequently the conclusions and recommendations are made.

### KEY WORDS:

Management, Quality Department, Supervision, Standards, Improvement.

## ÍNDICE

RESUMEN.....	2
ABSTRACT .....	3
ÍNDICE .....	4
ÍNDICE DE TABLAS.....	7
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	9
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	12
CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL .....	14
CLÁUSULA DE DERECHOS DE AUTOR.....	15
DEDICATORIA.....	16
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN .....	17
1.1 INTRODUCCIÓN.....	17
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
1.3 ANTECEDENTES.....	19
1.4 OBJETIVOS .....	21
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	22
1.6 HIPÓTESIS .....	23
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	24
2.1 GESTIÓN DE CALIDAD.....	24
2.1.1 Definición de Calidad.....	24
2.1.2 Definición de Sistema de Gestión.....	25
2.1.3 Maestros de la Calidad .....	25
2.2 MODELOS Y NORMAS DE CALIDAD .....	26
2.2.1 Modelo de Calidad de Edward Deming .....	26
2.2.2 Modelo de Calidad de Crosby .....	29
2.2.3 Modelo de Calidad de Joseph Juran .....	30
2.2.4 Comparación de Modelos de Calidad.....	32
2.2.5. Gestión de la Calidad del Proyecto.....	33
2.2.5.1. Planificación de Calidad .....	34
2.2.6 Normas de Gestión de Calidad ISO 9001 - 2015 .....	40
2.2.7 Principios de la Gestión de Calidad .....	41
2.2.8 Énfasis en el Enfoque Basado en Procesos .....	43
2.3 MODELOS DE GESTIÓN DE CALIDAD APLICADOS EN LA CONSTRUCCIÓN ...	44

2.3.1 3CV+2 Modelo de Calidad para la Construcción de la Vivienda.....	44
2.4 PROCESOS DE PLANIFICACIÓN Y CONSTRUCCIÓN. ....	45
2.4.1 Proceso de Planificación de Edificios de Departamentos.....	45
2.4.2 Proceso de Construcción de Edificios de Departamentos .....	46
CAPITULO III: DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	48
3.1 DISEÑO ESTADÍSTICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	48
3.1.1 Definición del Público Objetivo - Características Demográficas .....	48
3.1.2 Determinar Tamaño de la Población (N) .....	48
3.1.3 Cálculo del Tamaño de la Muestra (n).....	48
3.1.4 Definir Marco Muestral.....	50
3.1.5 Aplicar Técnica de Muestreo .....	50
3.1.6 Trabajo de Campo .....	50
3.1.7 Lista de Personas Encuestadas y Entrevistadas .....	51
3.2 ANÁLISIS DE INFORMACIÓN .....	51
3.2.1 Criterios de Análisis para Resultados de Encuesta y Entrevista. ....	51
3.2.2 Análisis de Encuesta Dirigida a Planificadores.....	53
3.2.3 Análisis de Encuesta Dirigida a Autoridades de Control.....	65
3.2.4 Visiones y Criterios Generales de la Gestión de Calidad de los Entrevistados ..	74
CAPITULO IV: PROPUESTA PLAN DE CONTROL DE CALIDAD .....	79
4.1 Plan de Control de Calidad.....	79
4.1.1 ¿Que es el Plan de Control de Calidad? .....	79
4.1.2 Plan de Control de Calidad.....	79
4.2. Priorización de Problemas.....	90
4.3. Causas de los problemas y formulación de metas. ....	94
4.4. Acciones concretas, Recursos y Tiempos .....	100
4.5. Fichas Técnicas de Errores y no Conformidades.....	108
CAPITULO V: VALIDACIÓN Y COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS. ....	113
5.1 Análisis para validar Hipótesis.....	113
5.2 Nivel de Significación.....	113
5.3 Estadístico de Prueba.....	113
5.4 Regla de Decisión.....	113
CONCLUSIONES.....	116
RECOMENDACIONES .....	118
BIBLIOGRAFÍA.....	119

<b>ANEXOS.....</b>	<b>120</b>
<b>Anexo 1: .....</b>	<b>120</b>
<b>Modelo de Encuesta para Planificadores. ....</b>	<b>120</b>
<b>Modelo de Encuesta para Constructores.....</b>	<b>122</b>
<b>Modelo de Encuesta para Autoridades de Control. ....</b>	<b>124</b>
<b>Modelo de Ficha técnica para Planificadores .....</b>	<b>124</b>
<b>Anexo 2 .....</b>	<b>126</b>
<b>Anexo 3: .....</b>	<b>137</b>
<b>Fotografías .....</b>	<b>137</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Comparación de Modelos de Calidad.....	32
Tabla 2 Tamaño de la población .....	48
Tabla 3 Lista de Personas Encuestadas y Entrevistadas .....	51
Tabla 4 Encuesta Planificadores - Tabulación Pregunta N.1.....	52
Tabla 5 Encuesta Planificadores - Tabulación Pregunta N.1.....	53
Tabla 6 Encuesta Planificadores - Tabulación Pregunta N.2.....	54
Tabla 7 Encuesta Planificadores - Tabulación Pregunta N.3.....	55
Tabla 8 Encuesta Planificadores - Tabulación Pregunta N.4.....	56
Tabla 9 Encuesta Planificadores - Tabulación Pregunta N.5.....	57
Tabla 10 Encuesta Planificadores - Tabulación Pregunta N.6.....	58
Tabla 11 Encuesta Planificadores - Tabulación Pregunta N.7.....	59
Tabla 12 Encuesta Planificadores - Tabulación Pregunta N.8.....	60
Tabla 13 Encuesta Planificadores - Tabulación Pregunta N.9.....	61
Tabla 14 Encuesta Planificadores - Tabulación Pregunta N.10.....	62
Tabla 15 Encuesta Constructores - Tabulación Pregunta N.11 .....	63
Tabla 16 Encuesta Constructores - Tabulación Pregunta N.12.....	64
Tabla 17 Encuesta Autoridades de Control - Tabulación Preg. N.1 .....	65
Tabla 18 Encuesta Autoridades de Control - Tabulación Preg. N.2 .....	66
Tabla 19 Encuesta Autoridades de Control - Tabulación Preg. N.3 .....	67
Tabla 20 Encuesta Autoridades de Control - Tabulación Preg. N.4 .....	68
Tabla 21 Encuesta Autoridades de Control - Tabulación Preg. N.5 .....	69
Tabla 22 Encuesta Autoridades de Control - Tabulación Preg. N.7 .....	70

Tabla 23 Encuesta Autoridades de Control - Tabulación Preg. N.8 .....	71
Tabla 24 Encuesta Autoridades de Control - Tabulación Preg. N.9 .....	72
Tabla 25 Encuesta Autoridades de Control - Tabulación Preg. N.10 .....	73

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Ciclo Plan-Do-Check-Act .....	27
Gráfico 2 Triangulo Tecnológico.....	29
Gráfico 3 Esquema Plan-do-check-act .....	40
Gráfico 4 Encuesta a Planificadores - Pregunta Base.....	52
Gráfico 5 Encuesta a Planificadores - Pregunta N. 1 .....	53
Gráfico 6 Encuesta a Planificadores - Pregunta N. 2 .....	54
Gráfico 7 Encuesta a Planificadores - Pregunta N. 3 .....	55
Gráfico 8 Encuesta a Planificadores - Pregunta N. 4 .....	56
Gráfico 9 Encuesta a Planificadores - Pregunta N. 5 .....	57
Gráfico 10 Encuesta a Planificadores - Pregunta N. 6 .....	58
Gráfico 11 Encuesta a Planificadores - Pregunta N. 7 .....	59
Gráfico 12 Encuesta a Planificadores - Pregunta N. 8 .....	60
Gráfico 13 Encuesta a Planificadores - Pregunta N. 9 .....	61
Gráfico 14 Encuesta a Planificadores - Pregunta N. 10 .....	62
Gráfico 15 Encuesta a Constructores - Pregunta N. 11.....	63
Gráfico 16 Encuesta a Constructores - Pregunta N. 12.....	64
Gráfico 17 Encuesta a Autoridades de Control - Pregunta N. 1 .....	65
Gráfico 18 Encuesta a Autoridades de Control - Pregunta N. 2 .....	66
Gráfico 19 Encuesta a Autoridades de Control - Pregunta N. 3 .....	67
Gráfico 20 Encuesta a Autoridades de Control - Pregunta N. 4 .....	68
Gráfico 21 Encuesta a Autoridades de Control - Pregunta N. 5 .....	69
Gráfico 22 Encuesta a Autoridades de Control - Pregunta N. 6 .....	70
Gráfico 23 Encuesta a Autoridades de Control - Pregunta N.7 .....	71

Gráfico 24 Encuesta a Autoridades de Control - Pregunta N. 8 .....	72
Gráfico 25 Encuesta a Autoridades de Control - Pregunta N. 9 .....	73

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Cables pretensados .....	133
Ilustración 2 Proceso de hormigonado de losa alveolar .....	133
Ilustración 3 Proceso de cortado de losa alveolar .....	134
Ilustración 4 Proceso de medida de longitud de losa .....	134
Ilustración 5 Producto terminado .....	135
Ilustración 6 Acopio y despacho .....	135
Ilustración 7 Casa prefabricada .....	136
Ilustración 8 Casa prefabricada .....	136
Ilustración 9 Edificio 1 .....	137
Ilustración 10 Falla de instalaciones de agua .....	138
Ilustración 11 Falla de instalaciones sanitarias .....	138
Ilustración 12 Edificio 2 .....	138
Ilustración 13 Falla de instalaciones eléctricas .....	138
Ilustración 14 Humedad en paredes .....	138
Ilustración 15 Ampliación no planificada .....	138
Ilustración 16 Ampliación no planificada .....	138
Ilustración 17 Edificio 3 .....	138
Ilustración 18 Falla de Inst. Eléctricas .....	138
Ilustración 19 Falla inst. Eléctricas .....	138
Ilustración 20 Falla Inst. Sanitarias .....	138
Ilustración 21 Edificio 4 .....	138
Ilustración 22 Falla de hormigón .....	138

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**ASQ:** American Society of Quality (Sociedad Americana de Calidad).

**ASCE:** American Society of Civil Engineers (Sociedad Americana de Ingenieros Civiles).

**ASTM:** American Society for Testing and Materials (Sociedad Americana de pruebas y materiales).

**AISC:** American Institute of Steel Construction (Instituto Americano de Construcción en Acero)

**CSC:** Construction Specifications Canada (Especificaciones de Construcción Canadiense).

**CSI:** Construction Specifications Institute (Instituto de Especificaciones para la Construcción)

**GAD:** Gobierno Autónomo Descentralizado.

**HSL:** High-Level Structure (Estructura de Alto Nivel)

**ISO:** International Organization for Standardization (Organización Internacional para la Estandarización).

**INEC:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

**INEN:** Servicio Ecuatoriano de Normalización.

**NEC:** Norma Ecuatoriana de la Construcción.

**MIDUVI:** Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda

**PDCA:** Plan, Do, Check, Act (Plan, Prueba el Cambio, Comprueba, Actua).

**PEF:** Prevención, Evaluación y Fallos.

**QC:** Quality Cost (Costo de Calidad)

**SPC:** Statistical processes control (Control estadístico de Procesos).

**SGC:** Sistema de Gestión de Calidad.

**TQM:** Total Quality Management (Administración de la Calidad Total).



## CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL



Universidad de Cuenca  
Clausula de derechos de autor

Héctor Manuel Cepeda Godoy, autor/a de la tesis "ANÁLISIS DE GESTIÓN DE CALIDAD EN LOS PROCESOS DE PLANIFICACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE DEPARTAMENTOS EN EDIFICIOS DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA, CREACIÓN DE UN PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de MAGISTER EN CONSTRUCCIONES. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor/a.

Cuenca, 17 de enero de 2017

Héctor Manuel Cepeda Godoy

C.I: 0602127946

## CLÁUSULA DE DERECHOS DE AUTOR



Universidad de Cuenca  
Clausula de propiedad intelectual

---

Héctor Manuel Cepeda Godoy, autor/a de la tesis "ANÁLISIS DE GESTIÓN DE CALIDAD EN LOS PROCESOS DE PLANIFICACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE DEPARTAMENTOS EN EDIFICIOS DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA, CREACIÓN DE UN PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 17 de enero de 2017



Héctor Manuel Cepeda Godoy

C.I: 0602127946

## DEDICATORIA

A Dios, y mi Familia.

## CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.1 INTRODUCCIÓN

En la ciudad de Riobamba la gestión de calidad en la planificación y construcción de edificios de departamentos, no es utilizada de manera eficiente por parte de planificadores, constructores y autoridades de control.

En un gran porcentaje de las construcciones de departamentos de la ciudad se puede identificar problemas relacionados por no implementar un sistema de Gestión de calidad, ocasionando efectos muy graves como: Desperdicio de recursos, precios altos, baja calidad, deficiente rentabilidad, fallas estructurales, desperfectos en acabados, reclamos y demandas de usuarios, gastos extras por reparaciones etc. Por lo mencionado, es imprescindible determinar y conocer profundamente las causas del incumplimiento de las normativas, para de esta manera buscar una alternativa de solución factible, para mejorar los procesos de planificación y construcción de departamentos en la ciudad de Riobamba.

Los procesos de planificación y construcción utilizados en el Ecuador no disponen en su mayoría de certificaciones que avalen su calidad, delegando responsabilidades constructivas en muchos casos a mano de obra no calificada y materiales que se comercializan sin estándares de calidad. A pesar de la existencia de normativas como NEC, INEN entre otras, además la supervisión y control por parte de las autoridades encargadas de velar por el cumplimiento de las normas es deficiente.

Las construcciones informales en nuestro país representan el 70% y 3 millones de viviendas están mal construidas estudios realizados en conjunto por la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos y el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI).

## 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la ciudad de Riobamba, después de realizar un análisis previo a la investigación se puede deducir que, la gestión de calidad no es implementada eficientemente en el proceso de planificación y construcción de edificios de departamentos. Se puede mencionar varias causas, entre las más relevantes identificadas se encuentran:

- La deficiente administración por parte del director del proyecto.
- Fiscalización inadecuada en el control de los procesos de planificación y construcción.
- El desconocimiento de parámetros, normas y técnicas de construcción para mejorar los procesos.
- Profesionales sin ética

Este tipo de problemas se los puede identificar en las construcciones de departamentos de la ciudad. Teniendo efectos muy graves como:

- Desperdicio de recursos.
- Fallas estructurales y de acabados.
- Reclamos y demandas de usuarios.
- Gastos extras por reparaciones.

Por lo antes descrito, es imprescindible saber con precisión las causas del porque no se cumplen las normativas, y buscar una alternativa de solución para optimizar los procesos de planificación y construcción de departamentos en la ciudad de Riobamba. Sin embargo hay pocas instituciones que se preocupan del cumplimiento de parámetros, normas y especificaciones técnicas de obra.

“Para el economista Diego Aulestia, Ministro de Desarrollo Urbano y Vivienda, el principal objetivo de la NEC es lograr construcciones seguras para la población ecuatoriana. No se puede permitir construcciones de mala calidad, expresó el ministro”. (Novacero, 2014,p.)<sup>(1)</sup>

### 1.3 ANTECEDENTES

En un sondeo para conocer investigaciones relacionadas al tema en otros países se ha encontrado varias como las siguientes:

- Sistemas de gestión de la calidad. Metodología para desarrollar proyectos de mejora continua para reducción de los defectos de construcción en edificios de viviendas. (España).
- Análisis de la calidad integral en el sector de la construcción en Andalucía, aseguramiento de la calidad. (España).

Similares en el Ecuador como:

- Control de calidad y productividad en la construcción del programa habitacional de interés social Ciudad Alegría. (Ecuador).

A nivel regional y en la ciudad de Riobamba no se ha registrado investigaciones relacionadas al tema de aplicación de sistemas de gestión de calidad en la planificación y construcción de edificios de departamentos, se pudo determinar que no existe mucha información sobre el tema. El estado ecuatoriano ha implementado reformas y ha actualizado la Norma NEC (Norma Ecuatoriana de la Construcción), en la que considera aspectos de habitabilidad y funcionalidad de las edificaciones para garantizar un hábitat saludable y seguro que cumpla con las condiciones de calidad mínimas en temas de accesibilidad, espacios mínimos, cerramientos, protección contra incendios, ventilación e iluminación, eficiencia energética, aplicación de energías alternativas, servicios básicos, entre otros, sin embargo los GAD Municipales no realizan un control exhaustivo para exijir

1. Novacero. (18 de 12 de 2014). Novacero. Obtenido de <http://www.novacero.com/blog/?p=259>

el cumplimiento obligatorio de estas normas, que deberían ser parte fundamental para la creación de empresas constructoras o la obligatoriedad de utilizarlas por cualquier persona natural que desee planificar y construir.

En Chile y México se utilizan estas normas ASTM, de construcción y control de calidad como política de estado desde hace décadas para mejorar las características técnicas y de control de las edificaciones del país, estas normas se implementaron como política de prevención ante desastres naturales principalmente ya que estos eventos adversos son recurrentes a través de su historia. Según investigaciones avaladas por institutos de gran prestigio, revelan que existen aún muchas debilidades en las que se debe poner más énfasis. En los diferentes artículos que se analizaron previamente, concluyen reiteradamente que el problema fundamental no son las normas de gestión de calidad, si no más bien el incumplimiento de las mismas.

Se pudo encontrar también modelos de gestión de calidad creados a partir de la norma ISO 9001. Como el modelo 3cv+2 que consiste en 3 criterios de calidad (insumos, procesos y producto), apoyado en 2 auditorias (+2) la auditoria interna y externa. Otro modelo muy interesante es el modelo PEF que consiste en la prevención, evaluación y fallos.

Estos modelos y otros más que se pudieron analizar tienen un denominador común y es que parten de la norma ISO 9001. ISO afirma que la norma que proponen es la más utilizada en todo el mundo por su estandarización.

Algunos países nos llevan años de adelanto en los procesos de planificación y construcción, aun así presentan falencias, En el sistema ecuatoriano es más notable puesto que se desconoce la existencia de esta norma por parte de autoridades de control, constructores y planificadores según los datos analizados de esta investigación.

## 1.4 OBJETIVOS

### Objetivos Generales:

- Analizar la gestión de calidad utilizada en el proceso de planificación y construcción de departamentos en edificios para identificar las posibles falencias, dar soluciones mediante un plan de mejoras que responda a la realidad de la ciudad de Riobamba.

### Objetivos Específicos:

- Examinar mediante encuestas y muestreos si es utilizada la gestión de calidad, y el cumplimiento de normas en el proceso de planificación y construcción de departamentos de la ciudad de Riobamba.
- Analizar las causas del incumplimiento de las normas de gestión de calidad en el proceso de planificación y construcción de departamentos de la ciudad de Riobamba.
- Establecer un plan de mejoras que responda a la necesidad local y que ayude a cumplir la gestión de calidad en el proceso de planificación y construcción de departamentos en edificios de la ciudad de Riobamba.

## 1.5 JUSTIFICACIÓN

El sector de la construcción en las últimas décadas ha alcanzado un considerable crecimiento a nivel del país y principalmente en la ciudad de Riobamba especialmente en la construcción de edificios destinados a departamentos, según el departamento de planificación del GAD. Municipal de Riobamba.

El presente trabajo tiene como finalidad, buscar alternativas de solución para minimizar o eliminar las causas del incumplimiento de las normas de gestión de calidad en el proceso de planificación y construcción de departamentos en la ciudad de Riobamba, mediante la propuesta de un plan de gestión de calidad.

Tomando a la calidad como una estrategia competitiva, entonces un profesional de la construcción podría planificar sus actividades con el objetivo de que su producto alcance estándares de calidad aceptables. La investigación se centrará en fundamentar varios puntos de interés como:

- Definición de causas y efectos del incumplimiento de Normas en el proceso de planificación y construcción.
- El diseño de un plan de control de calidad que permita dar soluciones a los problemas identificados, sin alterar o cambiar normas nacionales e internacionales.
- Análisis de normas, parámetros y técnicas que intervienen en los procesos de planificación, control y ejecución de un proyecto de construcción, para aplicarlas en el entorno, únicamente con el objetivo de alcanzar estándares de calidad comparados con otros países.
- Plan teórico práctico eficiente y eficaz, en el manejo de gestión de calidad en los procesos de planificación y construcción.

## 1.6 HIPÓTESIS

En procesos de planificación y construcción de edificios de departamentos en la ciudad de Riobamba, **NO** se cuenta con un sistema de gestión de calidad que permita realizar un control de calidad que responda a la realidad local.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 GESTIÓN DE CALIDAD

#### 2.1.1 Definición de Calidad

La calidad tiene varios significados para diferentes autores. La Sociedad Americana de Calidad (ASQ), define la calidad como “Un término subjetivo por el cual cada persona tiene su propia definición. En el uso técnico, la calidad puede tener dos significados:

- Las características de un producto o servicio que le confieren su aptitud para satisfacer necesidades implícitas.
- Un producto o servicio con deficiencias”. (Razzak, 2011,p.6)<sup>(3)</sup>

“La Organización Internacional para la Estandarización ISO define la calidad como; “la totalidad de características de una entidad que lleva en si una capacidad para satisfacer necesidades.” considera que no existe una única definición generalmente aceptada de la calidad”. (Razzak, 2011,p.7)<sup>(3)</sup>

Los Gurús de la calidad tienen sus propias definiciones de calidad:

- **Philip B. Crosby:** la conformidad con los requisitos.
- **W. Edward Deming:** la calidad debe existir tanto en su producto como en el proceso.
- **Armand V. Feigenbaum:** Mejorar para el uso del cliente y el precio de venta.
- **Kaoru Ishikawa:** calidad en producto, servicios de postventa, calidad de gestión, calidad de la empresa y del ser humano.
- **John S. Oakland:** la calidad es satisfacer los requerimientos del cliente. (Razzak, 2011,)<sup>(3)</sup>

3. Razzak, R. A. (2011). Quality Management in Construction Projects. En R. A. Razzak, *Quality Management in Construction Projects*. Boca Ratón: CRC Press .

La Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (ASCE), define calidad como el cumplimiento de las responsabilidades del proyecto en la entrega de productos y servicios. De tal modo que cumpla o supere los requisitos y expectativas del usuario, tanto en el diseño profesional y en la construcción, basado en estas definiciones, se puede desarrollar una definición común de calidad, tomando en cuenta que en los proyectos de construcción es diferente a las industrias manufactureras de productos y servicios, muchas veces existen piezas únicas de trabajo con requerimientos específicos. En la construcción la calidad depende basicamente de la supervisión y control ejercido por el constructor ya que es su responsabilidad.

La calidad en la fabricación se extiende sobre una serie de procesos. El material y mano de obra se introducen en estas técnicas de las cuales se obtiene un producto. La salida se controla mediante inspección y pruebas en diversas etapas de producción. Cualquier producto no conforme se identifica como desperfecto. Sin embargo, en los proyectos de construcción, el escenario no es el mismo. Si algo sale mal en el trabajo muchas veces no se puede tomar medidas correctivas. (Razzak, 2011)<sup>(3)</sup>

### **2.1.2 Definición de Sistema de Gestión**

Conjunto de elementos interrelacionados que interactúan en una organización para establecer políticas, objetivos y procesos que ayuden a lograr los objetivos. (Razzak, 2011)<sup>(3)</sup>

### **2.1.3 Maestros de la Calidad**

El enfoque TQM (Administración de la Calidad Total) se desarrolló inmediatamente después de la Segunda Guerra Mundial. Hay destacados investigadores y profesionales

3. Razzak, R. A. (2011). Quality Management in Construction Projects. En R. A. Razzak, *Quality Management in Construction Projects*. Boca Ratón: CRC Press .

cuyo trabajo ha dominado este movimiento. Sus ideas, conceptos y enfoques para abordar los problemas específicos de calidad se han convertido en parte de la sabiduría aceptada en la ASQ, lo que resulta en un impacto importante y duradero. Estas personas se han conocido como **"gurús de calidad"**. Todos ellos hacen hincapié en la participación de la gestión organizacional en los esfuerzos de calidad. Estos filósofos son:

- Phil Crosby
- W. Edward Deming
- Armand Feigenbaum
- Kaoru Ishikawa
- Joseph M. Juran
- John S. Oakland
- Shigeo Shingo
- Genichi Taguchi (Razzak, 2011,p.48)<sup>(3)</sup>

## 2.2 MODELOS Y NORMAS DE CALIDAD

### 2.2.1 Modelo de Calidad de Edward Deming

Deming es tal vez la figura más conocida, asociada con el campo de la calidad y se considera su padre fundador, después de investigar se puede decir que este gurú es uno de los más importantes a nivel mundial. Su modelo de calidad es usado en muchos procesos de producción, como también tomado en cuenta para fortalecer la norma ISO 9001 sobre gestión de calidad. Su filosofía se basa en cuatro métodos principales:

3. Razzak, R. A. (2011). Quality Management in Construction Projects. En R. A. Razzak, *Quality Management in Construction Projects*. Boca Ratón: CRC Press .

## 1. El Ciclo Plan-Do-Check-Act (PDCA):

- **Plan:** Reconocer la oportunidad y planificar el cambio.
- **Pruebe el cambio:** llevar a cabo un estudio a pequeña escala.
- **Comprobar:** Revise la prueba, analizar los resultados, e identificar aprendizajes.
- **Actuar:** Tomar medidas en base a lo que ha aprendido en la etapa de estudio.

Si el cambio no funcionó, volver a realizar el ciclo con un plan distinto. (Razzak, 2011,p.30)<sup>(3)</sup>

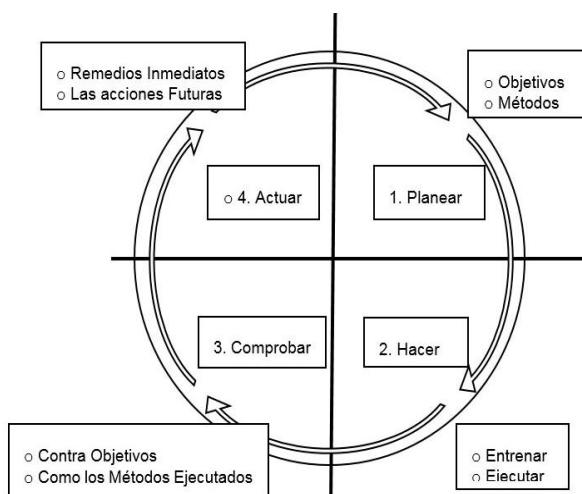


Gráfico 1 Ciclo Plan-Do-Check-Act

Fuente: PDCA cycle. (Adapted from H. Kerzner, Project Management, 2001. Reprinted with permission of John Wiley & Sons, Inc.).

2. **Control estadístico de procesos:** es un enfoque cuantitativo basado en la medición de control de procesos. Deming cree en el uso gráfico del Control Estadístico de Procesos (SPC), como el método clave para la identificación de causas especiales y comunes para ayudar a diagnosticar problemas de calidad. (Razzak, 2011,p.31)<sup>(3)</sup>

3. Razzak, R. A. (2011). Quality Management in Construction Projects. En R. A. Razzak, *Quality Management in Construction Projects*. Boca Ratón: CRC Press .

### 3. Los 14 principios de la transformación:

- **Principio 1.** Crear hábitos constantes con el objetivo de mejorar los servicios y productos.
- **Principio 2.** Adoptar una nueva filosofía para la nueva era económica, aprendiendo cuáles son sus responsabilidades y asumiendo el liderazgo para el cambio.
- **Principio 3.** Concluir el acatamiento de la inspección en masa, para conseguir calidad en la construcción y en el producto.
- **Principio 4.** Definir el precio del negocio. Bucar el mejor precio y avanzar hacia los proveedores individuales.
- **Principio 5.** La mejora continua como un objetivo en el sistema de producción y servicio, para mejorar la productividad, calidad y reducir los costos.
- **Principio 6.** Adiestramiento total en el sitio de trabajo.
- **Principio 7.** El liderazgo de la institución debe tener como objetivo la supervisión de todos los niveles.
- **Principio 8.** Motivar el miedo para que todos trabajen de manera efectiva para la organización.
- **Principio 9.** Eliminar las barreras entre departamentos. Fomentar la investigación, el diseño, las ventas y el fomento del trabajo en equipo, prever dificultades en la producción y uso.
- **Principio 10.** Eliminar eslógans, advertencias y metas numéricas para la fuerza de trabajo, ya que es divisoria.
- **Principio 11.** Eliminar las cuotas o las normas de trabajo y la gestión por objetivos o metas numéricas; el liderazgo debe ser sustituido en su lugar.
- **Principio 12.** Eliminar las barreras que le quiten la dignidad al trabajador.
- **Principio 13.** Instituir un programa de educación y superación vigoroso.
- **Principio 14.** La transformación depende del trabajo de todos los involucrados.

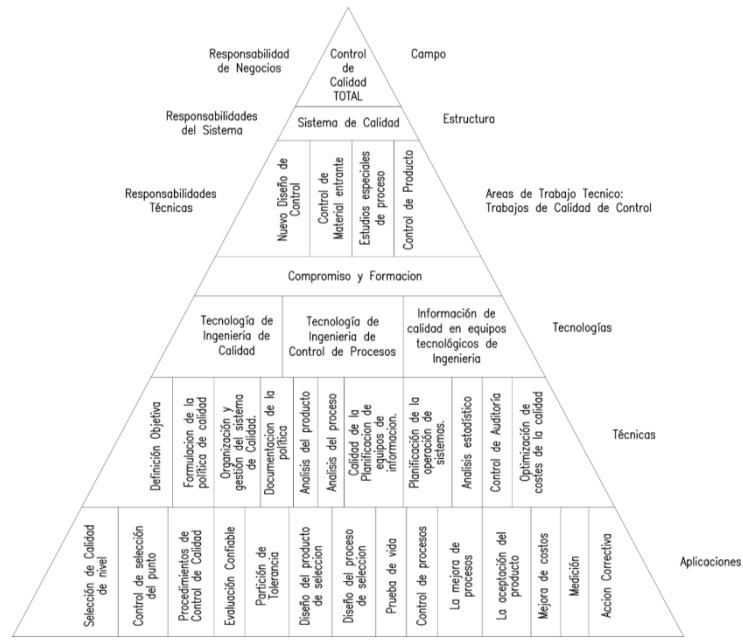
(Razzak, 2011,p.35)<sup>(3)</sup>

### 4. El plan de acción de siete puntos:

el propósito es aplicar los 14 principios que Deming propuso en un plan de acción de siete puntos. (Razzak, 2011,p.36)<sup>(3)</sup>

3. Razzak, R. A. (2011). Quality Management in Construction Projects. En R. A. Razzak, *Quality Management in Construction Projects*. Boca Ratón: CRC Press

## Triangulo Tecnológico Gráfico 2



**Fuente:** Technological triangle. (From. A.V. Feigenbaum, Total Quality Control, 1991. Reprinted with permission of The McGraw-Hill Companies. P.37)

## 2.2.2 Modelo de Calidad de Crosby

La filosofía de Crosby se basa en cinco verdades absolutas de la gestión de calidad, son sin duda una contribución al programa “hacerlo bien” donde, no existe motivos valederos para cometer errores o defectos y estos son:

- La calidad se define como la conformidad con los requisitos, no como "bondad" o "elegancia".
- No existe tal cosa determinado en problema de calidad.
- Siempre es más barato hacerlo bien desde la primera vez.
- Se puede decir que la medición del desempeño único, es el costo de la calidad.
- El principal parámetro de rendimiento es eliminar los defectos. (Razzak, 2011,p.29)<sup>(3)</sup>

3. Razzak, R. A. (2011). Quality Management in Construction Projects. En R. A. Razzak, *Quality Management in Construction Projects*. Boca Ratón: CRC Press .

El método de Crosby en su programa de 14 pasos para gestión de calidad y su énfasis es cuantitativo, es decir en normas de rendimiento “cero defectos”.

### **Descripción del Programa de Calidad**

- **Paso 1:** Establecer compromiso desde la dirección.
- **Paso 2:** Formar equipos de mejora de calidad.
- **Paso 3:** Establecer mediciones de la calidad.
- **Paso 4:** Evaluar el costo de calidad.
- **Paso 5:** Sensibilizar acerca de la calidad.
- **Paso 6:** Tomar medidas para corregir el problema.
- **Paso 7:** Cero defectos en la planificación.
- **Paso 8:** Capacitar a los supervisores y gerentes.
- **Paso 9:** Mantener el “cero defectos” para establecer la actitud y expectativa dentro de la compañía.
- **Paso 10:** Fomentar el establecimiento de mejora de objetos
- **Paso 11:** Informes sobre los obstáculos.
- **Paso 12:** Reconocimiento para los contribuyentes.
- **Paso 13:** Implementar consejos de calidad.
- **Paso 14:** Hazlo todo de nuevo. (Crosby, 1987)<sup>(4)</sup>

#### **2.2.3 Modelo de Calidad de Joseph Juran**

La filosofía de Juram se resume como “la calidad no sucede por accidente, tiene que ser planificada”. El énfasis del trabajo de Juran es en la planificación como una cuestión de la organización, la responsabilidad de la gestión de calidad, la necesidad de establecer objetivos y metas de mejora.

La definición de Juran sobre la calidad “Es la aptitud para el uso o propósito”. Su pensamiento sobre la calidad se basa en un marco operativo de tres procesos, estos son:

**1. Calidad en la planificación:** Es la preparación para cumplir con las metas organizacionales en el desarrollo de un producto o servicio que responda a las necesidades de clientes y proveedores para cumplir los objetivos de la calidad.

**2. Control de calidad:** recopilación y análisis de datos que aporten a determinar el proceso mas adecuado para cumplir con las metas del proyecto, determinar los sujetos de control, las unidades de medida, estándares de desempeño, grados de conformidad, medir rendimientos reales antes y después del proceso.

**3. Mejora de la calidad:** establecer un nuevo nivel de rendimiento en el proceso o sistema particular a un nivel superior de calidad en la entrega de un producto o servicio. La implicación de los trabajadores en todas las fases del proyecto, y que los gerentes escuchen a los empleados para que los ayuden a clasificar y mejorar los procesos. (Razzak, 2011, p.40)<sup>(3)</sup>

**Juran resume los pasos para la mejora continua de la calidad en:**

- Elegir el sujeto de control.
- Instaurar estándares y objetivos.
- Monitorear el desempeño real.
- Realizar una comparación entre los objetivos y los logros.
- Tomar medidas correctivas para reducir las diferencias. (Juran, Gryna, & Bingham, 2005)<sup>(5)</sup>

4. Crosby, P. B. (1987). *La Calidad no Cuesta*. México D.F: Continental S.A DE C.V. Obtenido de [http://www.infoservi.com/infoservi/descargas/119\\_La\\_Calidad\\_No\\_Cuesta.pdf](http://www.infoservi.com/infoservi/descargas/119_La_Calidad_No_Cuesta.pdf)

## 2.2.4 Comparación de Modelos de Calidad.

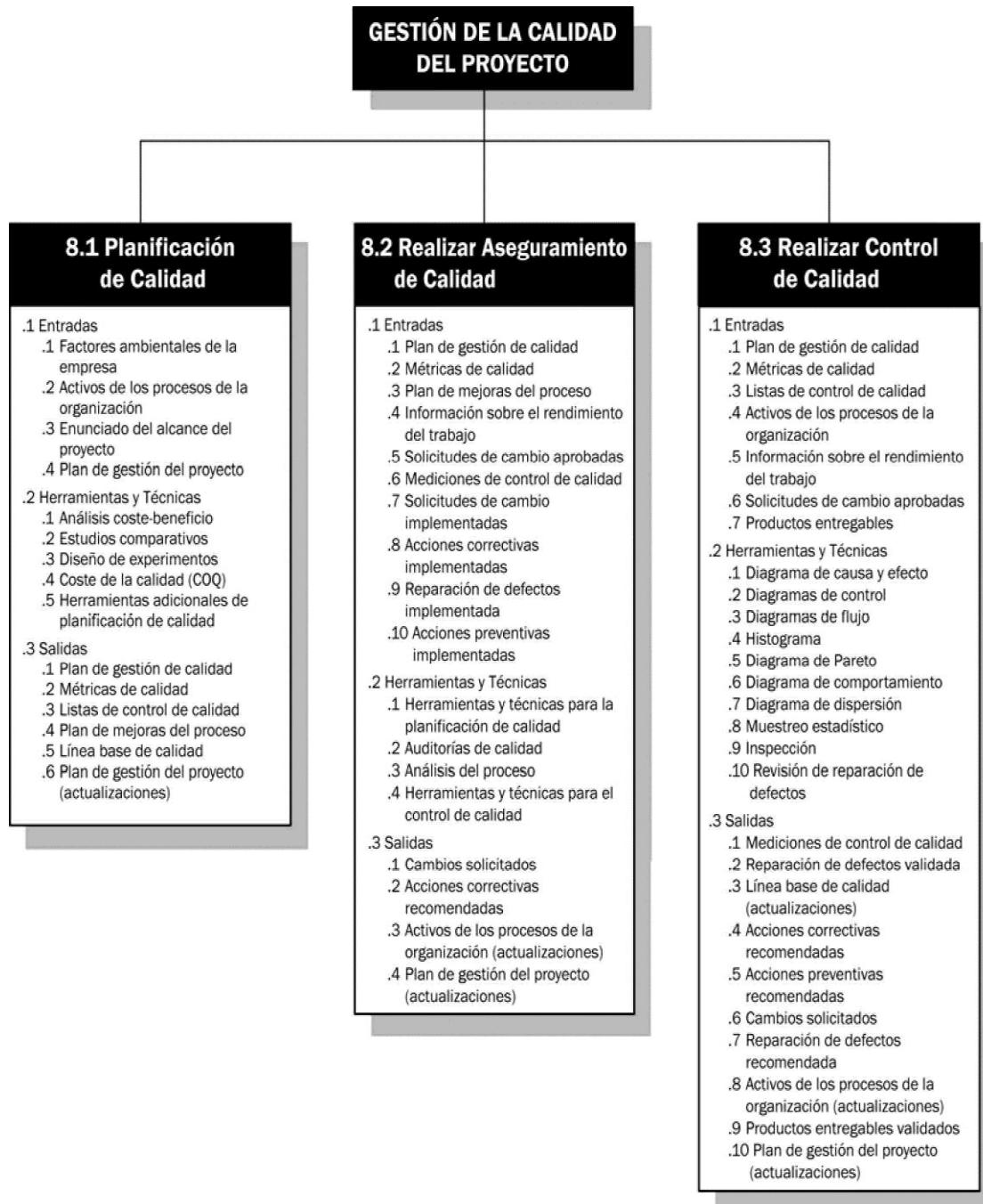
	Crosby	Deming	Juran
Definición de la calidad	La aprobación con los requisitos	Un grado predecible de uniformidad y fiabilidad a bajo costo adecuado para el mercado.	Aptitud para el uso (satisface a los clientes que necesitan).
Grado de responsabilidad de la alta dirección	Compromiso, obligación de la calidad.	El 94% de responsabilidad de los problemas de calidad	Se considera el 20% de los problemas de calidad.
Norma de rendimiento, motivación.	Cero defectos.	La calidad posee diversas "escalas" "se usa las estadísticas para evaluar en todas las áreas críticas el desempeño; de cero defectos.	Evite las campañas para hacer el trabajo perfecto.
Enfoque general	Prevención, no de inspección.	Reducir la variabilidad de la mejora continua; cesar las inspecciones masivas.	Enfoque de la gestión general de la calidad, elementos especialmente humanos.
Estructura	14 pasos para mejorar la calidad	14 puntos para la gestión	12 pasos para la mejora de la calidad.
Control estadístico de procesos (SPC).	Rechaza niveles estadísticamente aceptables de calidad (quiere el 100% de perfecta calidad)	Los métodos estadísticos de control de calidad deben utilizarse.	Recomienda el SPC pero advierte que puede llevar una herramienta impulsada por un enfoque.
Fundamento de mejora	Un proceso, no un programa; objetivos de mejora.	Continúa con reducir la variación, excluir las metas sin metodologías.	Proyecto a proyecto enfoque de equipo; fijar metas.
Trabajo en equipo	Equipos para mejorar la calidad, lecciones de calidad.	Cooperación de los trabajadores en tomar decisiones; romper las barreras entre departamentos.	Perspectiva de equipo y ambiente de calidad.
Coste de la calidad	Costo de la no conformidad; la calidad es gratis.	No optima, mejora perenne.	La calidad no es independiente; no es óptima.
Compras y metas recibidas	Requisitos del Estado, proveedor en las extensiones de los negocios; la mayoría de los fallos son debidos a los propios compradores.	Inspección demasiado tarde; el muestreo permite ver defectos para entrar en el sistema, la evidencia estadística y el control con gráficos es necesario.	Los problemas son complejos realizar encuestas formales.
Evaluación del distribuidor.	Sí auditorías de calidad irrepetibles.	Crítico en la mayoría de los sistemas	Sí, pero la improvisación ayuda al proveedor.

Tabla 1 Comparación de Modelos de Calidad

Fuente: R. Chase, N. Aquilano, and F. Jacobs. (2001). Operations Management. Reprinted with permission of The McGraw-Hill Companies. P. 45.

5. Juran, J. M., Gryna, F. M., & Bingham, R. .. (2005). *Manual de control de la calidad*. Barcelona: Reverté S.A.

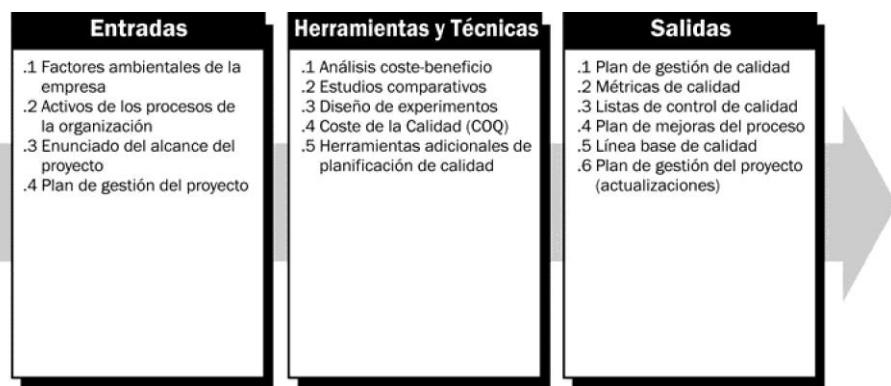
## 2.2.5. Gestión de la Calidad del Proyecto



### 2.2.5.1. Planificación de Calidad

La planificación de calidad involucra identificar qué normas de calidad son notables para el proyecto y establecer cómo satisfacerlas. Es uno de los procesos importantes a la hora de llevar a cabo el conjunto de procesos de planificación y durante el desarrollo del plan de gestión del proyecto, debería realizarse de forma paralela a los demás procesos de planificación del proyecto. (PMBOK, 2000)

#### Planificación de Calidad: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas



Fuente: Guía de los fundamentos de la dirección de proyectos

#### Planificación de Calidad: Entradas

##### 1 Factores Ambientales de la Empresa

Los reglamentos de entidades gubernamentales, normas, reglas, y guías específicas del área de aplicación pueden afectar al proyecto.

##### 2 Activos de los Procesos de la Organización

Las políticas, guías de calidad de la organización, procedimientos y las bases de datos históricas y las lecciones aprendidas de proyectos anteriores específicos del área de aplicación pueden influenciar al proyecto.

La política de calidad, aprobada por la alta dirección, es la orientación que se intenta dar a la organización ejecutante respecto a la calidad. La política de calidad de la organización

ejecutante para sus productos casi siempre puede adoptarse “tal cual” para su aplicación. Sin embargo, si la organización carece de una política formal de calidad, o si el proyecto incluye varias organizaciones (como en las uniones temporales de empresas), entonces el equipo de dirección del proyecto deberá desarrollar una política de calidad para el proyecto (PMBOK, 2000).

### **3 Enunciado del Alcance del Proyecto**

El enunciado del alcance del proyecto es una entrada clave para la planificación de calidad, ya que documenta los principales productos entregables del proyecto, los objetivos del proyecto que sirven para definir los requisitos (derivados de las necesidades, deseos y expectativas de los interesados), los umbrales y los criterios de aceptación.

Los límites, que se definen como valores de costes, tiempo o recursos utilizados como parámetros, forman parte del enunciado del alcance del proyecto. Si estos valores umbral son superados, será necesaria la acción por parte del equipo de dirección del proyecto.

La definición de los criterios de aceptación puede aumentar o reducir significativamente los costes de calidad del proyecto. El hecho de que los productos entregables cumplan con todos los criterios de aceptación implica que se han satisfecho las necesidades del cliente. La aceptación formal valida que se han satisfecho los criterios de aceptación. La descripción del alcance del producto, comprendida en el enunciado del alcance del proyecto, a menudo contendrá detalles de polémicas técnicas y otras cuestiones que pueden afectar a la planificación de calidad.

## Planificación de Calidad: Herramientas y Técnicas

### 1 Análisis Coste-Beneficio

La planificación de calidad debe tener en cuenta las concesiones entre costes y beneficios.

El principal beneficio de cumplir con los requisitos de calidad es un menor reproceso, lo cual significa mayor productividad, menores costes y mayor satisfacción de los interesados.

El coste principal de cumplir con los requisitos de calidad son los gastos asociados con las actividades de Gestión de la Calidad del Proyecto (PMBOK, 2000).

### 2 Estudios Comparativos

Un estudio comparativo implica comparar prácticas del proyecto reales o planificadas con las de otros proyectos, a fin de generar ideas de mejoras y de proporcionar una base respecto a la cual medir el rendimiento. Estos otros proyectos pueden estar dentro o fuera de la organización ejecutante, y pueden encontrarse dentro de la misma área de aplicación o en otra.

### 3 Diseño de Experimentos

El diseño de experimentos (DOE) es un método estadístico que ayuda a identificar qué factores pueden influir sobre variables específicas de un producto o proceso en desarrollo o en producción. También desempeña un rol en la optimización de productos o procesos.

Un ejemplo es cuando una organización puede usar el DOE para reducir la sensibilidad del rendimiento del producto a las fuentes de variaciones provocadas por diferencias ambientales o de fabricación. El aspecto más importante de esta técnica es que proporciona un marco estadístico para cambiar sistemáticamente todos los factores importantes, en lugar de cambiar los factores de uno en uno. El análisis de los datos experimentales debería

proporcionar las condiciones óptimas para el producto o proceso, resaltando los factores que influyen sobre los resultados, y revelando la presencia de interacciones y sinergias entre los factores. Por ejemplo, los diseñadores de automóviles utilizan esta técnica para determinar qué combinación de suspensión y neumáticos producirá las mejores características de marcha a un coste razonable.

#### **4 Coste de la Calidad (COQ)**

Los costes de la calidad son los costes totales incurridos en inversiones para prevenir el incumplimiento de los requisitos, evaluar la conformidad del producto o servicio con los requisitos, y por no cumplir con los requisitos (reproceso). Los costes por fallos a menudo se clasifican en internos y externos. Los costes por fallos también se denominan costes por calidad deficiente.

#### **5 Herramientas Adicionales de Planificación de Calidad**

A menudo se utilizan otras herramientas de planificación de calidad para ayudar a definir mejor la situación y a planificar actividades de gestión de calidad efectivas. Estas incluyen tormenta de ideas, diagramas de afinidad, análisis de campos de fuerza, técnica de grupo nominal, diagramas matriciales, diagramas de flujo y matriz de priorización (PMBOK, 2000).

#### **Planificación de Calidad: Salidas**

##### **1 Plan de Gestión de Calidad**

El plan de gestión de calidad describe cómo implementará el equipo de dirección del proyecto la política de calidad de la organización ejecutante. El plan de gestión de calidad es un componente o un plan subsidiario del plan de gestión del proyecto.

El plan de gestión de calidad proporciona entrada al plan de gestión del proyecto general y debe tratar el control de calidad (QC), el aseguramiento de calidad (QA) y la mejora continua del proceso para el proyecto.

El plan de gestión de calidad puede ser formal o informal, muy detallado o ampliamente esbozado, dependiendo de los requisitos del proyecto. El plan de gestión de calidad debería incluir los esfuerzos de la etapa inicial del proyecto, a fin de asegurar que las decisiones de las etapas tempranas, por ejemplo las relativas a conceptos, diseños y pruebas, sean correctas. Estos esfuerzos deberían realizarse a través de la revisión independiente de un colega, sin incluir a las personas que trabajaron en el material que se está revisando. Los beneficios de esta revisión pueden incluir la reducción de costes y sobrecostes en el cronograma ocasionados por el reproceso (PMBOK, 2000).

## 2 Métricas de Calidad

Una métrica es una definición operativa que describe, en términos muy específicos, lo que algo es y cómo lo mide el proceso de control de calidad. Una medición es un valor real. Por ejemplo, no es suficiente decir que cumplir con las fechas programadas del cronograma es una medida de la calidad de la gestión. El equipo de dirección del proyecto debe indicar también si cada actividad debe iniciarse puntualmente o sólo finalizar puntualmente, y si se medirán actividades individuales o sólo determinados productos entregables y, en tal caso, cuáles. Las métricas de calidad se usan en los procesos de QA y QC.

## 3 Listas de Control de Calidad

Una lista de control es una herramienta estructurada, por lo general específica de cada componente, que se utiliza para verificar que se han realizado un conjunto de pasos necesarios. Las listas de control pueden ser simples o complejas. Usualmente, se expresan

con frases imperativas (“¡Haga esto!”) o interrogativas (“¿Ha hecho esto?”). Muchas organizaciones han estandarizado las listas de control disponibles, de tal modo que se asegure la consistencia en las tareas llevadas a cabo frecuentemente. (PMBOK, 2000).

#### **4 Plan de Mejoras del Proceso**

El plan de mejoras del proceso es subsidiario del plan de gestión del proyecto. El plan de mejoras del proceso detalla los pasos para analizar los procesos que facilitarán la identificación de actividades inútiles o que no agregan valor, aumentando de este modo el valor para el cliente, como por ejemplo:

- Límites del proceso. Describe la finalidad, el inicio y el final de los procesos, sus entradas y salidas, los datos necesarios, si corresponden, el propietario y los interesados en los procesos.
- Configuración del proceso. Un diagrama de flujo de los procesos para facilitar el análisis con las interfaces identificadas.
- Métricas del proceso. Llevan el control del estado de los procesos.
- Objetivos de rendimiento mejorado. Guían las actividades de mejora del proceso.

#### **5 Línea Base de Calidad**

La línea base de calidad registra los objetivos de calidad del proyecto. La línea base de calidad es la base para medir e informar el rendimiento de calidad como parte de la línea base para la medición del rendimiento.

#### **6 Plan de Gestión del Proyecto (Actualizaciones)**

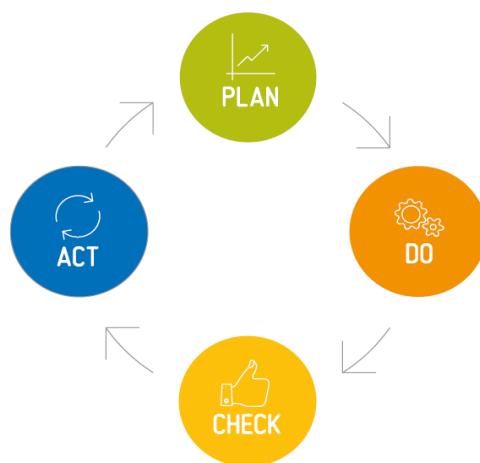
El plan de gestión del proyecto se actualizará mediante la inclusión de un plan de gestión de calidad subsidiario y un plan de mejoras del proceso (Sección 4.3). Los cambios solicitados (adiciones, modificaciones, supresiones) al plan de gestión del proyecto y sus

planes subsidiarios se procesan mediante revisión y disposición a través del proceso Control Integrado de Cambios.

### 2.2.6 Normas de Gestión de Calidad ISO 9001 - 2015

“ISO 9001 es la norma de sistemas de gestión más significativa a nivel del sector empresarial. Las empresas pueden manifestar con su ejecución su capacidad para suministrar productos o servicios de acuerdo parámetros que contribuyan a satisfacer las necesidades de sus clientes” (Noguez, 2015,p.3)<sup>(6)</sup>.

Gráfico 3 Esquema Plan-do-check-act



Fuente: Noguez, V. (2015). ISO 9001-2015, El Futuro de la Calidad. Argentina. P. 15

“ISO 9001:2015 se ha diseñado para adaptarse a los cambios en ambientes mucho más complicados, dinámicos y cambiantes en el entorno empresarial y a la inclusión de nuevas prácticas y tecnologías” (Noguez, 2015,p.3)<sup>(6)</sup>.

Las principales metas que quiere conseguir ISO con esta innovadora versión de la norma ISO 9001 son:

- Permanecer manteniendo la aplicabilidad de la norma.

- Suministrar un conjunto básico constante de parámetros para los siguientes 10 años o más.
- Continuar siendo genérico y adaptable a organizaciones de diferentes tipos y tamaños que operen en diversos sectores.
- Conservar la visión actual en la gestión efectiva de los procesos, para obtener los resultados esperados.
- Considerar los cambios realizados desde la última revisión significativa en el año 2000, en el área de tecnología y prácticas de los Sistemas de Gestión de la Calidad.

6 Noguez, V. (2015). ISO 9001-2015, El Futuro de la Calidad. Argentina

- Mostrar los cambios en los ambientes cada vez más complicados, estrictos y dinámicos en los que operan las empresas (Noguez, 2015,p.3)<sup>(6)</sup>.

## 2.2.7 Principios de la Gestión de Calidad

“Se puede definir como una regla básica usada para administrar y manipular una organización. Se orienta en mejorar constantemente el desempeño a largo plazo, enfocándose en los clientes y determinando las necesidades de todas las partes interesadas” (Noguez, 2015,p.16)<sup>(6)</sup>.

Los principios de la gestión de la calidad de la Norma ISO 9001:2015 son:

### 1. Enfoque al cliente

La gestión de la calidad está concentrada en formalizar los requisitos del cliente y realizar un esfuerzo en superar sus expectativas.

## 2. Liderazgo

Los dirigentes de las empresas establecen la unidad de propósito y la dirección, y crean contextos para que las demás personas se involucren en lograr los objetivos de calidad.

## 3. Participación del personal

Un aspecto muy significativo para cualquier empresa es que todos los individuos que la conforman sean competentes y estén facultados e involucrados en otorgar valor.

## 4. Enfoque basado en procesos

El hecho de comprender y tramitar las actividades como procesos relacionados que conforman un sistema vinculado, hace que se obtengan resultados afines y predecibles de una forma más eficiente y eficaz.

## 5. Mejora

Para alcanzar el éxito en una organización se debe poner mayor énfasis y concentrar sus voluntades en la mejora.

## 6. Toma de decisiones basada en la evidencia

Para tomar decisiones se fundamentan en la información, análisis y evaluación de datos que tienen una mayor perspectiva de lograr resultados esperados.

## 7. Gestión de las relaciones

Gestionar las relaciones con las partes involucradas, como por ejemplo con los distribuidores, propietarios, ingenierías, etc. (Noguez, 2015,p.16-18)<sup>(6)</sup>.

6. Noguez, V. (s.f de s.f de 2015). *ISO Tools*.

## 2.2.8 Énfasis en el Enfoque Basado en Procesos

Según la edición del 2015 del “Sistema de Gestión de la Calidad y sus procesos”, consta de diez requisitos que se puede calificar como primordiales para entender plenamente el enfoque. De acuerdo a esto indica que la empresa deberá establecer:

- Materias necesarias y resultados deseados de los procesos.
- Continuidad e interacción de procesos.
- Razones y metodologías, conteniendo indicadores y mediciones de desempeño afines, imprescindibles para avalar el eficaz funcionamiento y el control de los procesos.
- Recursos obligatorios y su disponibilidad.
- Asignar responsables y autoridades para los procesos.
- Peligros y conformidades con el requisito.
- Técnicas de medición, vigilancia y evaluación de procesos.
- Circunstancias de mejora continua del sistema de gestión de la calidad y de los procesos.
- Documentar adecuadamente para ayudar la marcha de los procesos.
- Almacenar la información documentada para tener la certeza de que los procesos se efectúen de acuerdo a lo planificado.

La perspectiva fundamentada en procesos que promueve ISO 9001 es dejar de lado esta gestión vertical e implantar la gestión horizontal, y alcanzar cruzar barreras entre las unidades funcionales y unificar sus enfoques, hacia los objetivos fundamentales de la organización. (<http://www.adrformacion.com/cursos/calidad15/leccion2/tutorial8.html>)

La principal ventaja del enfoque basado en procesos en el Sistema de Gestión de la Calidad, se en basa en la gestión y control de cada una de las conexiones entre los procesos y las jerarquías funcionales de la empresa. (Noguez, 2015,p.20-21)<sup>(6)</sup>.

## 2.3 MODELOS DE GESTIÓN DE CALIDAD APLICADOS EN LA CONSTRUCCIÓN

### 2.3.1 3CV+2 Modelo de Calidad para la Construcción de la Vivienda

Esta metodología establece en los niveles operacionales de la construcción razones que permitan reducir la inestabilidad del proceso de construcción, y además permita de manera ordenada, de mejora continua, evaluando el desempeño de calidad en proyectos de construcción. El modelo 3cv+2 precisa 3 criterios de calidad (insumos, proceso y producto), (+2) 2 auditorias tanto interna y externa. (García, 2008)<sup>(7)</sup>

El modelo 3cv+2 garantiza que los insumos manipulados en la construcción de las viviendas sean de calidad, y que los procesos de elaboración posean características de estandarización, calidad, eficiencia, productividad y racionalización; de tal manera que materias primas y productos sean de alto valor. (García, 2008)<sup>(7)</sup>

El modelo 3cv+2 busca reducir esa variabilidad en los procesos constructivos de la vivienda y avalar al beneficiario un nivel alto de calidad, en base a medidas constructivas técnicamente justificados, utiliza una inventiva de evaluación y medición simple con información numérica técnicamente reconocida, también involucra materias primas, en los procesos constructivos más importantes de la vivienda, y es adecuado con la realidad tecnológica del entorno y de cada empresa (equipo, mano de obra, herramientas, materiales, etc.), además manipula parámetros constructivos que garantizan la calidad adaptadas a las distintas formas de construir una vivienda y en la administración de empresas inmobiliarias, genera cultura de calidad en la industria de la vivienda puesto que todos lo conocen y desarrollan. (García, 2008)<sup>(7)</sup>

Enunciaciones que forman parte de la organización de la base documental o manual de calidad del modelo 3Cv+2

- Ficha Técnica
- Descripción de Procedimientos
- Matriz de aseguramiento
- Implantación
- Auditoria Interna
- Auditoria Externa
- Ciclo de Mejora (García, 2008)<sup>(7)</sup>

## 2.4 PROCESOS DE PLANIFICACIÓN Y CONSTRUCCIÓN.

### 2.4.1 Proceso de Planificación de Edificios de Departamentos

El proceso de planificación comienza con el planteamiento de una necesidad que en este caso es de la vivienda colectiva o multifamiliar. El edificio se plantea con una idea concreta de acuerdo a los posibles usuarios y al valor de cada departamento con parámetros, condiciones y pasos a seguir:

1. Forma, topografía y vías del terreno a construir, además sus condiciones climáticas.
2. Anteproyecto, reuniones de revisión y control de los proyectistas y de los inversionistas, que el anteproyecto este de acuerdo a normativas y ordenanzas del GAD Municipal de Riobamba.
3. Proyecto arquitectónico definitivo con revisión y aprobado por los inversionistas.
4. Proyecto estructural definitivo de acuerdo a los planos arquitectónicos.
5. Proyecto Hidro-sanitario definitivo del edificio, con el sistema contra incendios final.
6. Proyecto eléctrico, telefónico, y de datos definitivo.
7. Proyecto definitivo arquitectónico y de todas las ingenierías presentado al municipio según normas y ordenanzas municipales.
8. Presupuesto de obra parcial y total del edificio en el que se incluya análisis de precios unitarios, cronograma valorado de rubros, flujo de caja del proyecto,

9. Especificaciones técnicas. (Chudley R., 2014)<sup>(10)</sup>

#### **2.4.2 Proceso de Construcción de Edificios de Departamentos**

Para iniciar el proceso de construcción se debe cumplir con lo establecido en el GAD municipal es decir, tener todos los documentos técnicos legalizados, planos, memorias, cálculos, especificaciones técnicas y aprobadas por la municipalidad como:

1. Limpieza del terreno.
2. Cerramiento provisional, bodega, wachimanía (guardianía).
3. Verificar disponibilidad de servicios básicos.
4. Niveles y topografía del terreno, replanteo y nivelación.
5. Forma del terreno y edificios propuesto, sujeto a verificación de los planos al terreno.
6. Subestructura, por debajo del nivel del terreno.
  - 6.1 Excavación de cimientos y plintos.
  - 6.2 Cimentación, plintos, muros.
  - 6.3 Pies de columnas, vigas de cimentación, losas de cimentación.

#### **7. Superestructura situada sobre la infraestructura**

- 7.1 Columnas.
- 7.2 Vigas, losas.
- 7.3 Losas de entrepisos.
- 7.4 Escaleras y rampas (Escaleras de emergencia).
- 7.5 Cubiertas.

#### **8. Mamposterías.**

- 8.1 Mamposterías exteriores.
- 8.2 Mamposterías interiores.

3. Razzak, R. A. (2011). Quality Management in Construction Projects. En R. A. Razzak, *Quality Management in Construction Projects*. Boca Ratón: CRC Press

## **9. Instalaciones**

- 9.1** Instalaciones hidro-sanitarias.
- 9.2** Instalaciones eléctricas.
- 9.3** Instalaciones telefónicas y de datos.

## **10. Ductos y ascensores.**

## **11. Acabados.**

- 11.1** Pisos.
- 11.2** Revestimientos, empastes y pinturas.
- 11.3** Porcelanatos y cerámicos.
- 11.4** Carpintería de puertas, closets y muebles de cocina.
- 11.5** Ventanería de aluminio y vidrio.
- 11.6** Sanitarios y griferías.

## **12. Impermeabilización de cubiertas.**

## **13. Cerramientos y puertas.**

- 13.1** Puertas peatonales.
- 13.2** Puertas vehiculares.
- 13.3** Pasamanos.

## **14. Espacios complementarios.**

- 14.1** Salón comunal.
- 14.2** Espacios verdes y de esparcimiento recreativo.
- 14.3** Parqueaderos.
- 14.4** Casetas de control.
- 14.5** Bodegas (Chudley R., 2014).

2. Razzak, R. A. (2011). Quality Management in Construction Projects. En R. A. Razzak, *Quality Management in Construction Projects*. Boca Ratón: CRC Press .

9. Romero, T., & Serpell, A. (15 de 11 de 2007). SCIELO. Recuperado el 13 de 10 de 2015, de Revista ingeniería de construcción: <http://www.scielo.cl/pdf/ric/v22n3/art06.pdf>

10. Chudley R., G. R. (2014). *Manual de construcción de edificios*. Reino Unido: Gustavo Gili SL.

## CAPITULO III: DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

### 3.1 DISEÑO ESTADÍSTICO DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1.1 Definición del Público Objetivo - Características Demográficas

- Hombres y Mujeres
- 30 a 60 años
- Planificadores y Constructores (arquitectos e ingenieros civiles), que intervienen en el proceso de planificación y construcción de edificios de departamentos de la ciudad de Riobamba.

#### 3.1.2 Determinar Tamaño de la Población (N)

La población que se consideró para la presente investigación esta basada en los datos obtenidos del Colegio de Arquitectos e Ingenieros Civiles de la ciudad de Riobamba los cuales indican que en su registro existen, 52 arquitectos activos, 106 ingenieros civiles activos, teniendo como población total de 158.

NÚMERO	ARQUITECTOS	INGENIEROS CIVILES	TOTAL
1	52	106	158
%	32.91%	67.09 %	100 %

*Tabla 2 Tamaño de la población*

#### 3.1.3 Cálculo del Tamaño de la Muestra (n)

La muestra utilizada según calculo es de 15 planificadores y constructores que intervienen en el proceso de planificación y construcción de departamentos en edificios.

**Nota:** Adicionalmente se encuestará y entrevistara a 10 autoridades de control para contrastar información.

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

Dónde:

$n$  = Tamaño de la muestra.

$N$  = Población.

$\sigma$  = Desviación estándar de la población que, por lo general cuando no se tiene su valor, se utiliza un valor constante de 0,5.

$Z$  = Valor constante conseguido a través de niveles de confianza, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivalente a 1,96 (como más frecuente) o en base al 99% de confianza equivale 2,58, quedando a criterio del investigador.

$e$  = Límite admisible de error muestral que, por lo general cuando no se tiene su valor, se utiliza un valor que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), quedando a criterio del encuestador.

**Datos:**

$n$  = Muestra

$N$  = 158

$\sigma$  = 0.5

$Z$  = 1.96

$e$  = 0.06

$$n = \frac{158(0.5)^2 * (1.96)^2}{(158-1)(0.06)^2 + (0.5)^2 * (1.96)^2}$$

$n$  = 14.88

$n$  = 15

### 3.1.4 Definir Marco Muestral

Se utilizará un **Marco Muestral de Referencia - Por Lugares**, este tipo de marco muestral es aconsejable para encontrar a los encuestados. se elegirán por conocimiento, experiencia y trayectoria.

#### Posibles Lugares

- GAD municipal Riobamba.
- Zona norte de la ciudad de Riobamba donde se concentran edificios de departamentos.
- Zona centro de la ciudad de Riobamba donde se encuentran los estudios y oficinas de planificadores y constructores.
- Colegio de Arquitectos de Chimborazo.

### 3.1.5 Aplicar Técnica de Muestreo

Se usará el **Muestreo intencional u opinático** en el que el individuo selecciona la muestra, es quien encamina a que sea representativa, dependiendo de su intención u opinión, siendo la representatividad subjetiva. Este tipo de técnica se da por conveniencia y no depende de la probabilidad sino de las características de la investigación, no es aleatoria.

### 3.1.6 Trabajo de Campo

Se realizó **Encuestas Personales** mediante un cuestionario de preguntas dicotómicas y selección simple, para recopilar toda la información necesaria para crear el manual de mejoras.

Se manejó la **Entrevista Personal** para recopilar información y además de eso validar la hipótesis de este trabajo de investigación.

Las **Fichas Técnicas** se crearon para contrastar información.

### 3.1.7 Lista de Personas Encuestadas y Entrevistadas

PERSONAS ENCUESTADAS		PERSONAS ENTREVISTADAS	
N.	NOMBRES	N.	NOMBRES
1	Arq. Myriam Palomeque	1	Arq. Edwin Cruz (Director de Ordenamiento Territorial GAD Riobamba)
2	Ing. Andrés Espín	2	Abdo. Gérman Salas (Comisario de Construcciones GAD Riobamba)
3	Arq. Edwin Cruz	3	Abdo. Javier Cevallos (Registrador de la Propiedad GAD Riobamba)
4	Arq. Victor Tapia	4	Abdo. German Santos (Técnico Municipio)
5	Arq. Edgar Moreno	5	Arq. Patricio Zarate (Técnico Municipio)
6	Arq. Milton Tene	6	Arq. Marco Caceres (Técnico Municipio)
7	Arq. Fredy Ruiz	7	Arq. Alexander Miño (Técnico Municipio)
8	Arq. Iván Robalino	8	Arq. Mario Murillo (Técnico Municipio)
9	Arq. Dario Vargas	9	Arq. Jaime Redroban (Técnico Municipio)
10	Ing. Mauricio Oleas	10	Arq. Diego Cabezas (Técnico Municipio)
11	Arq. Jimmy López		
12	Arq. William Buenaño		
13	Arq. Javier Baldeon		
14	Arq. Jose Ruiz		
15	Arq. Daniel Barba		

Tabla 3 Lista de Personas Encuestadas y Entrevistadas

## 3.2 ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

### 3.2.1 Criterios de Análisis para Resultados de Encuesta y Entrevista.

El análisis de la información recolectada es primordial para determinar causas, efectos, debilidades, fortalezas etc. Las preguntas de las encuestas fueron de tipo dicotómicas y selección simple en las cuales debían fundamentar su respuesta. Ejemplo:

#### 1. ¿Utiliza algún modelo de gestión de calidad en la construcción de sus obras?

- SI
- NO

#### ¿Qué modelo utiliza?

Los encuestados que marcaron la opción “SI” se justificaban respondiendo que el modelo que utilizan son las normas NEC, Ordenanzas municipales, normas ANSI entre otras respuestas.

En primer lugar se planteó una pregunta base la que va a servir como parámetro de referencia en base al porcentaje más alto obtenido de la respuesta de los encuestados, para plantear las preguntas definitivas de la encuesta y entrevista, previamente se realizó un sondeo, el mismo que contribuyó a estructurar de mejor manera este cuestionario, las preguntas planteadas tiene tres ejes, la primera consiste en conocer las causas. Las segunda los efectos y la tercera el porcentaje de utilización de las normas de gestión de calidad en la planificación y construcción de edificios de departamentos de la ciudad de Riobamba. Cabe recalcar que esta lista de preguntas responderá de una manera cuantitativa y cualitativa a las incógnitas planteadas dentro de los objetivos específicos. Además de sustentar la investigación.

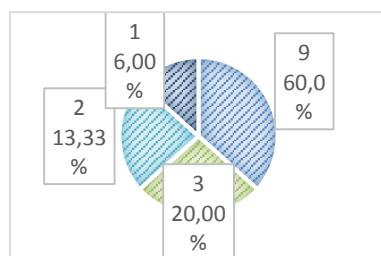
#### **PREGUNTA BASE:**

**2.- ¿En qué porcentaje considera Ud. que incide implementar un Plan de Gestión de Calidad, para mejorar los procesos de planificación y construcción de departamentos en edificios de la ciudad de Riobamba?**

#### **a) Tabulación de datos**

Alternativa	Número	fa%(frecuencia absoluta)
60%	1	6,66%
80%	2	13,33%
90%	9	60,00%
100%	3	20,00%
	15	100,00%

*Tabla 4 Encuesta Planificadores - Tabulación Pregunta Base*



*Gráfico 4 Encuesta a Planificadores - Pregunta Base*

**b) Análisis.-** De los 15 profesionales investigados, se observa que 9 que corresponden al 60,00% consideran que incide implementar un Plan de Gestión de Calidad, para mejorar los procesos de planificación y construcción de departamentos en edificios de la ciudad de Riobamba, mientras que 1 profesional de la construcción que representa el 6,67% si tiene conocimiento y utiliza algún modelo de gestión de calidad en la planificación de edificios de departamentos.

**c) Interpretación.-** Los resultados demuestran que la mayor parte de los profesionales de la construcción no utilizan ningún sistema de gestión de calidad en la planificación de edificios de departamentos, el mismo que es importante para lograr edificios de calidad bajo normas y parámetros nacionales e internacionales.

### 3.2.2 Análisis de Encuesta Dirigida a Planificadores.

**1. ¿Utiliza algún modelo de gestión de calidad en la planificación de edificios de departamentos?**

**a) Tabulación de datos**

Alternativa	Número	fa%(frecuencia absoluta)
Si	1	6,67%
No	14	93,33%
	15	100,00%

Tabla 5 Encuesta Planificadores - Tabulación Pregunta N.1

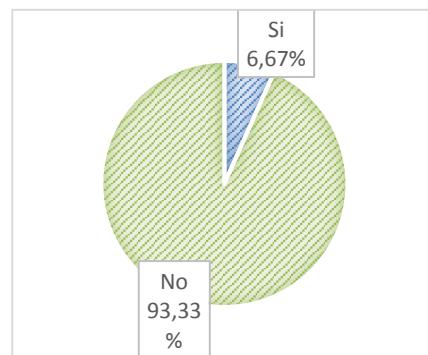


Gráfico 5 Encuesta a Planificadores - Pregunta N. 1

**b) Análisis.-** Se observa que 14 profesionales que corresponden al 93,33% no conocen y no utilizan ningún modelo de gestión de calidad en la planificación de edificios de departamentos, mientras que 1 profesional de la construcción que representa el 6,67% si tiene conocimiento y utiliza algún modelo de gestión de calidad en la planificación de edificios de departamentos.

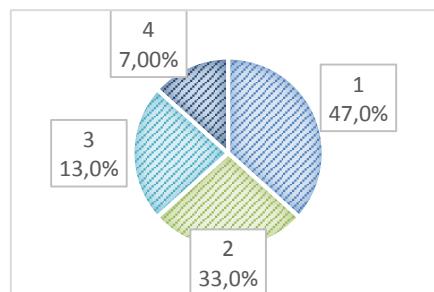
**c) Interpretación.-** Los resultados demuestran que la mayor parte de los profesionales de la construcción no utilizan ningún sistema de gestión de calidad en la planificación de edificios de departamentos, el mismo que es importante para lograr edificios de calidad bajo normas y parámetros nacionales e internacionales.

**2. ¿Porque razon cree usted que no se utiliza las normas de gestión de calidad en la planificación de edificios de departamentos en la ciudad de Riobamba?**

**a) Tabulación de datos**

Alternativa	Número	fa%(frecuencia absoluta)
1.-Porque el Municipio no exige	7	47,00%
2.-Desconocimiento de la existencia de normas.	5	33,00%
3.-Porque estas normas incrementan costos	2	13,00%
4.-Porque las normas no son importantes	1	7,00%
	15	100,00%

*Tabla 6 Encuesta Planificadores - Tabulación Pregunta N.2*



*Gráfico 6 Encuesta a Planificadores - Pregunta N. 2*

**b) Análisis.-** En esta pregunta de varias alternativas se muestra, que 7 personas que representan el 47,00% no utilizan las normas de gestión de calidad en la planificación

porque el Municipio no exige la aplicación de estas, en tanto que 5 profesionales que significan el 33,00% tiene desconocimiento de la existencia de las normas de gestión de calidad, 2 profesionales examinados que componen el 13,00% no las utiliza porque piensan que incrementaran costos, además 1 persona encuestada que constituye el 7,00% no las utiliza porque cree que no son importantes cumplirlas.

**c) Interpretación.-** Los resultados analizados manifiestan que todos los profesionales de la construcción no utilizan ningún sistema de gestión de calidad en la planificación de edificios de departamentos por diferentes razones lo que es preocupante, ya que no existe ningún control en la planificación y construcción.

### 3. ¿En general, satisface las necesidades y requerimientos de sus clientes?

#### a) Tabulación de datos

Alternativa	Número	fa%(frecuencia absoluta)
Si	5	33,33%
No	10	66,67%
	15	100,00%

Tabla 7 Encuesta Planificadores - Tabulación Pregunta N.3

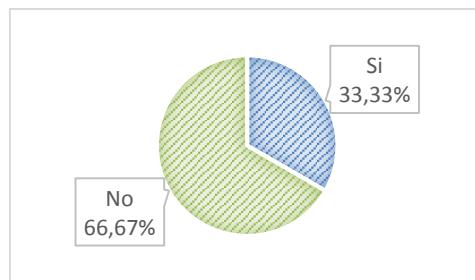


Gráfico 7 Encuesta a Planificadores - Pregunta N. 3

**b) Análisis.-** De las 15 personas encuestadas, se observa que 10 profesionales que pertenecen al 66,67% no satisfacen las necesidades y requerimientos de sus clientes, en cuanto que 5 profesionales de la construcción que significa el 33,33% si satisfacen las necesidades y requerimientos de sus clientes.

c) **Interpretación.**-Los resultados indican que la mayor parte de los profesionales de la construcción no satisfacen las necesidades y requerimientos de sus clientes, situación que hace notar que no se cumplen las condiciones iniciales planificadas por diferentes factores.

**4. ¿Usted como líder del proyecto establece parámetros y condiciones al grupo de trabajo para alcanzar los objetivos de la planificación de edificios de departamentos?**

a) **Tabulación de datos**

Alternativa	Número	fa%(frecuencia absoluta)
Si	13	86,67%
No	2	13,33%
	15	100,00%

Tabla 8 Encuesta Planificadores - Tabulación Pregunta N.4

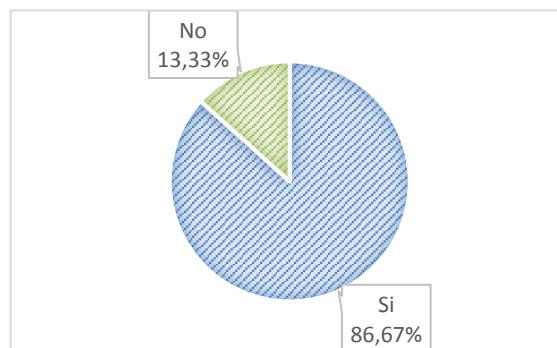


Gráfico 8 Encuesta a Planificadores - Pregunta N. 4

b) **Análisis.**- De los 15 planificadores indagados, se observa que 13 profesionales que pertenecen al 86,67% si establecen parámetros y condiciones al grupo de trabajo para alcanzar objetivos., en tanto que 2 profesionales que representan el 13,33% no establecen parámetros y condiciones al grupo de trabajo para alcanzar objetivos.

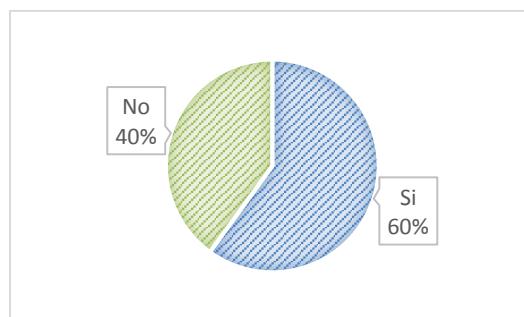
c) **Interpretación.**- Los resultados muestran que la mayor parte de los profesionales de la construcción si establecen parámetros y condiciones al grupo de trabajo para alcanzar objetivos, lo que significa que si se busca conseguir lo planificado de forma personal, sin utilizar parámetros y normas establecidas.

**5. ¿En el proceso de planificación de edificios de departamentos implica a todas las personas de todos los niveles sobre los objetivos a conseguir?**

**a) Tabulación de datos**

Alternativa	Número	fa%(frecuencia absoluta)
Si	9	60,00%
No	6	40,00%
	15	100,00%

*Tabla 9 Encuesta Planificadores - Tabulación Pregunta N.5*



*Gráfico 9 Encuesta a Planificadores - Pregunta N. 5*

**b) Análisis.-** De los 15 planificadores averiguados, se muestra que 9 profesionales que pertenecen al 60% si implica a todas las personas de todos los niveles sobre los objetivos a conseguir, mientras que 6 profesionales que representan el 40% no implica a todas las personas de todos los niveles sobre los objetivos a conseguir.

**c) Interpretación.-** Los resultados exteriorizan que un porcentaje mayor de los profesionales de la planificación y construcción si implican a todas las personas de todos los niveles sobre los objetivos a conseguir, lo que aparenta que si se busca conseguir los objetivos planificados de manera conjunta con el equipo de trabajo.

**6. ¿Existe un control técnico por parte de un arquitecto o ingeniero en todos los procesos de planificación?**

### a) Tabulación de datos

Alternativa	Número	fa% (frecuencia absoluta)
Siempre	10	66,67%
Casi Siempre	1	6,67%
Nunca	4	26,67%
	15	100,00%

Tabla 10 Encuesta Planificadores - Tabulación Pregunta N.6

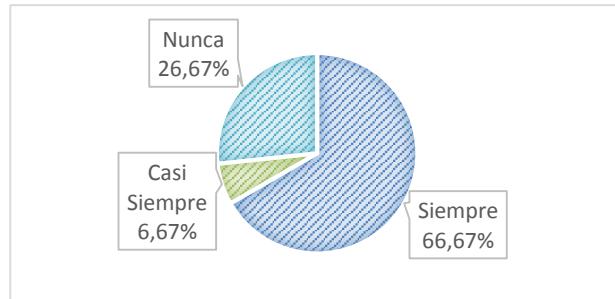


Gráfico 10 Encuesta a Planificadores - Pregunta N. 6

**b) Análisis.-** De los 15 profesionales consultados, se observa que 10 planificadores que corresponden al 66,67% **SIEMPRE** realizan un control técnico por parte de arquitecto o ingeniero en los procesos de planificación, mientras que 4 profesionales que representan el 26,67% de los planificadores **NUNCA** realizan un control técnico por parte de un arquitecto o ingeniero en los procesos de planificación, también 1 profesional que corresponde al 6,67% de los planificadores **CASI SIEMPRE** realizan un control técnico por parte de arquitecto o ingeniero en los procesos de planificación.

**c) Interpretación.-** Los resultados examinados, expresan que gran número de los profesionales de la planificación y construcción siempre realizan un control técnico por parte de un arquitecto o ingeniero en los procesos de planificación, lo que representa que los profesionales buscan el cumplimiento de los parámetros y condiciones establecidas en el proyecto.

## 7. ¿Mejora continuamente los procesos de planificación en edificios de departamentos para minimizar los defectos?

### a) Tabulación de datos

Alternativa	Número	fa% (frecuencia absoluta)
Siempre	10	66,67%
Casi Siempre	4	26,67%
Nunca	1	6,67%
	15	100,00%

Tabla 11 Encuesta Planificadores - Tabulación Pregunta N.7

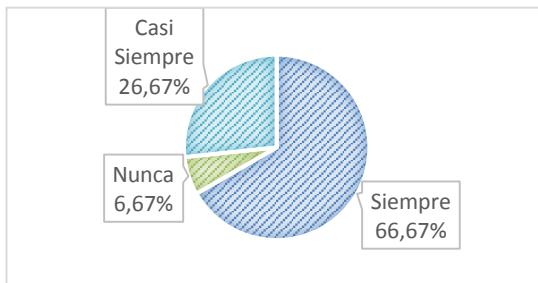


Gráfico 11 Encuesta a Planificadores - Pregunta N. 7

**b) Análisis.-** De los 15 profesionales estudiados, se muestra que 10 planificadores que corresponden al 66,67% de los planificadores **SIEMPRE** mejoran continuamente los procesos de planificación, mientras que 4 profesionales que representan el 26,67% de los planificadores **CASI SIEMPRE** mejoran continuamente los procesos de planificación, también 1 profesional que corresponde al 6,67% de los planificadores **NUNCA** mejoran continuamente los procesos de planificación.

**c) Interpretación.-** Los resultados analizados, demuestran que la mayor parte de los profesionales de la planificación y construcción siempre mejoran continuamente los procesos de planificación, lo que significa que los profesionales si buscan obtener mejores condiciones de calidad y control en los procesos y con esto conseguir planificaciones y construcciones sin defectos.

## 8. Las decisiones que son tomadas dentro del campo de la planificación de edificios de departamentos son en base a:

## Tabulación de datos

Alternativa	Número	fa% (frecuencia absoluta)
1. En base a Decisiones Políticas	1	6,67%
2. En base a Evidencias y estudios técnicos	7	46,67%
3. En base a precios del producto o servicio	7	46,67%
	15	100,00%

Tabla 12 Encuesta Planificadores - Tabulación Pregunta N.8

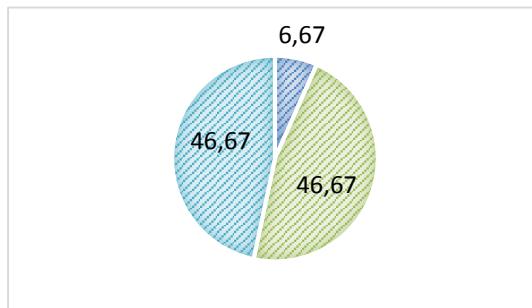


Gráfico 12 Encuesta a Planificadores - Pregunta N. 8

**b) Análisis.-** De los 15 profesionales investigados, se expone que 7 planificadores que pertenecen al 46,67% de los planificadores toman las decisiones dentro del campo de la planificación en base a evidencias y estudios técnicos, en tanto que 7 profesionales que representan el 46,67% de los planificadores toman las decisiones dentro del campo de la planificación en base a precios del producto o servicio, también 1 profesional que corresponde al 6,67% de los planificadores toman las decisiones dentro del campo de la planificación en base a decisiones políticas.

**c) Interpretación.-** Los resultados considerados, expresan que la mayor parte de los profesionales de la planificación y construcción siempre mejoran continuamente los procesos de planificación, lo que significa que los profesionales si buscan obtener mejores condiciones de calidad y control en los procesos y con esto conseguir planificaciones y construcciones sin defectos.

## 9. ¿La mano de obra que se utiliza en la planificación tiene un título, certificación y referencias que abalice su trabajo?

**a) Tabulación de datos**

Alternativa	Número	fa% (frecuencia absoluta)
Si	6	40,00%
No	9	60,00%
	15	100,00%

Tabla 13 Encuesta Planificadores - Tabulación Pregunta N.9

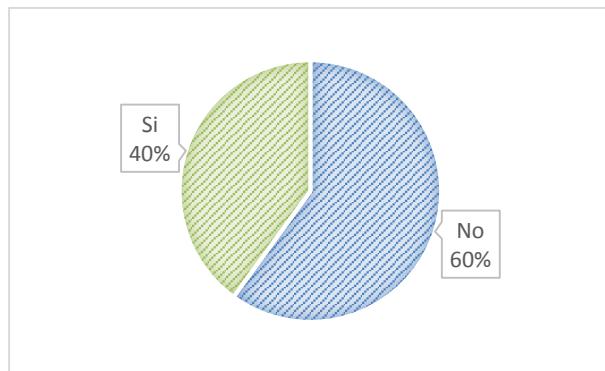


Gráfico 13 Encuesta a Planificadores - Pregunta N. 9

**b) Análisis.-** De los 15 profesionales indagados, se exterioriza que 9 planificadores que pertenecen al 60% de los planificadores **NO** utilizan mano de obra calificada en el desarrollo de sus proyectos, en cuanto que 6 profesionales que representan el 40% de los planificadores **SI** utilizan mano de obra calificada en el desarrollo de sus proyectos.

**c) Interpretación.-** Los resultados analizados, expresan que un gran porcentaje de los profesionales de la planificación y construcción **NO** utilizan mano de obra calificada en el desarrollo de sus proyectos, lo que representa que los profesionales consideran utilizar mano de obra calificada para evitar consecuencias y errores en la construcción.

**10. ¿Según su experiencia cuales son los problemas más comunes dentro del proceso de planificación de edificios de departamentos? (Marque dos opciones).**

**a) Tabulación de datos**

Alternativa	Número	fa%(frecuencia absoluta)
1.- Falta de coordinación entre arquitectura e ingeniería para definir el diseño	6	40,00%
2.- El contratante no respetan los planos y en obra se hacen adaptaciones	2	13,33%
3.- Las autoridades de control no agilitan los procesos de revisión y aprobación de planos	4	26,67%
4.- Que las autoridades de control no emiten criterios de revisión unificados, si no por separado	3	20,00%
	15	100,00%

Tabla 14 Encuesta Planificadores - Tabulación Pregunta N.10

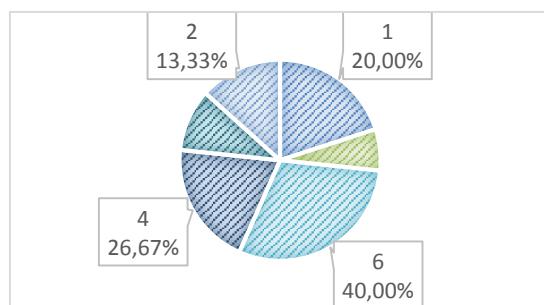


Gráfico 14 Encuesta a Planificadores - Pregunta N. 10

**b) Análisis.-** De los 15 profesionales averiguados, se manifiesta que 6 planificadores que pertenecen al 40% de la población encuestada aseguran falta coordinación entre arquitectura e ingeniería para definir el diseño, en cuanto que 2 profesionales que representan el 13,33% de los planificadores aseguran que el contratante no respeta los planos y en obra se hacen adaptaciones, en cambio 4 personas que significan el 26,67% indican que las autoridades de control no agilitan los procesos de revisión y aprobación de planos, y por otra parte 3 profesionales que representan el 20% explican que las autoridades de control no emiten criterios de revisión unificados, si no por separado.

**c) Interpretación.-** Los resultados examinados, muestran que un gran porcentaje de los profesionales de la planificación y construcción consideran que uno de los principales problemas son la falta de coordinación con el equipo de trabajo es decir entre arquitectura

e ingeniería, lo que significa que no se trabaja en forma conjunta buscando un diseño de acuerdo a las condiciones arquitectónicas, estructurales y de instalaciones.

## 11. ¿Utiliza algún modelo de gestión de calidad en la construcción de sus obras?

### a) Tabulación de datos

Alternativa	Número	fa%(frecuencia absoluta)
Si	2	13.33%
No	13	86.67%
	15	100.00%

Tabla 15 Encuesta Constructores - Tabulación Pregunta N.11

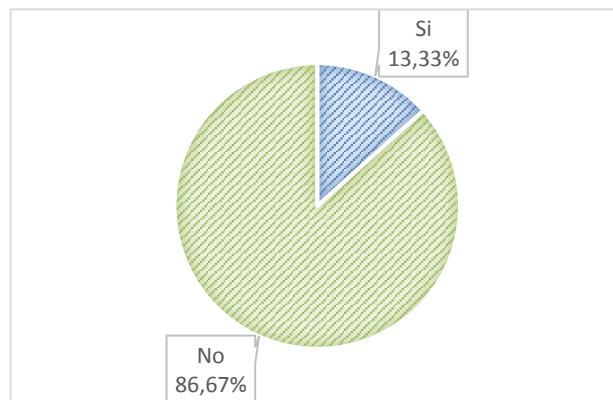


Gráfico 15 Encuesta a Constructores - Pregunta N. 11

**b) Análisis.-** De los 15 profesionales investigados, se manifiesta que 13 constructores que corresponden al 86,67% de los mismos NO utilizan y desconocen los modelos de gestión de calidad en la construcción de sus obras, en tanto que 2 profesionales que constituyen el 13,33% de los constructores SI utiliza y conocen algún modelo de gestión de calidad en la construcción de sus obras.

**c) Interpretación.-** Los resultados estudiados, enuncian que un alto porcentaje de los profesionales de la construcción NO utilizan y desconocen los modelos de gestión de calidad en la construcción de sus obras, lo que indica que la realidad es preocupante porque no se implementa ningún modelo de gestión de calidad.

**12. Según su experiencia cuales son los problemas más comunes dentro del proceso de construcción del proyecto.**

**a) Tabulación de datos**

Alternativa	Número	fa% (frecuencia absoluta)
1, Humedad, filtraciones de agua	5	33,33%
2, Paredes fisuradas y cuarteadas	3	20,00%
3, Desniveles en pisos y losas	2	13,33%
4, Instalaciones hidrosanitarias, eléctricas mal realizadas	2	13,33%
5, Fallas de tipo estructural	3	20,00%
	15	100,00%

Tabla 16 Encuesta Constructores - Tabulación Pregunta N.12

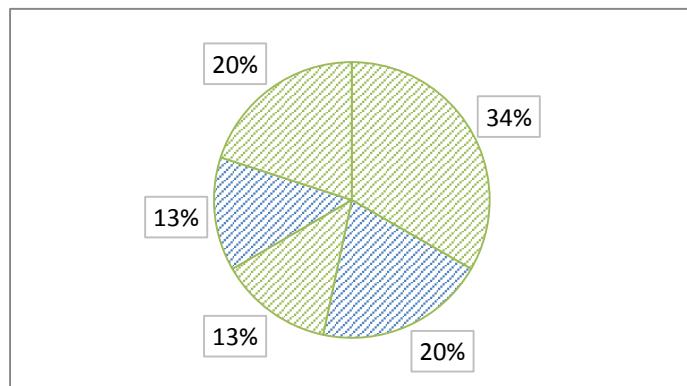


Gráfico 16 Encuesta a Constructores - Pregunta N. 12

**b) Análisis.-** De los 15 profesionales averiguados, se manifiesta que 5 constructores que corresponden al 33,33 % de los mismos consideran que el problema más común en la construcción es la humedad y las filtraciones de agua, en tanto que 3 profesionales que componen el 20 % de los constructores manifiestan que el problema más habitual es localizar paredes fisuradas y cuarteadas, así mismo 2 personas indicaron que el problema más frecuente son los desniveles en pisos y losas, en cuanto que 2 profesionales que significan el 13,33 % explican que el problema más usual son las instalaciones hidrosanitarias y eléctricas mal realizadas, también 3 profesionales que representan el 20 % indican que el problema más común es hallar fallas de tipo estructural.

**c) Interpretación.-** Los resultados ensayados, expresan que los profesionales de la construcción encuentran problemas en el proceso constructivo de diferente índole lo que significa que no existe un control minucioso durante esta etapa para minimizar o eliminar los problemas de tipo constructivo.

### 3.2.3 Análisis de Encuesta Dirigida a Autoridades de Control.

**1. ¿Conoce las medidas que toma el municipio si los planos no son respetados por parte de propietarios y constructores.**

#### Tabulación de datos

Alternativa	Número	fa%(frecuencia absoluta)
Multas Económica	8	80,00%
Clausura de la obra	2	20,00%
Nada	0	0,00%
Otras	0	0,00%
	10	100,00%

Tabla 17 Encuesta Autoridades de Control - Tabulación Preg. N.1

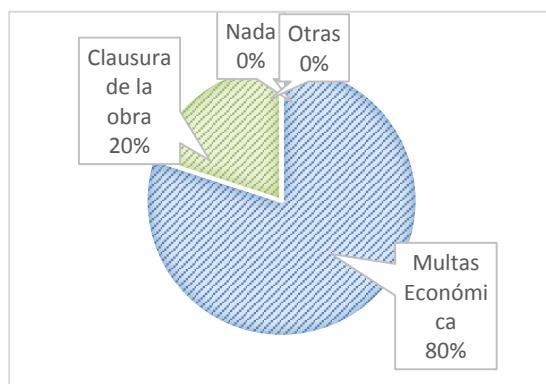


Gráfico 17 Encuesta a Autoridades de Control - Pregunta N. 1

**b) Análisis.-** De las 10 personas investigadas, se muestra que 8 autoridades de control que pertenecen al 80,00% de los mismos conocen que se apliquen multas por no respetar los planos por parte de los propietarios y constructores, en tanto que 2 personas que

constituyen el 20,00% de las autoridades de control SI conocen que se han clausurado obras por no respetar los planos por parte de los propietarios y constructores.

c) **Interpretación.**- Los resultados estudiados, enuncian que un alto porcentaje de autoridades de control conocen que se aplican multas económicas si los planos no son respetados por propietarios y constructores.

## 2. ¿Cree que la ciudad de Riobamba está creciendo sin una orientación técnica?

### a) Tabulación de datos

Alternativa	Número	fa%(frecuencia absoluta)
Si	7	70,00%
No	3	30,00%
	10	100,00%

Tabla 18 Encuesta Autoridades de Control - Tabulación Preg. N.2

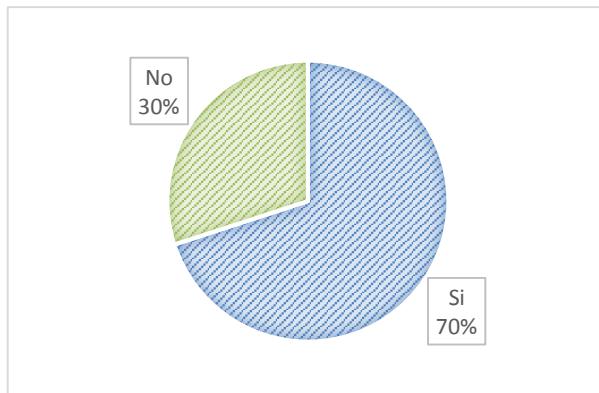


Gráfico 18 Encuesta a Autoridades de Control - Pregunta N. 2

b) **Ánálisis.**- De las 10 personas encuestadas, se exterioriza que 7 autoridades de control, que corresponden al 70,00% de los mismos **SI** creen que Riobamba está creciendo sin una orientación técnica, en tanto que 3 personas que constituyen el 30,00% de las Autoridades de Control **NO** creen que Riobamba está creciendo sin una orientación técnica.

c) **Interpretación.-** Los resultados ensayados, exponen que un gran porcentaje de las autoridades de control creen que Riobamba está creciendo sin una orientación técnica, lo que es preocupante porque no hay una planificación orientada a un crecimiento ordenado.

### 3. ¿Conoce la frecuencia con que se realizan las inspecciones a Obra?

#### a) Tabulación de datos

Alternativa	Número	fa%(frecuencia absoluta)
Semanal	1	10,00%
Quincenal	3	30,00%
Mensual	6	60,00%
Semestral	0	0,00%
Anual	0	0,00%
	10	100,00%

Tabla 19 Encuesta Autoridades de Control - Tabulación Preg. N.3

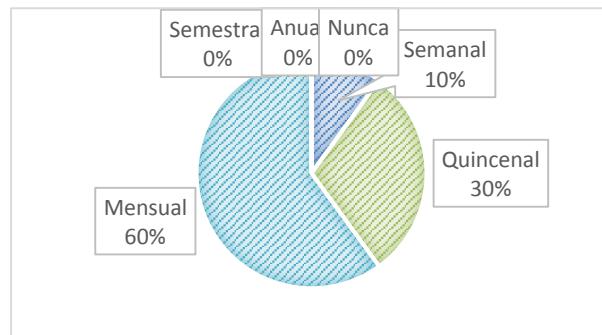


Gráfico 19 Encuesta a Autoridades de Control - Pregunta N. 3

b) **Análisis.-** De las 10 personas indagadas, se revela que 6 autoridades de control que pertenecen al 60,00% de los mismos conocen que se realizan inspecciones de obra **mensualmente**, en cuanto que 3 personas que representan el 30,00% de las autoridades de control conocen que se realizan inspecciones de obra **quincenalmente**, además 1 persona que corresponde al 10,00% de las autoridades de control conocen que se realizan inspecciones de obra **semanalmente**.

c) **Interpretación.-** Los resultados analizados, exponen que un gran porcentaje de autoridades de control conocen que se realizan inspecciones de obra mensualmente, lo que significa que aparentemente si se realiza un control de forma mensual.

#### 4. ¿Conoce si el municipio aplica normas de gestión de calidad como la ISO 9001-2015, OSHA etc. para mejoras sus procesos?

##### Tabulación de datos

Alternativa	Número	fa%(frecuencia absoluta)
Si	1	10,00%
No	9	90,00%
	10	100,00%

Tabla 20 Encuesta Autoridades de Control - Tabulación Preg. N.4

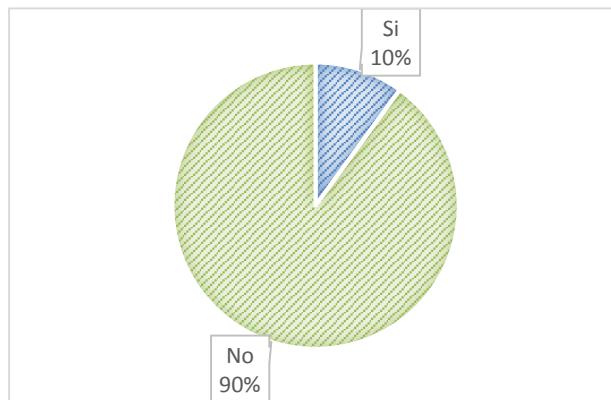


Gráfico 20 Encuesta a Autoridades de Control - Pregunta N. 4

b) **Análisis.-** De las 10 autoridades de control investigados, se indica que 9 personas que pertenecen al 90,00% de los mismos **NO** conocen si se aplican normas de gestión de calidad para mejorar sus procesos, en cuanto que 1 persona que constituyen el 10,00% de las autoridades de control **SI** conocen si se aplica normas de gestión de calidad para mejorar sus procesos.

c) **Interpretación.-** Los resultados analizados, declaran que un gran porcentaje de las autoridades de control desconocen que se apliquen normas de gestión de calidad para

mejorar procesos, lo que indica que la realidad es preocupante porque no se cumple con normas e implementa ningún modelo de gestión de calidad.

**5. ¿Cuentan con algún título profesional afín en el área de construcción todos los inspectores del Municipio?**

**Tabulación de datos**

Alternativa	Número	fa%(frecuencia absoluta)
Si	2	20,00%
No	8	80,00%
	10	100,00%

Tabla 21 Encuesta Autoridades de Control - Tabulación Preg. N.5

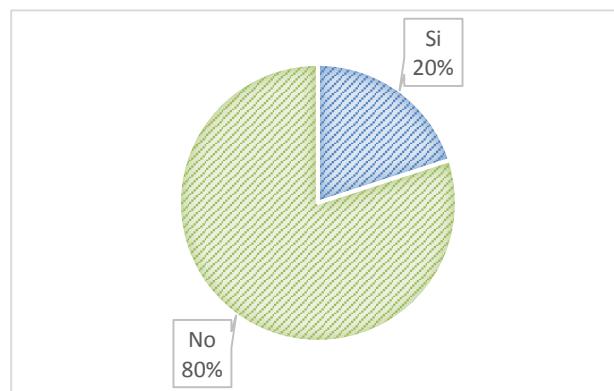


Gráfico 21 Encuesta a Autoridades de Control - Pregunta N. 5

**b) Análisis.-** De las 10 personas indagadas, se exterioriza que 8 autoridades de control que conciernen al 80,00% manifiestan que los inspectores **NO** poseen un título profesional en el área de la construcción, en cuanto que 2 autoridades de control que componen el 20,00% de las personas indica que los inspectores **SI** poseen un título profesional en el área de la construcción.

**c) Interpretación.-** Los resultados ensayados, manifiestan que un alto porcentaje de los inspectores no poseen un título profesional referente al área de la construcción, lo que

significa que la realidad es alarmante porque el control que realizan los inspectores lo hacen sin ningún conocimiento profesional sino más bien de forma empírica.

## 6. ¿Los planificadores y constructores cumplen con todas las ordenanzas municipales?

### a) Tabulación de datos

Alternativa	Número	fa%(frecuencia absoluta)
Totalmente	3	30,00%
Parcialmente	7	70,00%
Ninguna	0	0,00%
	10	100,00%

Tabla 22 Encuesta Autoridades de Control - Tabulación Preg. N.6

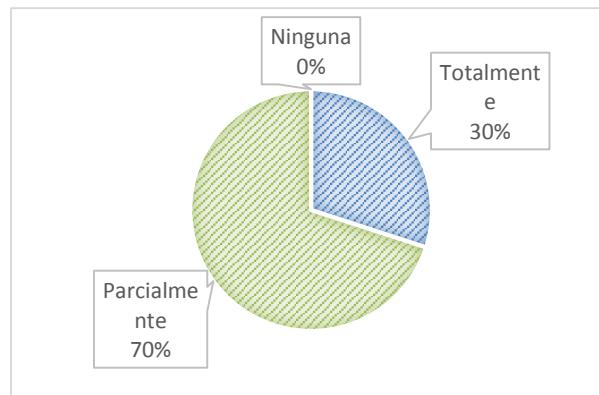


Gráfico 22 Encuesta a Autoridades de Control - Pregunta N. 6

**b) Análisis.-** De las 10 personas averiguadas, se muestra que 7 autoridades de control que conciernen al 70,00% indican que los planificadores y constructores cumplen **parcialmente** con las ordenanzas municipales, en cuanto que 3 personas que componen el 30% de las autoridades de control indican que los planificadores y constructores cumplen **totalmente** con las ordenanzas municipales.

**c) Interpretación.-** Los resultados ensayados, manifiestan que un gran porcentaje de planificadores y constructores cumplen **parcialmente** con las ordenanzas municipales, lo

que significa que en la práctica no se cumple en su totalidad las ordenanzas municipales, situación preocupante porque para esto no existe un control riguroso.

**7. ¿Difunden o entregan el plan de ordenamiento territorial de la ciudad a los planificadores y constructores para que conozcan cuáles son los lineamientos vigentes?**

**Tabulación de datos**

Alternativa	Número	fa%(frecuencia absoluta)
Si	0	0,00%
No	10	100,00%
	10	100,00%

Tabla 23 Encuesta Autoridades de Control - Tabulación Preg. N.7

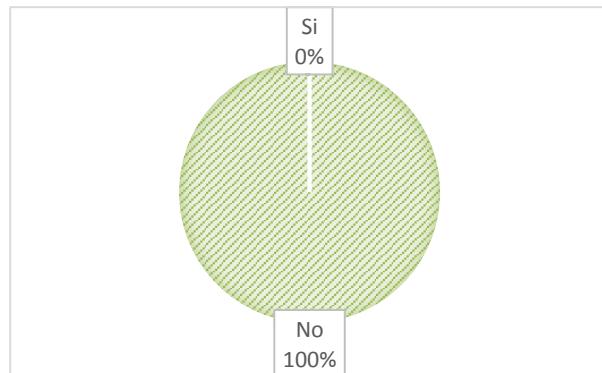


Gráfico 23 Encuesta a Autoridades de Control - Pregunta N.7

**b) Análisis.-** De las 10 personas investigadas, se declara que 10 autoridades de control que corresponden al 100,00% indican que **NO** entregan el plan de ordenamiento territorial a los planificadores y constructores, para que conozcan cuáles son los lineamientos vigentes.

**c) Interpretación.-** Los resultados analizados, revelan que la mayor parte de los profesionales de la construcción NO disponen del Plan de ordenamiento territorial y mucho

menos conocen los lineamientos vigentes, lo que resulta alarmante porque no saben a qué normas deben regirse.

**8. ¿Existen buenas relaciones de coordinación y trabajo entre los diferentes departamentos del municipio para agilitar y optimizar procesos?**

**a) Tabulación de datos**

Alternativa	Número	fa%(frecuencia absoluta)
Si	2	20,00%
No	8	80,00%
	10	100,00%

Tabla 24 Encuesta Autoridades de Control - Tabulación Preg. N.8

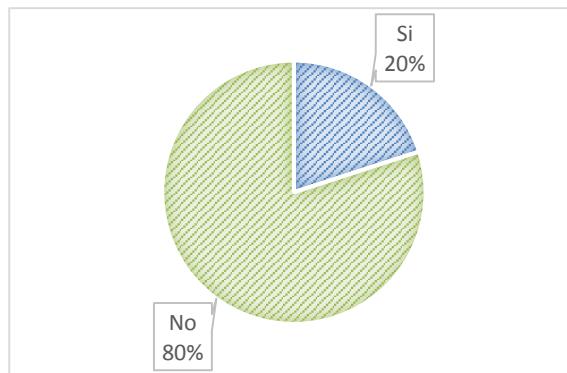


Gráfico 24 Encuesta a Autoridades de Control - Pregunta N. 8

**b) Análisis.-** De los 10 profesionales consultados, se manifiesta que 8 autoridades de control que representan el 80% afirman que NO existen buenas relaciones de coordinación y trabajo entre los diferentes departamentos del municipio para agilitar y optimizar procesos, en tanto que 2 profesionales que constituyen el 20,00% de los servidores afirman que SI existen buenas relaciones de coordinación y trabajo entre los diferentes departamentos del municipio para agilitar y optimizar procesos.

**c) Interpretación.-** Los resultados ensayados, manifiestan que un alto porcentaje de las autoridades de control NO tienen buena relación con otras dependencias, lo que exterioriza que la realidad es alarmante porque los trámites se tardan más tiempo en realizar los trámites internos.

**9. ¿El Municipio de Riobamba dispone de una plataforma virtual de donde el ciudadano pueda descargar líneas de fábrica, ficha catastral, certificado de gravámenes, permisos de construcción etc.?**

**a) Tabulación de datos**

Alternativa	Número	fa%(frecuencia absoluta)
Si	1	10,00%
No	9	90,00%
	10	100,00%

Tabla 25 Encuesta Autoridades de Control - Tabulación Preg. N.9

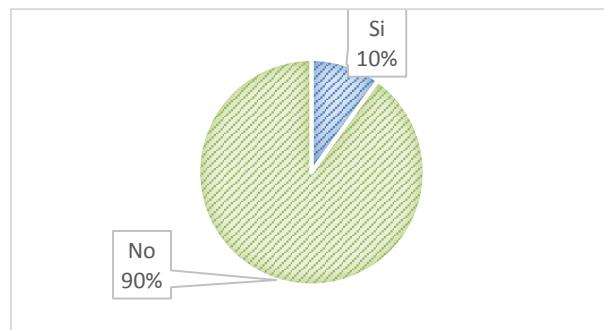


Gráfico 25 Encuesta a Autoridades de Control - Pregunta N. 9

**b) Análisis.-** De las 10 personas examinadas, se manifiesta que 9 Autoridades de Control que corresponden al 90,00% de los mismos afirman que el municipio NO dispone de una plataforma virtual de donde el ciudadano pueda descargar líneas de fábrica, Ficha catastral, Certificado de gravámenes, Permisos de construcción etc., mientras que 1 persona que constituyen el 10,00% de las Autoridades de Control afirman que el municipio **SI** dispone de una plataforma virtual.

c) **Interpretación.-** Los resultados ensayados, manifiestan que un gran porcentaje de las autoridades de control revelan que no existe una plataforma virtual para que use el ciudadano, lo que resulta alarmante porque no se cuenta con una plataforma virtual como herramienta para el usuario.

### **3.2.4 Visiones y Criterios Generales de la Gestión de Calidad de los Entrevistados.**

Muchas de las falencias sobre la calidad de los procesos de planificación y construcción de edificios de departamentos son conocidas y divulgadas por la gran mayoría de personas que están involucradas en estos procesos. En investigación no se puede afirmar nada si no se tiene datos que los avalen. La finalidad de este estudio es demostrar mediante información cuantitativa y cualitativa estas falencias mediante una base científica de investigación.

Los actores reconocen que existen muchas falencias tanto de proyectistas como de instituciones de control. Una de ellas es desconocer y confundir totalmente las normas de gestión de calidad con normas de calidad de materiales, procesos constructivos, especificaciones técnicas y Ordenanzas. “se supone que hay una institución que exige y controla llamada Municipio de Riobamba” (W. Buenaño, entrevista personal, 19 de enero de 2016). Expresiones tales como “Falta de Control”, “Municipio Inoperante”, “Ordenanza Caduca” han sido recurrentes a lo largo de las entrevistas.

Las entrevistas han servido de mucho para ver desde otro punto de vista la problemática. Tenemos que tomar en cuenta que las fallas se encuentran de lado y lado. “El ingeniero que calculó ya debe conocer todas las normas, y yo construyo en base esos estudios” (J. López, encuesta personal, 08 de enero de 2016).

Algunos profesionales de la construcción, piensan que la calidad de sus procesos depende de alguien más, cuando lo correcto es hacerlo bien en cada etapa su parte. Con controles por parte de auditores internos y externos.

También aseguran que. “El Municipio no cumple bien su trabajo, no exigen nada porque no saben. “(D. Vargas, entrevista personal, 27 de enero de 2016). Podemos decir que no existen buenas relaciones entre Municipio de Riobamba y Proyectistas así lo demuestran las entrevistas y encuestas realizadas en la municipalidad de Riobamba. Por esta razón se ha tomado como fundamental investigar qué es lo que pasa en dicho Municipio. La responsabilidad como investigador no es buscar culpables, sino buscar soluciones a los problemas encontrados en los procesos manejados por parte de todos los actores involucrados en este estudio.

Se pudo percibir que en el Municipio de Riobamba algunos de los funcionarios como el comisario de construcciones desconoce sobre temas fundamentales y reconocen que: “Hace falta un plan de ordenamiento territorial y desarrollo, ordenanzas caducas.” (G. Salas, entrevista personal, 31 de enero de 2016). En donde el comisario desconoce que el plan ya existe y las ordenanzas ya fueron actualizadas. Así afirma el Director de Planificación del GAD Riobamba. “La ordenanza municipal fue actualizada el 7 de marzo de 2012.” (E. Cruz, entrevista personal, 21 de marzo de 2016). El ambiente laboral dentro del municipio también es otro factor negativo al momento de realizar los trámites, entre los diferentes departamentos que tienden a demorar las revisiones de documentos dentro de la planificación de edificios.

En varias ocasiones los entrevistados concuerdan que están limitados al cumplir las normas por el valor a invertir tanto en la planificación como en la construcción de edificios en altura. Muchas veces como no hay quien controle, los inversionistas desean diseños y

construcciones muy complejas pero a bajo costo. Es muy difícil ajustarse a esos precios porque tendrían que prescindir de requerimientos mínimos de confort y seguridad por ejemplo; quitar una escalera de emergencia para ajustarse al presupuesto y satisfacer cualquier requerimiento del cliente. Como refiere un entrevistado “si yo no realizo la obra por ética y seguridad habrán 500 personas detrás de mí que no les importará la seguridad ni la ética” (V. Tapia, entrevista personal, 7 de Marzo de 2016). Es muy grave hasta donde los planificadores, constructores y autoridades de control dan el consentimiento para que estas fallas de diseño y construcción sean aprobadas.

Existen también criterios mucho más drásticos, a manera de broma de algunos entrevistados, creen que la única manera de resolver los problemas de proyectistas, constructores y municipio con respecto a la planificación y construcción de departamentos en la ciudad de Riobamba. Es que exista un gran terremoto “La única manera de conocer el estado actual de construcciones en la ciudad, es con un gran terremoto que ponga a prueba las edificaciones construidas, en la gran mayoría conocemos que son construcciones empíricas y artesanales, que son realizadas por maestros sin ningún tipo de preparación universitaria y técnica, Arquitectos e Ingenieros sin la más mínima noción de ética profesional, autoridades de control que desconocen sus obligaciones. Es ahí cuando veremos nuestras falencias y tomaremos acciones como en Chile”. (V. Tapia, entrevista personal, 7 de Marzo de 2016), estas declaraciones le dan un plus a estos criterios emitidos por los actores, el 16 de abril de 2016, un terremoto de 7,8 en la escala de Richter azotó a la costa ecuatoriana dejándonos ver lo frágiles que somos ante el poder de la naturaleza. No podemos predecir estos fenómenos naturales pero si podemos estar preparados ante ellos. Es una lamentable coincidencia, que se haya ocurrido un terremoto y la investigación de esta tesis. El Ecuador dispone de una norma actualizada y reformada

con normas antisísmicas de construcción (NEC), nos preguntamos; ¿El saldo de personas fallecidas en la costa ecuatoriana, hubiese sido mucho menor si hubiese existido un riguroso control por parte de municipios como ente de control para hacer cumplir estas normas NEC?, ¿Si los actores como planificadores y constructores, hicieran un poco de conciencia sobre la calidad de sus edificaciones la tragedia hubiese sido menor? El control debe ser igual para todo tipo de construcción sea pública o privada pero esto no ocurre en nuestro país “En los proyectos de construcción pública se realiza un mayor control que en los proyectos particulares de edificios de departamentos” (D. Vargas, entrevista personal, 27 de enero de 2016).

El presidente de la república del Ecuador, economista Rafael Correa, Aseguró que se creará una superintendencia de construcciones la cual regule y controle a los municipios, planificadores y constructores, estas declaraciones las hizo en múltiples ruedas de prensa, ojala esta buena intención se transforme en hechos y no solo en palabras.

Otro problema que se puede identificar y aseguran varios entrevistados es que; “los edificios de departamentos en la ciudad de Riobamba, no se están construyendo con las normas mínimas de calidad”. (D. Vargas, entrevista personal, 27 de enero de 2016). Otro factor que influye mucho en la calidad del edificio es que los usuarios no saben vivir en convivencia o bajo el régimen de propiedad horizontal, desconocen de sus obligaciones al momento de comprar un departamento, como la obligación de pago de alícuotas por concepto de mantenimiento, seguridad etc. del edificio, por tal motivo las construcciones no poseen un mantenimiento periódico teniendo como resultado que a los pocos años de uso comienzan a deteriorarse y a disminuir su calidad. Es un tipo de educación nueva que tendrán que aprender los riobambeños para vivir de una mejor manera, así como se lo hace en otras ciudades más desarrolladas.

Se concluye que la mano de obra que trabaja en la ciudad de Riobamba se forma empíricamente, son personas que vienen del campo a la ciudad en su mayoría, de labores agrícolas a actividades de la construcción, en varios casos se pone en peligro la seguridad del trabajador al ser una mano de obra no capacitada para labores de trabajos en altura, manejo de maquinaria pesada, manipulación de herramientas de construcción como taladros, caladoras, mezcladoras, canastillas, palas, picos, etc. Sin tomar en cuenta que varios contratistas no se preocupan por la seguridad en la construcción de sus empleados, al no proporcionarles todo el equipo que por ley deberían entregar a cada empleado para cuidar de su integridad.

Algunos materiales como el cemento, las varillas de refuerzo, los tubos pvc, etc. tienen certificación INEN de calidad y sujetos a una normativa la cual avala su calidad, no sucede lo mismo con los materiales pétreos que se comercializan en la ciudad de Riobamba como por ejemplo; arena, ripio, piedra triturada etc. que son materiales sin una certificación técnica, al igual que el ladrillo fabricado en el sector de Chambo y el bloque de cemento que se fabrica en el sector de la vía a Cerro Negro, al constructor no le ofrecen una certificación de calidad poniendo en riesgo los procesos constructivos en edificios.

Las entrevistas aportan significativamente para generar nuevas incógnitas y orientar adecuadamente la investigación. Al analizar la información recolectada en encuestas y fichas técnicas de los diferentes criterios de los involucrados que de alguna manera tienen consecuencia en los procesos de planificación y construcción se puede contrastar la información para obtener datos verdaderos de la realidad de la construcción de edificios de departamentos en la ciudad de Riobamba, por tanto las conclusiones serán más claras y fáciles de definirlas por la objetividad que se plantea.

## CAPITULO IV: PROPUESTA PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

### 4.1 Plan de Control de Calidad

#### 4.1.1 ¿Que es el Plan de Control de Calidad?

El plan de Control de Calidad es un instrumento técnico enfocado a realizar varias actividades de forma coordinada, para administrar y supervisar un proceso en lo referente a la calidad, estableciendo los objetivos y el aseguramiento de la calidad, optimizando recursos para lograr resultados positivos sobre productos o servicios de calidad, consiguiendo satisfacción y confianza de los clientes.

Luego de identificar las posibles debilidades encontradas en la evaluación de los procesos de planificación y construcción de edificios de departamentos en la ciudad de Riobamba. Es fundamental enfocarse en las causas y efectos de las dificultades que se encuentren en los procesos. Al identificar y priorizar los problemas se debe escoger aquellos que se consideren solucionables y no confundirlos con aquellos que son producto de factores externos en los cuales no se puede incidir (por ejemplo características estructurales, mal funcionamiento de entidades de control GADS Municipales, etc.)

Otro tema importante es poder priorizar los problemas encontrados. Toda institución tiene muchos inconvenientes que resolver. Al momento de escoger las acciones de cambio hay que tomar en cuenta las que mayor incidencia y posibilidad de ejecución que tendrán sobre los factores críticos descubiertos. (Ministerio de Educación del Ecuador, 2012,p.2)<sup>(11)</sup>

#### 4.1.2 Plan de Control de Calidad.

Cuando se elabora un plan de Control de Calidad es aconsejable responder algunas interrogantes para certificar que las acciones seleccionadas logren eficacia, eficiencia y efectividad en la acción.

La formulación de preguntas permite pensar con más realidad la diferencia entre lo que se tiene y se necesita para resolver los problemas, permite profundizar la reflexión para que el plan de gestión de calidad, no se convierta solo en buenas intenciones imposibles de concretar. (Ministerio de Educación del Ecuador, 2012,p.3)<sup>(11)</sup>

#### Lineamientos básicos de un Plan de Control de Calidad

- Priorizar los Problemas
- Determinar las expectativas y prioridades de los clientes y de otras partes interesadas.
- Definir las causas de los problemas y formular metas.
- Implantar la política y objetivos de la calidad de la organización.
- Establecer y proporcionar los recursos necesarios para lograr los objetivos de la calidad.
- Estipular procesos y responsabilidades necesarias para lograr los objetivos de la calidad.
- Realizar un seguimiento para ajustar acciones.
- Instaurar métodos para medir la eficiencia y eficacia de cada proceso.
- Establecer los medios para mermar no conformidades y eliminar sus causas.
- Implantar y aplicar un proceso para la mejora continua del SCC.

11. Ministerio de Educación del Ecuador. (s.f. de s.f. de 2012). *Ministerio de Educación del Ecuador*. Recuperado el 13 de 03 de 2016, de [http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/Plan\\_-Mejora1.pdf](http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/Plan_-Mejora1.pdf)



# UNIVERSIDAD DE CUENCA

## FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

### MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES, TERCERA COHORTE

**“PLAN DE CONTROL DE CALIDAD EN PROCESOS DE  
PLANIFICACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE DEPARTAMENTOS EN  
EDIFICIOS DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA”**

**AUTOR: HÉCTOR MANUEL CEPEDA GODOY**

**ECUADOR, CUENCA 2017**



## Capítulo 1

### 1. Título:

“PLAN DE CONTROL DE CALIDAD EN PROCESOS DE PLANIFICACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE DEPARTAMENTOS EN EDIFICIOS DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA”

#### 1.1. Finalidad del Plan de control de calidad

El Plan de Control de Calidad se elabora desde la fase de planificación hasta la entrega y valoración de la obra en este caso particular de departamentos en edificios en fase de proyecto por parte del Arquitecto autor del proyecto. Es un documento que debe contener el Proyecto de ejecución de una obra de edificación y se incluye como anexo de la memoria.

Su objetivo es garantizar la verificación y el cumplimiento de la normativa vigente, creando el mecanismo necesario para realizar el Control de Calidad que avale la idoneidad técnica de los materiales, unidades de obra e instalaciones empleadas en la ejecución, conforme a los documentos del proyecto.

#### 1.2. Introducción

El plan de Control de Calidad es una herramienta técnica para minimizar o eliminar no conformidades encontradas en la evaluación de los procesos de planificación y construcción de edificios de departamentos en la ciudad de Riobamba, enfocado en las causas y efectos de las dificultades que se ha detectado en los procesos. Luego de identificar y priorizar los problemas se tiene que escoger

los problemas que sean solucionables y no confundirlos con aquellos que son producto de factores externos en los cuales no se puede incidir (por ejemplo características estructurales de tipo constitucional, Mal funcionamiento de Municipios etc.)

Al momento de escoger las acciones preventivas o correctivas se debe tomar en cuenta las que mayor incidencia y posibilidad de ejecución tendrán sobre los factores críticos descubiertos. (Ministerio de Educación del Ecuador, 2012,p.2)<sup>(11)</sup>

**1.2.1. Control del proceso de planificación:** El proceso de planificación es el más importante antes de iniciar la obra, en este apartado se define todos los aspectos técnicos, recursos, parámetros, condiciones, entre otros necesarios para obtener un producto final sin errores fundamentado con normas nacionales e internacionales de calidad y construcción.

#### **1.2.2. Control de recepción en obra:** prescripciones sobre los materiales

En esta sección del Plan de Control de Calidad se consigna a la consulta de las “Prescripciones sobre los materiales” es decir de los datos, parámetros técnicos y certificaciones de calidad, en donde se establecen las condiciones de suministro; recepción, control, conservación, almacenamiento y manipulación, además de las recomendaciones para el uso adecuado en obra, de todos los materiales utilizados en la obra.

El Plan de Control se ha llevado a cabo de acuerdo a lo establecido en las normativas vigentes como la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC), Código Ecuatoriano de la Construcción (CPE-INEN-005) del Gobierno Ecuatoriano, además tomando como referencia normas internacionales como la ISO 9001-2015, de acuerdo a estas normativas se regula el Control de calidad en la construcción.

### **1.2.3. Control de calidad en la ejecución:** disposiciones sobre la ejecución en obra

En esta sección se instauran las operaciones de control mínimas, a realizar durante la ejecución de la obra, es decir en cada una de las fases de ejecución

### **1.2.4. Control de recepción de la obra terminada:** disposiciones sobre comprobaciones en el edificio terminado

## **1.3. Objetivo General del Plan de Control de Calidad.**

Diseño de un “Plan de Control de Calidad”, para procesos de planificación y construcción de departamentos en edificios de la ciudad de Riobamba.

### **1.3.1. Objetivos Específicos del Plan de Control de Calidad:**

- Realizar un diagnóstico general a una construcción de departamentos tipo, desde el punto de vista de control de calidad.
- Elaboración de un documento técnico para aplicación de normas en los procesos de planificación y construcción de departamentos en edificios de la ciudad de Riobamba.
- Dotar a las autoridades y profesionales planificadores y constructores de la ciudad de Riobamba de una herramienta técnica para minimizar defectos en los procesos de planificación y construcción.

1.4. **Alcance:** El presente documento tiene como alcance establecer las condiciones técnicas necesarias para realizar departamentos en edificios de la ciudad de Riobamba, basadas en normativas legales vigentes en el Ecuador, con influencia hasta el año 2020.



## Capítulo II

### 2. Desarrollo del Plan de control de calidad

#### 2.1. Valoración técnica.

En este apartado se incluye todos los aspectos referentes a control de calidad y ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes del constructor de los materiales usados en el proyecto.

#### 2.2. Normativa Legal:

- **Ordenanza N° 007 – 2012 Normas de Arquitectura y Urbanismo para el cantón Riobamba.**
- **Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC.**
- **Código Ecuatoriano de la Construcción CPE-INEN-005.**
- **ISO 9001 2015.**

#### 2.3. Metodología:

El profesional de la construcción debe regirse a los formatos establecidos en este Plan, para todas las fases del proyecto desde la Planificación, Aprobación, Ejecución y Evaluación detallados en anexos.

#### 2.4. Documentos habilitantes:

- Permisos, documentos de aprobación de la obra, otorgados por entidades seccionales, y colegios de profesionales como Colegio de arquitectos, Colegio de Ingenieros civiles, Eléctricos, Electrónicos, Mecánicos, entre otros.

- Hojas de datos, parámetros, garantías, certificados de calidad, etc. De los materiales a ser usados en la obra
- Registros profesionales de las personas que conforman el equipo de trabajo.
- Autorización legalizada por parte del propietario para poder ejecutar la obra.

## 2.5. CONTROL DE CALIDAD EN LAS DIVERSAS FASES DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

Diagrama de Proceso



### **2.5.1. Fase de estudios preliminares (Planificación).**

- Especificar el nivel de calidad conforme con el proyecto y con el presupuesto.
- Nivel de calidad que se implementará en todas las etapas del proyecto.
- Escogimiento del equipo de diseño.

### **2.5.2. Fase de diseño (Planificación).**

- Comunicación planificada y permanente del diseñador con el cliente y el profesional constructor.
- Reuniones con el equipo de trabajo para delimitar estrategias y particularidades del proyecto.
- Tomar como referencia la experiencia obtenida de construcciones realizadas anteriormente, para minimizar errores y posteriores cambios.
- Proceso de revisión y aprobación de Planos.
  - Solicitud de línea de fábrica y plan regulador.
  - Anteproyecto arquitectónico del edificio de acuerdo a las necesidades del promotor (cliente) o inversionista.
  - Según el artículo 20 del término para aprobación de proyectos, el GAD Municipal tiene 14 días para entregar el trámite, desde la fecha de presentación.
  - De acuerdo al artículo 21 de proyectos no aprobados; cuando un proyecto no fuera aprobado, la dirección de planificación entregará un informe fundamentado explicando las objeciones, este proyecto no podrá ser rechazado por segunda ocasión.
  - Según el art. 22 Permisos de Construcción, La dirección de Planificación otorgará el permiso de construcción provisional y posteriormente el definitivo, mismos que serán válidos durante la ejecución de la obra, sujeto a inspecciones temporales.
  - Según el art. 23 Permiso provisional y definitivo, En la construcción todo edificio será provisional hasta que se hayan constituido los cimientos y una

fila de zócalos, cumpliendo este requisito el permiso provisional será canjeado por el permiso definitivo de construcción.

### **2.5.3. Fase de construcción.**

- Supervisión de Ejecución
- Inspección permanente
- Fiscalización interna y externa.
- Ejecución.
  - a) Limpieza del terreno.
  - b) Cerramiento provisional, bodega, wachimanía (guardianía).
  - c) Verificar disponibilidad de servicios básicos.
  - d) Niveles y topografía del terreno, replanteo y nivelación.
  - e) Forma del terreno y edificio propuesto, sujeto a verificación de los planos al terreno.
  - f) Subestructura, por debajo del nivel del terreno.
    - Excavación de cimientos y plintos.
    - Cimentación; plintos, muros
    - Pies de columnas, vigas de cimentación, losas de cimentación
  - g) Superestructura situada sobre la infraestructura
    - Columnas.
    - Vigas, losas.
    - Losas de entrepisos.
    - Escaleras y rampas (Escaleras de emergencia).
    - Cubiertas.
  - h) Mamposterías.
    - Mamposterías exteriores.
    - Mamposterías interiores.



i) Instalaciones

- Instalaciones Hidro-sanitarias.
- Instalaciones eléctricas.
- Instalaciones telefónicas y de datos.

j) Ductos y ascensores.

k) Acabados.

- Pisos.
- Revestimientos, empastes y pinturas.
- Porcelanatos y cerámicos.
- Carpintería de puertas, closets y muebles de cocina.
- Ventanería de aluminio y vidrio.
- Sanitarios y griferías.

l) Impermeabilización de cubiertas.

m) Cerramientos y puertas.

- Puertas peatonales.
- Puertas vehiculares.
- Pasamanos.

n) Espacios complementarios.

- Salón comunal.
- Espacios verdes y de esparcimiento recreativo.
- Parqueaderos
- Caseta de control
- Bodegas

**2.5.4. Fase de post-entrega de la obra.**

- Transformaciones posteriores, que se complementen al diseño.
- Ampliaciones que se ajusten al diseño y la parte estructural.
- Mantenimiento y refacciones que no alteren el diseño

#### 4.2. Priorización de Problemas

CUADRO DE PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS			
A. Procesos	B. Problemas más comunes presentados en el proceso de planificación de edificios de departamentos en la ciudad de Riobamba según sondeo realizado.	C. Promedio de valoración fichas técnicas, entrevistas. valores	D. Problemas priorizados con promedios de valoración menor a 3 puntos
1. Gestión de Calidad	Enfoque al cliente	2	Enfoque al cliente
	Liderazgo	2	Liderazgo
	Participación del personal	1	Participación del personal
	Enfoque basado en proceso	1	Enfoque basado en proceso
	Mejora	2	Mejora
	Toma de decisiones basada en la evidencia	1	Toma de decisiones basada en la evidencia
	Gestión de las relaciones	1	Gestión de las relaciones
2. Forma, topografía y vías del terreno a construir, además sus condiciones climáticas.	Estado legal del predio	7	
	Proyecto integrado con topografía	3	Proyecto integrado con topografía
	Diseño adaptable a condiciones climáticas del sector	5	
3. Anteproyecto, reuniones de revisión y control de los proyectistas	Coordinación entre arquitectura e ingenierías	1	Coordinación entre arquitectura e ingenierías

<p>y de los inversionistas, que el anteproyecto este de acuerdo a normas NEC y ordenanzas del GAD Municipal de Riobamba.</p>	Contratante proporciona los suficientes datos sobre necesidades y requerimientos	6	
	Especificar en un contrato el número de revisiones del proyecto	5	
	Cumplimiento de todas las normas NEC	1	Cumplimiento de todas las normas NEC
	Cumplimiento de todas las ordenanzas Municipales	1	Cumplimiento de todas las ordenanzas Municipales
<p>4. Proyecto arquitectónico definitivo y con revisión aprobado por los inversionistas.</p>	La utilización de programas BIM ( <i>Modelado con Información para la Construcción</i> ). en el diseño para evitar errores de dibujo	2	La utilización de programas BIM ( <i>Modelado con Información para la Construcción</i> ). en el diseño para evitar errores de dibujo
	Acceso a todos los estudios como: Estudios Topográficos Dimensiones del terreno con puntos GPS Estudio impacto ambiental y sustentabilidad Estudio del entorno y paisajismo.	3	Acceso a todos los estudios como: Estudios Topográficos Dimensiones del terreno con puntos GPS Estudio impacto ambiental y sustentabilidad Estudio del entorno y paisajismo.
	Requerimientos mínimos de seguridad y confort del edificio: Salidas de emergencia Escaleras de emergencia	3	Requerimientos mínimos de seguridad y confort del edificio: Salidas de emergencia Escaleras de emergencia

	Excelente ventilación Acceso universal Espacios sociales Espacios verdes Ascensores		Excelente ventilación Acceso universal Espacios sociales Espacios verdes
	No se utiliza muchas veces mano de obra calificada	5	
5. Proyecto estructural definitivo de acuerdo a los planos arquitectónicos.	Planos arquitectónicos completamente definidos.	2	Planos arquitectónicos completamente definidos.
	Acceso a todos los estudios como: Estudio de suelos Estudio de impacto ambiental Estudio topográfico	3	Acceso a todos los estudios como: Estudio de suelos Estudio de impacto ambiental Estudio topográfico
6. Proyecto Hidro-sanitario definitivo del edificio, con el sistema contra incendios definitivo.	Planos arquitectónicos completamente definidos.	2	Planos arquitectónicos completamente definidos.
	Acceso a todos los estudios como: Estudios proporcionados por la municipalidad en cuanto a tomas de agua potable, alcantarillado.	1	Acceso a todos los estudios como: Estudios proporcionados por la municipalidad en cuanto a tomas de agua potable, alcantarillado.
7. Proyecto eléctrico, telefónico, y de datos definitivo.	Planos arquitectónicos completamente definidos.	2	Planos arquitectónicos completamente definidos.

	Acceso a todos los estudios como: Estudio de redes de las empresas que ofertan servicios eléctricos, telefónicos y de red de datos	3	Acceso a todos los estudios como: Estudio de redes de las empresas que ofertan servicios eléctricos, telefónicos y de red de datos
8. Proyecto definitivo arquitectónico y de todas las ingenierías presentadas al municipio según normas y ordenanzas municipales.	Planos arquitectónicos y de ingenierías completamente definidos.	6	
	Que las autoridades de control unifiquen criterios de revisión entre técnicos	3	Que las autoridades de control unifiquen criterios de revisión entre técnicos
	Existe mucha deficiencia en el otorgamiento de diferentes documentos para continuar con el proyecto.	2	Existe mucha deficiencia en el otorgamiento de diferentes documentos y permisos para continuar con el proyecto.
9. Presupuesto de obra parcial y total del edificio en el que se incluya análisis de precios unitarios, cronograma valorado de rubros, flujo de caja del proyecto, especificaciones técnicas de acuerdo a normas: INEN, NEC, ordenanzas municipales.	Planos arquitectónicos y de ingenierías completamente definidos y aprobados.	6	
	Especificaciones y procesos técnicos claros de construcción	4	
	Actualizar precios de mano de obra transporte, materiales etc.	3	Actualizar precios de mano de obra transporte, materiales etc.
	Utilización de un software para cálculo de presupuestos, cronogramas, flujos etc.	7	

### 4.3. Causas de los problemas y formulación de metas.

CAUSAS DE LOS PROBLEMAS PRIORIZADOS			
Problema	Causa	Meta	Beneficio
<b>Gestión de calidad :</b> Mal enfoque al cliente No existe capacidad de Liderazgo Escasa participación del personal Enfoque no basado en proceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desconocimiento de la existencia de normas de gestión de Calidad en procesos de planificación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dar a conocer la existencia de una norma de gestión de calidad en los procesos como por ejemplo la norma ISO 9001-2015. El cumplimiento de dicha norma no es de orden obligatorio, pero por lo menos nos enfocaremos en que se cumplan los 7 principios de la gestión de calidad de procesos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si tratamos de hacer conciencia en los planificadores sobre la utilización de estos 7 principios en la planificación no será necesario que nadie les obligue a cumplir normas y ordenanzas, lo cumplirán porque es su responsabilidad ética, moral y profesional.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los planificadores confunden las normas de gestión de calidad con normas de calidad en productos y ordenanzas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dar a conocer la diferencia entre normas de gestión de calidad, con normas de calidad y ordenanzas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si los planificadores conocen la diferencia entre las normas mencionadas se podrá hablar más objetivamente, sin que confundan estas normas. Ya que en encuestas respondían que si conocen las normas de gestión de calidad, cuando la realidad era que la confundían con ordenanzas y normas de calidad en productos.</li> </ul>

<p><b>Forma, topografía y vías del terreno</b></p> <p>- Proyecto sin estudio integrado de topografía</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Según encuestas, entrevistas y fichas técnicas muchas veces el planificador desconoce el terreno y sus características técnicas donde será implantado el proyecto.</li> <li>Según encuestas, entrevistas y fichas técnicas no se evidencia la visita al terreno mediante fotografías, videos etc. por esta razón los demás integrantes del proyecto desconocen del lugar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Todos los planificadores deben visitar el lugar del terreno obligatoriamente.</li> <li>Evidenciar el terreno y entorno con fotografías, videos, bocetos etc. para dar a conocer a los demás integrantes del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Un verdadero diseño arquitectónico y de ingenierías que se acople al entorno de una manera técnica e integral.</li> <li>Los demás involucrados en el proyecto tendrán estas referencias para poder tomar mejores decisiones.</li> </ul>
<p><b>Anteproyecto</b></p> <p>- Escasa coordinación entre arquitectura e ingenierías</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los planificadores reconocen que es muy difícil tener a uno o varios ingenieros de planta, ya que no siempre existirá trabajo, Las oficinas en la ciudad de Riobamba son de mediana producción, por estas razones prefieren subcontratar. Muchas veces no son los mismos ingenieros con los que se trabaja habitualmente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Crear un grupo de trabajo estable donde se comparta el pensamiento de que tanto arquitectura como ingenierías son complementarias y no rivales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mediante la asesoría y complemento, podemos llegar a un diseño más objetivo de acuerdo a la realidad nacional y con menos errores.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asesoramientos o consultas son pagadas por esta razón los planificadores no se asesoran.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disponer de un rubro que cubra las asesorías por parte de los profesionales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El costo beneficio es muy grande porque el planificador se asesora con las diferentes ingenierías para crear un diseño con menos errores. Esta inversión en consultas técnicas ahorrarán mucho tiempo y dinero en un futuro. Beneficiando la calidad del edificio.</li> </ul>
<b>Anteproyecto</b> - Incumplimiento de todas las normas NEC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las normas NEC están actualizadas pero no es aplicada por los planificadores, ya sea por desconocimiento o irresponsabilidad.</li> <li>Las autoridades de control (Municipio) no ejerce un verdadero control para hacer cumplir dichas normas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Que tanto ingenieros como arquitectos se informen y concienticen sobre la importancia de cumplir con la norma ecuatoriana de construcción (NEC)</li> <li>Que las autoridades de control; estado y municipio sean más rigurosos en el control del cumplimiento de las normas (NEC)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proyectos de edificios de departamentos más seguros</li> <li>Proyectos de edificios de departamentos más seguros</li> </ul>
<b>Anteproyecto</b> - Incumplimiento de todas las ordenanzas municipales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las ordenanzas municipales de la ciudad de Riobamba están actualizadas pero no es aplicada por los planificadores por desconocimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Que tanto ingenieros como arquitectos se informen y concienticen sobre la importancia de cumplir con las ordenanzas municipales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proyectos de edificios de departamentos más seguros</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las autoridades de control (Municipio) no ejerce un verdadero control para hacer cumplir dichas ordenanzas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Que las autoridades de control; estado y municipio sean más rigurosos en el control del cumplimiento de las ordenanzas municipales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proyectos de edificios de departamentos más seguros</li> </ul>
<p><b>Proyecto Arquitectónico –</b> Desconocimiento de programas BIM (<i>Modelado con Información para la Construcción</i>). en el diseño para evitar errores de dibujo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desconocimiento de software con tecnología BIM por parte de los planificadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Que todo planificador utilice tecnología BIM en el diseño de sus proyectos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prevención de errores de dibujo de todo el proyecto</li> <li>Reducción de tiempos de dibujo.</li> </ul>
<p><b>Proyecto Arquitectónico –</b> Falta de acceso a todos los estudios como: Estudios Topográficos Dimensiones del terreno con puntos GPS Estudio impacto ambiental y sustentabilidad Estudio del entorno y paisajismo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los planificadores muchas veces no realizan todos los estudios por abaratar costos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Que el Planificador realice siempre los estudios y tome en cuenta dentro del presupuesto el costo de los estudios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toma de mejores decisiones y prevención de errores.</li> </ul>
<p><b>Proyecto Arquitectónico –</b> Incumplimiento de requerimientos mínimos de seguridad y confort del edificio:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudios no son entregados porque el municipio no los exige.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Que el Municipio de Riobamba exija estos estudios para aprobar proyectos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Una mejor calidad del proyecto.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Según encuestas, entrevistas y fichas técnicas la normativa existe y está actualizada, dentro de la normativa municipal existen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Que tanto ingenieros como arquitectos se informen y concienticen sobre la importancia de cumplir con las ordenanzas municipales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proyectos de edificios de departamentos más seguros y confortables para el usuario.</li> </ul>

Salidas de emergencia Escaleras de emergencia Excelente ventilación Acceso universal Espacios sociales Espacios verdes Ascensores	requerimientos mínimos de seguridad y confort, pero los planificadores no las cumplen por desconocimiento.		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>El municipio de Riobamba no controla de manera eficiente el cumplimiento de estos requerimientos mínimos de seguridad y confort.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Que el Municipio de Riobamba exija el cumplimiento de estas ordenanzas de manera eficiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proyectos de edificios de departamentos más seguros y confortables para el usuario.</li> </ul>
<b>Proyecto estructural</b> - Planos arquitectónicos completamente definidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambios de planos arquitectónicos por parte de los dueños del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los planos deben en este punto del proceso deben totalmente definidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El proyecto estructural no sufrirá cambios al momento de ser concebido, optimizando tiempo y dinero por correcciones.</li> </ul>
<b>Proyecto estructural</b> - Poco acceso a todos los estudios como: Estudio de suelos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los planificadores muchas veces no realizan todos los estudios por abaratar costos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Que el Planificador realice siempre los estudios y tome en cuenta dentro del presupuesto el costo de los estudios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toma de mejores decisiones y prevención de errores</li> </ul>
Estudio de impacto ambiental Estudio topográfico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudios no son entregados porque el municipio no los exige.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Que el Municipio de Riobamba exija estos estudios para aprobar proyectos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Una mejor calidad del proyecto.</li> </ul>
<b>Proyecto hidro-sanitario</b> - Planos arquitectónicos completamente definidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambios de planos arquitectónicos por parte de los dueños del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los planos deben en este punto del proceso estar totalmente definidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El proyecto hidro-sanitario no sufrirá cambios al momento de ser concebido, optimizando</li> </ul>

			tiempo y dinero por correcciones.
<p><b>Proyecto hidro-sanitario</b> – Escaso acceso a todos los estudios como:</p> <p>Estudios proporcionados por la municipalidad en cuanto a tomas de agua potable, alcantarillado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los planificadores muchas veces no realizan todos los estudios por abaratar costos.</li> <li>Los estudios no son entregados porque el municipio no los exige.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Que el Planificador realice siempre los estudios y tome en cuenta dentro del presupuesto el costo de los estudios.</li> <li>Que el Municipio de Riobamba exija estos estudios para aprobar proyectos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toma de mejores decisiones y prevención de errores</li> <li>Una mejor calidad del proyecto.</li> </ul>
<p><b>Proyecto eléctrico, telefónico, y de datos</b></p> <p>- Planos arquitectónicos completamente definidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambios de planos arquitectónicos por parte de los dueños del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los planos deben en este punto del proceso estar totalmente definidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El proyecto eléctrico, telefónico, y de datos no sufrirá cambios al momento de ser concebido, optimizando tiempo y dinero por correcciones.</li> </ul>
<p><b>Proyecto definitivo</b></p> <p>- Que las autoridades de control unifiquen criterios de revisión entre técnicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Según encuestas, entrevistas y fichas técnicas, los proyectos no son revisados unificadamente por los profesionales a cargo, los planos son revisados por separado, muchas veces los criterios de revisión no coinciden provocando pérdidas de tiempo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Al momento de revisar el proyecto, todos los involucrados en la revisión por parte del municipio coincidan con los criterios de evaluación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se perdería tiempo en correcciones, en el caso de Riobamba meses. Las correcciones serían más objetivas.</li> </ul>

<b>Proyecto definitivo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Existe mucha deficiencia en el otorgamiento de diferentes documentos por parte del Municipio para continuar con el proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Según encuestas, entrevistas y fichas técnicas el municipio utiliza procesos caducos y obsoletos, los cuales no agilitan los trámites para actuar con mayor fluidez.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Que el Municipio cree un sistema informático con una base de datos para descargarlos vía online.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Agilitar trámites para no perder tiempo ejemplo una línea de fábrica en el Municipio de Riobamba se demora 1 mes.</li> </ul>
<b>Presupuesto de obra parcial y total del edificio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Actualizar precios de mano de obra transporte, materiales etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No actualizan precios por desconocer la fuente quien regula estos precios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En cada proyecto se debería actualizar los precios de materiales, transporte, mano de obra etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cobrar lo justo para evitar sobreprecios o pérdidas.</li> </ul>

#### 4.4. Acciones concretas, Recursos y Tiempos

Teniendo claramente formuladas las metas resulta fácil prever que acciones se debe implementar qué es lo que debemos hacer para conseguirlas. Las siguientes preguntas nos guiarán para concretar las acciones con sus respectivos recursos, tiempos y responsables.

- ¿Cuáles son las acciones y sus tareas?
- ¿De qué recursos disponemos y cuáles nos hacen falta?
- ¿Qué alianzas podemos establecer para conseguir apoyos y recursos?

CUADRO ACCIONES Y RECURSOS		
Problema	Acciones y Recursos (¿Cómo lo vamos a realizar?)	Responsables
<b>Enfoque al cliente</b> Liderazgo Participación del personal Enfoque basado en proceso Mejora Toma de decisiones basada en la evidencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Brindar un curso sobre la norma de gestión de calidad ISO 9001-2015.</li> <li>Poner un cuadro con los 7 principios de la gestión de calidad en el lugar más visible de la oficina.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recordar siempre al personal sobre la diferencia de las normas de gestión de calidad con las normas de calidad y ordenanzas mediante reuniones, conversatorios etc.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Destinar un rubro para movilización de todos los involucrados en el análisis del terreno.</li> <li>El responsable a cargo creará una ficha técnica de visita al terreno.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evidenciar el entorno con fotografías, notas, bocetos, videos etc.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>En lo posible firmar contratos de prestación de servicios con las ingenierías además de que sea un grupo estable.</li> <li>Destinar un fondo monetario para pago de consultas técnicas a ingenierías.</li> </ul>	
<b>Anteproyecto</b> - Cumplimiento de todas las normas NEC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar lo sucedido en la zona cero del terremoto del 16 de abril de 2016 ocurrido en Ecuador, por parte de ingenieros y arquitectos, para concientizar sobre los efectos que pueden generar el no cumplimiento de las normas (NEC).</li> <li>Descargar las normas actualizadas NEC de la página oficial para informarse:</li> </ul>	

	<p><a href="http://www.habitatyvivienda.gob.ec/norma-ecuatoriana-de-la-construccion/">http://www.habitatyvivienda.gob.ec/norma-ecuatoriana-de-la-construccion/</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El plan de mejoras selecciona los problemas que se pueden solucionar. No así dificultades causados por problemas externos. Apoyamos la creación de la superintendencia de control de construcción, propuesta por el gobierno a partir del terremoto del 16 de abril de 2016.</li> </ul>	
<b>Anteproyecto</b> - Cumplimiento de todas las ordenanzas Municipales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar lo sucedido en la zona cero del terremoto del 16 de abril de 2016 ocurrido en Ecuador, por parte de ingenieros y arquitectos, para concientizar sobre los efectos que pueden generar el no cumplimiento de las normas (NEC).</li> <li>• Adquirir las normas municipales de la ciudad de Riobamba en las oficinas de planificación del GADM Riobamba, para informarse.</li> </ul>	
<b>Proyecto Arquitectónico</b> - La utilización de programas BIM ( <i>Modelado con Información para la Construcción</i> ). en el diseño para evitar errores de dibujo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dedicar 1 hora diaria al estudio de este software.</li> <li>• Brindar un curso sobre el manejo de un software especializado en arquitectura que posea recursos BIM como; AutoCAD Architectural, Revit etc.</li> <li>• Incentivar la autoeducación mediante tutoriales que se pueden encontrar en YouTube gratuitamente.</li> </ul>	
<b>Proyecto Arquitectónico</b> - Acceso a todos los estudios como:  Estudios Topográficos  Dimensiones del terreno con puntos GPS  Estudio impacto ambiental y sustentabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tomar en cuenta dentro del presupuesto el costo de los estudios necesarios.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El plan de mejoras selecciona los problemas que se pueden solucionar. No así dificultades causados por problemas externos. Apoyamos la creación de la superintendencia de control de construcción, propuesta por el gobierno a partir del terremoto del 16 de abril de 2016.</li> </ul>	

Estudio del entorno y paisajismo.		
<b>Proyecto Arquitectónico</b> - Requerimientos mínimos de seguridad y confort del edificio:  Salidas de emergencia Escaleras de emergencia Excelente ventilación Acceso universal Espacios sociales Espacios verdes Ascensores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adquirir las normas municipales de la ciudad de Riobamba en las oficinas de planificación del GADM Riobamba, para informarse.</li> <li>El plan de mejoras selecciona los problemas que se pueden solucionar. No así dificultades causados por problemas externos. Apoyamos la creación de la superintendencia de control de construcción, propuesta por el gobierno a partir del terremoto del 16 de abril de 2016.</li> </ul>	
<b>Proyecto estructural</b> - Planos arquitectónicos completamente definidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aclarar en el contrato que se firmó con el propietario del edificio el número de correcciones y hasta qué punto se puede hacer modificaciones, para no entorpecer el resto del proceso de planificación.</li> </ul>	
<b>Proyecto estructural</b> - Acceso a todos los estudios como:  Estudio de suelos Estudio de impacto ambiental Estudio topográfico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tomar en cuenta dentro del presupuesto el costo de los estudios necesarios.</li> <li>El plan de mejoras selecciona los problemas que se pueden solucionar. No así dificultades causados por problemas externos.</li> </ul>	
<b>Proyecto hidro-sanitario</b> - Planos arquitectónicos completamente definidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aclarar en el contrato que se firmó con el propietario del edificio el número de correcciones y hasta qué punto se puede hacer modificaciones, para no entorpecer el resto del proceso de planificación.</li> </ul>	

<p><b>Proyecto hidro-sanitario</b> - Acceso a todos los estudios como: Estudios proporcionados por la municipalidad en cuanto a tomas de agua potable, alcantarillado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tomar en cuenta dentro del presupuesto el costo de los estudios necesarios.</li> </ul>	
<p><b>Proyecto eléctrico, telefónico, y de datos</b> - Planos arquitectónicos completamente definidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El plan de mejoras selecciona los problemas que se pueden solucionar. No así dificultades causados por problemas externos.</li> </ul>	
<p><b>Proyecto definitivo</b> - Que las autoridades de control unifiquen criterios de revisión entre técnicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aclarar en el contrato que se firmó con el propietario del edificio el número de correcciones y hasta qué punto se puede hacer modificaciones, para no entorpecer el resto del proceso de planificación.</li> </ul>	
<p><b>Proyecto definitivo</b> - Existe mucha deficiencia en el otorgamiento de diferentes documentos por parte del Municipio para continuar con el proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El plan de mejoras selecciona los problemas que se pueden solucionar. No así dificultades causados por problemas externos.</li> </ul>	
<p><b>Presupuesto de obra parcial y total del edificio</b> - Actualizar precios de mano de obra transporte, materiales etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obtener el listado de precios actualizados de la página oficial de la contraloría general del estado o Camicon</li> </ul>	

## Capítulo III

### 3. Evaluación Final:

Los resultados del control se deducirán que son conformes, y por tanto aceptables, solamente si han cumplido con los requisitos establecidos en el Proyecto de Ejecución, Código Técnico de la Edificación y demás normativas de cumplimiento obligatorio, también como lo especificado por los fabricantes o proveedores en la documentación de soporte de los productos, equipos y sistemas. El rechazo o la aceptación de los materiales y elementos de obra constarán en el Libro de Control de Calidad. Si los resultados de pruebas, análisis ensayos, y otras inspecciones y controles realizados en obra resulten no conformes a lo especificado.

### **Conclusiones del Plan de Control de Calidad:**

- Es fundamental incorporar un Sistema de Gestión de Calidad en la planificación y construcción de edificios de departamentos tipo, para cumplir con las normas y reglamentos locales nacionales e internacionales, y asegurar la calidad al usuario.
- Se realizó un plan de gestión de calidad que es un documento técnico, tomando en cuenta el entorno y condiciones particulares de la ciudad de Riobamba, fundamentado en normas y reglamentos nacionales e internacionales.
- El Plan de Gestión de Calidad que se proporcione a las autoridades y profesionales planificadores y constructores de la ciudad de Riobamba, sirva como instrumento técnico para disminuir desperfectos en los procesos de planificación y construcción.

## Recomendaciones del Plan de Control de Calidad:

- Se recomienda a las empresas y profesionales involucrados en el sector de la construcción elaborar un Sistema de Gestión de Calidad en los procesos de planificación y construcción de edificios de departamentos en la ciudad de Riobamba para alcanzar la calidad y competitividad requerida.
- Se recomienda a los profesionales planificadores y constructores implementar y aplicar un plan de gestión de calidad como documento técnico, considerando el entorno y condiciones específicas de la ciudad de Riobamba.
- Es importante facilitar a las autoridades y profesionales planificadores y constructores de la ciudad de Riobamba del Plan de Gestión de Calidad, como herramienta para minimizar defectos en los procesos de planificación y construcción.



#### 4.5. Fichas Técnicas de Errores y no Conformidades.

Ficha de Fallos y no Conformidades		
Edificios en Proceso de Planificación		
Nombre del Estudio:		Tipo:
Dirección:		
Fecha:		
Atendidos por:		
PROCESO DE PLANIFICACIÓN		
Ítem	Fallos y No Conformidades	
1	<b>Forma, topografía y vías del terreno a construir, además sus condiciones climáticas.</b>	Escala
1,1	Estado legal del predio	1 2 3 4 5 6 7 8 9
1,2	Proyecto Integrado con topografía	1 2 3 4 5 6 7 8 9
1,3	Diseño adaptable a condiciones climáticas del sector	1 2 3 4 5 6 7 8 9
2	<b>Anteproyecto, reuniones de revisión y control de los proyectistas y de los inversionistas, que el anteproyecto este de acuerdo a normas NEC y ordenanzas del GAD Municipal de Riobamba.</b>	
2,1	Cumplimiento de todas las normas NEC	1 2 3 4 5 6 7 8 9
2,2	Cumplimiento de todas las ordenanzas Municipales	1 2 3 4 5 6 7 8 9
3	<b>Proyecto arquitectónico definitivo y con revisión aprobado por los inversionistas.</b>	
3,1	La utilización de programas BIM en el diseño para evitar errores de dibujo	1 2 3 4 5 6 7 8 9
3,2	Acceso a todos los estudios como:	1 2 3 4 5 6 7 8 9

	Estudios Topográficos	1 2 3 4 5 6 7 8 9
	Dimensiones del terreno con puntos GPS	1 2 3 4 5 6 7 8 9
	Estudio impacto ambiental y sustentabilidad	1 2 3 4 5 6 7 8 9
	Estudio del entorno y paisajismo.	1 2 3 4 5 6 7 8 9
3,3	Requerimientos mínimos de seguridad y confort	1 2 3 4 5 6 7 8 9
	Salidas de emergencia	1 2 3 4 5 6 7 8 9
	Escaleras de emergencia	1 2 3 4 5 6 7 8 9
	Excelente ventilación	1 2 3 4 5 6 7 8 9
	Acceso universal	1 2 3 4 5 6 7 8 9
	Espacios sociales	1 2 3 4 5 6 7 8 9
	Espacios verdes	1 2 3 4 5 6 7 8 9
	Ascensores	1 2 3 4 5 6 7 8 9
3,4	Mano de Obra Calificada	1 2 3 4 5 6 7 8 9
<b>4</b>	<b>Proyecto estructural definitivo de acuerdo a los planos arquitectónicos.</b>	
4,1	Planos arquitectónicos completamente definidos.	1 2 3 4 5 6 7 8 9
4,2	Acceso a todos los estudios como:	1 2 3 4 5 6 7 8 9
	Estudio de suelos	1 2 3 4 5 6 7 8 9
	Estudio de impacto ambiental	1 2 3 4 5 6 7 8 9
	Estudio topográfico	1 2 3 4 5 6 7 8 9

<b>5</b>	<b>Proyecto Hidro-sanitario definitivo del edificio, con el sistema contra incendios definitivo.</b>	
5,1	Planos arquitectónicos completamente definidos.	1 2 3 4 5 6 7 8 9
5,2	Acceso a todos los estudios como:	1 2 3 4 5 6 7 8 9
	Estudios proporcionados por la municipalidad en cuanto a tomas de agua potable, alcantarillado.	1 2 3 4 5 6 7 8 9
<b>6</b>	<b>Proyecto eléctrico, telefónico, inmotica y de datos definitivo.</b>	
6,1	Planos arquitectónicos completamente definidos.	1 2 3 4 5 6 7 8 9
6,2	Acceso a todos los estudios como:	1 2 3 4 5 6 7 8 9
	Estudio de redes de las empresas que ofertan servicios eléctricos, telefónicos y de red de datos	1 2 3 4 5 6 7 8 9
<b>7</b>	<b>Proyecto definitivo arquitectónico y de todas las ingenierías presentadas al municipio</b>	
	<b>Según normas y ordenanzas municipales.</b>	
7,1	Planos arquitectónicos y de ingenierías completamente definidos.	1 2 3 4 5 6 7 8 9
7,2	Existe mucha deficiencia en el otorgamiento de diferentes documentos para continuar con el proyecto.	1 2 3 4 5 6 7 8 9
<b>8</b>	<b>Presupuesto de obra parcial y total del edificio en el que se incluya análisis de precios unitarios,</b>	
8,1	Planos arquitectónicos y de ingenierías completamente definidos y aprobados.	1 2 3 4 5 6 7 8 9
8,2	Especificaciones y procesos técnicos claros de construcción	1 2 3 4 5 6 7 8 9
8,3	Actualizan precios de mano de obra transporte, materiales etc.	1 2 3 4 5 6 7 8 9
8,4	Utilización de un software para cálculo de presupuestos, cronogramas, flujos etc.	1 2 3 4 5 6 7 8 9



<b>Ficha de Fallos y no Conformidades</b> <b>Edificios en Proceso de Planificación</b>																							
<b>Nombre del Estudio:</b> _____ <b>Tipo:</b> _____																							
<b>Dirección:</b> _____																							
<b>Fecha:</b> _____																							
<b>Atendidos por:</b> _____																							
<b>PROCESO DE PLANIFICACIÓN</b>																							
<b>Ítem</b>	<b>Fallos y No Conformidades</b>							<b>Valores</b>					<b>Promedio</b>										
<b>1</b>	<b>Forma, topografía y vías del terreno a construir, además sus condiciones climáticas.</b>							7	8	5	6	4	9	7	8	6	6	8	8	5	6	7	
1,1	Estado legal del predio							3	4	4	3	5	3	1	4	4	3	1	3	3	3	3	3
1,2	Proyecto Integrado con topografía							6	9	8	7	5	6	4	5	2	3	6	4	5	8	4	5
1,3	Diseño adaptable a condiciones climáticas del sector																						
<b>2</b>	<b>Anteproyecto, reuniones de revisión y control de los proyectistas y de los inversionistas, que el anteproyecto este de acuerdo a normas NEC y ordenanzas del GAD Municipal de Riobamba.</b>																						
2,1	Cumplimiento de todas las normas NEC							4	3	3	4	5	4	3	3	5	4	3	2	3	2	4	3
2,2	Cumplimiento de todas las ordenanzas Municipales							4	3	3	2	4	5	3	4	2	3	5	3	3	4	4	3
<b>3</b>	<b>Proyecto arquitectónico definitivo y con revisión aprobado por los inversionistas.</b>																						
3,1	La utilización de programas BIM en el diseño para evitar errores de dibujo							3	3	3	3	3	4	2	4	3	3	2	3	3	3	3	3
3,2	Acceso a todos los estudios como:							2	3	5	2	5	3	4	2	3	4	5	2	3	3	5	3
	Estudios Topográficos																						
	Dimensiones del terreno con puntos GPS																						
	Estudio impacto ambiental y sustentabilidad																						
	Estudio del entorno y paisajismo.																						
3,3	Requerimientos mínimos de seguridad y confort							2	2	2	3	2	4	5	1	4	4	2	4	5	2	6	3
	Salidas de emergencia																						
	Escaleras de emergencia																						
	Excelente ventilación																						
	Acceso universal																						
	Espacios sociales																						
	Espacios verdes																						



## CAPITULO V: VALIDACIÓN Y COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS.

### 5.1 Análisis para validar Hipótesis

**Hipótesis Nula (HO).**- En Los procesos de planificación y construcción de edificios de departamentos en la ciudad de Riobamba, **SI** se cuenta con un sistema de gestión de calidad que permita realizar un control de calidad que responda a la realidad local.

**Hipótesis Alterna (Ha).**- En Los procesos de planificación y construcción de edificios de departamentos en la ciudad de Riobamba, **NO** se cuenta con un sistema de gestión de calidad que permita realizar un control de calidad que responda a la realidad local.

### 5.2 Nivel de Significación.

No hay un nivel de significación que se aplique a todos los estudios que implican muestreo. Deben tomarse una decisión de usar el nivel 0.05, el nivel 0.01, el 0.10, en este caso se tomará 0,05.

### 5.3 Estadístico de Prueba.

Un valor, fijo a partir de la información muestral, que se maneja para aceptar o rechazar la hipótesis nula.

### 5.4 Regla de Decisión.

Es una simple regla la cual es una afirmación de las condiciones bajo las que se acepta la hipótesis nula.

### 5.5 Comprobación estadística de la hipótesis

#### Método estadístico usado:

Distribución muestral de proporciones

$\Pi$ = Porcentaje muestral

$N$ = Población total

$n$ = Muestra

P= Proporción muestral

$\Pi = 0,60$  60%

$N = 158$

$n = 15$

$P = 0,0949$

Nivel de significación

$\alpha = 0,05$

Z tabla = -1,645 o 1,645

Tabla: Prueba de una y dos colas

Nivel de significación	0,10	0,05	0,01	0,005	0,002
Valores críticos de z para test unilaterales	-1,28 o 1,28	-1,645 o 1,645	-2,33 o 2,33	-2,58 o 2,58	-2,88 o 2,88
Valores críticos de z para test bilaterales	-1,645 y 1,645	-1,96 y 1,96	-2,58 y 2,58	-2,81 y 2,81	-3,08 y 3,08

$$P = \frac{n}{N}$$

$$P = \frac{15}{158}$$

$$P = 0,0949$$

$$Z = \frac{P - \pi}{\sqrt{\pi(1 - \pi)/N}}$$

$$Z = \frac{0,0949 - 0,60}{\sqrt{0,60(1 - 0,60)/158}}$$

$$Z = -12,96$$



$$H_0: \pi \geq 0,60$$

$$H_1: \pi < 0,60$$

**Alfa ( $\alpha$ ):** El nivel de confianza de la prueba es del 95 % ya que el valor de alfa debe ser porcentual de la confianza 0,05 lo cual corresponde al complemento.

### Decisión.

Como el valor de la proporción Z calculada es de  $-12,96 \leq -1,645$  valor de la tabla, se rechaza la hipótesis nula y acepta la hipótesis alterna es decir: En Los procesos de planificación y construcción de edificios de departamentos en la ciudad de Riobamba, **NO** se cuenta con un sistema de gestión de calidad que permita realizar un control de calidad que responda a la realidad local, con un nivel de confianza del 95%.

De acuerdo al análisis estadístico realizado mediante el método de distribución de proporciones, se determinó que definitivamente hace falta implementar un Plan de Gestión de Calidad en los procesos de Planificación y Construcción de edificios de departamentos en la ciudad de Riobamba, cumpliendo normas, parámetros nacionales e internacionales, para poder alcanzar un nivel adecuado de calidad, competitividad y satisfacción del cliente.

## CONCLUSIONES

- En la investigación se evidencio una falta de control por parte de las autoridades de control en este caso el GAD MUNICIPAL, además de la falta de conciencia y ética profesional por parte de planificadores constructores para que se realicen auditorías internas y externas en los procesos de planificación y construcción, tanto en los procesos de gestión administrativa y técnica.

Los materiales que no cumplen normativas nacionales e internacionales, como los sellos de calidad INEN no se deberían comercializar, porque ponen en peligro la calidad de los edificios, la mano de obra no calificada representa un riesgo en la obra, ya que la calidad de la estructura y acabados no son óptimos.

- La investigación del sistema de gestión de calidad en los procesos de planificación y construcción de edificios de departamentos, basado en las encuestas y entrevistas efectuadas determina graves falencias encontradas durante los procesos, que al final los termina asumiendo el cliente o usuario de los departamentos. Para minimizar o eliminar estas falencias y conseguir altos estandares de calidad fundamentados en el cumplimiento de normas nacionales e internacionales, se ha creado un plan de control de calidad que sea un instrumento técnico mismo que servirá como una guía para profesionales de la planificación y construcción como: arquitectos, ingenieros, constructores y autoridades municipales.

- Una de las causas más relevantes para el incumplimiento de las normas de control de calidad es, el desconocimiento de las mismas por parte de planificadores, constructores y autoridades de control. Alcanzar el aseguramiento de la calidad del producto **“edificios de departamentos”**. Para lo cual, la propuesta presentada le permitirá al planificador o constructor, disponer de un documento técnico que contiene actividades que se planifican y ejecutan y a la vez se van verificando y controlando con criterios instaurados en las normas, especificaciones técnicas, parámetros y requerimientos de los usuarios.
- Es importante la implementación de un plan de control de calidad que vaya a contribuir a mejorar el proceso, minimizando varios de los problemas presentes en la planificación y construcción de edificios de departamentos de la ciudad de Riobamba. En la propuesta se insinuó un esquema básico de organización para profesionales de la construcción que lleven a cabo todos los procesos de los proyectos de edificios de departamentos. Lo que se pretende con el modelo propuesto es, que al menos, un profesional calificado como constructor (arquitecto o ingeniero civil), con la suficiente capacidad técnica y responsabilidad, pueda construir un edificio de departamentos con el aporte de los formatos planteados en el documento propuesto.

## RECOMENDACIONES

- Se Exhorta a los profesionales planificadores y constructores aplicar las normas de control de calidad en los procesos de planificación y construcción de edificios de departamentos en la ciudad de Riobamba debiendo cada proceso someterse a pruebas de laboratorios homologados autoridades que den garantía a la construcción de edificios de departamentos en la ciudad de Riobamba.
- A las autoridades de control se recomienda realizar una campaña de información y capacitación constante para conseguir que los profesionales planificadores y constructores conozcan a cabalidad las normas de gestión de calidad.
- Se recomienda a los profesionales inmersos en el proceso de planificación y construcción implementar el plan de gestión de calidad propuesto, para minimizar varios de los problemas presentes en la planificación y construcción de edificios de departamentos de la ciudad de Riobamba.

## BIBLIOGRAFÍA

<http://www.adrformacion.com/cursos/calidad15/leccion2/tutorial8.html>. (s.f.).

<http://www.adrformacion.com/cursos/calidad15/leccion2/tutorial8.html>. (s.f.).

Chudley R., G. R. (2014). *Manual de construcción de edificios*. Reino Unido: Gustavo Gili SL.

Crosby, P. B. (1987). *La Calidad no Cuesta*. México D.F: Continental S.A DE C.V.

ESPOCH. (04 de 09 de 2009). *ESPOCH*. Recuperado el 06 de 11 de 2015, de

[http://esPOCH.edu.ec/Descargas/noticias/ESPECIFICACIONES\\_TECNICAS\\_CENTRO\\_DE\\_CAPACITACION\\_TUNSHI\\_64e41.pdf](http://esPOCH.edu.ec/Descargas/noticias/ESPECIFICACIONES_TECNICAS_CENTRO_DE_CAPACITACION_TUNSHI_64e41.pdf)

García, S. S. (s.f de 08 de 2008). *SCIELO*. Recuperado el 01 de 11 de 2015, de Revista ingeniería de construcción:

<http://www.scielo.cl/pdf/ric/v23n2/art05.pdf>

<http://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>. (s.f.).

Juran, J. M., Gryna, F. M., & Bingham, R. .. (2005). *Manual de control de la calidad*. Barcelona: Reverté S.A.

Ministerio de Educación del Ecuador. (s.f. de s.f. de 2012). *Ministerio de Educación del Ecuador*. Recuperado el 13 de 03 de 2016, de [http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/Plan\\_-Mejora1.pdf](http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/Plan_-Mejora1.pdf)

Noguez, V. (s.f de s.f de 2015). *ISOTools*. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/263582475/El-Futuro-de-La-Calidad-ISO-9001-2015>

Norma Ecuatoriana de la Construcción . (s.f). *Norma Ecuatoriana de la Construcción*. Obtenido de <http://www.normaconstruccion.ec/>

Novacero. (18 de 12 de 2014). *Novacero*. Obtenido de <http://www.novacero.com/blog/?p=259>

Razzak, R. A. (2011). *Quality Management in Construction Projects*. Boca Ratón: CRC Press Taylor & Francis Group.

Romero, T., & Serpell, A. (15 de 11 de 2007). *SCIELO*. Recuperado el 13 de 10 de 2015, de Revista ingeniería de construcción: <http://www.scielo.cl/pdf/ric/v22n3/art06.pdf>

Santos, G., & Dzul, L. (15 de 03 de 2007). *SCIELO*. Recuperado el 13 de 11 de 2015, de Revista ingeniería de construcción: <http://www.scielo.cl/pdf/ric/v22n1/art05.pdf>

## ANEXOS

### Anexo 1:

#### Modelo de Encuesta para Planificadores.

UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO  
CENTRO DE POSTGRADOS

**Objetivo:** Recopilar información para análisis.

**Dirigido:** A planificadores de edificios de departamentos.

**Instrucciones:**

- Marque con una X en el recuadro izquierdo su respuesta.

### CUESTIONARIO

**1. ¿Utiliza algún modelo de gestión de calidad en la planificación de edificios de departamentos?**

- Si
- No

**¿Qué modelo Utiliza?**

**2. Marque 2 opciones. ¿Porque razones cree usted que no se utiliza las normas de gestión de calidad en la planificación de edificios de departamentos en la ciudad de Riobamba?**

- Porque el Municipio no exige ninguna norma de gestión de calidad
- Desconocimiento de la existencia de las normas de gestión de calidad
- Porque estas normas de gestión de calidad incrementaran costos en la construcción
- Porque las normas existen pero no creen que sean importantes cumplirlas.

**3. ¿En general, satisface las necesidades y requerimientos de sus clientes?**

- Si
- No

**¿Dispone de algún sistema para medir esta satisfacción?**

**4. ¿Usted como líder del proyecto establece parámetros y condiciones al grupo de trabajo para alcanzar los objetivos de la planificación de edificios de departamentos?**

- Si
- No

**¿Qué estrategias utiliza?**

**5. ¿En el proceso de planificación de edificios de departamentos implica a todas las personas de todos los niveles sobre los objetivos a conseguir?**

- Si

No

### ¿Cómo lo hacen?

**6. ¿Existe un control técnico por parte de un arquitecto o ingeniero en todos los procesos de planificación de edificios de departamentos?**

- Siempre
- Casi siempre
- Nunca

### ¿Cómo lo controlan?

**7. ¿Mejora continuamente los procesos de planificación en edificios de departamentos para minimizar los defectos?**

- Siempre
- Casi siempre
- Nunca

### ¿Cómo se realiza esta mejora continua?

**8. ¿Las decisiones que son tomadas dentro del campo de la planificación de edificios de departamentos son en base a:**

- En base a Decisiones Políticas
- En base a Evidencias y estudios técnicos
- En base a precios del producto o servicio

**9. ¿La mano de obra que se utiliza en la planificación tiene un título, certificación y referencias que abalice su trabajo?**

- Si
- No

**10. ¿Según su experiencia cuales son los problemas más comunes dentro del proceso de planificación de edificios de departamentos? (marque dos opciones)**

- Falta de coordinación entre arquitectura e ingeniería para definir un diseño.
- El contratante no proporciona los suficientes datos sobre necesidades y requerimientos para realizar una programación de acuerdo a la necesidad.
- Muchas veces no respetan los planos y en obra hacen adaptaciones, es ahí cuando aparecen los problemas.
- Las autoridades de control no agilitan los procesos de revisión y aprobación de planos para continuar con el trabajo.
- Especificar en un contrato el número de revisiones del proyecto caso contrario se vuelven interminables las revisiones.
- Que las autoridades de control unifiquen criterios de revisión entre técnicos y no lo revisen separadamente.

## Modelo de Encuesta para Constructores.

### UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO CENTRO DE POSTGRADOS

**Objetivo:** Recopilar información para análisis.

**Dirigido:** A constructores de edificios de departamentos.

**Instrucciones:**

- Marque con una X en el recuadro izquierdo su respuesta.

## CUESTIONARIO

### 1. ¿Utiliza algún modelo de gestión de calidad en la construcción de sus obras?

- Si
- No

**¿Qué modelo Utiliza?**

### 2. Marque 2 opciones. ¿Porque razón cree usted que no se utilizan normas de gestión de la calidad en la construcción de departamentos en la ciudad de Riobamba?

- Porque el Municipio no exige ninguna norma de gestión de calidad
- Desconocimiento de la existencia de las normas de gestión de calidad
- Porque estas normas de gestión de calidad incrementaran costos en la construcción
- Porque las normas existen pero nadie las hace cumplir.

### 3. ¿En general, los clientes están completamente satisfechos con los departamentos entregados?

- Si
- No

**¿Dispone de algún sistema para medir esta conformidad?**

### 4. ¿Usted como líder del proyecto establece parámetros y condiciones al grupo de trabajo para alcanzar los objetivos de construcción de departamento dentro de la ciudad?

- Si
- No

**¿Qué estrategias utiliza?**

### 5. ¿Involucra a todas las personas de todos los niveles sobre los objetivos a conseguir en el proceso constructivo?

- Si
- No

**¿Cómo lo hacen?**

**6. ¿Existe un control técnico por parte de un arquitecto o ingeniero en todos los procesos de construcción?**

- Siempre
- Casi siempre
- Nunca

**¿Cómo lo controlan?**

**7. ¿Mejora continuamente los procesos constructivos para minimizar los defectos en edificios de departamentos?**

- Siempre
- Casi siempre
- Nunca

**¿Cómo se realiza esta mejora continua?**

**8. Las decisiones que son tomadas dentro del campo de la construcción son en base a:**

- En base a Decisiones Políticas
- En base a Evidencias y estudios técnicos
- En base a precios del producto o servicio

**9. ¿La mano de obra que se utiliza en construcción tiene un título, certificación y referencias que abalice su trabajo?**

- Si
- No

**10. ¿Verifica certificaciones de calidad de todos los materiales llegados a obra?**

- Si
- No

**11. ¿Según su experiencia cuales son los problemas más comunes dentro del proceso de construcción de departamentos? (marque dos opciones)**

- Humedades
- Paredes fisuradas y cuarteadas
- Cerámica y porcelanato con desperfectos y mal instalados
- Inundaciones por falta de desagües
- Puertas mal instaladas
- Piso flotante mal instalado
- Desagües en mala ubicación
- Desniveles en pisos y losas
- Cuarteadura de losas
- Ventanas mal instaladas o no herméticas
- Desprendimiento de empaste y pintura
- Filtraciones de agua en cubiertas terrazas y balcones
- Instalaciones hidrosanitarias mal realizadas
- Instalaciones eléctricas mal realizadas

## Modelo de Encuesta para Autoridades de Control.

### Modelo de Ficha técnica para Planificadores

<b>Ficha de Fallos y no Conformidades Edificios en Proceso de Planificación</b>			
<b>Nombre del Estudio:</b>	<b>Tipos:</b>		
<b>Dirección:</b>			
<b>Fecha:</b>			
<b>Atendidos por:</b>			
<b>PROCESO DE PLANIFICACIÓN</b>			
<b>Item</b>	<b>Fallos y No Conformidades</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>1</b>	<b>Forma, topografía y vías del terreno a construir, además sus condiciones climáticas.</b>		
1,1	Estado legal del predio		
1,2	Proyecto Integrado con topografía		
1,3	Diseño adaptable a condiciones climáticas del sector		
<b>2</b>	<b>Anteproyecto, reuniones de revisión y control de los proyectistas y de los inversionistas, que el anteproyecto este de acuerdo a normas NEC y ordenanzas del GAD Municipal de Riobamba.</b>		
2,1	Cumplimiento de todas las normas NEC		
2,2	Cumplimiento de todas las ordenanzas Municipales		
<b>3</b>	<b>Proyecto arquitectónico definitivo y con revisión aprobado por los inversionistas.</b>		
3,1	La utilización de programas BIM en el diseño para evitar errores de dibujo		
3,2	Acceso a todos los estudios como:  Estudios Topográficos  Dimensiones del terreno con puntos GPS  Estudio impacto ambiental y sustentabilidad  Estudio del entorno y paisajismo.		
3,3	Requerimientos mínimos de seguridad y confort  Salidas de emergencia  Escaleras de emergencia  Excelente ventilación  Acceso universal  Espacios sociales  Espacios verdes  Ascensores		
3,4	Mano de Obra Calificada		
<b>4</b>	<b>Proyecto estructural definitivo de acuerdo a los planos arquitectónicos.</b>		
4,1	Planos arquitectónicos completamente definidos.		
4,2	Acceso a todos los estudios como:  Estudio de suelos  Estudio de impacto ambiental		

	Estudio topográfico		
<b>5</b>	<b>Proyecto Hidro-sanitario definitivo del edificio, con el sistema contra incendios definitivo.</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
5,1	Planos arquitectónicos completamente definidos.		
5,2	Acceso a todos los estudios como:  Estudios proporcionados por la municipalidad en cuanto a tomas de agua potable, alcantarillado.		
<b>6</b>	<b>Proyecto eléctrico, telefónico, inmotica y de datos definitivo.</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
6,1	Planos arquitectónicos completamente definidos.		
6,2	Acceso a todos los estudios como:  Estudio de redes de las empresas que ofertan servicios eléctricos, telefónicos y de red de datos		
<b>7</b>	<b>Proyecto definitivo arquitectónico y de todas las ingenierías presentadas al municipio Según normas y ordenanzas municipales.</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
7,1	Planos arquitectónicos y de ingenierías completamente definidos.		
7,2	Existe mucha deficiencia en el otorgamiento de diferentes documentos para continuar con el proyecto.		
<b>8</b>	<b>Presupuesto de obra parcial y total del edificio en el que se incluya análisis de precios unitarios,</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
8,1	Planos arquitectónicos y de ingenierías completamente definidos y aprobados.		
8,2	Especificaciones y procesos técnicos claros de construcción		
8,3	Actualizan precios de mano de obra transporte, materiales etc.		
8,4	Utilización de un software para cálculo de presupuestos, cronogramas, flujos etc.		

## Anexo 2

### Ejemplo de un proceso de fabricación de losas alveolares aplicando un plan de gestión de calidad

En la EPCE Empresa Pública Cementera del Ecuador, se está fabricando a nivel industrial losas alveolares de diferentes medidas, paneles portantes y no portantes, durmientes, elementos que son sujetos a control mediante un plan de gestión de calidad implementado en los procesos de fabricación de estos elementos que son realizados completamente en planta cumpliendo normas y estándares nacionales e internacionales fundamentalmente en normas europeas.

PLAN DE CALIDAD													
TOMA DE MUESTRA			ANÁLISIS Y ENSAYOS			RESULTADOS			OBSERVACIONES				
PROCESO	Subproceso	Material	Punto de Muestreo	Responsable	Cantidad	Frecuencia	Etiquetado	Responsable	Ensayos y Procedimientos	Norma de referencia	Registros	Tratamiento de resultados	Observaciones
MATERIA PRIMA	RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO MATERIA PRIMA	ÁRIDO FINO	Pila descarga material	TL	muestra compuesta NTE INEN 695	cada entrega		TL	Análisis granulométrico módulo de finura impurezas Orgánicas Gravedad Específica Aparente Absorción Peso unitario suelto Peso unitario Compacto	NTE INEN 696 NTE INEN 872 NTE INEN 862 NTE INEN 855 NTE INEN 856 NTE INEN 858 NTE INEN 862	Control de calidad de materia prima	Emitir copia a Jefe de Planta y administrador de contrato, contrastando los requerimientos solicitados	Examen Petrográfico cuando se cambie la fuente de materia prima



UNIVERSIDAD DE CUENCA

<b>ACERO PREESFUERZO</b>	<b>ARIDO GRUESO</b>	Pila descarga material	TL	muestra compuesta NTE INEN 695	cada entrega		TL	análisis granulométrico % de Degradación Gravedad Específica Aparente Absorción peso unitario Suelto peso unitario Compacto Contenido Total de Humedad	NTE INEN 872 NTE INEN 857 NTE INEN 860 NTE INEN 861 NTE INEN 696 NTE INEN 862	Control de calidad de materia prima	Emitir copia a Jefe de Planta y administrador de contrato, contrastando los requerimientos solicitados	Examen Petrográfico cuando se cambie la fuente de materia prima	
	<b>CEMENTO</b>	en la descarga	TL	muestra compuesta NTE INEN 153	cada entrega		TL	resistencia a la compresión tiempo de fraguado	NTE INEN 2380	control de materia prima - cemento	resistencia a 1 día = min 12 MPA resistencia a 3 días= min 24 MPA	CERTIFICADO DE CALIDAD DEL PROVEEDOR	
	<b>ADITIVO</b>	En el Acopio	TL	muestra compuesta	cada entrega		TL	no aplica ensayos verifica con certificado de calidad del proveedor	ASTM C 494 TIPO A Y TIPO F	control de materia prima - aditivo	aditivo reductor de agua de alto rango - trazable con certificado de calidad	CERTIFICADO DE CALIDAD DEL PROVEEDOR	
	<b>DESMOLDANTE</b>	En el Acopio	TL	no aplica	cada entrega		TL	no aplica ensayos verifica con certificado de calidad del proveedor	no aplica	control de materia prima- Desmoldante	Desmoldante biodegradable trazable con certificado del proveedor	CERTIFICADO DE CALIDAD DEL PROVEEDOR	
		inspección visual	TL	no aplica	no aplica		TL	no aplica ensayos verifica con certificado de calidad del proveedor	ASTM 416	control de materia prima- acero pre esfuerzo	Sección mm2 Min 53,74 máx.: 55,93 Peso g/m: 423,36 min; 440,64 máx. Carga Rotura KN: min 102,30 carga Mín. 1% alarg KN: min 92,10 Módulo elástico KN/mm2: min 185; máx. 210 Alargamiento Carga Máx. %: min 3,50	CERTIFICADO DE CALIDAD DEL PROVEEDOR	

UNIVERSIDAD DE CUENCA

HORMIGONADO	DOSIFICACIÓN	ARIDO GRUESO	AGUA							ASTM A880			Sección mm2: 19,46 min; 20,25 máx. Peso g/m: min 152,78; 159,01 máx. Carga Rotura KN: 34,30 min. Alargamiento carga Máx.: min 3,50 Módulo Elástico KN/mm2: min 190,7; máx. 219,3		
				MALLA ELECTROSOLDADA	inspección visual	TL	N/A	N/A	N/A	no aplica ensayos verifica con certificado de calidad del proveedor	NTE INEN 2209 ASTM A- 185 ASTM A-497 CEC-CPE INEN-5 ACI 318S-08	control de materia prima-malla electro soldada	verificación física de trazabilidad con certificado de análisis ( fy, medias, separaciones )	CERTIFICADO DE CALIDAD DEL PROVEEDOR	
				VARILLA DE REFORZO	inspección visual	TL	N/A	N/A	N/A	no aplica ensayos verifica con certificado de calidad del proveedor	NTE INEN 1511 ASTM A-82 ASTM A-496	control de materia prima-varilla de refuerzo	verificación física de trazabilidad con certificado de análisis ( fy, medias )	CERTIFICADO DE CALIDAD DEL PROVEEDOR	
				ANCLAJES CONECTORES	inspección visual	TL	N/A	N/A	N/A	verificación de dimensiones con el plano del proveedor	ninguna	control de materia prima - anclajes y conectores	verificación física de trazabilidad	plano del proveedor	
					en la descarga	TL	4 litros	cada tres meses	N/A	Ensayos Físico químicos del agua	NTE INEN2617	Control de materia prima. Agua para mezcla	Densidad cloruro como Cl libre máx. 500 ppm Sulfatos como SO4 máximo 3000 ppm Álcalis como (Na2O+0,658K2O) máx. 600 ppm Total de sólidos en masa máx. 50000 ppm	La frecuencia puede variar si existe razón para creer que se ha producido algún cambio en las características de la fuente.	
					en la mesa dosificadora					NTE INEN 1855					

UNIVERSIDAD DE CUENCA

		ARIDO FINO	en la mesa dosificadora						NTE INEN 1855				
			CEMENTO	en la mesa dosificadora					NTE INEN 1855				
			ADITIVO	en el tanque de dosificación					NTE INEN 1855				
			PRODUCTO	HORMIGÓN	NTE INEN 1763 en la tolva de descarga	TL	min 28 L	Diario	TL	Resistencia a la compresión Elaboración y curado de cilindros de hormigón % de humedad Asentamiento, Contenido de cloruros, penetración de Agua	NTE INEN 1578 NTE INEN 1576 NTE INEN 1573 NORMA EHE-08 (Art. 37.3.3)	Control de Hormigón	
PRODUCCIÓN DE PIEZAS PREFABRICADAS	LOSAS ALVEOLARES	TENSADO (CABLES Y CORDONES)	inspección visual	TL	3 cordones por pista por día de producción	en cada lote entregado		TL	Trazabilidad Medición de la fuerza de elongación	Fuerza correcta UNE-EN 13369	Control de producto Terminado-acero refuerzo		Los datos se toman del certificado de calidad, con trazabilidad al lote que se ocupa en la producción.
			En la pista, Testigos cilindros extraídos del amasado en la pista.	TL	3 cilindros por pista de producción	por lote de producción		TL	resistencia a la compresión	NTE INEN 1573 UNE EN 1168 ANEXO A (NORMATIVO) A.2 Inspección del proceso(apartados 19 y 20)	Control de producto en proceso : - Hormigón	min 25 Mpa para liberar el producto	
	HORMIGÓN	CURADO	En la tolva de la central de hormigonado	TL	1 muestra	en cada Bachada			Consistencia del hormigón	UNE EN 1168 ANEXO A (NORMATIVO) A.2 Inspección del	control de curado acelerado	Temperatura en pistas (40 - 42 °C)	
			inspección visual	TL	no aplica	Diario							

UNIVERSIDAD DE CUENCA

							medición de temperatura desempeño del calor(21)				
		FORMA, MEDIDAS Y ACABADO	inspección visual de desviaciones e imperfecciones	TL	cada pista de fabricación	Diario	TL	Sección transversal	UNE EN 1168 ANEXO A (NORMATIVO) A.2 Inspección del proceso(apartado 22)	control de producto en proceso	
		HORMIGÓN									
		ARMADURA									
		CURADO									
		FORMA Y ACABADO									
	PRODUCTO TERMINADO		deslizamiento o inicial de cordones	TL		3 cordones por pista por día de producción	TL	1. Medida del deslizamiento para elementos no cortados. 2.- Inspección inicial y medida de elementos cortados	UNE EN 1168 ANEXO A (NORMATIVO) A.2 Inspección del producto terminado, objeto 2	Control de producto terminado	En la inspección inicial, se debe realizar la inspección visual de todos los elementos y, si no hay duda de las medidas, de tres cordones por día de producción. En caso de duda, medición de todos los cordones afectados.
	LOSA ALVEOLAR		Sección transversal y longitudinal			cada dos semanas de producción	TL	medidas	UNE EN 1168 Apartado 5,3 Medición de las dimensiones	Control de producto terminado	un elemento de cada sección transversal de hormigón incluyendo al menos un elemento por

UNIVERSIDAD DE CUENCA

UNIVERSIDAD DE CUENCA

## Elementos prefabricados elaborados con control de calidad

### Losas Alveolares.

*Ilustración 1 Cables pretensados*



*Ilustración 2 Proceso de hormigonado de losa alveolar*



*Ilustración 4 Proceso de medida de longitud de losa*



*Ilustración 3 Proceso de cortado de losa alveolar*



*Ilustración 6 Acopio y despacho*



*Ilustración 5 Producto terminado*



Ilustración 8 Casa prefabricada



Ilustración 7 Casa prefabricada



**Anexo 3:**  
**Fotografías**  
Edificio 1

*Ilustración 9 Edificio 1.*



Fuente: Arq. Héctor Cepeda Godoy  
Elaborado: Arq. Héctor Cepeda Godoy

*Ilustración 10 Falla de instalaciones de agua*



Fuente: Arq. Héctor Cepeda Godoy

Elaborado: Arq. Héctor Cepeda Godoy

*Ilustración 11 Falla de instalaciones sanitarias*



Fuente: Arq. Héctor Cepeda Godoy

Elaborado: Arq. Héctor Cepeda Godoy



Fuente: Arq. Héctor Cepeda Godoy  
Elaborado: Arq. Héctor Cepeda Godoy

Ilustración 12 Edificio 2.



Fuente: Arq. Héctor Cepeda Godoy

Elaborado: Arq. Héctor Cepeda Godoy

Ilustración 13 Falla de instalaciones eléctricas



Fuente: Arq. Héctor Cepeda Godoy

Elaborado: Arq. Héctor Cepeda Godoy

Ilustración 14 Humedad en paredes



Fuente: Arq. Héctor Cepeda Godoy

Elaborado: Arq. Héctor Cepeda Godoy

*Ilustración 15 Ampliación no planificada*



Fuente: Arq. Héctor Cepeda Godoy

Elaborado: Arq. Héctor Cepeda Godoy

*Ilustración 16 Ampliación no planificada*



Fuente: Arq. Héctor Cepeda Godoy

Elaborado: Arq. Héctor Cepeda Godoy

Ilustración 17 Edificio 3



Fuente: Arq. Héctor Cepeda Godoy

Elaborado: Arq. Héctor Cepeda Godoy

Ilustración 18 Falla de Inst. Eléctricas



Fuente: Arq. Héctor Cepeda Godoy

Elaborado: Arq. Héctor Cepeda Godoy

*Ilustración 19 Falla inst. Eléctricas*



Fuente: Arq. Héctor Cepeda Godoy

Elaborado: Arq. Héctor Cepeda Godoy

Ilustración 20 Falla Inst. Sanitarias



Fuente: Arq. Héctor Cepeda Godoy

Elaborado: Arq. Héctor Cepeda Godoy



Fuente: Arq. Héctor Cepeda Godoy

Elaborado: Arq. Héctor Cepeda Godoy

Ilustración 21 Edificio 4



Fuente: Arq. Héctor Cepeda Godoy  
Elaborado: Arq. Héctor Cepeda Godoy

Ilustración 22 Falla de hormigón



Fuente: Arq. Héctor Cepeda Godoy

Elaborado: Arq. Héctor Cepeda Godoy



Fuente: Arq. Héctor Cepeda Godoy

Elaborado: Arq. Héctor Cepeda Godoy