



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Planeamiento y control de los costos de la calidad en la construcción de una  
edificación multifamiliar, en el distrito de la Molina - Lima”

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL**

Autor:

FERRER LAVADO, WILLIAMS WILMER

Asesor:

MG. ING. HUAROTO CASQUILLAS, ENRIQUE EDUARDO

Línea de investigación:

ADMINISTRACIÓN Y SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN

LIMA – PERU

2018



**ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02  
Versión : 09  
Fecha : 23-03-2018  
Página : 1 de 2

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (ña)

FERRER LAVADO WILLIAMS WILMER

cuyo título es:

"PLANEAMIENTO Y CONTROL DE LOS COSTOS DE LA CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR EN EL DISTRITO DE LA MOLINA - LIMA"

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:

15 (número) Quince (letras).

Lugar y fecha Los Olivos 5 Diciembre 2019

  
.....  
**PRESIDENTE**

Ing. Pedilla Pichon Santos  
Grado y nombre

  
.....  
**SECRETARIO**

MG. MARGARITA BOZA CLACHEA  
Grado y nombre

  
.....  
**VOCAL**

Maestro. Enrique E. Huarc  
Grado y nombre

**NOTA:** En el caso de que haya nuevas observaciones en el informe, el estudiante debe levantar las observaciones para dar el pase a Resolución.

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------

### **Dedicatoria**

A quienes me apoyaron y sacrificaron su tiempo para poder estudiar, mis padres y hermanos.

### **Agradecimiento**

Al Mg. Huaroto Casquillas Eduardo, por su paciencia y guía he llegado a terminar la tesis.

A mis amigos que no tienen nada que ver, pero agradezco por no hacerme perder el tiempo y poder terminar mi tesis.

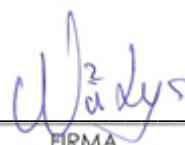
## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo, Williams Wilmer Ferrer Lavado, identificada con DNI N° 61955985, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 05 de diciembre del 2018



Ferrer Lavado Williams Wilmer

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada: “Planeamiento y control de los costos de la calidad en la construcción de una edificación multifamiliar, la Molina – 2018”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniera Civil.

Ferrer Lavado Williams Wilmer

## INDICE

<b>Dedicatoria .....</b>	<b>III</b>
<b>Agradecimiento.....</b>	<b>IV</b>
<b>Resumen .....</b>	<b>XII</b>
<b>Abstrac.....</b>	<b>XIII</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>14</b>
<b>1.1 Realidad problemática .....</b>	<b>15</b>
<b>1.2 Trabajos previos .....</b>	<b>17</b>
1.2.1 Nacionales.....	17
1.2.2 Internacionales .....	19
<b>1.3 Teorias relacionadas al tema .....</b>	<b>22</b>
1.3.1 Concepto gestion del costo en la calidad .....	22
1.3.2 Costos relativos a la caldiad.....	23
1.3.2.1 Costos de la calidad (CDC).....	23
1.3.2.1.1 Costo a la calidad de la prevencion (CDP).....	24
1.3.2.1.2 Costo a la caldiad de la evaluacion (CDE) .....	25
1.3.2.2 Costo de la no calidad (CNC) .....	26
1.3.2.2.1 Costo por fallas internas (CFI) .....	27
1.3.2.2.2 Costo por fallas externas (CFE) .....	28
1.3.3 El estudio de la gestion de los costos basados en la caldiad .....	29
1.3.3.1 Evaluacion de los costos de la no calidad.....	29
1.3.3.2 Analisis de los componentes de los costos (ACC).....	29
1.3.3.3 Selección e implementacion del proyecto.....	30
1.3.3.4 Monitoreo y medicion del progreso .....	30
1.3.3.5 Analisis de los componentes de los costos de la no calidad .....	30
1.3.4 Objetivos de un sistema de costos de la calidad .....	31
1.3.5 Planeamiento, control y costos según la norma Ge 0.30 .....	31
1.3.5.1 Norma tecnica peruana ge-030 calidad de la construccion .....	32
1.3.6 Costos en la guia pmbok (5ta edicion).....	33
1.3.6.1 Gestion de los costos del proyecto .....	33

1.3.7	Software para el planeamiento y control de costos.....	35
1.3.7.1	Sistema 10 - s10.....	35
1.3.7.2	Microsoft project – ms project.....	36
1.3.7.3	Construcsoft.....	36
<b>1.4</b>	<b>Formulación del problema.....</b>	<b>37</b>
1.4.1	Problema general .....	37
1.4.2	Problemas específicos .....	37
<b>1.5</b>	<b>Justificación.....</b>	<b>38</b>
<b>1.6</b>	<b>Hipótesis .....</b>	<b>39</b>
1.6.1	Hipótesis general.....	39
1.6.2	Hipótesis específicas .....	39
<b>1.7</b>	<b>Objetivo .....</b>	<b>39</b>
1.7.1	Objetivo general.....	39
1.7.2	Objetivos específicos .....	39
	<b>Método .....</b>	<b>41</b>
<b>2.1</b>	<b>Diseño de la investigación .....</b>	<b>42</b>
2.1.1	Diseño .....	42
2.1.2	Tipo de investigación.....	42
2.1.3	Nivel de la investigación.....	42
2.1.4	Método .....	43
2.1.5	Enfoque .....	43
<b>2.2</b>	<b>Variables y operacionalización.....</b>	<b>44</b>
<b>2.3</b>	<b>Población y muestra .....</b>	<b>47</b>
2.3.1	Población.....	47
2.3.2	Muestra .....	47
<b>2.4</b>	<b>Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....</b>	<b>48</b>
2.4.1	Técnica.....	48
2.4.2	Instrumentos de recolección de datos .....	49
2.4.3	Validez .....	49



<b>2.5</b>	<b>Métodos de análisis</b> .....	<b>50</b>
<b>2.6</b>	<b>Aspectos éticos</b> .....	<b>50</b>
<b>3.</b>	<b>Resultados</b> .....	<b>51</b>
3.1	Descripción del proyecto .....	52
3.2	Evaluación de las partidas controladas .....	56
3.3	Diagrama de flujo .....	57
3.4	Control de costos de calidad en ejecución .....	61
3.4.1	Control de calidad .....	61
3.5	Procedimientos de costos de calidad.....	61
3.5.1	Costos de calidad de prevención.....	62
3.5.2	Costo de calidad de evaluación.....	63
3.6	Ejecución de niveles de la edificación .....	66
3.6.1	Primer nivel.....	66
3.6.2	Segundo nivel.....	67
3.7	Resultados de costos programado y ejecutado.....	68
3.7.1	Primer nivel .....	68
3.7.2	Segundo nivel.....	72
3.8	Costo de no calidad por falla interna .....	75
3.8.1	Registro de no conformidades .....	75
3.8.1.1	Resultados del control en ejecución.....	75
3.8.2	Análisis de control de costos de no calidad .....	76
3.8.3	Levantamiento de no conformidades .....	77
3.9	Comparación de control total de la calidad y sus costos .....	78
3.9.1	Primer nivel.....	79
3.9.2	Segundo nivel.....	80
	<b>Discusión</b> .....	<b>82</b>
	<b>Conclusión</b> .....	<b>85</b>
	<b>Recomendaciones</b> .....	<b>88</b>
	<b>Referencia bibliográfica</b> .....	<b>90</b>
	<b>Anexo</b> .....	<b>95</b>

## INDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Figura 01:</i> Efecto de costo de evaluacion sobre el numero total de errores y el costo total de errores. ....	26
<i>Figura 02:</i> Costo de calidad y No calidad .....	28
<i>Figura 03:</i> Esquema facilitador de los costos de calidad .....	29
<i>Figura 04:</i> Descripcion general de los costos del proyecto.....	34
<i>Figura 05:</i> Organigrafa de la gestion de los costos del proyecto .....	35
<i>Figura 06:</i> Ubicaci3n en el Peru.....	52
<i>Figura 07:</i> Ubicaci3n en Lima, la Molina .....	53
<i>Grafico 01:</i> Identificacion de riesgos en un proyecto .....	57
<i>Grafica 02:</i> Flujograma de control de calidad del concreto antes del vaciado .....	58
<i>Grafica 03:</i> Flujograma de control de ingresos de materiales .....	59
<i>Grafica 04:</i> Flujograma de procedimientos de protocolos.....	60
<i>Grafica 05:</i> Curva de costo de prevencion .....	63
<i>Grafica 06:</i> Curva de costo de evaluacion .....	66
<i>Grafica 07:</i> Comparacion entre costo de calidad aplicado y costo de calidad no aplicado – Primer nivel .....	67
<i>Grafica 08:</i> Comparacion entre costo de calidad aplicado y costo de calidad no aplicado – Segundo nivel .....	68
<i>Grafica 09:</i> Comparacion entre costo de calidad programado y costo de calidad ejecutado – Primer nivel .....	69
<i>Grafica 10:</i> Comparacion entre costo de calidad programado y costo de calidad ejecutado – Segundo nivel .....	73
<i>Grafica 11:</i> Curva de costo de no calidad ejecutados .....	78
<i>Grafica 12:</i> Comparacion de costo programado, ejecutado y no conformidades – Primer nivel .....	80

<b>Grafica 13:</b> Comparacion de costo programado, ejecutado y no conformidades – Segundo nivel .....	<b>81</b>
--	-----------

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 01:</b> <i>Matriz de operacionalizacion</i> .....	<b>46</b>
<b>Tabla 02:</b> <i>Instrumentos de medicion</i> .....	<b>49</b>
<b>Tabla 03:</b> <i>Presupuesto por especialidad</i> .....	<b>56</b>
<b>Tabla 04:</b> <i>Presupuesto estructural</i> .....	<b>56</b>
<b>Tabla 05:</b> <i>Plan de puntos de ispeccion</i> .....	<b>61</b>
<b>Tabla 06:</b> <i>Cronograma de costo de prevencion</i> .....	<b>62</b>
<b>Tabla 07:</b> <i>Costo de prevencion total</i> .....	<b>63</b>
<b>Tabla 08:</b> <i>Costo de evaluacion total</i> .....	<b>65</b>
<b>Tabla 09:</b> <i>Costo de calidad aplicado y costo de calidad no aplicado – Primer nivel</i> .....	<b>66</b>
<b>Tabla 10:</b> <i>Costo de calidad aplicado y costo de calidad no aplicado – Segundo nivel</i> .....	<b>67</b>
<b>Tabla 11:</b> <i>Costo de calidad programado y costo de calidad ejecutado – Primer nivel</i> .....	<b>69</b>
<b>Tabla 12:</b> <i>Cronograma de costos de calidad – Primer nivel</i> .....	<b>71</b>
<b>Tabla 13:</b> <i>Costo de calidad programado y costo de calidad ejecutado – Segundo nivel</i> .....	<b>72</b>
<b>Tabla 14:</b> <i>Cronograma de costos de calidad – Segundo nivel</i> .....	<b>74</b>
<b>Tabla 15:</b> <i>Control de no conformidades</i> .....	<b>75</b>
<b>Tabla 16:</b> <i>Costo de no conformidades</i> .....	<b>77</b>
<b>Tabla 17:</b> <i>Costo programado, ejecutado y no conformidades – Primer nivel</i> .....	<b>79</b>
<b>Tabla 18:</b> <i>Costo programado, ejecutado y no conformidades – Segundo nivel</i> .....	<b>80</b>

## RESUMEN

Los efectos de un mal proceso constructivo siempre se mantuvieron presente en todo proyecto existente, es por eso que las grandes empresas han desarrollado un plan de control de calidad que les ayuda a minimizar las fallas internas, y las empresas que recién empiezan en el rubro de la construcción desconocen de un proceso de control de calidad y es por eso que los errores producidos afectan al presupuesto de la ejecución de la obra. En la presente investigación se desarrolló un planeamiento de control de calidad en la etapa estructural de una vivienda multifamiliar, se empezó con la realización de una programación de control de calidad con esto se monitoreará y controlará los procesos de la construcción y se manejará los costos, cumpliendo con lo programado, si bien se sabe que se presenta fallas internas en todo proyecto, se tomará mucha importancia a que se cumpla con los puntos de inspección de calidad. Las no conformidades se muestran muy seguido y son estas fallas las que provocan el desbalance de la obra, por tal razón se tomara los costos acumulados por semanas con el fin de realizar una comparación grafica con los costos de programación y los costos ejecutados, con esto determinamos una curva S donde se mostrara las diferencias de costos en el proyecto. En conclusión, lo que plasmó a desarrollar en esta investigación es implantar un modelo de control de calidad, partiendo de una programación que llevo a cabo a realizar sus costos y control durante la ejecución, con esto se demostró lo mínimo que se puede invertir en costos para obtener mejores resultados en edificaciones que no cuentan con plan de calidad. Este proyecto ayudo a mejorar el alcance del proyecto, se redujeron los gastos innecesarios debido a que se detectó actividades durante la construcción que perjudicarían el avance del proyecto y se solucionaría como realizar re trabajos o la queja del cliente que perjudicaría bastante a la empresa como imagen, por esta razón fue por la cual se planteó un control de calidad y de esta manera se desea mejorar todo proyecto constructivo, e implementar la calidad.

Palabras Clave: Programación, costos de calidad, control de calidad

## ABSTRAC

The effects of a bad constructive process always remained present in all existing projects, that is why large companies have developed a quality control plan that helps them to minimize internal failures, and companies that have just started in the field of the construction ignore a process of quality control and that is why the errors produced affect the budget of the execution of the work. In the present investigation a planning of quality control was developed in the structural stage of a multifamily housing, it started with the realization of a quality control program, this will monitor and control the construction processes and the costs will be managed, complying with the programmed, although it is known that there are internal failures in every project, it will be very important to comply with the quality inspection points. Nonconformities are shown very often and it is these failures that cause the unbalance of the work, for this reason the accumulated costs for weeks will be taken in order to make a graphic comparison with the programming costs and the executed costs, with this we determine an S curve where the cost differences in the project will be shown. In conclusion, what I develop to develop in this research is to implement a quality control model, based on a schedule that I carry out to realize its costs and control during the execution, with this it was demonstrated the minimum that can be invested in costs to obtain better results in buildings that do not have a quality plan. This project helped to improve the scope of the project, unnecessary expenses were reduced due to the fact that activities were detected during the construction that would harm the progress of the project and would be solved as reworking or the client's complaint that would harm the company as image, for this reason it was for which a quality control was proposed and in this way it is desired to improve all constructive project, and implement the quality.

Keywords: Programming, quality costs, quality control

## **I. INTRODUCCION**

## 1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

El impacto que causa el mal proceso constructivo, viene afectando en todo proyecto existente y como teoría no se tiene un concepto general que se podría aplicar para una solución, por eso las empresas de hoy en día le han dado importancia al análisis y el valor de sus costos inclusive reducirlos. En un medio competitivo las organizaciones desarrollan nuevos métodos que permitan mejorar su competitividad, que implica responder a las consecuencias de inmediato. El desarrollo de un proyecto que adjunta el avance por cada periodo implica determinar la optimización de la calidad y reducir los fallos. En la industria de la construcción de la actualidad los proyectos están ligados más a su avance, su producción y su desarrollo de manera que no toman en consideración los costos que se aplican en los pequeños detalles o en el costo de tiempo perdido ante una emergencia sin solución.

En la actualidad las compañías pequeñas y medianas es normal que desconozcan del conocimiento del costo de la calidad, ya que podrían emplearlas en las etapas de su proyecto, Las pequeñas compañías no cuentan con un sistema o guía de gestión; por lo que al dar un enfoque a sus alcances de proyectos ejecutados o en ejecución no serían favorecedores, por lo q no cuentan del respectivo control de sus costos. Se puede aplicar un proceso o un protocolo de seguimiento y registro a sus proyectos para que dichas empresas obtengan resultados satisfactorios y por consiguiente una mayor producción e imagen como empresa.

(Dzul L., 2009, p. 5) Nos manifiesta “Un sistema de costos de la calidad es una herramienta que beneficia a comprenda la magnitud del problema de la calidad a la organización, establece con claridad contenidos para optimizar y calcula los avances que se son ejecutados con las actividades de mejora”.

Todo esto conlleva a que el sistema de control del proyecto debe estar constantemente regido por un proceso donde podamos minimizar los errores producidos por la administración y la producción, de esta manera reducimos los fallos internos que retrasen con el avance del proyecto y que realicen los trabajos de manera eficaz evitando contratiempos y que el proyecto no salga perjudicado. Detectar los errores que se adjuntan en la administración nos ayudara a plantear estrategias que nos permitan comprender mejor el conocimiento del control de los costos de calidad y poder tratar con ellos la mejor solución,

con el objetivo de lograr las expectativas del cliente brindando una imagen de la buena calidad a la organización y aumentando la sostenibilidad y la mejora continua.

(Gonzales m. y Vargas b., 2016, p. 10) Nos manifiesta “el costo de trabajos con mala calidad alcanza a costar el alrededor del 5% del costo total de la obra. En lo que detalla específicamente a proyectos de construcción residenciales, industriales y comerciales se calcula que el costo de re trabajos oscila entre 2% y 6% del valor de los contratos. Al igual que en los proyectos que han sido analizados en los estudios a los que se hace referencia, en los proyectos de construcción en el Perú también se detectan costos producidos por re trabajos”.

En la actualidad un gran porcentaje de las empresas no cumplen con los costos y controles, lo que implica ampliaciones y generen gastos en producción y contra tiempos en la culminación del proyecto, debido a que no utilizan los conocimientos apropiados para el control; lo que dificulta el desarrollo del proyecto, reporte del progreso y continuando con la identificación, seguimiento y las tomas de acciones correctivas que influyen a evitar, mitigar o descartar las diferencias que existen en los parámetros del alcance, tiempo y costo.

La investigación que se desarrolla se aplicara a una obra de construcción de una edificación multifamiliar que será ejecutada por una empresa constructora e inmobiliaria en el distrito de la Molina, que presentara durante el proceso del planeamiento y control del proyecto, con el objetivo de determinar los costos relativos, con el propósito de mejorar e implementar un sistema de planeación y control; y poder obtener resultados favorecedores donde la empresa sea beneficiada y el proyecto resulte sostenible.

El proceso de este proyecto se implanta como una investigación-aplicada. Tengo como objetivo recopilar información de cómo fue propuesta y ejecutada el proceso del planeamiento y control con el plan de optimizar el sistema de la calidad en su etapa de ejecución. Una vez comprobado el uso de la técnica, el resultado alcanzado nos certificara que la técnica empleada es más efectiva, se demostrará que lo aplicado contribuye a alcanzar lo propuesto del proyecto. Las actividades identificadas que alteran a cuanto al costo del proyecto podremos resolverlas con lo planteado en la cual podemos considerarlo como una posible solución que puede ser aplicado a los siguientes proyectos.



## **1.2 TRABAJOS PREVIOS**

### **1.2.1 Nacionales**

Para la presente investigación se han encontrado diferentes investigaciones en relación con el problema propuesto para esto vamos a dar como inicio a Gonzáles, Braulio, Vargas (2016), en su tesis titulada “Cuantificación del costo de la no calidad en la construcción de dos proyectos de edificación. Establecimiento del costo y propuesta de mejoras de gestión de calidad para reducirlo” Tesis para obtener el grado de: Ingeniero Civil – Lima, su objetivo general comparar el costo de la no calidad en los proyectos de edificación con el costo de mejoras en la gestión de calidad en un proyecto y de esta manera sustentar la inversión en Gestión de Calidad. Teniendo como resultado la siguiente conclusión:

“El cálculo del costo de la corrección de las no conformidades en un proyecto se puede realizar de una manera sencilla siempre y cuando este se haga a medida que se realizan las correcciones de estas. No realizar el cálculo del costo de la corrección de no conformidades de manera oportuna causa que la estimación de este costo se realice en base a un análisis más complicado y menos preciso “(Gonzáles, Braulio y Vargas, p. 146).

Esta tesis nos explica que Es importante tener claro los conceptos de calidad y no calidad y los costos que representan a cada uno de ellos para poder realizar un análisis más objetivo y enfocado a los Costos de la Calidad.

De igual forma Loayza D., Hernández T. (2012) En su tesis titulada “Plan integral, control, construcción y análisis técnico ejecutado en un centro comercial mall en Arequipa” Tesis para obtener el grado de: Ingeniero Civil – Lima, su objetivo general facilitar una opción de gestión de obra orientada especialmente en la producción de las actividades. Esto a través del planeamiento y control en la obra del proyecto de centro comercial en la ciudad de Arequipa. Teniendo como resultado la siguiente conclusión:

“Los índices de producción favorecen a la administración, programación y control de actividades en obra, indicando la gestión de recursos y ayudando a calcular costos según tendencias de últimas semanas, previniendo si se incide en sobre costo, discutiendo estados de producción, identificando estrategias y mejorando tecnologías. En la construcción del centro comercial se acumuló información de la producción de las numerosas cuadrillas que formaban ambos frentes, tienda ancla y tienda hogar. Los resultados fueron útiles para descubrir sobre costos y plantear mejoras en los procesos constructivos para evitar trabajos rehechos, exceso de transporte horizontal y trenes de actividades con pausas.” (Loayza D., Hernández T., p. 103)

Esta tesis nos explica que se debe de realizar informes según el cronograma del proyecto para determinar las actividades que nos generen sobre costo y podamos manejar esas imperfectos aplicando estrategias.

Según la investigación de Carazas C. (2014). En sus tesis tituladas “Planificación y Control del Costo y Plazo de la Construcción del proyecto de Oficinas Schreiber 220” Tesis para obtener el grado de: Ingeniero Civil – Lima, objetivo general, El control de costos se basa en el control de lo gastado y valorizado en un tiempo determinado, de tal manera de implantar el margen existente y futuro del proyecto. Teniendo como resultado la siguiente conclusión:

“Es preciso que antes de la iniciación de obra, se ejecute una verificación de los planos de las diferentes especialidades para remediar los posibles errores que se logren encontrar en ellos, esta operación es esencial debido a que estas faltas crean demoras en la obra, ya que no se puede progresar una determinada actividad hasta remedir esta restricción, lo cual genera reprogramaciones y una molestia general en obra. También, se recomienda el uso de herramientas BIM para remediar este tipo de dificultades antes del inicio del proyecto para evitar estos problemas a lo largo del proceso de ejecución.” (Carazas C. p. 103)

Esta tesis nos dice que antes de cualquier proyecto debemos de verificar que todo esté en orden y cumpla con lo solicitado antes de iniciar el proyecto, porque las consecuencias se presentan cuando no se tomaron medidas de prevención.

Según la investigación de Briceño B. (2003). En su tesis titulada “Implantación del sistema de planeamiento y control de costos por procesos para empresas de construcción” Tesis para optar el grado de: ingeniero Industrial – Lima, objetivo general, Facilitar la identificación y medición del logro, por el cual debe ser reconocido debidamente y que estimule la motivación por la mejora continua y el aprovechamiento de las experiencias previas. Teniendo como resultado la siguiente conclusión:

La competitividad de las empresas en el largo plazo también influencia de la forma importante por la calcedad de las obras construidas, por el manejo de seguridad en cada una de nuestras obras, a su como el manejo del impacto ambiental. (Briceño B. p. 54)

Esta tesis nos explica que en un mercado competitivo no solo es el precio por el cual se construye sino por el buen trabajo realizado, por las obras que dejan una buena expectativa al cliente, hace que la empresa obtenga una buena imagen.

Según la investigación de Alfaro F. (2008). En su tesis titulada “Sistema de aseguramiento de la calidad en la construcción” Tesis para optar el grado de: Ingeniero Civil, objetivo general, es ofrecer los conceptos, herramientas y elementos básicos necesarios para tener la capacidad de entender, diseñar, implementar, mantener y mejorar un sistema de gestión de la calidad bajo los parámetros de la ISO 9001:2000 en una empresa del sector construcción. Teniendo como resultado la siguiente conclusión:

“El sector construcción, al ser un sector ligado al uso de métodos y procedimientos de construcción artesanales, tiene muy arraigadas las falsas percepciones referentes a la Calidad. Luego del análisis realizado, y con los resultados obtenidos, me siento en la obligación de compartir las ventajas que se pueden obtener con el correcto uso de los sistemas de calidad con los profesionales interesados” (Alfaro F. p. 87).

Nos explica que cuando la implementación del sistema de calidad está en marcha es de vital importancia incorporar a los subcontratistas, proveedores, diseñadores y a los clientes con el fin de formar una cultura de calidad.

### **1.2.2 Internacionales**

Para la presente investigación se han encontrado diferentes investigaciones en relación con el problema propuesto para esto vamos a dar como inicio a Porras M., Díaz (2015) en la investigación titulada “La planeación y ejecución de las obras de construcción dentro de las buenas prácticas de la administración y programación (proyecto torres de la 26 – Bogotá)” Tesis para obtener el grado de: Ingeniero Civil – Bogotá, Colombia, objetivo general Desarrollar la planeación de las obras de construcción dentro de las buenas prácticas de la administración y programación (proyecto torres de la 26-Bogotá). Teniendo como resultado la siguiente conclusión:

“Es de vital importancia que se realicen los cálculos de manera precisa cuando se están determinando las cantidades de obra para evitar que se generen sobre costos del proyecto o peor aún que se presupueste con una cantidad menor al precio real del Ítem lo que afectaría de manera seria las ganancias del mismo”. (Porras M., Díaz, p. 60).

Esta tesis nos explica que es muy importa realizar cálculos para seguir con lo programado, ya que sin ellos se podrían generar sobre costos y el proyecto ya no sería rentable.

Según la investigación de Vera S. (2011) en la investigación titulada “gestión de los costos en proyectos de construcción de edificaciones educativas de entes públicos de la gobernación del estado Zulia” Tesis para obtener el grado de: Magister en gerencia de proyectos– Maracaibo, El Objetivo principal es, Evaluar la gestión de los costos en los proyectos de construcción de edificaciones educativas de entes públicos de la gobernación del estado Zulia. Teniendo como resultado la siguiente conclusión:

“Según los resultados obtenidos se pudo conocer que las informes están divididas en cuanto a si se consideran las fases de proyectos cuando se investiga ejercer un control que gestione efectivamente la terminación de los entregables, sin embargo, la mayoría considera las revisiones de tanto las entregas como el desempeño del proyecto para poder determinar si el proyecto debe continuar a su próxima fase o si por el contrario deben corregirse las fallas detectadas.” (Vera S. p. 138).

La investigación nos explica que la fase del proyecto debe de estar constantemente controlado para comprobar si el proyecto no tiene fallas y como una primera medida es hacer un control total del proyecto y como también por cada entregable, para dar con el resultado más preciso.

Según la investigación de Rosado C. (2012) en la investigación titulada “Estudio y comparativa de los controles de calidad de los proyectos y obras de construcción en Europa” Tesis para optar el grado de: Master en Ingeniería estructural y de la construcción., Objetivo general, comparaciones de los países analizados y determinar cuáles implantan más rigurosamente el control y quiénes no. Todo esto en el ciclo de vida de la construcción el cual lo dividimos en proyecto, materiales, adjudicación, ejecución y uso y mantenimiento. Teniendo como resultado la siguiente conclusión:

“La ejecución es la fase del ciclo de vida de una obra donde realmente se realiza la mayor parte del trabajo que puede repercutir a la hora de establecer la calidad de la obra al final [...] Con respecto a uso y mantenimiento, esta es una fase en la cual todavía no eh visto un control establecido rigurosamente. Pero si existen medios y compañías que se encargan de hacer los diferentes tipos de mantenimientos requeridos en las obras, ojo siempre y cuando sean contratadas.” (Rosado C p. 149)

Nos explica que en las comparaciones que realizo a varios países desarrollados en el sector de la construcción, la buena comunicación entre el proyectista y el ejecutor podrán controlar todo imperfecto que se presente durante la ejecución del proyecto, y también todo aquel pequeño hueco que crea su sistema.

Según la investigación de Pazos F. (2013) en la investigación titulada “Estudio de los costos de no calidad en una empresa constructora” Tesis para optar el grado de: Master universitario en la ingeniería estructural y de la construcción, Objetivo general, proponer un modelo de predicción de costes en función de los datos que se disponen de la totalidad de las No Conformidades registradas en una serie de obras de una misma empresa constructora. Teniendo como resultado la siguiente conclusión:

“Los costes de no calidad incurren sobre todo en un incremento de coste de ejecución de cualquier proyecto de construcción, bien sea como incremento de coste directo, de coste de reparación, de coste indirecto (por incremento de recursos para solucionar el problema) y de coste indirecto (por incremento de plazo de finalización) [...] La cuantificación de los costes de la no calidad, sus orígenes y su carácter causal (las causas más probables de no conformidades pueden estar relacionadas con el tipo de obra, el tipo de sector y el ámbito geográfico) suponen una herramienta imprescindible en el proceso de mejora continua ya que indica zonas de alto impacto como fuentes potenciales de reducción de costes” (Pazos F. p. 104)

La investigación nos explica que los costos de calidad deben estar considerada en cualquier programa de gestión de calidad como también desarrollada en todo tipo de proyecto, en la cual debe de estar bien documentada para que los programas de costes de calidad elaborar y suministres un método de identificación de acciones que perjudique a la obra o gestión del proyecto, como también contribuya a reducir actividades innecesarias., Objetivo general,

En la investigación de Dzul L. (2009) en la investigación titulada “Los costos de la calidad en el diseño de proyectos de construcción” Tesis para optar el grado de: Master en ingeniería de proyectos, Objetivo general, El objetivo de este trabajo es proponer y dar un acercamiento de aplicación de una metodología, para el seguimiento y control de los costos de la calidad en el diseño de proyectos de construcción a partir de la Metodología de Diseño de Proyectos de la Universidad Politécnica de Cataluña, bajo un enfoque de procesos delimitado por el modelo de Costos de la Calidad por Procesos; obteniendo una herramienta de planificación de la calidad dentro de una línea de mejora continua en proyectos de construcción. Teniendo como resultado la siguiente conclusión:

“Es necesario cambiar la manera de gestionar la calidad, de tal forma que se pueda analizar toda la serie de procesos que se requieren, para obtener dicha calidad. Si las actividades que realiza una empresa se analizan con un enfoque de procesos; estos

tendrán entradas, tareas a realizar, salidas y herramientas o indicadores que facilitan su ingreso a ciclos de mejora [...] Para poder diagnosticar, evaluar, comparar y tomar medidas correctivas se necesitan establecer indicadores para estos procesos de tal manera que se pueda ir registrando los impactos de las decisiones que se toman y tomar en un momento dado decisiones para cambiar o reforzar ciertas actitudes o comportamientos que se estén presentando” (Dzul L. p. 342).

Nos explica que la calidad de un proyecto debe de iniciar desde el diseño, ya que se realizan estudios preliminares para partir con ideas claras y realas de la planeación del proyecto y su desarrollo con el fin de hacer que cumplan con las necesidades básicas del usuario.

## **1.3TEORIA RELACIONADO AL TEMA**

### **1.3.1 Concepto Gestión del costo en la calidad**

Ricardo W. (2004) en su investigación titula “Gestión de los costos Basados en la calidad” nos manifiesta.

“En la gestión de una empresa se cuenta con tres motivos para identificar y medir los costos de la no calidad: cuantificar el tamaño del problema de la no calidad a fin de demostrar un esfuerzo a favor de una mejora, guiar el progreso de ese esfuerzo y seguir la trayectoria del progreso en las actividades de mejora.[...] La sutileza de demostrar el impacto financiero negativo formado por la no calidad es el paso más importante para obtener el soporte para resolver los problemas que involucran a varios sectores de una empresa. [...] Entonces, un entendimiento preciso de las fuentes de la no calidad y de sus costos, es la base para la cooperación entre los distintos sectores para la resolución del problema”

En general para determinar la solución que nos ayude a mejorar los costos de la no calidad, en primer lugar, se debe de identificar el problema en obra, determinar las características y medir la gravedad de la situación, elaborar las estrategias para minimizar los costos y aplicar lo propuesto, y finalizando con el cumplimiento del cronograma, en seguir con las demás actividades. Todo esto, permita el mejoramiento continuo y el progreso del proyecto. Cuando los costos de la no calidad parten del diseño es necesario determinar los efectos y plantear una mejor alternativa de solución ya sea en contribución de otros sectores que permitan su desarrollo de la organización y sea más rentable.

### **1.3.1 Costos relativos a la calidad**

El costo relativos a la calidad se define en:

$$\text{CRC} = \text{CDC} + \text{CNC}$$

CRC = Costos Relativos a la Calidad

CDC = Costos De la Calidad

CNC = Costos de la No Calidad

Sánchez S. (2003) En su investigación “Aplicación de los costos de calidad a la construcción”.

“Es decir, la empresa responsable de la construcción debe planificar, y cumplir con controles, ensayos, pruebas, análisis, planificados previamente, sólo así se logrará la calidad satisfactoria.”

Según el autor, debemos de cumplir con todas las premisas o de lo contrario no se podrá cumplir con la satisfacción de la calidad y nos forzara a repetir procesos donde genere contratiempo ya sea en reemplazar materiales ya que no cumplieron con el análisis establecido para su función. Todo esto compone lo que son costos de la no calidad generándose así el inicio de pérdidas en la obra.

#### **1.3.2.1 Costos de la calidad (CDC)**

Climent S. (2003) en su investigación “Los costos de la calidad como estrategia empresarial” definición:

“c, teniendo en cuenta en este caso los posibles costes imperceptibles ocasionados por la pérdida de imagen de la compañía.”

También definimos que los costos de la calidad son todos los gastos no ejecutados durante la producción y que son obtenidos por un buen manejo de planeación y que conlleva a una buena organización y desarrollo; donde la empresa resalta con una imagen de buena calidad de su servicio.

Dzul L. (2009) en su investigación titula “Los costos de la calidad en el diseño de proyectos de construcción” nos manifiesta que:

“Los costos de la calidad componen una herramienta eficaz que permite medir la mejora continua de un programa de gestión de la calidad. El objetivo de su control es encontrar el nivel de calidad requerido para disminuir los costos de la calidad totales”.

El autor nos manifiesta que se deben de buscar alternativas de solución y como también desarrollar herramientas que permitan gestionar la calidad desde muchas perspectivas, mejorando la competitividad y aumentando la producción en el sistema de la construcción. Hoy en día en el proceso de diseño se considera como un fallo ya que no se considera un seguimiento y control durante el proceso de elaboración del diseño, donde ahora se tiene q implementar con herramientas que permitan definir de manera específica el problema que ayuden a resolver problemas actuales durante el transcurso del proyecto.

La ejecución del CDC es necesario para alcanzar el objetivo de manera satisfactoria, que se puedan realizar bien desde la primera vez, por eso empleamos dos puntos muy importantes:

- ✓ Evaluación
- ✓ Prevención

Dónde:

$$\text{CDC} = \text{CDP} + \text{CDE}$$

CDC = Costos de la calidad

CDP = Costo de la calidad de prevención

CDE = Costo de la calidad de evaluación

#### **1.3.2.1.1 Costo de la calidad de prevención (CDP)**

Dzul L. (2009) En su investigación titulada “Los costos de la calidad en el diseño de proyectos de construcción” define que:

“Son el costo de todas las actividades llevadas a cabo para evitar desperfectos en el diseño y desarrollo; en las compras de insumos, equipos, instalaciones y materiales; en la mano de obra, y en otros aspectos del inicio y creación de un producto o servicio. Los costos realizados al inicio y durante la ejecución del proyecto direccionado a acciones de control de calidad que permitan evitar fallas o errores. [...] Se podría decir sin lugar a dudas que es una inversión a futuro. Para resumir un poco los costos de prevención son los destinados a las actividades encargadas de asegurar la calidad del producto o servicio como: Capacitación de personal, Revisión parámetros del proceso, Revisión instrumentos de medida, Calibración del proceso.”



Nos explica que se deben de tomar en cuentas los riesgos que se podría generar durante la ejecución del proyecto, donde debemos de considerar el análisis de los materiales de los proveedores para la construcción, el mantenimiento respectivo a toda maquinaria que se empleara para ejecutar la obra y realizar talleres y capacitaciones al personal que participara durante la ejecución de la obra, todos estos factores son de primordial importancia de mejorar, así disminuimos los riesgos que se podrían generar.

Ejemplos de costo de prevención:

- ✓ Calidad de planificación
- ✓ Evaluación de proveedores
- ✓ Error de pruebas
- ✓ Evaluaciones de capacidad
- ✓ Reuniones de mejoramiento de calidad del equipo
- ✓ Proyecto de mejora de calidad
- ✓ Revisión del diseño.
- ✓ Calificación del producto.
- ✓ Revisión de los planos.

#### **1.3.2.1.2 Costos de la calidad de evaluación (CDE)**

Dzul L. (2009) En su investigación “Los costos de la calidad en el diseño de proyectos de construcción” define que:

“Los costes de evaluación se refieren al resultado de la evaluación de la producción ya acabada y la auditoria del proceso para medir la conformidad con los criterios, especificaciones y procedimientos establecidos; es decir, los costos de evaluación son todos los gastos para determinar si una actividad se realizó bien todas las veces”

Nos explica que es un punto muy importante el control de calidad que se realizara durante el transcurso de la ejecución de la obra donde se elaborara su respectivo control de ensayos y análisis a cada elemento que contribuya al proyecto. También implementar las operaciones, ensayos, inspecciones y auditorias planificadas del control de calidad. Es evidente que la empresa debe recurrir a los CDC con el fin de evitar a los CNC. Los costos de la calidad es un sistema de gestión que se evalúa por resultados y obviamente se obtendrán, donde aumente la productividad de las empresas y su imagen como compañía.

Ejemplos de costo de evaluación:

- ✓ Control y prueba de lo ejecutado en obra
- ✓ Inspección de proceso final del proyecto
- ✓ prueba o validaciones de campo
- ✓ Producto, proceso o servicio auditorias
- ✓ Calibración de equipos de medición y ensayo

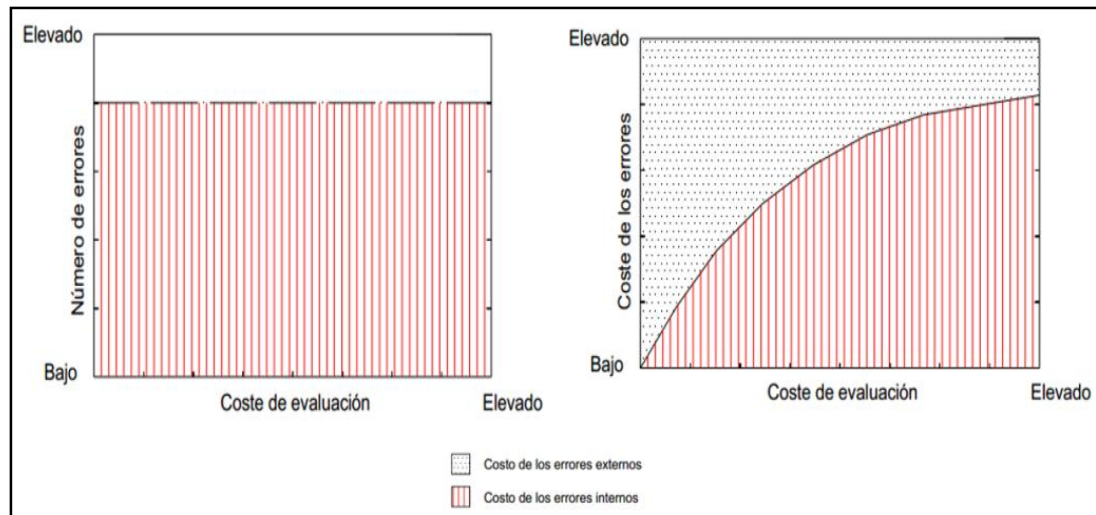


Figura 1: Efecto del coste de evaluación sobre el número total de errores y el coste total de los errores

Fuente: Dzul L. (2009) “Los costes de la calidad en el diseño de proyectos de construcción

### 1.3.2.2 Costo de la no calidad (CNC)

González, Braulio; Vargas (2016) En su investigación “Cuantificación del costo de la no calidad en la construcción de dos proyectos de edificación. Establecimiento del costo y propuesta de mejoras de gestión de calidad para reducirlo” Define que:

“El costo de la no calidad es la suma de costos de fallas externas, y fallas internas. Se considera a un costo de falla externa como el costo incumplido en la corrección de un error identificado después de la entrega del proyecto al cliente, mientras que el costo de falla interna es el costo incumplido en la corrección de un error identificado antes de la entrega del proyecto al cliente”.

Nos explica que los CNC son identificados como errores en el proyecto, ya sea durante la ejecución de la obra o en la entrega. Y que hay diferencias de no calidad que son las fallas internas y externas, donde cada una de ellas influyen a la no conformidad de la calidad y que serán levantadas las observaciones con re trabajos, los cuales serán los principales CNC.

El CNC es el presupuesto mal empleado en un producto o servicio que no satisface al cliente y como medidas de solución es corregir, arreglar o eliminar. De esa manera se realiza el servicio otra vez.

Dónde:

$$\text{CNC} = \text{CFI} + \text{CFE}$$

CNC = Costo de la no calidad

CFI = Costo por fallas internas

CFE = Costo por fallas externas

#### **1.3.2.2.1 Costo por fallas internas (CFI)**

Dzul L. (2009) En su investigación “Los costos de la calidad en el diseño de proyectos de construcción” define que:

“Los costos de fallas internas se refieren a los costos en que incumplen las empresas como consecuencia de los errores detectados antes de que la producción sea aceptada por los clientes. Tales como: desperdicios, repetición del trabajo, costos por suministro de materiales, cien por cien de la inspección de clasificación, pérdidas evitables en el proceso, reducción de precios, entre otros.”

Nos explica que son todos aquellos trabajos que no fueron realizados con éxito en la primera vez, antes de ser entregado el proyecto al cliente, y como medidas de solución tuvieron que re hacer algunas actividades donde se generaron pérdidas de tiempo y dinero, en consecuencia, los costes que incurre en la empresa fue a causa de los errores que no fueron desarrollados bien en el primer intento.

Ejemplos de los costos internos por fallas:

- ✓ Re trabajos
- ✓ Los retrasos
- ✓ Re-diseño
- ✓ Análisis de fallas
- ✓ Volver a hacer pruebas, validaciones, inspecciones
- ✓ Tiempo de inactividad

### 1.3.2.2.2 Costos por fallas externas (CFE)

Dzul L. (2009) En su investigación “Los costos de la calidad en el diseño de proyectos de construcción” define que:

“Los costos de fallas externas se deben a que el producto o servicio entregado al cliente, es inaceptable. Son los costos en que incumple la empresa porque el sistema de evaluación no detecta todos los errores antes de que el producto o servicio fuera entregado al cliente. Estos costos desaparecerían si no hubiera ningún daño. Costos típicos de fallas externas se enuncian a continuación: quejas dentro de la garantía, quejas fuera de garantía, servicio al producto, responsabilidad legal del producto, retiro del producto, rebajas, entre otros”.

Nos explica que, La insatisfacción del cliente cuando la obra está en su etapa concluida y que el sistema de evaluación de calidad no haya detectado los errores que causo la no conformidad. Y por situaciones como estas el producto para el cliente es inaceptable. Situaciones como esta identifican a la empresa con una imagen de que no cumple con la calidad. Estos costes desaparecerían si no hubiere ningún efecto en la ejecución del proyecto.

Ejemplos de los costos externos por fallas:

- ✓ Quejas
- ✓ Reparaciones de bienes y rehacer servicios
- ✓ Garantías
- ✓ Los costos ambientales por impacto.

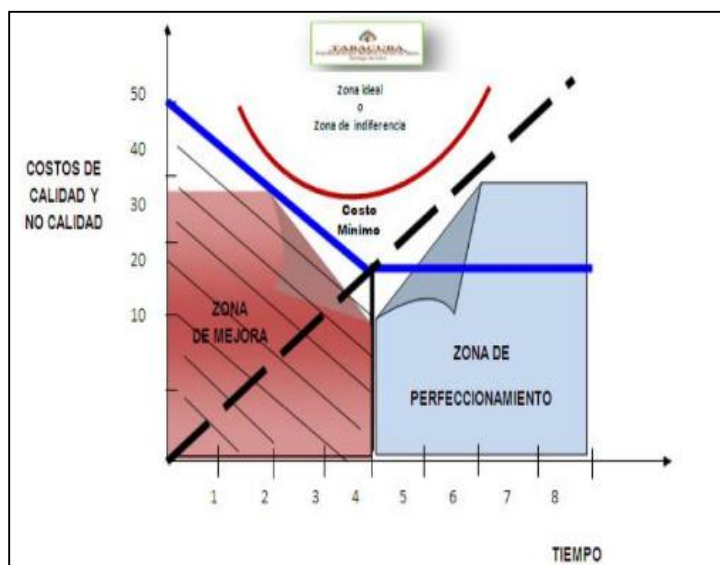


Figura 2: Costo de la calidad y No calidad

Fuente: Amat, Oriol (1993). Gestión 2000 S.A.C

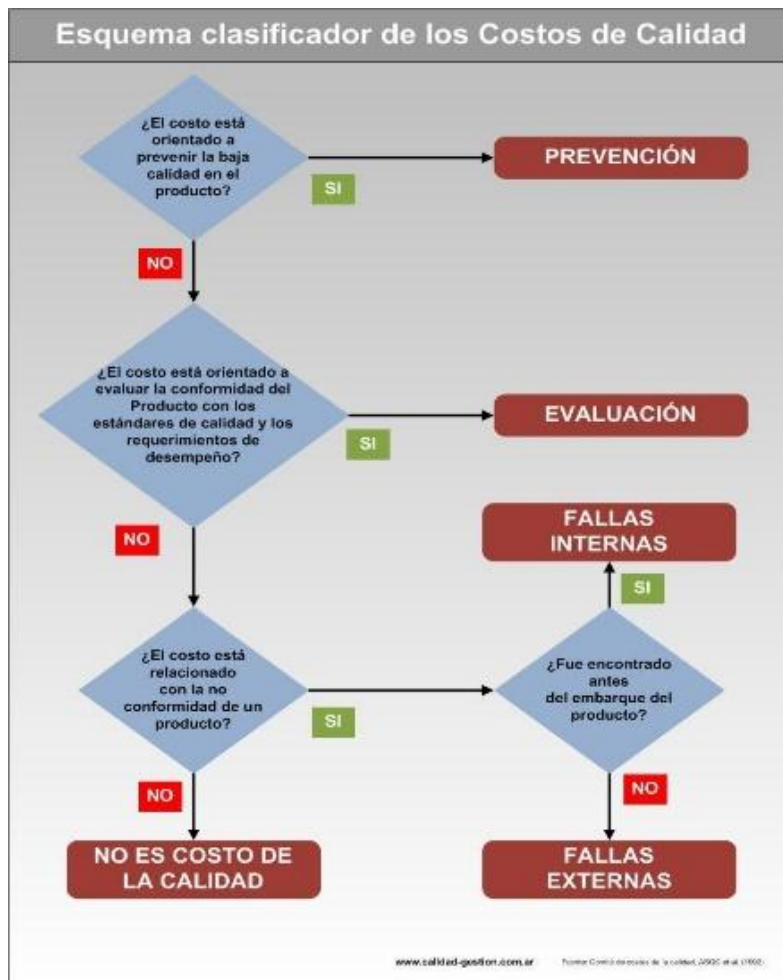


Figura3: esquema clasificador de los costos de calidad

Recuperado: <https://calidadgestion.wordpress.com/2012/10/09/costos-de-la-calidad/>.

### 1.3.3 El estudio de los costos basados en la calidad

#### 1.3.3.1 Evaluación del costo de la no calidad

Ricardo W. (2004) en su investigación titula “Gestión de los costos basados en la calidad” nos manifiesta.

“Cuantifica el impacto financiero de la no calidad en una empresa. Los resultados de esta evaluación son utilizados para seleccionar áreas específicas para una posterior investigación basada en su potencial retorno financiero”.

#### 1.3.3.2 Análisis de los componentes del costo (ACC)

Ricardo W. (2004) en su investigación titula “Gestión de los costos basados en la calidad” nos manifiesta:

La investigación es desarrollada por las áreas seleccionadas y como medidas de prevención es la contribución de todos para darle solución a los defectos de los elementos.

- a) Identifica la causa y el efecto que se genera entre el elemento del costo y su raíz origen.
- b) Evaluar el retorno de la capital monetaria neta producida de la eliminación de la causa principal.

#### **1.3.3.3 Selección e implementación del proyecto**

Ricardo W. (2004) en su investigación titula “Gestión de los costos basados en la calidad” desde el punto de vista de definición.

“Los proyectos de mejoramiento se seleccionan sobre la base de su retorno financiero y de la estrategia establecida en los planes de la calidad de la empresa. Los planes del proyecto deben de contener los pasos a seguir, documentando sus objetivos y sus relaciones con el éxito de la empresa, identificando los participantes del proyecto y los recursos necesarios, fijándose metas y tiempos realistas”.

#### **1.3.3.4 Monitoreo y medición del progreso**

Ricardo W. (2004) en su investigación titula “Gestión de los costos basados en la calidad” desde el punto de vista de definición.

“Este monitoreo y medición del éxito del proyecto están basados en metas financieras y no financieras establecidas en los planes del proyecto. Estos resultados son elevados al más alto nivel de la empresa. A los costos de la no calidad obtenidos en la primera evaluación se le restan los costos de la no calidad obtenidos a partir de la implementación del proyecto de mejoramiento para evaluar el éxito financiero del proyecto”

#### **1.3.3.5 Análisis de los componentes de CNC**

Ricardo W. (2004) en su investigación titula “Gestión de los costos basados en la calidad” nos manifiesta que:

El ACC es una técnica importante que complementa con las herramientas del análisis del proceso de la calidad con la evaluación de los CNC y como resultado ofrece mejores alternativas de rendimiento. La combinación de estas herramientas nos facilita a identificar

qué proyecto es más rentable para la organización. EL proceso del ACC consta de los siguientes puntos:

- 1) Identificar lo que produce los CNC.
- 2) Determinar las actividades participantes y evaluar que actividades generan CNC
- 3) Identificar y agrupar las actividades que producen impagos financieros negativos para determinar el impacto total negativo que origina los CNC
- 4) Elaborar un análisis de costo/beneficio para calcular el porcentaje de retorno financiero.

#### **1.3.4 Objetivos de los costos de la calidad**

Ricardo W. (2004) en su investigación titula “Gestión de los costos Basados en la calidad” nos manifiesta:

Implementar un método de control CDC total que demuestre la diferencia del servicio de un costo aplicado real a uno costo realizado a la perfección. Las consideraciones que una organización prefiere es las q generan menos costo, con el fin de se generen más rentabilidad a la empresa. A continuación, se presentas posibles casos donde se genera los costos imperfectos que afectan a la organización.

- ✓ El Cliente queda insatisfecho por el mal servicio de la empresa debido a defectos encontrados en el proyecto entregado.
- ✓ La empresa realiza controles de calidad donde encuentra errores y fallas, en las cuales son corregidos antes de que el proyecto finalizado sea entregado.
- ✓ Una organización que desarrolla un sistema de calidad está orientada a identificar, corregir y eliminar los errores que son generados, antes, durante y después del desarrollo del proyecto con el fin de cumplir con los requisitos del cliente.

El objetivo de un sistema de calidad es verificar, controlar y darle seguimiento a todo proceso de producción con el fin de evitar posibles gastos innecesarios ya sea durante la ejecución del proyecto y después de haber culminado y entregado al cliente.

#### **1.3.5 Planeamiento, control y costos Según la norma GE.030**

La norma técnica peruana ge.030 nos hace referencia a emplear la calidad en la construcción en la cual nos detalla el procedimiento que se debe de seguir para poder

emplearla de manera satisfactoria, nos detalla desde el inicio del proyecto donde partimos desde el diseño del proyecto, continuando con el control de calidad durante la ejecución del proyecto y culminando con la elaboración de un expediente que nos explica el cumplimiento del proceso empleado. Como parte de esta investigación tomamos los puntos importantes que hace referencia a los costos de la calidad, planeamiento y control.

#### **1.3.5.1 Norma técnica peruana GE-030, calidad de la construcción**

Artículo 1.- La calidad en construcción identifica las características de diseño y de ejecución que son críticas para el desempeño del nivel estimado para cada una de las fases del proyecto de construcción y para su tiempo de servicio.

Artículo 6.- Todo proyecto del área de la construcción debe de estar definido sus procesos y etapas y deberá comprender los estudios requeridos que certifiquen la inversión.

b) Deben de identificarse con los requisitos de cliente.

c) Los puntos de CRC, deberán estar explicados de manera clara.

Artículo 9.- La empresa ejecutora de los procesos constructivos comprendidos en la obra, deben estar bajo indicadores de resultados de calidad, para exponer el cumplimiento de su compromiso.

Artículo 10.- El Supervisor es el encargado de requerir el cumplimiento de la aplicación de la gestión de calidad en la ejecución de obra, con el fin de cumplir el nivel de calidad establecido en el proyecto. El desenvolvimiento del supervisor en el proyecto debe acatarse a criterios preventivos, ya que tiene como premisas de trabajo, cumplir con las condiciones del proyecto, alcance, tiempo y costo.

Artículo 15.- En cada período del proyecto se verificará con un plan de aseguramiento de calidad. Por consiguiente, el documento es el conjunto de reglas, métodos, procedimientos de trabajo que deben de ser consistentes con las premisas del aseguramiento de calidad, que se indican:

a) La planificación del proyecto a ejecutar.

b) verificar el proceso de ejecución según la programación.

c) Controlar el proceso de ejecución, para evaluar los resultados y determinar si se aplican acciones correctivas o preventivas.

El plan del proyecto comprende las programaciones escritas, registros u otros documentos que permitan prever las acciones, y de ésta manera evitar los posibles inconvenientes de los costos para los ejecutores.



Artículo 16.- La selección de la empresa ejecutora deberá de cumplir y basarse en criterios técnicos y de calidad, siendo los siguientes:

- a) Referencias de obras ejecutadas bajo exigencias de la aplicación de una gestión de calidad o de aseguramiento de la calidad y que las entregas de las obras hayan sido a satisfacción del cliente. Deben tener respaldo en los certificados extendidos por el cliente.
- b) Presentación detallada de todos los ítems que sustentan los costos de calidad que el constructor ha previsto aplicar durante el proceso de construcción.
- c) Documentos que serán entregados al término de la obra, y las garantías sobre la construcción y sus componentes.
- d) Explicación de la capacidad de gestión empresarial sobre la base de las evidencias objetivas que demuestren resultados financieros y económicos.
- e) Entrega de la relación de profesionales que se harán cargo de la ejecución de la obra.
- f) Tener una organización con capacidad de gestión para alcanzar los resultados propuestos.
- g) Propuesta para mejorar la calidad del producto de la construcción
- h) Demostración de su compromiso de aplicar la política de calidad aprobada por el máximo ejecutivo de la empresa, y demostración objetiva de los resultados de dicha política hacia sus clientes anteriores.
- i) Entrega de un compromiso escrito de cumplir con los requerimientos de calidad del proyecto.

Artículo 17.- La finalización de cada etapa del proyecto requiere de la organización de un expediente final que demuestre haber cumplido con el plan de aseguramiento de calidad definido contractualmente para esa etapa. El expediente final será elaborado por el responsable de la etapa de construcción y será entregado al cliente. Esta documentación es necesaria para todo trabajo de mantenimiento, remodelación u operación adecuada a fin de garantizar el periodo de vida útil prevista en la construcción.

### **1.3.6 Costos en la guía pmbok (5ta edición)**

#### **1.3.6.1 Gestión de los costos del project**

Guía Pmbok 5edic. (2012) nos menciona, La Gestión de los Costos del Proyecto contiene los procesos involucrados en estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se cumpla el proyecto dentro del presupuesto aprobado.

“[...] Los procesos se presentan aquí como componentes diferenciados con interfaces bien definidas, en la práctica se superponen e interactúan de formas que no se detallan aquí. En algunos proyectos, especialmente en aquéllos de alcance más pequeño, la estimación de costos y la preparación del presupuesto de costos está estrechamente ligadas que se consideran un solo proceso, que puede realizar una sola persona en un periodo de tiempo relativamente corto. Estos procesos se presentan aquí como procesos distintos, porque las herramientas y técnicas requeridas para cada uno de ellos son diferentes. El trabajo involucrado en la ejecución de los tres procesos de la Gestión de los Costos del Proyecto está precedido por un esfuerzo de planificación del equipo de dirección del proyecto. Este esfuerzo de planificación es parte del proceso Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto, lo cual produce un plan de gestión de costos que determina el formato y establece los criterios necesarios para planificar, estructurar, estimar, presupuestar y controlar los costos del proyecto [...]Guía Pmbok 5edic. (2012)”

Todo el concepto que contiene en el plan de gestión de costos, que es un componente del plan para la dirección del proyecto, que se establece como contenido dentro del organismo del plan o como anexos. Dependiendo del requerimiento del proyecto.

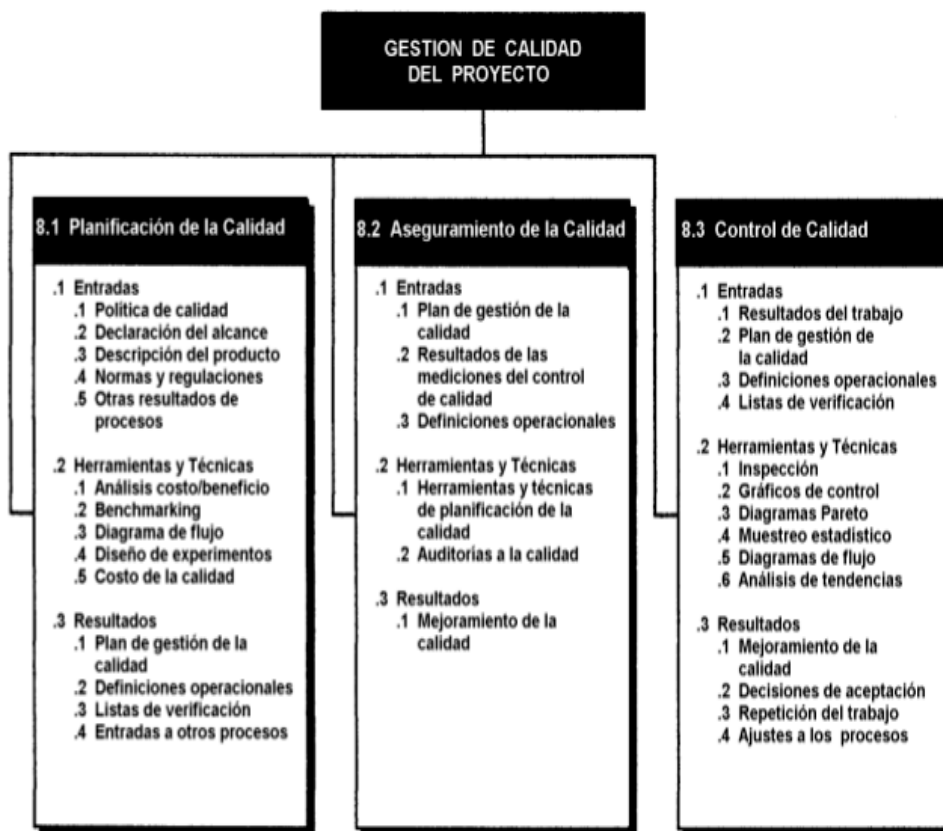


Figura 4: descripción general de la gestión de los costos del proyecto

Recuperado: <https://uacm123.weebly.com/3-gestioacuten-de-los-costes-del-proyecto.html>

### 1.3.7 Software para el planeamiento y control de costos

#### 1.3.7.1 Sistema 10 - S10

##### a) Presupuestos

El sistema de presupuestos es una herramienta que nos permite llevar a cabo la elaboración de presupuesto de cualquier especialidad sin importar la magnitud del proyecto que parte a partir del metrado. Un buen manejo de costos nos brinda el sistema ya que nos permite simular el proyecto de múltiples escenarios con el propósito de disminuir los costos y sea más adecuado el proyecto. El sistema 10, nos facilita a poder usar el banco de partidas en otros proyectos, ya que sus partidas son aplicadas en la ejecución real de proyecto. Como software de presupuestos nos facilita el control de los costos, pero más no nos ayuda a verificar y controlar los costos empleados.

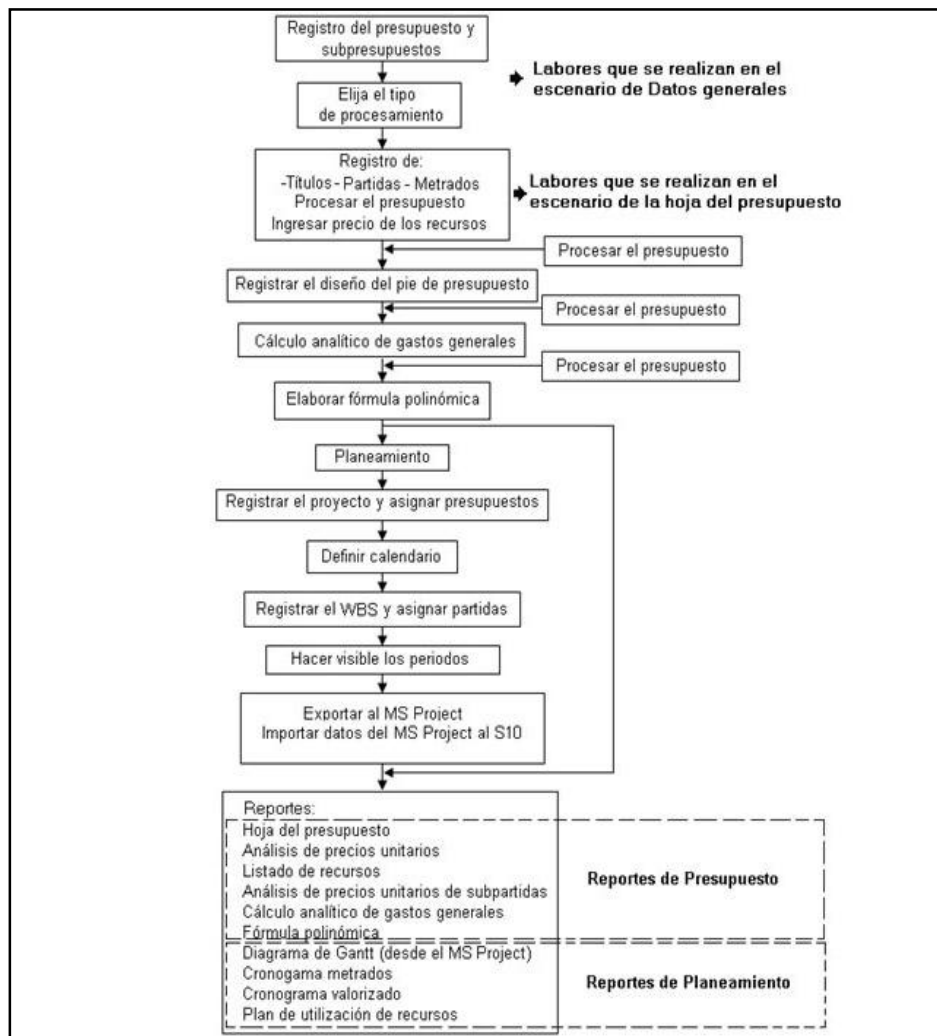


Figura 5: organigrama de la gestión de los costos del proyecto

Recuperado: [http://www.s10peru.com/10\\_presupuestos\\_i.html](http://www.s10peru.com/10_presupuestos_i.html)

### **1.3.7.2 Microsoft Project - Ms Project**

Los costos son un aspecto importante de la programación y control del proyecto. El Ms Project permite una adecuada gestión de los costos del proyecto. Dicho programa es una herramienta de gestión que permite integrar y procesar información de cualquier tipo de proyecto, como, por ejemplo:

- Construcción
- Minería
- Infraestructura
- Industrial
- Ambiental
- Transporte
- etc.

Microsoft Project es una herramienta eficaz, nos permite desarrollar un proyecto desde un punto base, partiendo desde el presupuesto y adicionándole más partidas. El ms Project las cuales nos ayuda a realizar el seguimiento y control de los proyectos en base a una planificación estructurada, desde sus inicios hasta su culminación.

### **1.3.7.3 ConstrucSoft - Civil**

Un software desarrollado y utilizado en el Perú.

León R. ConstrucSoft.blogspot (2007), nos hace explica de la funcionalidad del software como un programa que nos facilita en la programación, presupuestos y muchos aspectos más que son primordiales para un proyecto.

“[...]EL software ConstrucSoft Permite presupuestar todo tipo de obras civiles, basándose en el conocimiento de los análisis de precios unitarios. Permite efectuar una eficaz programación, logrando el consolidado de recursos y distribuidos en el plazo de programación de la obra. Con ConstrucSoft obtenemos de manera velozmente el histograma de personal y la curva "S" anticipada para el control de las HH, con lo cual es posible de estimar si se ha realizado una buena programación. Nos permite seguir con la valorización de la obra mensualmente donde podemos realizar reportes y tablas de comparación, sobre lo ejecutado y lo planificado en el formato de 4 columnas (avance, actual, acumulado y saldo donde al final obtenemos los resultados del avance del proyecto y realizamos las comparaciones para identificar la desviación de costos [...] También permite conseguir el consolidado de recursos que

se debió utilizar en la obra de forma mensual o anual. (León R. ConstrucSoft. blogspot 2007, p. 6)”

La utilización de este programa nos facilita lo que otros programas tienen por falta de actualización, nos brinda rapidez en la hora de utilizar y el manejo es sencillo ya que no se requiere llevar una capacitación para utilizar el programa.

#### **1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

La edificación que se realizara, tomare en cuenta los criterios y el conocimiento respecto a los costos de la calidad, pero también tomando en consideración los puntos importantes a tratar como el planeamiento y control del proyecto, ya que se podría tener mucha calidad, pero el tiempo y costo se eleva considerablemente, por lo tanto, se podría ganar tiempo, pero la calidad baja y el costo a largo tiempo es desmedido.

El planeamiento que se realiza en el proyecto ayuda en la mejora de su proceso constructivo, de esta manera podemos controlar los infortunios, ya que los principales problemas es la falta de supervisión constante, los materiales empleados y en algunos casos la falta de capacitación a los colaboradores (obreros), donde es generan contratiempos.

##### **1.4.1 Problema General**

- ✓ ¿De qué manera el planeamiento y control puede influenciar a disminuir los costos innecesarios en la construcción de la obra y contribuya a mejorar el control de calidad en la ejecución del proyecto de edificación multifamiliar en el distrito de La Molina-Lima?

##### **1.4.2 Problemas Específicos**

- ✓ ¿Cómo evaluamos el planeamiento del control de costo de calidad para evitar los costos de no calidad en la ejecución del proyecto de edificación multifamiliar en el distrito La Molina- Lima?
- ✓ ¿Cómo Determinamos el control de la calidad durante la ejecución de la obra que influencia a minimizar los costos del proyecto de edificación multifamiliar en el distrito La Molina- Lima?

- ✓ ¿Cómo Identificar las actividades que generan costos de no calidad y acciones correctivas correspondientes que reducen los costos de no calidad en el proyecto de edificación multifamiliar en el distrito La Molina- Lima?

## **1.5 JUSTIFICACION**

El presente proyecto de investigación, está dirigido en evaluar lo planeado, identificar las causas que determinen que el proyecto no cumple con la conformidad y controlar el cronograma del proyecto con el fin de reducir los efectos de los costos de la no calidad. Un gran porcentaje de las obras de construcción padece de un control insuficiente de calidad por falta de capacitación a los participantes que realizan el proyecto dando como resultado retrasos que perjudican a la construcción. En el desarrollo del proyecto se pretende seguir lo planeado, manejar el control del tiempo y costo que lo rigen con la intención de mejorar los resultados del proyecto, con el fin de reducir los costos y obtener satisfacción a la empresa.

En cuanto a lo técnico: Esta investigación permitirá conocer los resultados finales del análisis del proyecto y para poder verificar si la metodología empleada cumplió con las expectativas de la empresa con el fin de poder ser utilizada en otros proyectos de construcción a futuro.

En cuanto a lo económico: El presente proyecto de investigación brinda una propuesta de cómo se puede evitar gastos innecesarios, ocasionados por una mala planificación, errores en el proceso constructivo y que los CRC son demasiados altos al costo total de la obra y por la complejidad de implementar un adecuado control a menudo sale demasiado costoso y difícil.

En cuanto a lo social: Esta investigación identifica los perjuicios directos que podría ocasionar un retraso en la obra ya que se ampliaría la ejecución del proyecto y ante las emergencias del caso se podría utilizar maquinaria pesada y demasiada ruidosa para seguir con las actividades del proyecto en las cuales perjudicarían la tranquilidad de los vecinos que están ubicados en una zona residencial. Por lo tanto, debemos de manejar el control del proyecto para minimizar pérdidas y evitar molestias a los vecinos ya que interrumpimos su tranquilidad.

En cuanto a lo ambiental: Esta investigación permitirá reducir los excesos de desmontes y basura provocados por el re trabajos y algún otro desperfecto ocasionado por la

no conformidad en la obra. Asimismo, se evaluará el impacto que ha sufrido la zona donde se desarrolla el proyecto ya sea con un estudio de contaminación sonora que perjudica a los vecinos, también los componentes contaminantes que tienen cada material constructivo de la edificación (cemento, pintura, agregados, pintura diluida, etc.). La presente investigación busca minimizar los impactos ambientales negativos que afectan el ecosistema.

## **1.6 HIPOTESIS**

### **1.6.1 Hipótesis General**

- ✓ La evaluación del planeamiento y control, ayuda a disminuir los costos innecesarios y minimiza los costos de no calidad en la ejecución del proyecto de edificación multifamiliar en el distrito de La Molina- Lima

### **1.6.2 Hipótesis Específicas**

- ✓ El planeamiento de costos de la calidad, evita los costos de no calidad en la ejecución del proyecto de edificación multifamiliar en el distrito La Molina- Lima
- ✓ El control de los costos de calidad, durante la ejecución de la obra, influye en la reducción de los costos de no calidad en el proyecto de edificación multifamiliar en el distrito La Molina- Lima
- ✓ La identificación de las actividades que generan costos de no calidad y acciones correctivas correspondientes que reducen los costos de no calidad en el proyecto de edificación multifamiliar en el distrito La Molina- Lima.

## **1.7 OBJETIVO**

### **1.7.1 Objetivo General**

Evaluar la influencia a partir del planeamiento y control de los costos relativos a la calidad que puede disminuir los defectos de la calidad, con el fin de reducir los costos innecesarios la construcción del proyecto de edificación multifamiliar en el distrito de La Molina- Lima.

### **1.7.2 Objetivos específicos**

- ✓ Establecer el planeamiento de costos de la calidad para evitar los costos de no calidad en la ejecución del proyecto de edificación multifamiliar en el distrito La Molina- Lima

- ✓ Determinar el control de los costos de la calidad durante la ejecución de la obra que influencia a minimizar los costos del proyecto de edificación multifamiliar en el distrito La Molina- Lima
- ✓ Establecer e Identificar las actividades que generan costos de no calidad y acciones correctivas correspondientes que reducen los costos de no calidad



## **II. MÉTODO**

## **2.1 Diseño de la investigación**

### **2.1.1 Diseño**

El diseño de la investigación es de carácter No-Experimental y Kerlinger, (2002) nos manifiesta que:

“La investigación no experimental es la búsqueda empírica y sistemática en la que el científico no posee control directo de las variables independientes, debido a que sus manifestaciones ya han ocurrido o a que son inherentemente no manipulables. Se hacen inferencias sobre las relaciones entre las variables, sin intervención directa sobre la variación simultánea de las variables independiente y dependiente. [...] El diseño no experimental es una investigación donde no se hace variar intencionalmente las variables independientes. Lo que se hace en las investigaciones no experimentales es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlo.” (Kerlinger, 2002, p. 116)

En la presente investigación no se opera las variables, y se recogerán los datos concisamente de campo en un tiempo único y en su etapa natural, para que el investigador alcance los objetivos de estudio, responda las preguntas planteadas y tenga la certeza de analizar las hipótesis formuladas.

### **2.1.2 Tipo de investigación**

El tipo de investigación es Aplicada. Y Murillo. (2008), nos manifiesta que:

La investigación aplicada toma el nombre de “investigación práctica o empírica”, porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos obtenidos, de la misma forma que se alcanzan otros, después de efectuar y sistematizar la práctica establecida en investigación. El uso del conocimiento y los resultados de investigación da como resultado una forma dura, constituida y metodológica de conocer la realidad. (Murillo. 2008, p. 5).

Basado en lo que el autor nos menciona, la metodología es de carácter aplicativo ya que los conceptos y el marco teórico ya existen en muchas investigaciones, de acuerdo a esto se aplicara a un problema real con el objetivo de buscar soluciones.

### **2.1.3 Nivel de la investigación**

Nivel de la investigación Explicativa y Hernández (2006,) Nos menciona:

“Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o de fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; o por que se relacionan dos o más variables [...] El medio de que se valen para tal labor es la verificación de una hipótesis que en estos casos si es imprescindible, a diferencia de los dos anteriores tipos de investigación.” (Hernández, 2006, p. 108)

Este tipo de investigación requiere más análisis y una mayor concentración para el estudio de cada variable que deben ser estudiadas meticulosamente, ya que la investigación es explicativa y requiere la explicación de los resultados de sus análisis.

#### **2.1.4 Método**

El Método de la investigación es hipotético-deductivo, al respecto Behar, nos manifiesta que:

“El método hipotético-deductivo, se trata de establecer la verdad o falsedad de las hipótesis (que no podemos comprobar directamente, por su carácter de enunciados generales, o sea leyes, que incluyen términos teóricos), a partir de la verdad o falsedad de las consecuencias observacionales, unos enunciados que se refieren a objetos y propiedades observables, que se obtienen deduciéndolos de las hipótesis y, cuya verdad o falsedad estamos en condiciones de establecer directamente”, (2008, pág. 40).

El método hipotético-deductivo es la ruta a seguir del investigador donde debe de constatar su actividad científica. El método hipotético-deductivo tiene como principio estudiar la variable, crear hipótesis en la cuales explicará la situación de los enunciados donde al finalizar se llegará a las conclusiones y verificación comparando los enunciados con casos de la realidad.

#### **2.1.5 Enfoque**

(Según Hernández, 2006, p.159) Nos dice:

“Dentro del Enfoque cuantitativo, la calidad de una investigación se encuentra relacionada con el grado en que se aplique el diseño tal como fue preconcebido [...] Para la investigación cuantitativa se maneja la recolección y el análisis de datos, que, mediante el uso de la estadística, permite establecer información confiable del comportamiento de una población específica”

Tomando en cuenta que el enfoque cuantitativo es secuencial, busca generar un conocimiento para la aplicación en campo, y resolver las dificultades que se muestra en la investigación, por consiguiente, la presente investigación se realizara de forma cuantitativa.

## **2.2 Variables y Operacionalización**

### **2.2.1 Variable**

Según Núñez, (2007) nos manifiesta sobre la variable que:

“[...] la variable es todo aquello que se va a medir, controlar y estudiar en una investigación, es también un concepto clasificatorio. Pues asume valores diferentes, los que pueden ser cuantitativos o cualitativos. Y también pueden ser definidas conceptual y operacionalmente”. (Núñez, 2007, p. 167).

La siguiente investigación consta de dos variables en las cuales deben deberán ser medibles.

### **2.2.2 Variable independiente:**

(Guzmán, Hernández, Reyes, Velásquez, 2013, p. 157) define: “las variables independientes, son actores que constituyen la causa, siendo que previamente han demostrado ser factores de riesgo del problema que se estudia en el nivel investigativo relacional. En los estudios observacionales se plantea solo una variable independiente como estrategia para demostrar la relación de causalidad”.

La variable independiente encontrada vendría a ser Costos de la calidad.

### **2.2.2. Variable dependiente:**

La variable, va a depender de la independiente, y ambas van a demostrar la hipótesis, al respecto Guzmán, Hernández, Reyes, Velásquez, 2013, p. 157, sostiene que: “Representa la variable de estudio. Mide o describe el problema que se está estudiando, para su existencia o desenvolvimiento depende de otra u otras variables independientes, pero su variabilidad está condicionada no solamente por la variable independiente, sino por el resto de las variables intervinientes (variables confusión, intermedias y control). Es la más importante del sistema porque determina la línea de investigación”.

La variable independiente encontrada vendría a ser planeamiento y control.

### **2.2.3 Operacionalización de variables**

“[...] Su importancia está asociada a la validez de constructo, una correcta operacionalización previene tanto la inclusión de medidas que no aportan 3 información substantiva al objeto de estudio, como el olvido de elementos importantes, contribuyendo así a la validez de constructo. En otras palabras, garantiza la coherencia entre las variables involucradas en las hipótesis de trabajo y las porciones de realidad sujetas a medida; así “al analizar y desagregar los atributos y dimensiones de los conceptos se gana en concreción y favorece la precisión en la medición” (Martínez Mediano, 2004, p. 89).

La variable estudiada será la independiente sumado a la variable dependiente y el acontecimiento que tienen sobre el control de los costos relativos para minimizar la no calidad en obra.

Tabla 01: *Matriz de operacionalización*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
Costos relativos de la calidad	Sánchez S. (2003) expresa: Es decir, la empresa responsable de la construcción debe planificar, y cumplir con controles, ensayos, pruebas, análisis, planificados previamente, sólo así se logrará la calidad satisfactoria	Se evaluará la función de los costos relativos de la calidad durante la construcción de una edificación que permita disminuir los costos innecesarios.	Costos por Fallas internas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Re trabajos</li> <li>✓ Los retrasos</li> <li>✓ Volver a hacer pruebas, validaciones, inspecciones</li> <li>✓ Tiempo de inactividad</li> </ul>
			Costos por fallas externas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Quejas</li> <li>✓ Reparaciones de bienes y rehacer servicios</li> <li>✓ Los costos ambientales por impacto.</li> </ul>
			Costo de calidad por prevención	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Revisión de los planos.</li> <li>✓ Calidad de planificación</li> <li>✓ Cronograma de prevención</li> <li>✓ Reuniones de mejoramiento de calidad del equipo</li> </ul>
			Costo de calidad por evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Control y prueba de lo ejecutado en obra</li> <li>✓ Inspección de proceso por etapa</li> <li>✓ Cronograma de evaluación</li> <li>✓ prueba o validaciones de campo</li> </ul>
Planeamiento y control	CEC Universidad de Chile expresa: "La planificación y control es el proceso de definir, coordinar y determinar el orden en que deben realizarse las actividades con el fin de lograr la más eficiente y económica productividad de un proyecto.	Se evaluará el desarrollo del planeamiento y control de los costos relativos de la calidad en la construcción de una edificación.	Mano de obra	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Rendimiento</li> <li>✓ productividad</li> </ul>
			Materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Condiciones técnicas</li> <li>✓ Costos de los materiales</li> <li>✓ Inspección de materiales</li> </ul>
			Maquinarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Costos de utilización</li> <li>✓ Costo de mantenimiento</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

## **2.3 Población y muestra**

### **2.3.1 Población.**

Al determinar una población, con lleva a una dificultad de analizarla completa, y adjuntar todos los datos obtenidos, para identificar a la población, se debe realizar verificaciones para ver si cumple con las características más sustanciales del objetivo de estudio, con el fin de comprobar las hipótesis del estudio de la mejor manera posible.

Según Tamayo (2012) señala que la población es la totalidad de un fenómeno de estudio, incluye la totalidad de unidades de análisis que integran dicho fenómeno y que debe cuantificarse para un determinado estudio integrando un conjunto N de entidades que participan de una determinada característica, y se le denomina la población por constituir la totalidad del fenómeno adscrito a una investigación.

Entonces, La población a estudiar viene a ser las actividades de estructuras que componen el expediente técnico de nuestro proyecto de construcción, ya que evaluaremos las actividades que se ejecutaran en el proyecto.

### **2.3.2 Muestra**

La muestra es donde podemos identificar la problemática y adjuntar datos que permitirá identificar los errores o fallas dentro del proceso. Según Tamayo (1997), afirma que: La muestra es el grupo de individuos que se toma de la población, para estudiar un fenómeno estadístico” (p. 38)

La muestra posee como objetivo primordial la representación de la población, es la fracción de la muestra, en la que mejor se plasma cualquier objeto de estudio. En la presente investigación, la muestra vendría a ser las partidas de las actividades de la etapa de estructuras a realizar. Esto lleva a controlar las actividades de zapatas, columnas y vigas donde desempeñaremos el control de la calidad con el objetivo de minimizar los costos de no calidad.

### **2.3.3. Muestreo:**

El muestreo tiene como objetivo identificar la población, el resultado obtenido es lo que se saca de la muestra partiendo desde la misma, El resultado puede ser identificado al azar o mediante criterio propio.

Sobre la definición del muestreo, Latorre, et al. Nos menciona que:

“[...] Los inconvenientes más frecuentes procuran ser: dificultad del uso de la técnica de muestreo, una muestra mal elegida o sesgada deforma los resultados, las restricciones convenientes del tipo de muestreo y tener que eliminar una muestra de poblaciones que tienen insuficientes personas con la característica que hay que estudiar [...]” (Latorre, et 2003, p.102).

La presente investigación es de carácter no probabilística, ya que la muestra no fue calculada al azar, nos basaremos en una parte del expediente técnico, desarrollaremos la parte estructural enfocándonos según la programación del proyecto en las actividades que inician la obra desde la base de la edificación, zapatas, vigas, columna, placas, losa aligerada donde podamos realizar un control de calidad a sus actividades y cada uno de sus componentes.

## **2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

### **2.4.1 Técnica**

Para esta investigación se realizará un registro de todas las actividades que se ejecutaran en obra y se llevara a cabo de manera cuantitativa del procedimiento constructivo. Con los resultados obtenidos se realizará una comparación mediante graficas con los resultados planificados en la cual nos permitirá medir la desviación de costos del proyecto, además emplearemos formatos para la inspección del control de calidad ya sea en ejecución y en recepción de materiales (ver anexo 3) que serán utilizados según el cronograma del proyecto. (Ver anexo 4 en adelante). Los formatos nos facilitaran a darle seguimiento y control a la obra, ya que se inspeccionará cada elemento del proyecto antes, durante y después de su ejecución. Y las que no se realizaron de manera satisfactoria se aplicara el formato de no conformidad y se reprogramara esa actividad para continuar con el proyecto. Culminando la obra se elaborará una comparación total de costos entre lo planificado y ejecutado mediante graficas e informes para determinar si la técnica aplicada cumplió con los objetivos del proyecto. El control de calidad planificado se ejecutará en el desarrollo de las partidas de estructuras del proyecto.



## 2.4.2 Instrumentos de recolección de datos

La recolección de datos se refiere al proceso de obtención de información empírica que permita la medición de las variables en las unidades de análisis, a fin de obtener los datos necesarios para el estudio del problema o aspecto de la realidad social motivo de investigación. (Galtung, p. 105).

Por lo tanto, para la presente investigación se empleará la observación como una de las técnicas de recolección de datos, todo esto se llevará durante la ejecución del proyecto. Los instrumentos empleados en la recolección de datos durante este periodo de desarrollo del proyecto de investigación son:

- ✓ Formatos y fichas de inspección de control de calidad
- ✓ Software de presupuestos, Ms Project y S10
- ✓ Cronograma de ejecución del proyecto.
- ✓ Registros fotográficos.

Tabla 2: *Tabla de Instrumentos de medición*

Etapas del desarrollo de la Investigación	Técnica	Instrumento	Validación
Recopilación de datos	✓ Registro anecdótico ✓ Observación de campo	✓ Ficha de registro de datos ✓ Ficha de observación	✓ Juicio de expertos
Procesamiento de datos	✓ Almacenamiento de datos	✓ Programa de modelamiento	✓ Juicio de expertos
Reporte de resultados	✓ Análisis de contenido	✓ Cuadro de registros ✓ Tablas comparativas	✓ Juicio de expertos

Fuente: Propia. Descripción

## 2.4.3 Validez

Según Hernández, Fernández y Baptista, nos dice que: “[...] La validez en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir” (1998, p.243).

El estudio va a ser validado, al realizar el control de calidad. Los instrumentos se validarán por los técnicos, los cuáles son especialistas y estan capacitados en control de calidad y ellos tendran como trabajo aplicar el control de calidad durante la ejecucion del

proyecto. El personal calificado para el control tendrá la valides ya se comprobará la veracidad de los ensayos realizados mediando su sello y firma culminando con su aprobación. Los resultados obtenidos serán clasificados como solución del problema de investigación, donde cumplirá con los objetivos planteados.

## **2.5 Métodos de análisis**

El método utilizado en esta investigación es el Método deductivo ya que, partiremos de casos generales para dar conclusiones de aspecto particular.

"En estos estudios, a diferencia de los estudios cuantitativos se busca recaudar información sobre las peculiaridades de los sujetos estudiados. Así que su manera de trabajar es en no estructurar el modo en que se recoge los datos, independientemente de la técnica que se haya empleado". (León, Montero, 2003, p. 16).

## **2.6 Aspectos éticos**

La presente investigación se ha elaborado con referencias según el sistema ISO, también los datos generados serán descritos, generando tablas y gráficos para una discusión y resultado final.

### **III. RESULTADOS**

### 3.1 Descripción del proyecto

El estudio se realizó en una edificación multifamiliar de 03 pisos y 01 semisótano. Una edificación en la cual se empleó el sistema a porticado, dirigido de una persona natural en el distrito de La Molina. Se tomó dicha obra para el estudio, ya que la empresa se dedica a la construcción de edificaciones similares, además de no contar con el área de calidad.

El proyecto materia de la presente Memoria Descriptiva, se refiere al diseño de Comercio - Vivienda Multifamiliar, ubicado en el Distrito de La Molina. Y ha sido realizado por encargo de su propietario el Sr. Adolfo Hugo Gamarra.

#### Ubicación

La ubicación del proyecto dentro de La Molina determina que se tome en cuenta el contexto vecinal, el cual en este caso específico se caracteriza por la ausencia de monumentos colindantes o cercanos, más bien, el entorno es modernista. El inmueble se encuentra ubicado en la Mz.: A, Lote 2 de la Av. Los Ingenieros, Urb. Santa Patricia II etapa, del Distrito de La Molina.



Figura 6: Ubicación en el Perú

Recuperado: [https://es.wikipedia.org/wiki/Plantilla:Mapa\\_de\\_Per%C3%BA\\_rotulado](https://es.wikipedia.org/wiki/Plantilla:Mapa_de_Per%C3%BA_rotulado)

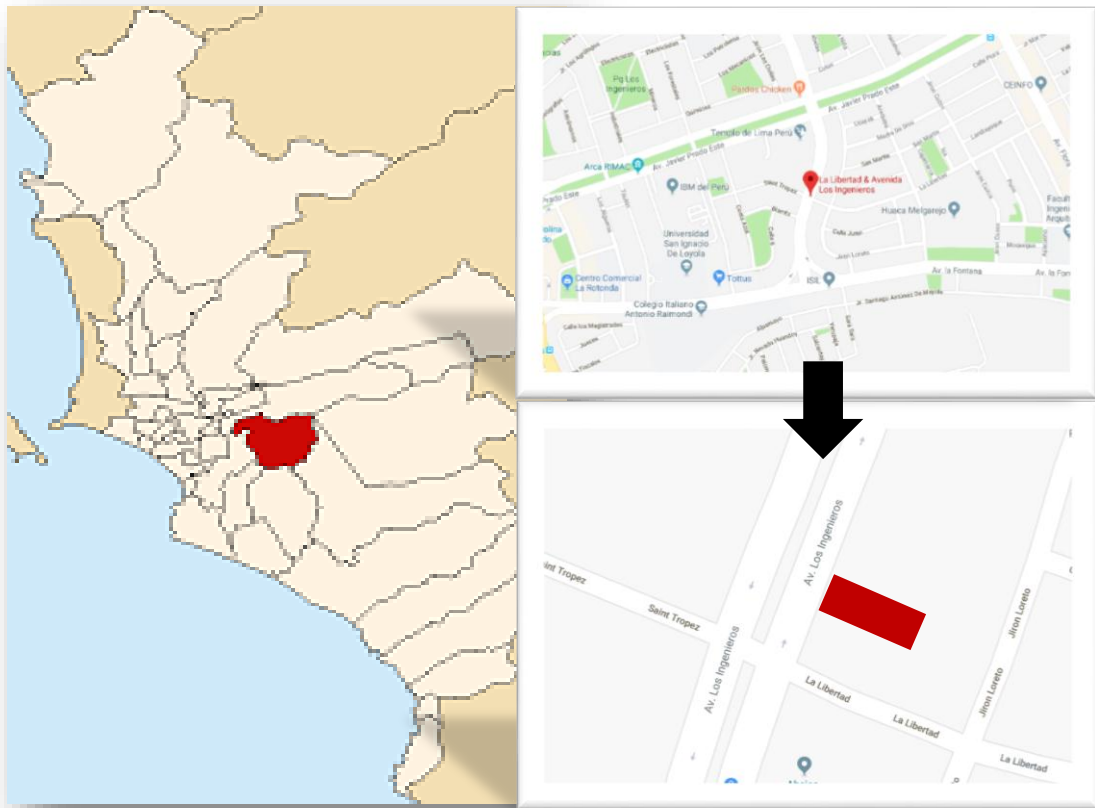


Figura 7: Ubicación en Lima, La Molina

Recuperado: <https://www.google.com/maps/place/Av.+Los+Ingenieros,+La+Molina>

### Terreno y área

El terreno es un polígono de forma regular con un área de 174.25 m<sup>2</sup> contenidas dentro de los linderos y medidas perimétricas siguientes:

- ✓ Por el frente colindante con la Av. Los Ingenieros con 8.50 ml;
- ✓ Por la derecha con el Lote 03 con 20.50 ml;
- ✓ Por la izquierda con el Lote 01 con 20.50 ml; y
- ✓ Por el fondo con el Lote 51 y 52 con 8.50 ml.

Las instalaciones con que ha de contar vivienda multifamiliar se distribuyen en tres pisos más un semisótano, cuenta con dos unidades de vivienda distribuidos en dos dúplex como uso, es lo que a continuación se describe:

Semisótano. - Cuenta con estacionamiento para 04 vehículos, cuyo ingreso es Por La Av. Los Ingenieros, a Través de una rampa con 12 % de pendiente; Llega medio tramo de escalera de nivel cero, a primer nivel del dúplex 101, cuya distribución es como sigue, hall,

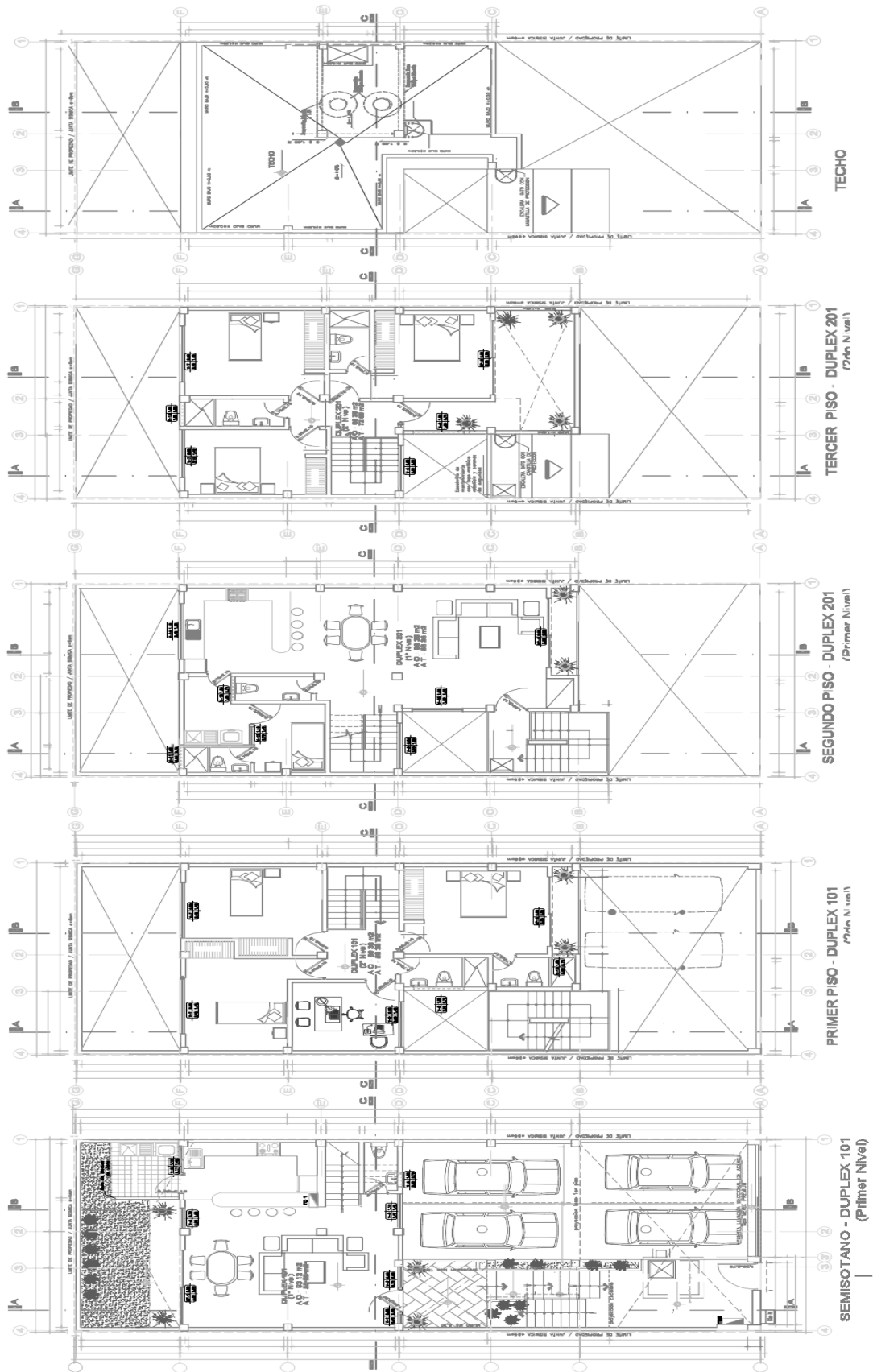
sala – comedor, escalera independiente, baño de visita, cocina, lavandería, y jardín interior.  
Área techada: 95.50 M2

Primer Piso. - Puerta principal de 1.20 mts sube medio tramo de escalera común; llega escalera independiente a segundo nivel de dúplex 101, hall, dormitorio 1 con closet, dormitorio 2 con closet, estudio, baño, dormitorio principal, closet, baño y balcón. Área techada: 95.50 M2

Segundo Piso. - Llega escalera común a primer nivel del dúplex 201, cuya distribución es como sigue: sala con balcón – comedor, sube escalera independiente, baño, cocina, lavandería, dormitorio de servicio con baño. Área techada: 95.50 M2

Tercer Piso. - Llega escalera independiente a segundo nivel del dúplex 201, hall, dormitorio 1 con closet, dormitorio 2 con closet, baño, dormitorio principal con baño y closet, terraza. Área techada: 72.69 M. Techo- Llega escalera gato, tanque elevado.

Planos de arquitectura del proyecto en la Molina.



Fuente: Memoria descriptiva

### 3.2 Evaluación de las partidas controladas

El control económico del proyecto, se suele hacer por especialidades en las cuales es mejor agrupar las partidas para poder realizar un mejor control y sea más eficiente. De esta manera obtendremos los costos del control de calidad de cada proceso y etapa del proyecto. La especialidad de estructuras será nuestro punto de partida para realizar el respectivo control e identificar los puntos que perjudiquen el avance de la obra y alteren el presupuesto. En la cual en la tabla 12 se muestran el presupuesto elaborado.

Tabla 03: *Tabla de Presupuesto por especialidad*

ESPECIALIDAD	PRESUPUESTO
OBRAS PRELIMINARES	3,254.56
ESTRUCTURAS	173,119.63
ARQUITECTURA	76,332.35
INSTALACIONES ELECTRICAS	22,858.73
INSTALACIONES SANITARIAS	23,040.20
COSTO DIRECTO	298,605.47
GASTOS GENERALES ( 5.8 %)	17,408.70
UTILIDAD ( 5 %)	14,930.27
SUB-TOTAL	330,944.44
IGV ( 18 %)	59,570.00
PRESUPUESTO TOTAL S/.	390,514.44

Fuente: Pirkon Contratistas Generales S.A.C

Si bien contamos con el presupuesto detallado de cada especialidad, nuestro enfoque de estudio es en la parte de las partidas estructurales del proyecto, y es en esta especialidad donde desarrollaremos el control de calidad, donde el costo por cada partida tendrá un impacto hacia el presupuesto. El control de costos de calidad será verificada y controlada por las partidas donde tiene mayor demanda y son las partidas de mayor influencia económica. A continuación, las partidas que presentan mayor influencia económica en la especialidad de estructuras del proyecto:

Tabla 04: *Tabla de Presupuesto estructural*

PARTIDAS	UND	COSTO TOTAL
CONCRETO $f_c = 210 \text{ kg/m}^2$	m3	61,968.63
ACERO CORRUGADO $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ - GRADO 60	kg	41,926.43
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	15,011.56

Fuente: Pirkon Contratistas Generales S.A.C



### 3.3 Diagrama de flujo

#### ➤ Partida de Estructuras

Es esta fase del proyecto es donde más actúan el personal de obreros, por el cual el rendimiento es de suma importancia donde se tendrá más producción, cada personal tendrá un rol importante para alcanzar el objetivo. El tiempo es un factor importante ya que el personal de calidad estará al margen de todas las partidas que se culminen para realizar el respectivo control, con esto verificando el cumplimiento del protocolo de calidad para poder contrarrestar reprocesó de trabajos y de esta manera cumplir con lo especificado en el plano. Para la ejecución de las partidas de mayor importancia de la etapa estructural se realizó diagramas de los procesos donde se deberá de dar a cumplimiento. Los presentes diagramas son las etapas a estudiar para las partidas son, encofrado, acero y concreto.

Se controlará el proceso de recepción, ejecución y conformidad de las partidas. Los riesgos identificados en un proyecto donde no se aplica el plan control de calidad en las partidas de estructuras y por consiguiente el costo de calidad excede al presupuesto total del proyecto.

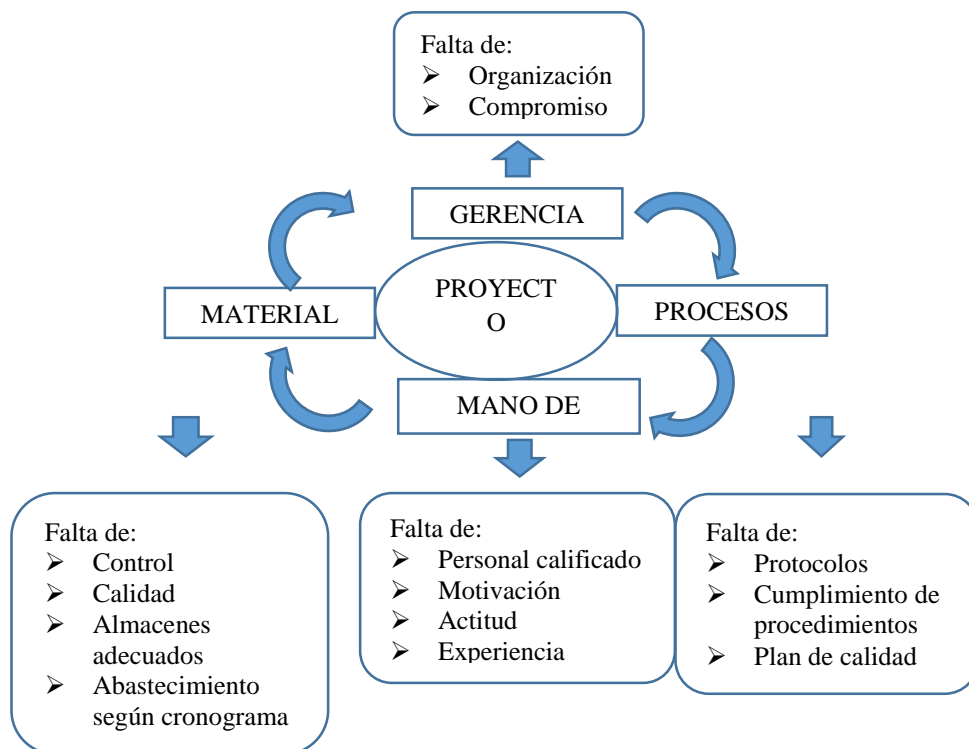


Grafico 01: Identificación de riesgos en un proyecto

Fuente: Elaboración propia.

➤ Control de calidad del concreto antes del vaciado

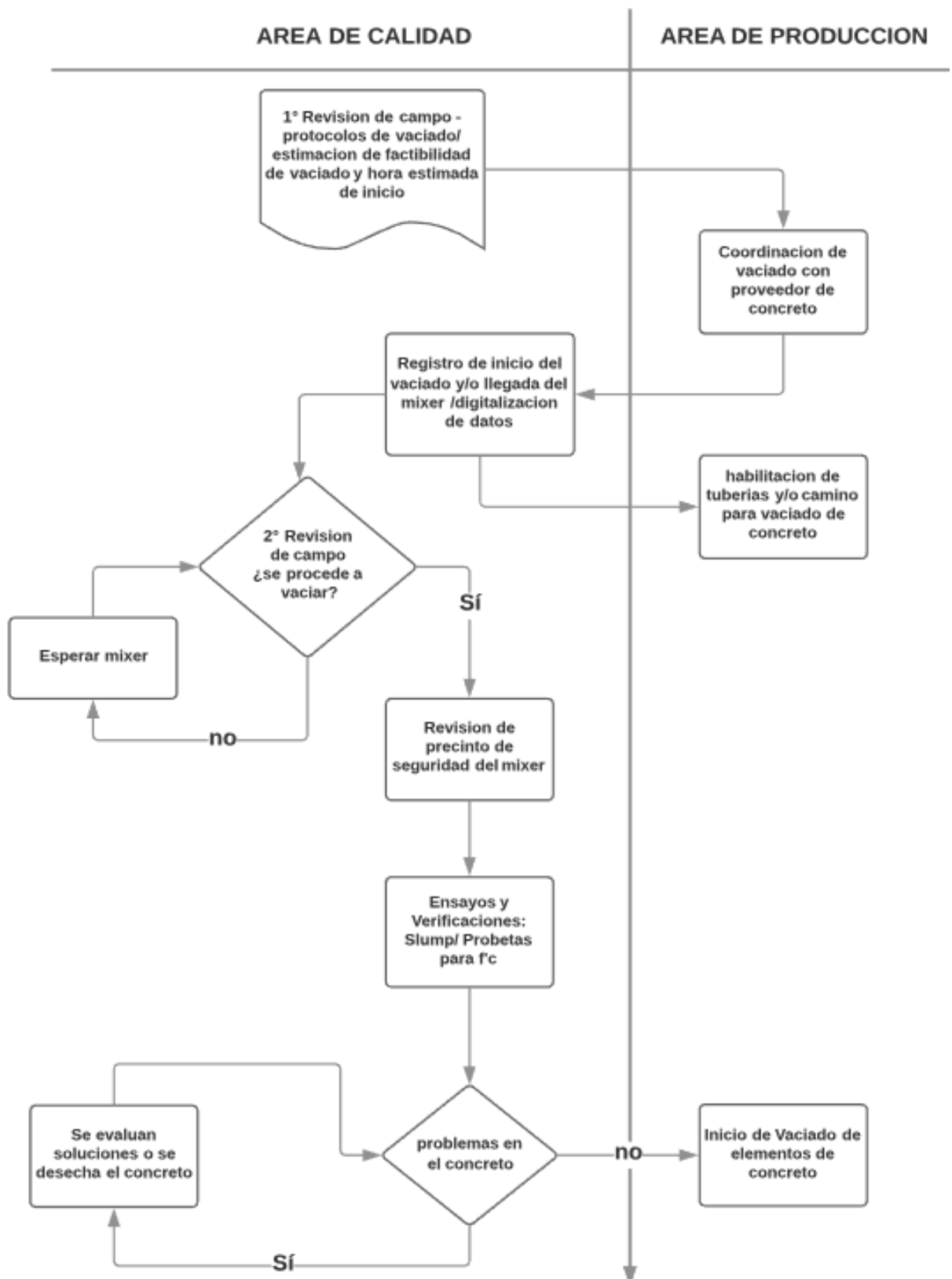


Grafico 02: Flujograma de control de calidad del concreto antes del vaciado

Fuente: Elaboración propia.

➤ Control de calidad de ingreso de material

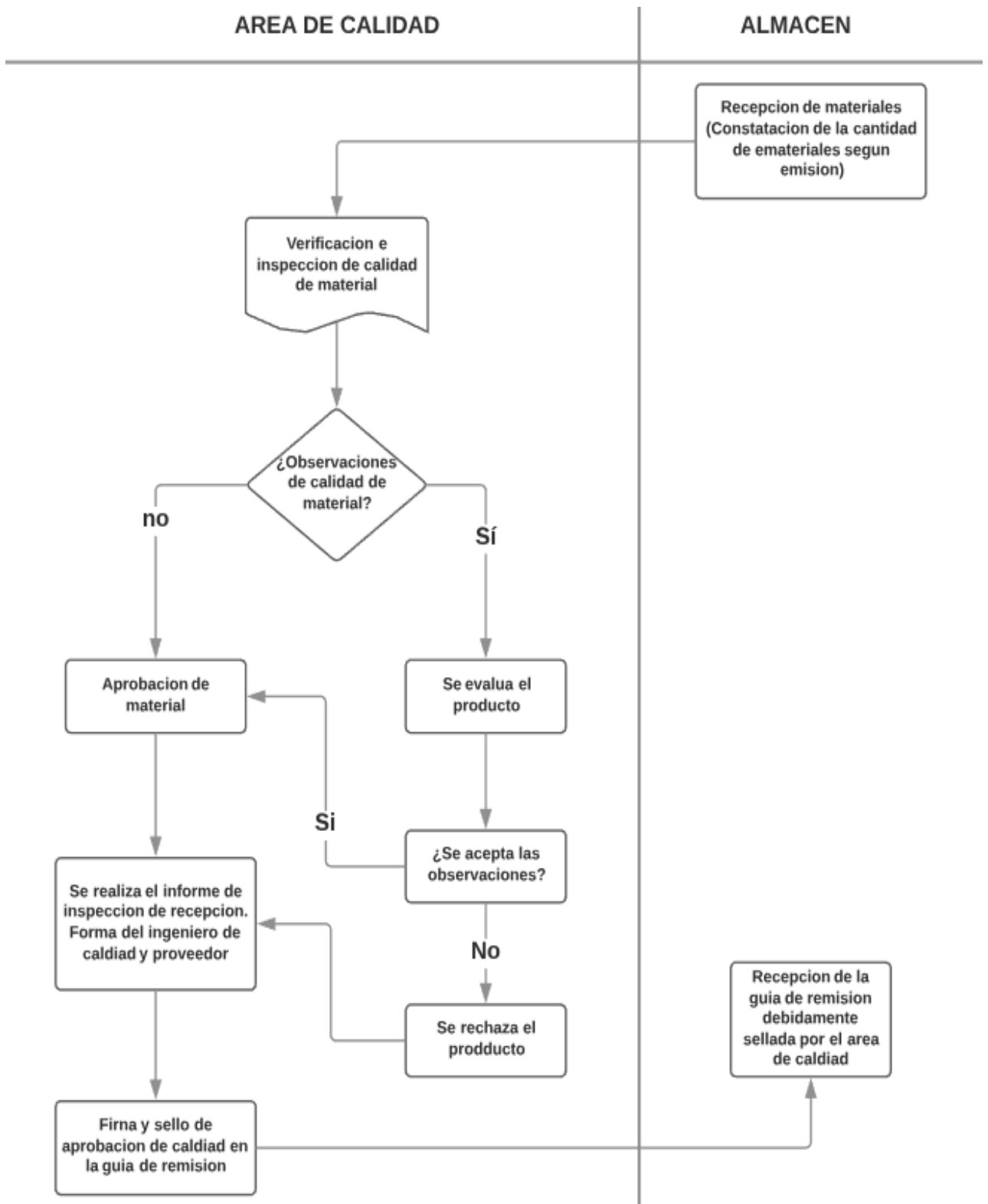


Grafico 03: Flujograma de control de ingreso de material

Fuente: Elaboración propia.

➤ Procedimientos de protocolos

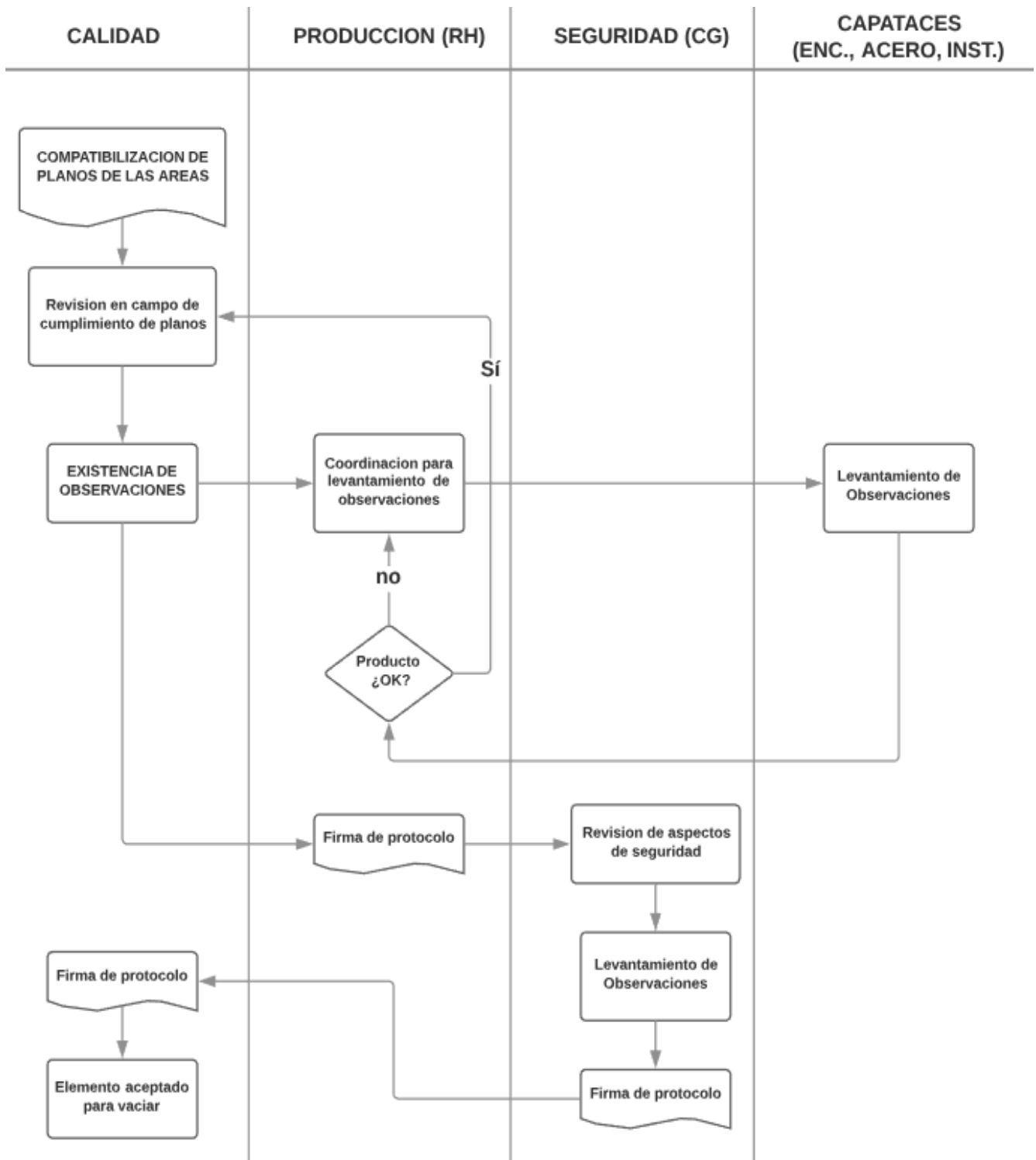


Grafico 04: Flujograma de procedimientos de protocolos

Fuente: Elaboración propia

### 3.4 Control de costos de calidad en ejecución.

#### 3.4.1 control de calidad

El sistema de gestión de calidad es una de las etapas muy importantes para todo proyecto resulte optimo, Es por eso que se da seguimiento al proceso constructivo donde se controla cada actividad de las partidas mediante protocolos de calidad. En esta fase la etapa de estructuras se tomará como registro el control de los materiales, la producción de la obra con formatos de control de calidad y con registros de no conformidad para actividades que no fueron desarrolladas según el plan de calidad en la cual posteriormente será solucionado y explicado.

Tabla 05: Plan de puntos de inspección

PLAN DE PUNTOS DE INSPECCION							REVISION:			
CONTROL DE CALIDAD							FECHA:			
COLOCACION DE CONCRETO										
PROYECTO: EDIFICACION MULTIFAMILIAR				UBICACIÓN: LA MOLINA						
CODIGO DE PROYECTO				CLIENTE: ADOLFO GAMARRA						
N°	Actividades del proceso de construccion	RAC	Actividades de control	Alcance			Criterio de aceptacion. Referencias/Normas	Formato de inspeccion	Muestra/ Frecuencia	
				Tipo	Emp.	Client.				
1.1	1. liberacion de estructura	C	control de la liberacion de la estructura	I	W	W	EE.TT del proyecto	Q-CC-003	Cada estructura que sea liberada	
2.2	2. Control de Concreto fresco en Obra	C	Control de Asentamiento	E	W	W	EE.TT del proyecto ASTM C-143	Q-CC-015	Mixer con mas de 4m3	
2.3		C	Control de Moldeo de Especimen	E	W	W	EE.TT del proyecto ASTM C-31	Q-CC-002	Cada elemento estructural	
3.1	3. Colocacion de Concreto	C	Proteccion y curado Inicial de Especimenes	I	W	W	EE.TT del Proyecto	Q-CC-008	Cada estructura vaciada	
3.3		C	Control Post Vaciado de Estructura	P	W	W	EE.TT del Proyecto	Q-CC-004	Cada estructura que sea liberada	
RAC - Responsable de Actividad de Construccion			Tipo de Actividad de Control							
C Aseguramiento y Control de Calidad			I	Inspeccion Visual & Mecanica				E	Ensayo (sobre especimen @ Laboratorio	
			P	Prueba (sobre el entregable en campo)						

Fuente: Elaboración propia

### 3.5 Procedimiento de costos de calidad

En esta etapa es fundamental en un sistema de costos de calidad en la cual se hace uso de los protocolos para determinar los puntos críticos del proyecto y analizar las no conformidades que perjudican a la obra y descuadren el balance del proyecto. Para tomar decisiones que ayuden a mejorar la parte de la calidad se elaboró un cronograma de control de los costos de calidad, donde nos permitirá llevar a cabo el debido procedimiento en cuanto a los costos, por esta parte nos mantendremos al pie de lo programado con el objetivo de disminuir los costos de no calidad. Se tomará los puntos que nos beneficiará con la ejecución del proyecto.

### 3.5.1 costo de calidad a la prevención

Para iniciar el proyecto se elaboró un plan de prevención en cuanto a los costos de la calidad, se tomó puntos importantes como la programación de actividades que nos ayude a no tener contratiempos durante la ejecución del proyecto.

#### ➤ Control de prevención

Los puntos importantes en esta etapa es controlar y revisar los equipos o maquinarias que será utilizado durante el proyecto, El control y habilitación del almacén con materiales que serán empleados en la primera etapa de la obra y con las capacitaciones al personal obrero, siempre y cuando la empresa considere una. El control de prevención se llevará a cabo según el cronograma del proyecto y el cumplimiento de los protocolos.

El cronograma desarrollado muestra la secuencia a seguir de las actividades de prevención que se ejecutara con anticipación al inicio de la ejecución de la obra. Las partidas planteadas dan como prioridad a las actividades que serán ejecutadas al inicio de la obra y sus respectivos costos que describe el monto total de dinero que se empleara en este proceso en la cual llego a la suma de **S/. 2035.50**.

Tabla 06: Programación de costos de prevención

CRONOGRAMA DE COSTOS DE PREVENION											
PROYECTO: VIVIENDA MULTIFAMILIAR				JULIO		AGOSTO					
ITEM	DESCRIPCION	CONTROL	VALOR ESTIMADO	Jul. 23 - Dom. 28		Ago. 29 - Dom. 05					
I	ALMACEN	Verificacion del lugar	S/. 0.00	0.00							
III	RECEPCION DE MATERIAL	Control de material	S/. 70.00	70.00							
III	EQUIPO TOPOGRAFICO	Calibracion	S/. 165.50	165.5							
IV	COMPATADORA MANUAL	Mantenimiento	S/. 250.00	250.0							
V	NIVEL LASER	Mantenimiento	S/. 100.00		100.0						
VI	MARTILLO DEMOLEDOR	Mantenimiento	S/. 250.00		250.0						
VII	RETRO ESCAVADORA	Alquiler (incluido Manten.)	S/. 800.00			800.0					
VIII	CHARLA AL PERSONAL	Alquiler (incluido Manten.)	S/. 400.00				400.0				
COSTO DIARIO			S/.	0.00	70.00	165.5	250.0	100.0	250.0	800.0	400.0
COSTO ACUM. DIARIO			S/.	0.00	70.00	235.5	485.5	585.5	836	1636	
<b>TOTAL</b>			S/.	<b>2035.50</b>							

Fuente: Elaboración propia

El grafico nos explica el costo ascendente que tuvo esta fase del proyecto, fue realizar la programacion de los costos de evaluacion que dio por inicio en el mes de julio y la finalizacion en el mes de agosto, por otra parte la ejecucion se realizo todo según lo programado de esta manera, obtuvimos los resultados esperados antes del inicio de la obra.

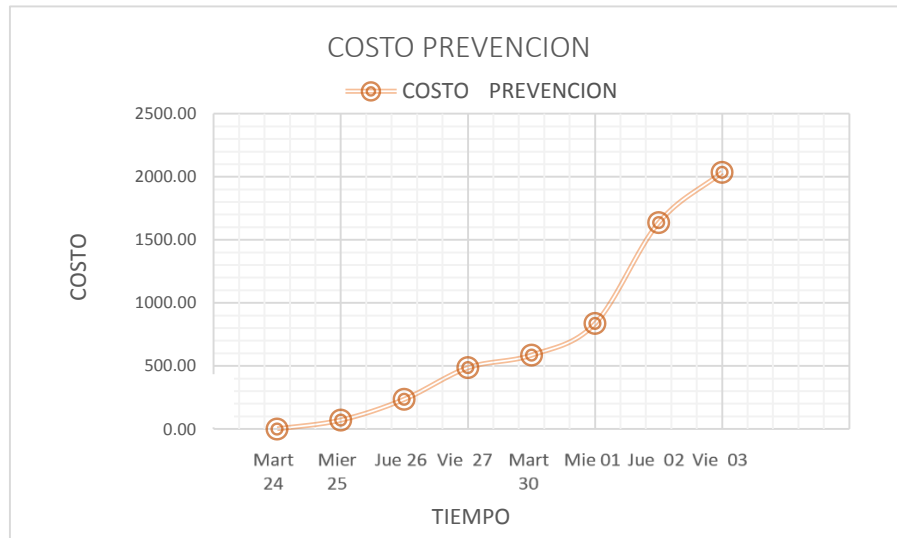


Grafico 05: Curva de costos de prevencion

Fuente: Elaboracion propia

Como resultado del cumplimiento de la programacion de evaluacion se obtuvo el costo establecido por dia y actividad. Se realizo el control de las actividades mediante la tabla 06 donde se manifiesta la secuencia que se tuvo que seguir, con esto contribuimos a prevenir lo que por mayoría se genera perdidas por no contar con un plan de prevencion o una secuencia a seguir. La acumulacion del costo de prevencion en la cual se obtuvo según lo programado que se presenta en la tabla 07 .

Tabla 07: Costos de prevención Total

TIEMPO	COSTO DIAR.	COSTO EVAL.
Mar 24	0.00	0.00
Mier 25	70.00	70.00
Jue 26	165.50	235.50
Vie 27	250.00	485.50
Mar 30	100.00	585.50
Mie 01	250.00	835.50
Jue 02	800.00	1635.50
Vie 03	400.0	2035.50

Fuente: Elaboracion propia

### 3.5.2 Costo de calidad de evaluación

Durante el proceso de construcción se verifica si la obra se mantiene en lo establecido es por eso que en esta etapa el control de calidad es en donde más se manifiesta la no calidad, ya

sea por un mal procedimiento constructivo o la falta de experiencia del personal obrero. Es por eso que nos lleva a determinar las actividades donde se manifiesta estas imperfecciones y como un sistema de evaluación se toma como de manera importante los siguientes puntos de desarrollar un plan de puntos de inspección para llevar una secuencia y lo que se debe de verificar antes de dar por finalizado una actividad, este plan que esta detallado en la tabla 05 comprueba el cumplimiento en su totalidad en la calidad, previamente calificado y verificado. Con estas medidas de prevención dentro de la evaluación se reducirán los incidentes dentro de la construcción del proyecto.

➤ Control de procesos

El inicio de una obra, el procedimiento debe de estar muy claro para los que participen es por eso que el ingeniero debe de tener una reunión con el personal colaborador para que difunda el procedimiento de trabajo que se realizara con el fin de evitar costos innecesarios y re trabajos.

Los procedimientos a seguir en la partida estructural se encuentran en los anexos y estos son:

- ✓ Procedimiento de habilitación y colocación de acero
- ✓ Procedimiento de habilitación y colocación del encofrado
- ✓ Procedimiento de colocación de concreto

➤ Registro de protocolos

EL cumplimiento del control de calidad de los procesos se empleará protocolos con la aprobación de la actividad, antes previsto utilizar los formatos de producción, esto verifica para que podemos proseguir a la siguiente actividad.

Los protocolos a llenar son las siguientes (Anexo):

- Protocolo de acero
- Protocolo de encofrado
- Protocolo de concreto

El desarrollo de esta obra y sus respectivos controles de calidad fueron planificados según el cronograma de obra en las cuales cada actividad tiene por partidas muy importantes que se tienen que cumplir. Detallo la programación en la cual se tiene que cumplir cada partida, resumiendo en costos semanales y acumulando los costos de



manera ascendente, con el fin de estimar el presupuesto total que será empleado durante la etapa de concreto armado del proyecto. El costo total que se empleara en los costos de calidad es un total de **S/. 7553.49**.

Tabla 08: *Costos de evaluación total*

MES	TIEMPO	TOTAL SEMANAL	CALIDAD
AGOS	Lun 06 - Dom12	0.00	0.00
	Lun.13 - Dom.19	1240.28	1240.28
	Lun.20 - Dom.26	180.00	1420.28
	Lun.27 - Dom.02	374.55	1794.82
SET	Lun.03 -Dom.09	1033.99	2828.81
	Lun.10 - Dom.16	60.00	2888.81
	Lun. 17 - Dom. 23	286.71	3175.52
	Lun. 24 - Dom. 30	120.00	3295.52
OCT	Lun.01 - Dom. 07	909.56	4205.08
	Lun. 8 - Dom. 14	179.31	4384.39
	Lun. 15 - Dom. 21	296.60	4680.99
	Lun. 22 - Dom. 28	159.54	4840.53
	Lun. 29 - Dom. 04	979.44	5819.97
NOV	Lun. 05 - Dom. 11	148.97	5968.94
	Lun. 12- Dom. 18	296.60	6265.53
	Lun. 19 - Dom. 25	159.54	6425.08
	Lun. 26 - Dom. 02	979.44	7404.52
DIC.	Lun. 03 - Dom. 09	148.97	7553.49

Fuente: Elaboración propia

El conocimiento de una organización y planificación del presupuesto de control de calidad es para no tener variación durante la ejecución de la obra, y mantenernos al margen del presupuesto estimado.

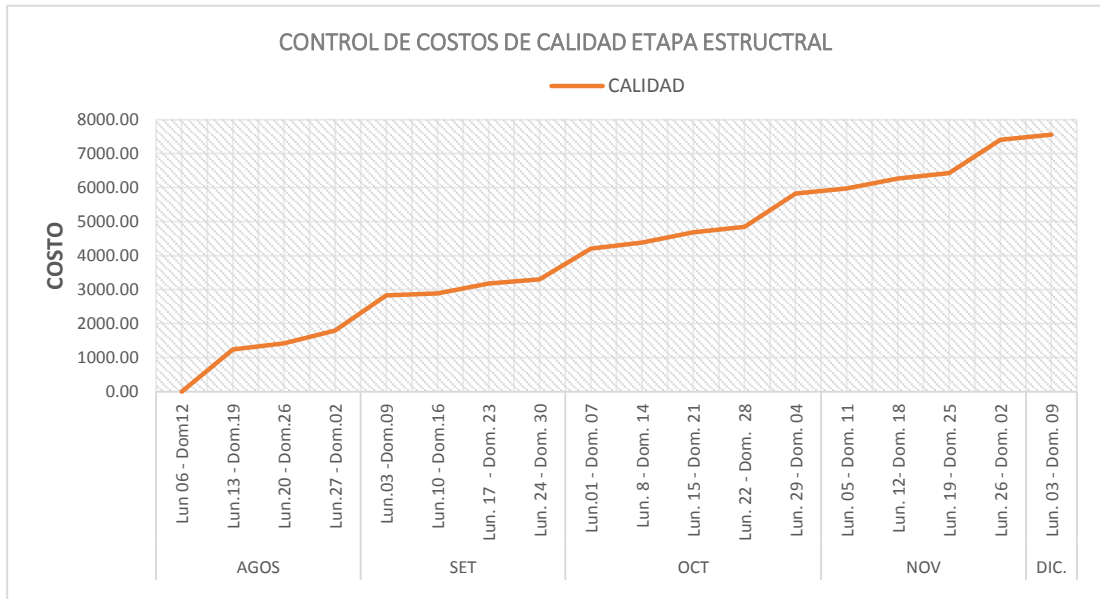


Grafico N° 06: Curva de costo de evaluacion

Fuente: Elaboracion propia

### 3.6 Ejecución por niveles de la edificación

#### 3.6.1 Primer Nivel

La evaluación del proyecto se empleó en las dos primeras fases del proyecto, primer nivel y segundo nivel. Como resultados se obtuvieron los costos aplicados que suma un total de **S/. 2888.81** y los que no fueron aplicados que tiene la suma de **S/. 271.63** que fueron aplicados en el proceso constructivo y en comparación de la planificación del cronograma del primer nivel que se muestra en la siguiente tabla es mínimo.

Tabla 09: Costos de calidad aplicada y costo de calidad no aplicado - Primer nivel

TIEMPO	CDC APLIC	CDC NO APLIC
Lun 06 - Dom12	0.00	0.00
Lun.13 - Dom.19	1240.28	61.71
Lun.20 - Dom.26	1420.28	155.62
Lun.27 - Dom.02	1794.82	177.21
Lun.03 -Dom.09	2828.81	241.98
Lun.10 - Dom.16	2888.81	271.63

Fuente: Elaboración propia

El proceso de control de calidad en el grafico N° 17 nos explica el impacto que tiene el aplicar y no aplicar el control de calidad, ya que su el costo no aplicado es mínimo al costo aplicado, en este primer nivel se identificaron actividades que perjudicaría a la obra ya que fueron halladas durante la secuencia del plan de puntos de inspección.

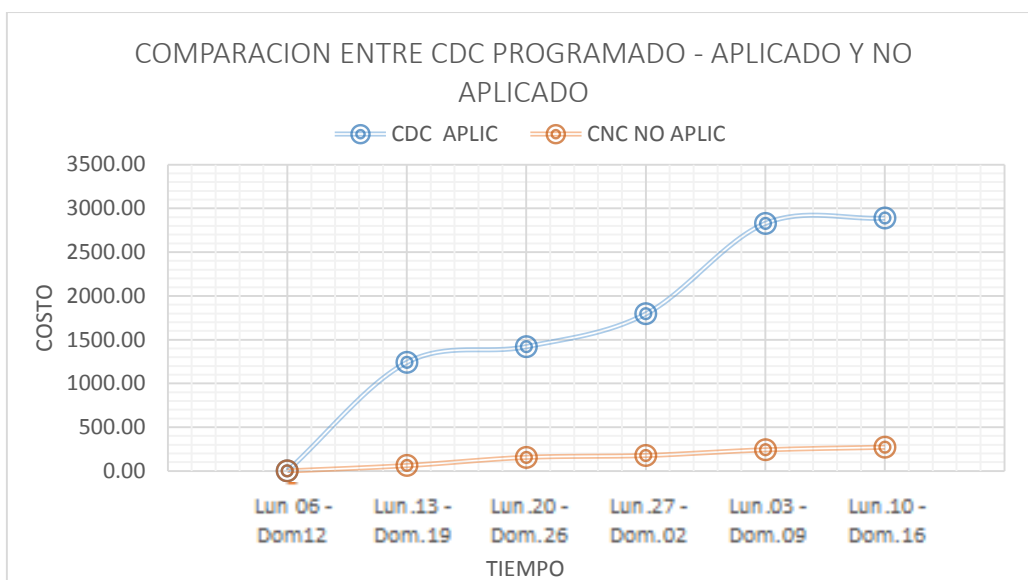


Grafico N° 07: Comparacion entre CDC aplicados y CDC no aplicados - Primer nivel

Fuente: Elaboracion propia

### 3.6.2 Segundo Nivel

De acuerdo con el cronograma de costos de calidad, se desarrolló de manera conforme, pero incumpliendo las actividades que permitan la mejora de la construcción, los valores obtuvimos fueron los siguientes de los costos de calidad aplicados y los costos de calidad no aplicados. (Cronograma Anexos)

Tabla 10: Costos de calidad aplicada y costo de calidad no aplicado – Segundo nivel

TIEMPO	CDC APLIC	CDC NO APLIC
Lun.10 - Dom.16	0.00	0.00
Lun. 17 - Dom. 23	286.71	9.89
Lun. 24 - Dom. 30	406.71	49.43
Lun.01 - Dom. 07	1316.27	59.31
Lun. 8 - Dom. 14	1495.58	88.97

Fuente: Elaboración propia

El proceso de control de calidad en el grafico N° 18 nos explica el impacto que tiene el aplicar y no aplicar el control de calidad, ya que su el costo no aplicado es mínimo al costo aplicado.

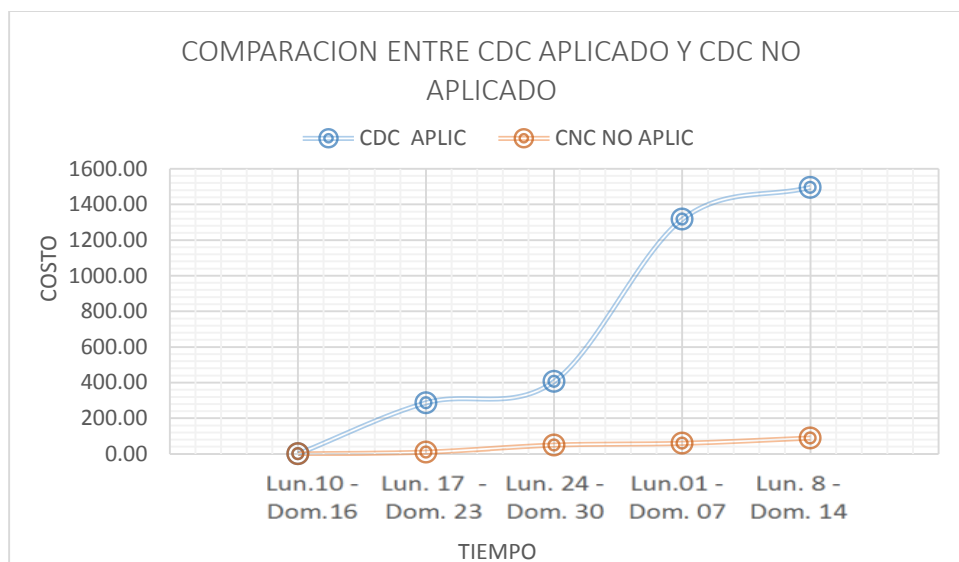


Grafico N° 08: Comparacion entre CDC aplicados y CDC no aplicados – Segundo nivel

Fuente: Elaboracion propia

### 3.7 Resultados costo programado y ejecutado

Durante el proyecto, el control de calidad en sus costos tanto en lo programado como en lo ejecutado tuvieron una mínima diferencia, este punto es importante porque nos detalla que la calidad fue desarrollada sin tener muchos inconvenientes, antes y después del vaciado del concreto. Las diferencias que se visualiza de destaca por la falta de vibrado que no fue realizado en algunas actividades, y por otra parte el vibrado no fue ejecutado según lo establecido. Este anti control se manifiesta en la siguiente gráfica del primer y segundo nivel del proyecto.

#### 3.7.1 Primer Nivel

Las actividades comenzaron a ejecutar desde la segunda semana del inicio de la obra y como primeras funciones se comenzó a inspección el campo y determinar qué actividades se va a realizar con el objetivo de que el lugar no muestra dificultades a la hora de comenzar las siguientes actividades. Por esta razón es que durante el vaciado del concreto se realizó los respectivos controles, y los que no se cumplieron se ha omitido por que no fueron de suma

importancia aplicarlo en su totalidad como se muestra en el cronograma que es de realizar el curado a los elementos, que se aplicó aditivos para que obtengan un mejor fraguado. De esta manera es como se muestra la diferencia que existe en los costos de calidad programado con los costos de calidad ejecutados.

Tabla 11: Costos de calidad programada y costo de calidad ejecutados - Primer nivel

PRIMER NIVEL		
TIEMPO	CDC PROGRA.	CDC EJECUT.
Lun 06 - Dom12	0.00	0.00
Lun.13 - Dom.19	1240.28	1178.56
Lun.20 - Dom.26	1420.28	1264.65
Lun.27 - Dom.02	1794.82	1617.61
Lun.03 -Dom.09	2828.81	2586.84
Lun.10 - Dom.16	2888.81	2617.18

Fuente: Elaboración propia

El monto que se muestra en la figura anterior nos explica los controles de calidad ejecutados y que influenciarán a que el producto de la obra en la etapa estructural tenga un porcentaje más de calidad, ya que se cumplió según lo establecido con las mínimas diferencias que se muestra en la gráfica que se muestra a continuación:

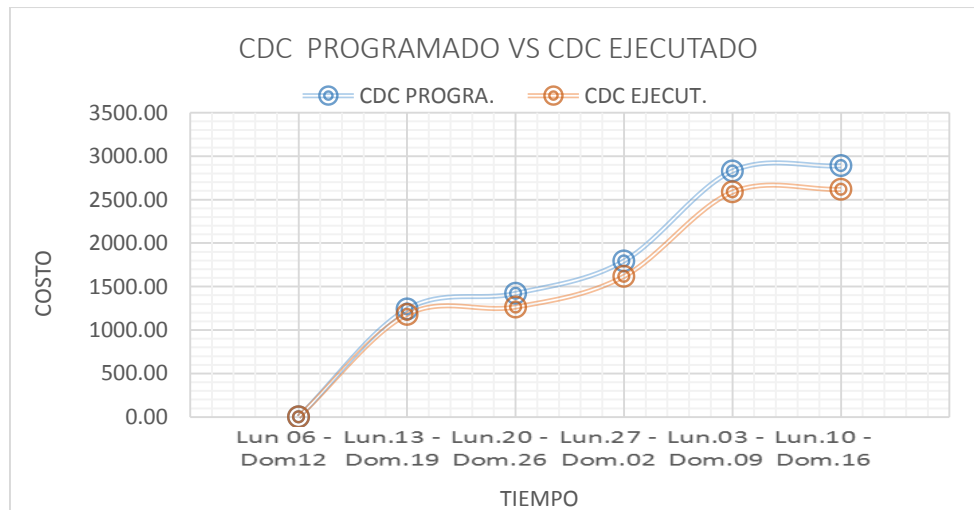


Gráfico 09: Comparación costos de calidad programado y costo de calidad ejecutados - Primer nivel

Fuente: Elaboración propia

El cuadro 11 nos muestra la planificación que se realizó de los costos de calidad de evaluación del primer nivel, esto detalla que algunas actividades no se cumplieron y por el cual genero un costo de calidad, todo dependiendo de los resultados finales. Las gráficas que se muestran se distinguen por los colores y el nivel que se encuentran, el costo de calidad programado es resaltado como la gráfica superior de color rojo con un costo de **S/. 3169.0**. La gráfica de color negro viene a ser los controles de calidad que se ejecutaron y tuvo un costo de **S/. 2888.81**, la gráfica amarilla son los controles que no se ejecutaron y tuvieron un costo no empleado de **S/. 271.63**. De esta manera es representado el grafico. Una de las partidas que no se aplicó en algunos elementos es el curado y el vibrado, respectivamente esto puede afectar los resultados que se quiera lograr, en total se identificó muchas actividades en la cual se pueda detectar fallas.



### 3.7.2 Segundo Nivel

El proyecto en su etapa de ejecución hasta la fecha se pudo avanzar hasta este segundo nivel, y se tomó muy en cuenta los procedimientos a las actividades de concreto. Los controles de calidad durante la producción fueron optimo, y a la espera de los resultados al desencofrar o después de la entrega del proyecto se apreciará en un mayor porcentaje de conformidad. La diferencia de costo que se muestra en la figura 18 es que durante la ejecución se omitió el cumplimiento total de algunas partidas, es el caso del curado que no se realizó de manera conforme en los últimos días que faltaba por realizar.

Tabla 13: *Costos de calidad programado y costo de calidad ejecutados – Segundo nivel*

SEGUNDO NIVEL		
TIEMPO	CDC PROGRA.	CDC EJECUT.
Lun.10 - Dom.16	0.00	0.00
Lun. 17 - Dom. 23	286.71	276.83
Lun. 24 - Dom. 30	406.71	357.28
Lun.01 - Dom. 07	1316.27	1256.96
Lun. 8 - Dom. 14	1495.58	1406.61

Fuente: Elaboración propia

En esta segunda etapa con el cuadro 11 y el grafico 10 cumplimos lo programado con diferencias mínimas que dio la ejecución del proyecto, con esto se quiere lograr que el control de calidad nos permita mejorar el proceso constructivo y es de manera repetitiva cuando se trata de cumplir el control de calidad, el primer nivel se identificó de manera anticipada las actividades que no se podría realizar a causa de las siguientes actividades.



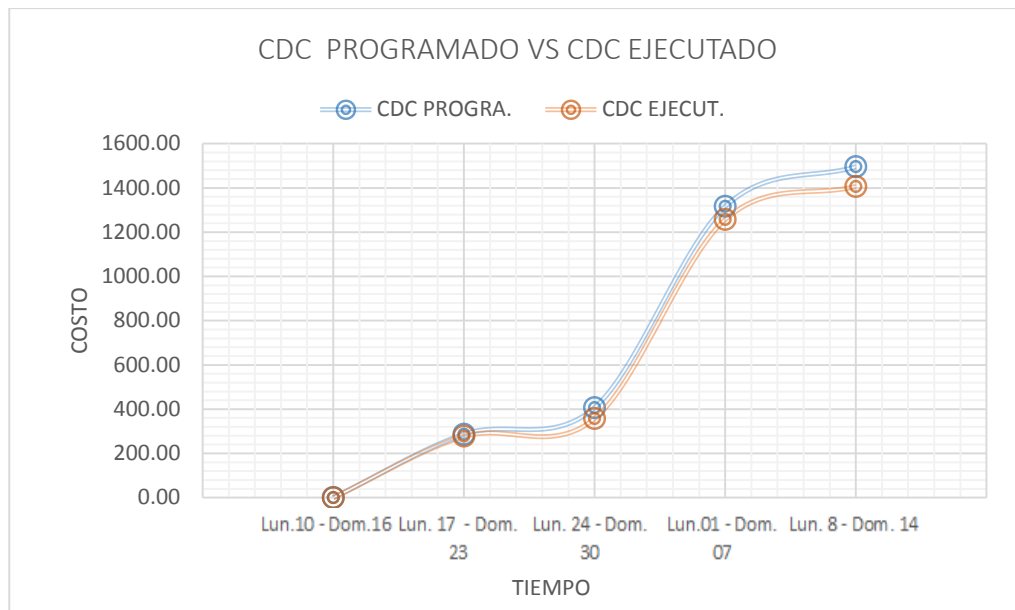


Grafico 10: Comparación costos de calidad programado y costo de calidad ejecutados - Segundo nivel *Fuente:* Elaboración propia

El costo total programado en el cuadro 13 es de **S/. 1584.55**, esto manifiesta que el control de calidad no debe de superar lo establecido, pero durante la ejecución se obtuvo un costo de **S/. 1495.58** que resulto ser menor, esto se debe a que algunos controles de calidad no se cumplieron y se omitieron por debido al tiempo y al personal no calificado para realizarlo. Los costos que se omitieron fue el curado de los elementos estructurales y a la vez el vibrado que se realiza durante el vaciado, todo esto llega a la suma de **S/. 88.97** los costos no ejecutados. El objetivo es reducir las actividades que puedan causar un impacto negativo, como se muestra en las diferencias de las gráficas de los costos. En la programación de esta segunda etapa se evaluaron actividades en las cuales podrían manifestar complicaciones o retraso, por eso es la planificación ya se han encontrado actividades que demuestren los costos de no calidad, debido a los controles no ejecutados, como un ejemplo claro será los efectos de la mala realización del vibrado.



### 3.8 Costo de no calidad por falla interna

#### 3.8.1 Registro de no conformidades en obra

En todo proceso constructivo siempre se presentan situaciones en la cual la ejecución de una actividad no sale como lo previsto por el cual se tiene que realizar un re trabajo, y ante todo el rechazo de la partida, es por eso que como media de solución se presenta un protocolo de no conformidad. Esto es lo errores detectados son fallas o defectos que no cumplen con el requerimiento, lo cual es registrado mediante un documento para su respectiva medida de solución.

#### 3.3.2.1 Resultados del control en ejecución de obra

Tabla 15: Control de no conformidades en obra

NO CONFORMIDADES						
ITEM	DESCRIPCION	PARTIDA	CAUSA	MEDIDA CORRECTIVA	FECHA	COSTO
PRIMER NIVEL						
I-1	Topografía	Zanja zapata	No se verifico con el equipo topográfico el nivel de zanja que es menor a lo requerido en el plano	Verificar con el equipo topográfico las medidas de las zapatas e iniciar la excavación manual	6/08/2018	S/. 189.54
I-2	Topografía	Rampa excavación	No se verifico con el equipo topográfico el nivel de profundidad de la rampa que es menor a lo requerido en el plano	Verificar con el equipo topográfico las medidas de la rampa e iniciar la excavación manual	8/08/2018	S/. 150.00
I-3	Concreto	Sobre cimientto	No se utilizó vibradora de concreto - Eje 3 de Eje C -D	Emplear la vibrado en las siguientes partidas estructurales	15/08/2018	S/. 226.87
I-4	Concreto	Tanque cisterna	No se utilizó vibradora de concreto	Emplear la vibrado en las siguientes partidas estructurales	17/08/2018	S/. 221.91
I-5	Acero	Placa	Los estribos no tenían una doblez	Comprar materiales y/o equipos para	22/08/2018	S/. 224.20

			correcta a falta de herramientas	proceder con la actividad		
I-6	Encofrado	Viga	Mal encofrado de acoplado entre la viga y columna- Eje 4 de Eje A - C	La constante verificación del Encofrado, capacitar al operario	24/08/2018	S/. 48.87
I-7	Concreto	Viga	No se utilizó vibradora en su totalidad de la estructura	Emplear la vibrado en las siguientes partidas estructurales y supervisión	3/09/2018	S/. 161.67
SEGUNDO NIVEL						
II-1	Encofrado	columnas	Los refuerzos no estaban bien sujetos en el cual el encofrado cedió - Eje 3 con Eje C	Revisar el procedimiento de encofrado	18/09/2018	S/. 39.31
II-2	Concreto	columnas	Cangrejeras, No se realizó el vibrado de manera correcta - Eje 6 con Eje B	La constante verificación del armado de la canasta y capacitar al operario	24/09/2018	S/. 161.67
II-3	Concreto	columnas	Cangrejeras, No se realizó el vibrado de manera correcta - Eje 5 con Eje D	Realizar el vibrado por capas, instruir al operario	24/09/2018	S/. 161.67
TERCER NIVEL						
III-1	Acero	Placa	Los estribos no tenían una doblez correcta a falta de herramientas	Comprar materiales y/o equipos para proceder con la actividad	15/10/2018	S/. 39.31

Fuente: *Elaboración propia*

### 3.8.2 Análisis de control de costos de no calidad

Se obtuvo durante la ejecución de la obra muchas actividades en las cuales no cumplieron con el procedimiento establecido por lo que nos trajo como consecuencia muchas no conformidades. El levantamiento de las partidas mal ejecutadas contribuye a la no calidad del proyecto y sobre todo al costo de calidad, ya que para emplear más costo para levantar las observaciones.

Se realizó al análisis de los costos por partidas:

En la etapa de la primera etapa tenemos las partidas de no conformidad

### 3.8.3 Levantamiento de no conformidades

La evaluación del análisis del control de costos del proyecto ejecutado da como resultado la diferencia de valores que se produce, dando como resultado el costo de calidad es superior a sus comparaciones. Las no conformidades que se presentaron durante la obra, se dieron una solución y se realizó el análisis de sus costos. La mayor parte de rechazo de las actividades fue a causa del personal obrero que no tomó en consideración la charla de prevención que se acató para el desarrollo de cada actividad.

Se realizó una tabla donde se llevó a cabo los días donde se presentó las no conformidades, se generó los análisis de precios unitarios para la solución de estas actividades no conformes, se hace mención que la tabla muestra el costo de no calidad acumulado de los dos niveles de la obra más una actividad del tercer nivel que se llevó a cuenta hasta la fecha.

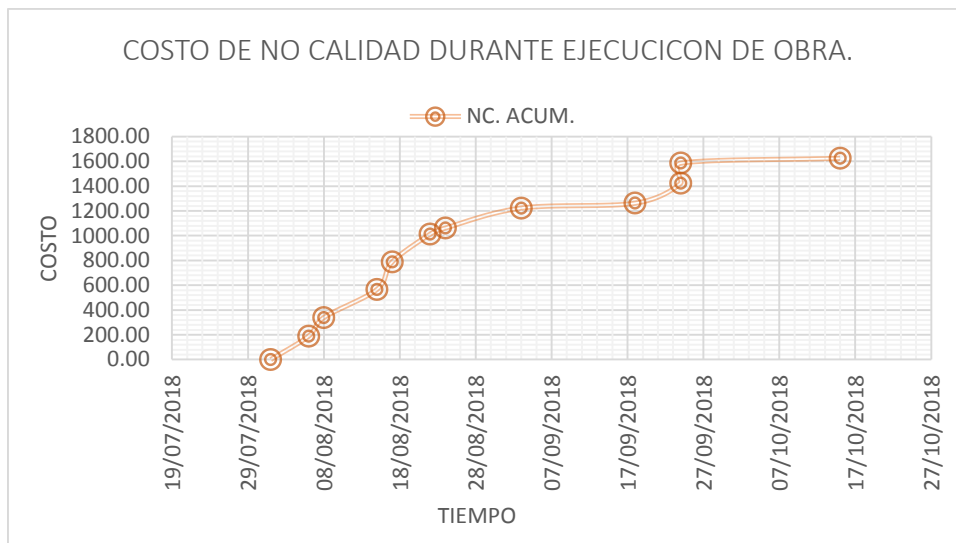
Tabla 16: *Costos de no conformidad*

FECHA	COSTO	NC. ACUM.
01/08/2018	0.00	0.00
06/08/2018	189.54	189.54
08/08/2018	150.00	339.54
15/08/2018	226.87	566.41
17/08/2018	221.91	788.31
22/08/2018	224.20	1012.51
24/08/2018	48.87	1061.38
03/09/2018	161.67	1223.05
18/09/2018	39.31	1262.35
24/09/2018	161.67	1424.02
24/09/2018	161.67	1585.69
15/10/2018	39.31	1625.00

Fuente: *Elaboración propia*

Las actividades donde hubo más no conformidades acumuladas fue en la etapa del primer nivel, con el incumplimiento del procedimiento de las actividades, como se detalla en la

gráfica, Los causantes para sobre costo de calidad se debió a el mal procedimiento constructivo. Durante el inicio del proyecto se tuvo un impertinente con una zanja donde el escavado de la zapata tuvo un desnivel de profundidad, también un mal encofrado en elementos estructurales y el vibrado que es una actividad importante para el concreto no fue realizado de la manera correcta, por el cual para todas estas actividades se generó un análisis de costo y elaboración de precios unitarios para dar como solución la reparación de estas actividades. Y en el siguiente grafico muestra las no conformidades que se han producido durante estas etapas de la obra. Y donde el costo es un mínimo a comparación del costo del proyecto.



*Grafico11:* Curva de costos de no calidad ejecutados

*Fuente:* Elaboración propia

Con la corrección de los errores de las actividades, se prosiguió a continuar las siguientes que corresponde según el cronograma de obra. Y se tomó como experiencia las fallas anteriores para mejorar con los procesos y a dar la charla a los obreros con respecto a lo sucedido, para que cumplan con más compromiso sus trabajos y tomen la precaución.

### 3.9 Comparación del control total de la calidad y sus costos

Al principio del proyecto se realizó la programación de calidad donde planificamos los puntos importantes desde la prevención y evaluación para la ejecución y el cumplimiento de las actividades. El costo generado durante la ejecución se mantuvo en lo admisible, y como en todo proyecto siempre se presenta contra tiempos, estos contra tiempos son a causa de

procedimientos constructivos mal ejecutados y como una solución es inmediata es realizar los precios unitarios para su reparación, de estas maneras los sobre costos son presentados como las no conformidades. Y en total para las sumas del proyecto, se realizó una comparación de los costos que fueron nombrados durante el proyecto, los costos de programación, los costos de ejecución y los costos de no conformidad para determinar el costo que no altera al presupuesto total del proyecto, por esta razón se ejecutó por etapas la ejecución, etapa del primer nivel y etapa del segundo nivel. Y sus representaciones de costos se presentarán en cada una de estas etapas.

### 3.9.1 Primer Nivel

La producción de la construcción en el primer nivel fue satisfactoria para esta primera etapa los incidentes fueron provocados por la poca experiencia de los colaboradores, por el motivo cual muchas de estas partidas tuvieron más participación de horas extras para remediarlas. El presupuesto original para la ejecución del control de calidad tuvo una mínima diferencia y es mencionada puntos atrás en esta investigación. El control de calidad se cumplió de manera satisfactoria y es que el incumplimiento del personal obrero de no seguir con el respectivo procedimiento o tomar las medidas de precaución fueron las que provocaron las no conformidades y por esa razón el costo mostrado en la tabla N°19 es casi del mismo calor del costo de calidad.

Tabla 17: Costo programado, ejecutados y no conformidades – Primer nivel

<b>PRIMER NIVEL</b>			
<b>TIEMPO</b>	<b>CDC PROG.</b>	<b>CDC EJEC</b>	<b>CNC</b>
Lun 06 - Dom12	0.00	0.00	339.54
Lun.13 - Dom.19	1240.28	1178.56	788.31
Lun.20 - Dom.26	1420.28	1264.65	1061.38
Lun.27 - Dom.02	1794.82	1617.61	1061.38
Lun.03 -Dom.09	2828.81	2586.84	1223.05
Lun.10 - Dom.16	2888.81	2617.18	-----

Fuente: Elaboración propia

La comparación mostraba en el gráfico N° 21, Nos muestra que el costo de programación es superior a costo ejecutado, la diferencia mínima señala que se cumple como lo requerido y que se obtendrá el mismo resultado, de esta misma manera lo contrario se muestra los costos de no calidad, señalando como las fallas internas, las no conformidades. El costo total de las

no conformidades o fallas de producción de la obra se identificó a lo largo de la ejecución, por semanas, en estas semanas las actividades que fueros desglosadas para su desarrollo, tuvieron incidentes que provocaron estas no conformidades, y su costo se muestra en el siguiente gráfico.

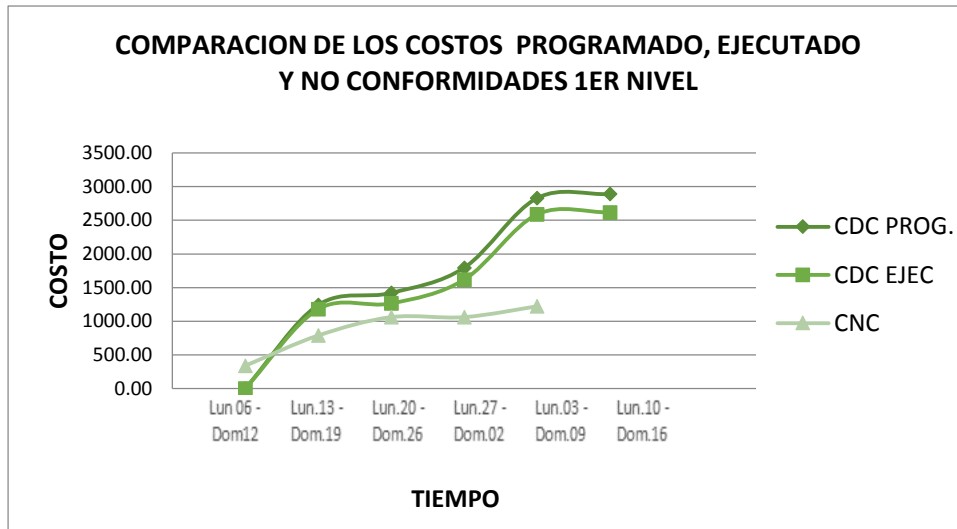


Grafico 12: Comparación de costos programado, ejecutados y no conformidades – Primer nivel

Fuente: Elaboración propia

### 3.9.2 Segundo Nivel

La ejecución se manejó de la mejor forma desde el inicio de esta fase dos, se tomó como ejemplo los errores de la primera fase, se aplicó los controles de calidad según el manual de calidad de la empresa, se tomó las prevenciones necesarias para el desarrollo de las actividades. De esta manera el costo de no calidad a comparación de la primera fase se redujo considerablemente como se muestra en la tabla N° 20. Las actividades que llevaron a que se produzcan estos sobre costos para mejorar la calidad empezaron con las partidas de vibrado de concreto en las cuales la consecuencia se mostró al desencofrar el elemento.

Tabla 18: Costo programado, ejecutados y no conformidades – Segundo nivel

SEGUNDO NIVEL			
TIEMPO	CDC PROG.	CDC EJEC	CNC
Lun. 17 - Dom. 23	286.71	276.83	39.31
Lun. 24 - Dom. 30	406.71	357.28	362.65
Lun.01 - Dom. 07	1316.27	1256.96	-----
Lun. 8 - Dom. 14	1495.58	1406.61	-----

Fuente: Elaboración propia



La grafica N° 22 mostrada explica lo que se muestra en la tabla anterior en la cual detalla con precisión las diferencias entre los costos existentes en este proyecto. El costo de no calidad como punto importante en este proyecto se muestra por debajo de los demás ítems que hace relación al costo total del proyecto. Los puntos de inspección del control de calidad tuvieron una eficiencia esperada, cumpliendo de manera satisfactoria con lo programado.

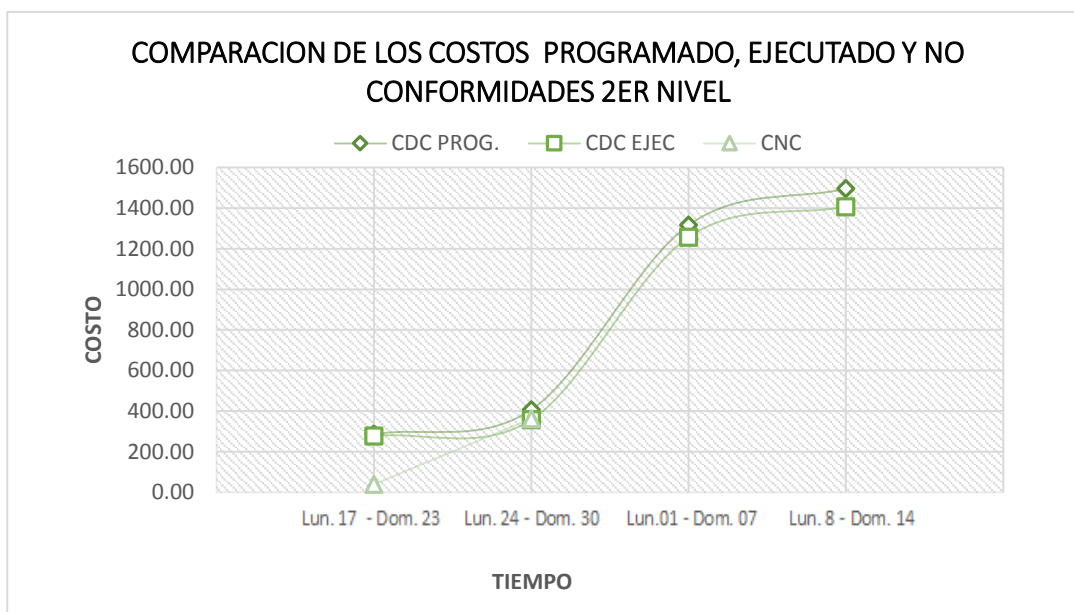


Grafico 13: Comparación de costos programado, ejecutados y no conformidades – Segundo nivel

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos nos indicaron en que parte de la obra se obtuvo un sobre costo, esto nos permitió identificar las actividades controladas con el plan de puntos de inspección de calidad, que más adelante puede sacar de desbalance a la programación y las acciones correctivas llevarían a realizar una nueva programación de actividades en las cuales se desperdiciaría mano de obra, materiales, tiempo y dinero. Por esta razón la planeación de costos de calidad contribuye a identificar aquellas actividades que generen costos de calidad, por consiguiente, toda esta investigación, fue realizado con el objetivo de identificar y analizar los costos del control de calidad. Este modelo de programación puede servir para desarrollar otras actividades en las cuales se puede emplear un sistema de control de calidad, ya que no solo es de hacerlo por hacer, sino de saber cómo se hace y mejorar los resultados.

## **IV. DISCUSSION**

H1: “La evaluación del planeamiento y control, ayuda a disminuir los costos innecesarios y minimiza los costos de no calidad en la ejecución del proyecto de edificación multifamiliar en el distrito de La Molina, Lima - 2018”

En la investigación de Gonzáles, Braulio, Vargas. “Cuantificación del costo de la no calidad en la construcción de dos proyectos de edificación. Establecimiento del costo y propuesta de mejoras de gestión de calidad para reducirlo” (2016), Durante el proyecto no se utilizan las herramientas básicas de la planificación de la calidad. Estas herramientas básicas para la planificación de la calidad son útiles para poder determinar las causas de los problemas de calidad presentados en proyectos realizados con el fin de evitar estos problemas en las siguientes partidas. En la presente investigación se verifico que el planeamiento de la calidad y su control contribuya a mejorar el proceso constructivo y sirva como guía para los demás proyectos de la empresa, durante la construcción de la obra las actividades controladas en su mayoría antes del vaciado del concreto se visualizaron tareas mal realizadas. Por el cual nos permitió corregirlas y no generar actividades que en consecuencia obtendrían un sobre costo por su solución. Las evaluaciones por parte de la calidad permiten mejorar y disminuir procesos defectuosos.

H2: “El planeamiento de costos de la calidad, evita los costos de no calidad en la ejecución del proyecto de edificación multifamiliar en el distrito La Molina, Lima - 2018”

En la investigación de Dzul L. “Costos de calidad en el diseño de proyectos de construcción” (2009), El seguimiento y control de los costos de la calidad es una mejora en las acciones de la gestión de la calidad. El enfoque de la mejora continua, permite la comparación de los resultados de cada fase del diseño y la identificación de las áreas y aspectos por corregir. De esta manera, podría incorporarse en la planificación del proyecto, la consideración de los costes de la calidad en la elaboración del presupuesto del mismo. En esta investigación se inició por una programación de las actividades de control de calidad que genero un presupuesto aplicarlas durante la ejecución en las dos primeras etapas, El seguimiento y control se fue cumpliendo según el planeamiento establecido para mitigar el sobre costo de calidad en los avances de la obra, se observó que los resultados disminuyo. El planeamiento de los costos de calidad evito que aumenten los costos de no calidad, se inspecciono el trabajo de los colaboradores según el cronograma anexo a esta investigación por el cual los errores obtenidos después de cada actividad son mínimas.

H3: “El control de los costos de calidad, durante la ejecución de la obra, influye en la reducción de los costos de no calidad en el proyecto de edificación multifamiliar en el distrito La Molina, Lima - 2018”

En la investigación de Chavarry V. “Control de costos en obras de construcción civil” (2010). Cualquier proyecto que se desarrolle parcial o totalmente, debe cumplir todas las etapas de su vida, se puede definir que las únicas actividades que tienen características estáticas son la planeación y la programación, siendo el control de la única actividad que las dinamiza y las lleva a su verdadera dimensión. En esta investigación la irregularidad acerca de los costos de no calidad nos exigió controlar con más precisión los costos de calidad de esta manera evaluando las no conformidades y dando como solución su reparación, los costos empleados para el control de calidad nos ayudó a disminuir las no conformidades que suman a los costos de no calidad. La evaluación detalla el costo del control de calidad y en comparación a el costo de no calidad encontradas en la obra el porcentaje de daños fue un mínimo en estas dos etapas del proyecto en ejecución.

H4: “La identificación de las actividades que generan costos de no calidad y acciones correctivas correspondientes que reducen los costos de no calidad en el proyecto de edificación multifamiliar en el distrito La Molina, Lima - 2018”.

En la investigación de Álvarez L. “Gestión de la calidad en la reducción de los reprocesos en los proyectos de construcción civil” (2014), Las fallas en la gestión de la calidad involucran inicialmente su no implementación, y los continuos errores y omisiones, de los que se desprenden las no conformidades, causadas por desviaciones en este sistema. También se involucra: mano de obra no calificada, supervisión inadecuada, entre otros. En esta investigación la identificación de las actividades que las no conformidades produjeron consta de una pérdida económica de **S/. 1625.00** como es mostraba en el punto de levantamiento de no conformidades, pues estas actividades fueron identificadas antes de darles como cumplido. Los costos para mejorar la calidad y mantener el alcance del proyecto se debe de implementar un plan de calidad, de esta manera se mejora el proceso constructivo, de minimizan fallas que perjudiquen a la obra y cumplan con los requisitos del cliente como producto final, ya que los proyectos se miden por su calidad final.

## **V. CONCLUSIONES**

A continuación, se presenta las principales conclusiones que he llegado con esta investigación, las aportaciones que durante el desarrollo me permitió concluir incluso las hipótesis que fueron planteadas al inicio de la tesis, se presenta los resultados obtenidos.

C1: Para obtener resultados óptimos del control de calidad de la obra, se debe tener muy claro los procedimientos durante la ejecución con el objetivo de lograr los resultados establecidos durante la programación del proyecto, cumpliendo de esta manera con los costos de calidad y minimizar los costos de no calidad, por el cual el proyecto de vivienda multifamiliar a cargo de la empresa encargado de su ejecución alcanzo las expectativas.

Por otro lado, las evaluaciones que se realizaron según la programación contribuirá a recolectar datos y a analizar las posibles fallas que se pueda obtener en futuros proyectos, de esto parte que en los procesos se pueda mejorar ya se con su proceso constructivo y con los registros de protocolos que permitan el cumplimiento de lo correcto y excluyan las fallas con irregularidades insignificantes. El objetivo de esta investigación es contrastarla con la realidad, se puede apreciar que las entidades no cuentan con un plan de calidad por el cual desconocen lo que debe ser realizado por lo que se realiza sin saber los resultados, existe una gran diferencia durante la ejecución de la obra ya que existen muchas irregularidades y que no son tomadas con importancia por su desconocimiento. La falta de un proceso de control de calidad no asegura que el producto terminado cumpla con los parámetros

C2: Realizar un planeamiento de un control de calidad en concreto armado; se pudo notar que no toman en consideración la capacitación del personal colaborador para que cumpla con el proceso constructivo de la forma correcta, en el caso del operario encargado del vibrado que fue unas de las actividades con las no conformidades más presenciadas. La falta de presencia del encargado del área a construir hizo que los malos procesos constructivos resaltasen notoriedad, ya que las actividades consiguientes desde ensayos no fueron elaboradas de la mejor manera, los puntos en las cuales no se ejecutó de la manera correcta fue la falta de experiencia y conocimiento, como también debido a que no contaron con el equipo adecuado.

C3: Realizar el control de calidad depende del conocimiento del personal acerca del tema, principalmente por la parte ejecutora ya que su principal función es medir la magnitud del proyecto, determinar los elementos y organizar el procedimiento que se debe de controlar. Durante la ejecución de la obra se pudo notar que el control de los elementos fue desarrollado de manera empírica sin tomar en cuenta si su procedimiento fue lo correcto, en esta parte cabe resaltar el compromiso y los resultados que se obtuvieron al aplicar un control de calidad. En muchas ocasiones se tiene de al lado al control y manejan como idea que la calidad debe de estar a cargo por los laboratorios y se manejar los resultados con el trabajo final del proyecto o separando pequeñas muestras del proceso constructivo algo que en este proyecto se realizó, pero estas ideas y procedimientos son auxiliares de la calidad. Por consiguiente, el control de calidad como sus costos se debe incluir en todas las actividades tanto como la geometría de los elementos, la ubicación y construcción.

C4: Realizar un análisis del proyecto de la obra por cada etapa que se ejecuta, con el fin de encontrar los errores para poder analizarlas y proponer las soluciones que contribuyan al ahorro de tiempo y dinero a la hora de ejecutar la siguiente etapa, pues se demuestra que las no conformidades son repetitivas. De esta manera también se puede analizar los posibles errores que puede generar durante la ejecución de una obra cuando se desea planificar. Tomando en consideración que los errores vienen desde la producción de la ejecución, los materiales y los ensayos, se puede implementar una planificación de procesos, documentos que contribuyan a las acciones correctivas.

## **VI. RECOMENDACIONES**



Las siguientes recomendaciones sirven para brindar un conocimiento más preciso al momento de realizar de una investigación similar, que puede ser aplicado en las empresas constructoras que aún no disponen del conocimiento del control de calidad.

R1: Es recomendable la verificación de cada partida antes de dar inicio a la siguiente, tomando en secuencia los procesos constructivos. Inspeccionar y verificar con protocolos de control de calidad, utilizar las normas técnicas peruanas y el reglamento nacional de edificación para de esta manera obtener un buen resultado de la ejecución del proyecto.

R2: Se recomienda que si la obra es ejecutada por una empresa privada como sub contrata, este debe de contar con un expediente técnico y un cronograma de control de calidad durante la ejecución, para así poder verificar que esté cumpliendo con los parámetros de calidad, ya que si no están correctamente ejecutados se puede obtener resultados que afecten los costos propuestos para el control de calidad.

R3: Se recomienda que en cada etapa del proyecto partiendo desde excavaciones, cuenten con una programación de prevención de calidad, aunque esta partida de prevención tenga un costo de calidad esto será reflejado durante la ejecución ya que evitara muchos percances y retrasos de trabajos por el cual muchos proyectos se ven afectados.

R4: Se recomienda implementar un plan de calidad en las empresas para que los proyectos obtengan mejores resultados, de esta manera poder tener un mayor control de las actividades con el objetivo de no contar con fallas internas como es los percances durante la ejecución y las fallas externas que nos evita tener una mala imagen como empresa.

## **VII. BIBLIOGRAFIAS**

1. ABURTO S. Desarrollar un manual de procedimientos para la planificación de obras de construcción de edificios. Tesis (optar el título de ingeniero civil). Chile. Universidad de Chile, Facultad de ciencias físicas y matemáticas, departamento de ingeniería civil. 2016. Pp. 6-9
2. BRIONES, Keddy. Método y planeamiento de la construcción de una plataforma de lixiviación en un proyecto minero. Tesis (para optar el título de ingeniero civil). Lima. Pontificia Universidad Católica del Perú. 2016. Pp. 75-82.
3. BRICEÑO B. “Implantación del sistema de planeamiento y control de costos por procesos para empresas de construcción”. 2003. Perú.
4. CARTAY, I. (1991). “Planificación y control de proyectos”. Universidad del Zulia, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, Maracaibo – Venezuela
5. CLIMENT S. Los costos de la calidad como estrategia empresarial: Evidencia Empírica en la comunidad valenciana. Tesis (para obtener el doctorado economía). Valencia. Universitat de valencia. 2003. Pp75-81
6. DELGADO (2012), en su tesis titulada “metodología práctica para la gestión y administración en proyectos de construcción para micro y pequeñas empresas” de la Universidad Nacional de Ingeniería.
7. DZUL k., Gracia V., González B., García C. (2009). en su tesis titulada “Propuesta metodológica para la medición y seguimiento de los costes de la calidad en el diseño de proyectos”. Afinidad, 66(540).
8. DZUL k. Los costos de la calidad en el diseño de proyectos de construcción. Tesis (doctorado en ingeniería de proyectos: Medio ambiente, calidad, seguridad y comunicación.). España- Universitat Politècnica de Catalunya, 2009. Pp. 79-85
9. FLORES, Juan. “sistema de costos por órdenes y su incidencia en la rentabilidad de las empresas constructoras del Perú: caso empresa f & c e.i.r.l. Trujillo”. Tesis (doctorado

- en ingeniería de proyectos) en Universidad Católica los ángeles de Chimbote, 2016. Pp 45-53.
10. FUENTES J. Método del valor ganada (MVG): aplicando en la gestión de proyectos de edificación en España. Tesis (Doctorado en técnicas avanzadas en construcción). Madrid. Universidad europea. 2016. Pp. 92-108
  11. GHIO C., Virgilio. Productividad en Obras de Construcción. Fondo Editorial Pontificia Universidad Católica. Lima, 2001, Pp 196.
  12. GONZALES M. Vargas B. Cuantificación del costo de la no calidad en la construcción de dos proyectos de edificación: establecimiento del costo y propuesta de mejoras de gestión de calidad para reducirlo. Tesis (Grado de ingeniero civil). Perú. Universidad peruana de ciencias aplicadas 2016. Pp 37-45
  13. GUERRERO, Dante. Planificación, aseguramiento y control de la calidad del proyecto. Perú. Universidad Nacional de Piura. 2016. Pp 17-23.
  14. HUERTAS, Guillermo, (2012), “Control de Obras con MS Projetc”, Segunda Edición, Departamento de Imprenta ICG - Perú.
  15. LAPUENTE, Javier. Planificación y control de gestión. [En line] 2011. [Fecha de consulta 05 de mayo 2018]. Disponible en: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>.
  16. LOZANO, Edson (2012), “La Eficiencia en la Ejecución de Obras Públicas: Tarea pendiente en el camino hacia la competitividad regional – un enfoque desde el control gubernamental”, Revista TCEMG Edición jul./ago./set./2012, Lima – Perú.
  17. MELENDEZ, Rubén. Mejora de la productividad en proyectos de construcción y la aplicación de una metodología de gestión. Tesis (Para optar el grado de Maestro de ciencias. Sección de post grado). Perú. Universidad Nacional de Ingeniería. 2011. pp. 27-28.

18. PADILLA. En su tesis Universidad Nacional de Ingeniería titulada “mejora del control del rendimiento en edificaciones usando el método del valor ganado: caso grupo empresarial de Tarapoto” 2015.
19. PAZOS F. Estudio de los costes de no calidad en una empresa constructora. Tesis (Master universitario en ingeniería estructural y de la construcción). España- Universitat Politècnica de Catalunya. 2013. Pp. 28-34
20. PORRAS M., Díaz. La planeación y ejecución de las obras de construcción dentro de las buenas prácticas de la administración y programación (proyecto torres de la 26-bogotá). Tesis (Para obtener el grado de ingeniero civil). Bogotá. Universidad católica de Colombia, Facultad de ingeniería civil. 2015. Pp 23-26
21. RIOS, Claudia. Planeamiento integral de la construcción de un edificio de veintitrés pisos con cinco sótanos destinados a oficinas. Tesis (para optar el grado de ingeniero civil.) Lima. Pontifica Universidad Católica de Perú. 2006. Pp. 46-54.
22. RODRIGUEZ, Walter (2013), “Gerencia de Construcción y del Tiempo-Costo”, Empresa Editora Macro E.I.R.L., Lima-Perú.
23. RODRÍGUEZ, Walter, 2011, “Fundamentos de Programación, Reprogramación, Calidad Total y Seguridad Total de Obras Civiles, Perú.
24. RODRIGUEZ, Melchor, 1986, "Aplicaciones en Ingeniería de Métodos Modernos de Planeación, Programación y Control", Editorial Limusa, México.
25. ROSADO C. En la investigación titulada “Estudio y comparativa de los controles de calidad de los proyectos y obras de construcción en Europa” 2012.
26. SALAZAR (2014) en su tesis Universidad Nacional de Cajamarca titulada “Incidencia de los costos de calidad en prevención y los generados para la corrección de no conformidades en los proyectos de construcción civil ejecutados por una empresa cajamarquina con certificación iso 9001:2008”

27. TAMAYO Y TAMAYO, M. (2001). “El Proceso de la Investigación Científica”. Editorial Limusa – México.
28. VERA S. Gestión de los costos en proyectos de construcción de edificaciones educativas de entes públicos de la gobernación del estado Zulia. Tesis (Obtener el grado de magister en gerencia de proyectos de construcción.) Venezuela. - Universidad de Zulia. 2011. Pp.28-33.
29. YABAR, José. Planeamiento de obra y proceso constructivo del proyecto piloto. “El mirador- Nuevo Pachacútec”. Tesis (Para optar el grado de ingeniero civil). Lima. Pontificia Universidad Católica del Perú. 2006. Pp.37-41.
30. ZAMBRANO G. “Administración de proyectos de construcción. Tesis: (En opción al grado de maestro en ciencias de la administración con especialidad en relaciones industriales). San nicoles de los Garza. Universidad Autónoma de nuevo león, Facultad de ingeniería mecánica y eléctrica. 1998. Pp. 15-18.

# ANEXO

ANEXO 01: SOLICITUD PARA PERMISO DE USO DE DATA DEL EXPEDIENTE  
TECNICO

Solicito: Autorización para la  
utilización de data del expediente  
técnico de esta obra.

Sr. Arq. WILFREDO NUÑEZ MONRROY

REPRESENTANTE DE LA EMPRESA ENCARGADA DE LA EJECUCION DE  
LA OBRA “VIVIENDA MULTIFAMILIAR” DEL DISTRITO DE LA MOLINA,  
PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA.

Yo, WILLIAMS WILMER FERRER LAVADO, identificado con DNI 61955985  
con domicilio en la provincia constitucional del callao, Estudiante de la carrera de  
ingeniería civil de decimo ciclo de la Universidad Cesar Vallejo. Ante usted con el  
debido respeto me presento y expongo.

Me es grato dirigirme a usted, a fin de informarle que me encuentro desarrollando  
mi proyecto de pregrado tesis denominado “PLANEAMIENTO Y CONTROL DE  
LOS COSTOS DE CALIDAD EN LA CONSTRUCCION DE UNA  
EDIFICACION MULTIFAMILIAR EN EL DISTRITO DE LA MOLINA, LIMA -  
2018”, además de SOLICITAR SU AUTORIZACION para utilizar EL DATA DEL  
EXPEDIENTE TECNICO, con la finalidad de poder cumplir con los objetivos de  
mi investigación. Además, ruego a usted, brindarme las facilidades en obra para  
poder realizar con éxito mis muestras y recolección de datos. Cabe indicar que esta  
que la petición lo realizo DESINTERESADAMENTE sin ningún beneficio  
económico ya que todos los gastos que necesitare serán cubiertos por mi persona.

POR LO EXPUESTO:

Ruego a usted acceder a mi solicitud

Lima, 06 junio del 2018

---

Williams Wilmer Ferrer Lavado  
DNI: 61955985



## ANEXO 02: ESTRUCTURAS

### MEMORIA DESCRIPTIVA

#### **GENERALIDADES**

El proyecto materia de la presente Memoria Descriptiva, se refiere al diseño de una Vivienda Multifamiliar, ubicado en el Distrito de La Molina. Y ha sido realizado por encargo de su propietario el Sr. ADOLFO HUGO GAMARRA RAMOS.

#### **UBICACIÓN**

El inmueble se encuentra ubicado en la Mz. "A" Lt. 2 con frente a la Av. Los Ingenieros, Urbanización Santa Patricia, II etapa – Distrito de La Molina, provincia y departamento de Lima.

#### **TERRENO Y ÁREA**

El terreno es un polígono de forma regular con un área de 174.25 m<sup>2</sup> contenidas dentro de los linderos y medidas perimétricas siguientes:

- Por el frente colindante con la Av. Los Ingenieros con 8.50 ml
- Por la derecha con el Lote 03 con 20.50 ml;
- Por la izquierda con el Lote 01 con 20.50 ml; y
- Por el fondo con el Lote 51 y 52 con 8.50 ml.

#### **MOVIMIENTO DE TIERRA**

Se ha de ejecutar la excavación en forma manual y de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos. Todos los trabajos se han de realizar como lo indica las especificaciones técnicas y en conformidad con los requisitos para las estructuras indicadas en el proyecto.

#### **OBRAS DE CONCRETO ARMADO**

El concreto es la combinación de una mezcla de cemento Portland, agregados (arena gruesa o piedra o grava) y agua, el refuerzo metálico o armadura de acero. En esta partida se ha de utilizar para las zapatas, columnas, placas, escaleras, vigas, losa aligerada y cisterna, la dosificación de la mezcla de 1:2:2. El mezclado del concreto se ha de efectuar mecánicamente de acuerdo a las proporciones dadas para una resistencia  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ .

#### **CURADO DE CONCRETO**

El concreto se curará durante siete (7) días, los elementos horizontales se han de mantener con agua, especialmente en las horas de mayor calor y cuando el sol esté actuando directamente sobre ellos.

## **ALBAÑILERIA**

Comprende las obras de construcción de muros de ladrillo de arcilla cocido en las diferentes edificaciones, de acuerdo con las especificaciones dadas en el proyecto.

### ✓ **LADRILLO**

Ha de ser arcilla cocido, tipo King-Kong 30% Tipo V huecos (9x13x24 cm) con una resistencia a las compresiones más de 230 Kg/cm, durables homogéneas. En su textura, de color rojizo amarillento moldeado, con aristas vivas y ángulo recto, caras planas y superficie uniforme rugosa. Dimensiones exactas y constantes en lo posible.

### ✓ **MORTERO**

La mezcla del mortero para asentar los ladrillos ha de tener una proporción de 1:5 (cemento Portland tipo I: Arena gruesa).

## **REVOQUES Y ENLUCIDOS**

Comprenden los trabajos de acabados factibles a realizar con parámetros en vigas, columnas, placas, etc. Con proporciones fijas de mezcla, con el objeto de presentar una superficie de protección e impermeabilización de los mismos. La mezcla del mortero será cemento: arena fina en una proporción de 1:5 en todos los casos, tanto en interiores como en exteriores a fin de darle mayor resistencia a la acción de las sales y de la humedad del ambiente.

## **CONCLUSIÓN**

El sistema estructural ha sido diseñado para resistir los embates del sismo de acuerdo a las normas dadas en E-030, E-050 y E-060.

Lima 8 de mayo del 2018

ANEXO 03: COSTO DE NO CONFORMIDADES SEGÚN LA PROGRAMACION DEL PRIMER NIVEL

PARTIDAS	COSTO DE CALIDAD DE NO CALIDAD				COSTO
	PRIMER NIVEL				
	AGOSTO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	SEPTIEMBRE	
	13/08 - 20/08	20/08- 26/08	27/08 - 02/09	03/09 - 09/09	
				10/09 - 16/09	
<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>					
LOSA DE CIMENTACION					
CONCRETO PREMEZCLADO EN LOSA DE CIMENTACION f'c=210 kg/cm2					
ACERO DE REFUERZO FY = 4200 KG/CM2 PARA LOSA CIMENTACION					
VIGAS DE CIMENTACION					
CONCRETO PREMEZCLADO EN VIGAS DE CIMENTACION f'c=210 kg/cm2	226.87				226.87
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION					
ACERO DE REFUERZO FY = 4200 KG/CM2 PARA VIGAS DE CIMENTACION					
<b>SOBRECIMENTOS</b>					
CONCRETO PREMEZCLADO EN SOBRECIMENTACION f'c=210 kg/cm2					
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMENTACION					
<b>COLUMNAS</b>					
CONCRETO EN COLUMNAS f'c=210 kg/cm2					
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO COLUMNAS					
ACERO DE REFUERZO FY = 4200 KG/CM2 PARA COLUMNAS					
<b>PLACAS</b>					
CONCRETO EN PLACAS f'c=210 kg/cm2					
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PLACAS					
ACERO DE REFUERZO FY = 4200 KG/CM2 PARA PLACAS		224.20			224.20
<b>VIGAS</b>					
CONCRETO EN VIGAS f'c = 210 kg/cm2					
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS				161.67	161.67
ACERO DE REFUERZO FY= 4200 KG/CM2 PARA VIGAS		48.87			48.87
<b>LOSA ALIGERADA</b>					
CONCRETO EN LOSA ALIGERADA f'c=210 Kg/cm2					
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA					
ACERO DE REFUERZO FY = 4200 KG/CM2 PARA LOSA ALIGERADA					
<b>CISTERNA SUBTERRANEA</b>					
CONCRETO EN CISTERNA SUBTERRANEA f'c=210 Kg/cm2					
ENCOFRADO Y DESENCOFRADOEN CISTERNA SUBTEERANEA					
ACERO DE REFUERZO FY = 4200 KG/CM2 PARA CISTERNA SUBTERRANEA	221.91				221.91
<b>ESCALERAS</b>					
CONCRETO EN ESCALERAS f'c=210 Kg/cm2					
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ESCALERAS					
ACERO DE REFUERZO FY = 4200 KG/CM2 PARA ESCALERAS					
				COSTO TOTAL 1 ERA ETAPA	883.51

ANEXO 04: COSTO DE NO CONFORMIDADES SEGÚN LA PROGRAMACION DEL SEGUNDO NIVEL

COSTO DE NO CALIDAD				
PARTIDAS	SEGUNDO NIVEL			
	SETIEMBRE		OCTUBRE	
	17/09 - 23/09	24/09 - 21/30	01/10-07/10	08/10- 14/10
				COSTO
<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				
COLUMNAS				
CONCRETO EN COLUMNAS f'c=210 Kg/cm <sup>2</sup>		323.34		323.34
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO COLUMNAS				
ACERO DE REFUERZO FY = 4200 KG/CM <sup>2</sup> PARA COLUMNAS	39.31			39.31
PLACAS				
CONCRETO EN PLACAS f'c=210Kg/cm <sup>2</sup>				
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PLACAS				
ACERO DE REFUERZO FY = 4200 KG/CM <sup>2</sup> PARA PLACAS				
VIGAS				
CONCRETO EN VIGAS f'c = 210 kg/cm <sup>2</sup>				
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS				
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM <sup>2</sup> PARA VIGAS				
LOSA ALIGERADA				
CONCRETO EN LOSA ALIGERADA f'c=210 Kg/cm <sup>2</sup>				
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA				
ACERO DE REFUERZO FY = 4200 KG/CM <sup>2</sup> PARA LOSA ALIGERADA				
ESCALERAS				
CONCRETO EN ESCALERAS f'c=210 Kg/cm <sup>2</sup>				
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ESCALERAS				
ACERO DE REFUERZO FY = 4200 KG/CM <sup>2</sup> PARA ESCALERAS				
			COSTO TOTAL 2DA ETAPA	362.65

ANEXO 05: ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS COSTOS DE EVALUACION

Tabla 05-1: *Control de liberación de la estructura*

PARTIDA: CONTROL DE LIBERACION DE LA ESTRUCTURA						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.	H-H	P.U	PARCIAL
	Equipo/herramientas					
	Teodolito	%	1.000		8.80	8.80
	Nivel	%	1.000		3.75	3.75
	Trípode	%	1.000		0.77	0.77
					Total, S/.	13.32
	Mano de obra					
	Técnico	glb	1.000	0.100	30.65	3.07
	Topógrafo	glb	1.000	0.100	25.45	2.55
					Total S/.	5.61
					TOTAL S/.	18.93

Fuente: Elaboración propia

Tabla 05-2: *Control de moldeo de espécimen*

PARTIDA: CONTROL DE MOLDEO DE ESPECIMEN						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.	H-H	P.U	PARCIAL
	Equipo/herramientas					
	Teodolito	%	1.000		8.80	8.80
	Nivel	%	1.000		3.75	3.75
	Trípode	%	1.000		0.77	0.77
					Total, S/.	13.32
	Mano de obra					
	Técnico	glb	1.000	0.100	30.65	3.06
	Topógrafo	glb	1.000	0.100	25.45	2.54
					Total, S/.	5.61
					TOTAL, S/.	18.93

Fuente: Elaboración propia

Tabla 05-3: *Asentamiento de concreto - Slump*

DESCRIPCION: ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)						
ITEM	DESCRIPCION	UND.	CANT.	H-H	P.U	PARCIAL
	Materiales					
	Probetas de PVC	und.	4.000		35.00	140.00
					Total, s/.	140.00
	Equipo/herramientas					
	Cono de Abraham	und	1.000	0.100	220.00	22.00
	Martillo de goma	und	1.000	0.100	25.00	2.50
					Total, s/.	24.50
	Mano de obra					
	Técnico	glp	1.000	0.150	25.45	3.82
	Oficial	glp	1.000	0.150	17.21	2.58
					Total, S/.	49.06
					TOTAL, S/.	213.6

Fuente: Elaboración propia

Tabla 05-4: *Vibrado de concreto*

PARTIDA: VIBRADO DE CONCRETO							
ITEM	DESCRIPCION	UND.	CANT.	H-H	P.U	PARCIAL	
Equipo/herramientas							
	Vibradora	%	1.000		8.74	8.74	
						Total, s/.	8.74
Mano de obra							
	Técnico	glp	1.000	0.02	25.45	0.38	
	Oficial	glp	1.000	0.15	17.21	2.58	
						Total, s/.	2.96
						TOTALS/.	11.70

Fuente: Elaboración propia

Tabla 05-5: *Protección y curado de espécimen – Aspersión*

PARTIDA: PROTECCION Y CURADO DE ESPECIMEN (ASPERCION)							
ITEM	DESCRIPCION	UND.	CANT.	H-H	P.U	PARCIAL	
Equipo/herramientas							
	Manguera	ml	20.000		2.50	50.00	
						Total, S/.	50.00
Mano de obra							
	Técnico	glp	1.000	0.45	25.45	11.45	
	Oficial	glp	1.000	0.45	17.21	7.74	
						Total, S/.	19.20
						TOTAL, S/.	69.20

Fuente: Elaboración propia

Tabla 05-6: *Control post vaciado estructura*

DESCRIPCION: CONTROL POST VACIADO ESTRUCTURA							
ITEM	DESCRIPCION	UND.	CANT.	H-H	P.U	PARCIAL	
Mano de obra							
	Técnico	glp	1.000	0.15	25.45	3.82	
						Total, S/.	3.82
						TOTAL, S/.	3.82

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 06: ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE LAS NO CONFORMIDADES

➤ En la primera etapa tenemos las partidas de no conformidad

Tabla 06-1: I-2. Topografía – Zanja zapata

PARTIDA: TOPOGRAFIA - ZANJA ZAPATA							
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	H-H	P.U	PARCIAL	
I-1	Mano de Obra						
	Oficial	Glb	0.5000	3.000	17.21	25.82	
	Peón	Glb	2.0000	5.000	15.47	154.70	
						<b>S/.</b>	<b>180.52</b>
	Equipos y/o Herramientas						
	Herramientas	%	5.0000		180.52	9.03	
					<b>S/.</b>	<b>9.03</b>	
<b>TOTAL S/.</b>						<b>189.54</b>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 06-2: I-2. Topografía – Rampa excavación

PARTIDA: TOPOGRAFIA - RAMPA EXCAVACION							
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	H-H	P.U	PARCIAL	
I-4	Mano de Obra						
	Oficial	Glb	0.5000	2.000	17.21	17.21	
	Peón	Glb	2.0000	4.000	15.47	123.76	
						<b>S/.</b>	<b>140.97</b>
	Equipos y/o Herramientas						
	Herramientas	%	5.0000		180.52	9.03	
					<b>S/.</b>	<b>9.03</b>	
<b>TOTAL S/.</b>						<b>150.00</b>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 06-3: I-3. Concreto - Sobre cimientos

PARTIDA: CONCRETO - SOBRE CIMIENTOS							
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	H-H	P.U	PARCIAL	
I-2	Mano de Obra						
	Operario	Glb	1.0000	2.000	20.96	41.92	
	Peón	Glb	1.0000	5.000	15.47	77.35	
						<b>S/.</b>	<b>119.27</b>
	Material						
	Pegamento epóxico	und	0.2250		227.12	51.10	
	Cemento	und	1.0000		18.81	18.81	
	Mortero de alta resistencia	und	0.2500		123.6	30.90	
						<b>S/.</b>	<b>100.81</b>
	Equipos y/o Herramientas						
	Herramientas	%	5.0000		135.74	6.79	
						<b>S/.</b>	<b>6.79</b>
<b>TOTAL S/.</b>						<b>226.87</b>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 06-4: I-4. Concreto – Tanque cisterna

PARTIDA: CONCRETO - TANQUE SISTEMNA							
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	H-H	P.U	PARCIAL	
I-3	Oficial	Glb	1.0000	4.000	17.21	68.84	
	Peón	Glb	1.0000	3.000	15.47	46.41	
						<b>S/.</b>	<b>115.25</b>
	Material						
	Pegamento epoxico	gln	0.1500		227.12	34.07	
	Mortero de alta resistencia	bls	0.5000		123.60	61.80	
	Confitillo	m3	0.0800		50.85	4.07	
	Agua	m3	0.0800		12.00	0.96	
						<b>S/.</b>	<b>100.90</b>
	Equipos y/o Herramientas						
	Herramientas	%	5.0000		115.25	5.76	
					<b>S/.</b>	<b>5.76</b>	
<b>TOTAL S/.</b>						<b>221.91</b>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 06-5: I-5. Acero - Placa

PARTIDA: ACERO - PLACA							
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	H-H	P.U	PARCIAL	
I-5	Mano de Obra						
	Oficial	Glb	1.0000	4.000	17.21	68.84	
	Peón	Glb	0.5000	2.000	15.47	15.47	
						<b>S/.</b>	<b>84.31</b>
	Material						
	Fierro corrugado	Kg	26.8380		2.57	68.97	
	Alambre negro N° 16	Kg	5.0000		3.34	16.70	
						<b>S/.</b>	<b>85.67</b>
	Equipos y/o Herramientas						
	Herramientas	%	5.0000		84.31	4.22	
	Equipo de estribos	Glb	1.0000		50.00	50.00	
					<b>S/.</b>	<b>54.22</b>	
<b>TOTAL S/.</b>						<b>224.20</b>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 06-6: I-6. Encofrado - Viga

PARTIDA: DESENCOFRADO - VIGA							
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	H-H	P.U	PARCIAL	
I-7	Mano de Obra						
	Operario	Glb	1.0000	1.000	20.96	20.96	
	Peón	Glb	1.0000	1.000	15.47	15.47	
						<b>S/.</b>	<b>36.43</b>
	Material						
	Cemento	bls	0.2500		18.81	4.70	
	Arena fina	m3	0.1000		42.40	4.24	
	Yeso	bls	0.0850		12.60	1.07	
	Agua	m3	0.0500		12.00	0.60	
						<b>S/.</b>	<b>10.61</b>
	Equipos y/o Herramientas						
Herramientas	%	5.0000		36.43	1.82		
					<b>S/.</b>	<b>1.82</b>	



<b>TOTAL S/.</b>	<b>48.87</b>
------------------	--------------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 06-7: I-7. Concreto - Viga

PARTIDA:		CONCRETO - VIGA					
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	H-H	P.U	PARCIAL	
<b>I-6</b>	Mano de Obra						
	Oficial	Glb	1.0000	3.000	17.21	51.63	
	Peón	Glb	0.5000	2.000	15.47	15.47	
						<b>S/.</b>	<b>67.10</b>
	Material						
	Pegamento epóxido	gln	0.1200		227.12	27.25	
	Mortero de alta resistencia	bls	0.5000		123.60	61.80	
	Confitillo	m3	0.0500		50.85	2.54	
	Agua	m3	0.0800		12.00	0.96	
						<b>S/.</b>	<b>92.56</b>
	Equipos y/o Herramientas						
	Herramientas	%	3.0000		67.1	2.01	
					<b>S/.</b>	<b>2.01</b>	
					<b>TOTAL S/.</b>	<b>161.67</b>	

Fuente: Elaboración propia

➤ En la segunda etapa tenemos las partidas de no conformidad

Tabla 06- 7: II-1 Concreto – Columna

PARTIDA:		CONCRETO - COLUMNA					
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	H-H	P.U	PARCIAL	
<b>II-2</b>	Mano de Obra						
	Oficial	Glb	1.0000	3.000	17.21	51.63	
	Peón	Glb	0.5000	2.000	15.47	15.47	
						<b>S/.</b>	<b>67.10</b>
	Material						
	Pegamento epoxico	gln	0.1200		227.12	27.25	
	Mortero de alta resistencia	bls	0.5000		123.60	61.80	
	Confitillo	m3	0.0500		50.85	2.54	
	Agua	m3	0.0800		12.00	0.96	
						<b>S/.</b>	<b>92.56</b>
	Equipos y/o Herramientas						
	Herramientas	%	3.0000		67.10	2.01	
					<b>S/.</b>	<b>2.01</b>	
					<b>TOTAL S/.</b>	<b>161.67</b>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 06-8: II-2 Encofrado - Columna

PARTIDA: ENCOFRADO COLUMNA							
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	H-H	P.U	PARCIAL	
II-1	Mano de Obra						
	Operario	Glb	1.0000	1.000	20.96	20.96	
	Peón	Glb	1.0000	1.000	15.47	15.47	
						<b>S/.</b>	<b>36.43</b>
	Material						
	Clavos	Kg	0.1540		6.95	1.07	
	Alambre negro N° 8	Kg	0.1500		4.75	0.71	
						<b>S/.</b>	<b>1.78</b>
	Equipos y/o Herramientas						
	Herramientas	%	3.0000		36.43	1.09	
					<b>S/.</b>	<b>1.09</b>	
<b>TOTAL S/.</b>						<b>39.31</b>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 06-9: II-1 Concreto - Columna

PARTIDA: CONCRETO - COLUMNA							
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	H-H	P.U	PARCIAL	
II-3	Mano de Obra						
	Oficial	Glb	1.0000	3.000	17.21	51.63	
	Peón	Glb	0.5000	2.000	15.47	15.47	
						<b>S/.</b>	<b>67.10</b>
	Material						
	Pegamento epoxico	gln	0.1200		227.12	27.25	
	Mortero de alta resistencia	bls	0.5000		123.60	61.80	
	Confitillo	m3	0.0500		50.85	2.54	
	Agua	m3	0.0800		12.00	0.96	
						<b>S/.</b>	<b>92.56</b>
Equipos y/o Herramientas							
Herramientas	%	3.0000		67.10	2.01		
					<b>S/.</b>	<b>2.01</b>	
<b>TOTAL S/.</b>						<b>161.67</b>	

Fuente: Elaboración propia

➤ En la tercera etapa tenemos las partidas de no conformidad

Tabla 06-10: III-1. Acero - Placa

PARTIDA: ACERO - PLACA							
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	H-H	P.U	PARCIAL	
III-1	Mano de Obra						
	Oficial	Glb	1.0000	4.000	17.21	68.84	
	Peón	Glb	0.5000	2.000	15.47	15.47	
						<b>S/.</b>	<b>84.31</b>
	Material						
	Fierro corrugado	Kg	26.8380		2.57	68.97	
	Alambre negro N° 16	Kg	5.0000		3.34	16.70	
						<b>S/.</b>	<b>85.67</b>
	Equipos y/o Herramientas						

Herramientas	%	5.0000	84.31	4.22
Equipo de estribos	Glb	1.0000	50.00	50.00
			S/.	54.22
<b>TOTAL S/.</b>				<b>224.20</b>

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 07:

**PROCEDIMIENTO DE CONTROL  
AREA DE CALIDAD  
HABILITACION Y COLOCACION DEL CONCRETO**

**INDICE**

1. PROPOSITO
2. ALCANCE
3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA
4. DEFINICIONES
5. EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES
6. DESARROLLO
7. SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE
8. RESPONSABILIDADES
9. ANEXOS

<b>CONTROL DE EMISIÓN Y CAMBIOS</b>					
VER. N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
0	10/07/2018	Emisión	Ferrer Lavado Williams		Arq. Núñez Monroy Wilfredo

*Firmas:*

\_\_\_\_\_

## 1. PROPOSITO

Establecer la metodología y acciones de control de calidad aplicables previamente, durante y después para la construcción de estructuras de concreto armado las mismas que serán concordantes con las especificaciones técnicas, planos aprobados y normas aplicables.

## 2. ALCANCE

Aplicable a los vaciados para la elaboración de concreto destinados al proyecto “VIVIENDA MULTIFAMILIAR”

## 3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- ✓ Liberación de Vaciado de Concreto
- ✓ Diseño de Mezcla de Concreto
- ✓ Norma ACI 301
- ✓ ACI 117 Standard Specifications for Tolerances for Concrete Construction and Materials.

## 4. DEFINICIONES

- ✓ **Cemento:** Material pulverizado que combinado con agua forma una pasta capaz endurecer en el agua y al aire.
- ✓ **Concreto:** Es el material resultante de la mezcla de cemento (u otro conglomerante) con áridos (grava, gravilla y arena) y agua. La mezcla de cemento con arena y agua se denomina mortero.
- ✓ **Slump:** Asentamiento del concreto fresco.
- ✓ **Camión Mixer:** El camión Mixer (conocido también como mezclador), consiste en un camión equipado con una hormigonera. Debido a esta disposición, le es posible transportar concreto premezclado al mismo tiempo que procede a su amasado. Es el método más seguro y utilizado para transportar concreto en

trayectos largos y es poco vulnerable en caso de un retraso.

- ✓ **Desmoldante:** Líquido viscoso a base de aceites minerales y exentos de sustancias perjudiciales para el concreto y acero de refuerzo y que se aplica a las formas de los encofrados de madera (fenólicos) y/o metálicos previos al encofrado de la estructura y que tiene por función:
  - ❖ Evitar que el concreto se adhiera al encofrado
  - ❖ Permitir la eliminación de burbujas en la superficie de contacto
  - ❖ Ayudar a obtener una superficie lisa libre de defectos
- ✓ **Grieta:** Las grietas de contracción son fisuras relativamente anchas respecto a su longitud, que se abren por contracción o expansión térmica del concreto.

## 5. EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES

### Equipos para la habilitación de acero

- **Equipos Y Herramientas**
- ✓ Cortadora de acero eléctrico.
- ✓ Amoladora de 7" y 4 1/2".
- ✓ Trampas para doblado de fierro
- **Materiales**
- ✓ Alambre.
- ✓ Barras de acero corrugado fy 4200 kg/cm<sup>2</sup>

### Equipos para la preparación de concreto

- **Equipos y herramientas**
- ✓ Camión Mixer de 8 pies<sup>3</sup>
- ✓ Bomba Telescópica
- ✓ Mezcladora de concreto
- ✓ Vibrador Inc. Manguera de vibrado
- ✓ Bugís
- ✓ Regla de aluminio
- ✓ Termómetro
- **Materiales**
- ✓ Cemento tipo I.
- ✓ Agua Potable
- ✓ Agregados: Arena, piedra

## **6. DESARROLLO**

Las actividades a inspeccionar relacionadas al Vaciado de concreto, antes, durante y después, son las siguientes:

### **6.1 TRAZO Y REPLANTEO**

En el caso de existir obras de concreto antes de iniciar los trabajos, se debe hacer el replanteo y la verificación topográfica de los elementos. En caso de no haber obras existentes, se deberá realizar los trabajos topográficos necesarios para el trazo y replanteo de la obra, tales como: ubicación y fijación de ejes y líneas de referencia por medio de puntos monumentados. Las cotas indicadas en los planos se fijarán de acuerdo al nivel de referencia existente en la planta (Bench Mark del proyecto original), debiendo verificar las cotas del terreno y demás referencias del plano topográfico original. En general, todos los trazos topográficos en obra deben ser aprobados previamente por el cliente antes de adelantar etapas de los trabajos.

### **6.2 HABILITADO, ARMADO Y COLOCADO DE ACERO ESTRUCTURAL**

#### **Aspectos generales**

- ✓ Las barras de refuerzo para concreto armado deben ser del tipo corrugadas, calidad ASTM A615, grado 60. El diámetro de las barras a emplearse será según lo indicado en los planos y debe cumplir lo dispuesto en NTP 341.031 (Barras de acero al carbono con resaltes y lisas para concreto armado) y NTP 341.030 (Barras de acero al carbono, lisas, de sección circular para concreto armado).
- ✓ Bajo ninguna circunstancia se puede emplear aceros de diferente calidad en un mismo elemento estructural, salvo que lo apruebe el Supervisor.
- ✓ La aceptación de las barras de acero se realizará sobre la base de certificados de laminación, indicando que cumplen con los requisitos de las normas anteriores.
- ✓ El acero de refuerzo se debe entregar limpio, libre de virutas sueltas, laminillas, herrumbre, polvo y otras cubiertas.
- ✓ Las barras de acero se deben entregar rectas, libre de torceduras, dobleces e irregularidades extrañas de acuerdo a la norma ACI 315 en la cual indica que el acero de refuerzo deberá ser doblado en frío.
- ✓ El almacenamiento del acero de refuerzo se debe hacer sobre largueros,

plataformas u otros soportes y se deben proteger de daños y deterioro superficial, que puedan perjudicar sus cualidades de adherencia, siendo ordenadas por diámetro.

- ✓ Para el corte del acero de refuerzo se empleará cortadora de acero eléctrico considerándose las dimensiones según planos y especificaciones técnicas, es decir, considerando todas las especificaciones de doblado y longitudes de gancho y traslapes de la armadura.
- ✓ El habilitado se ejecutará con las herramientas manuales adecuadas para tal fin, en función al diámetro de las varillas de acero. En este sentido se utilizará un plantillado de acero donde se verificará los recubrimientos especificados.

### **Preparación de las armaduras.**

- ✓ para esta actividad se contará con el personal calificado, cumpliendo con todas las especificaciones técnicas de armado, estableciendo una línea de comunicación y supervisión bastante fluida durante la ejecución de esta labor a fin de salvaguardar la calidad del trabajo.
- ✓ Se verificará que el corte, armado, traslape, longitud de gancho, doblado cumpla con las especificaciones técnicas, planos del proyecto, el RNE (Reglamento Nacional de Estructuras) y las especificaciones 240K-C2-CS-15-011-0 de SMCV.
- ✓ El doblado de las barras debe efectuarse en frío y con máquina dobladora, no pudiendo volver a estirarse aquellas barras que ya han sido dobladas.
- ✓ Toda la barra doblada debe tener un radio de curvatura igual o mayor a 6db, se encuentra especificado en el código ACI 318 (Requisitos de Reglamento Para Concreto Estructural) sección 7.2.
- ✓ No está permitido el uso de grifas para el doblado.
- ✓ Todos los estribos deben llevar ganchos en sus extremos, formando ángulos de 135° como mínimo. La extensión en el extremo del gancho debe ser de 6 diámetros de la barra.
- ✓ No se podrá modificar los diámetros y espaciamientos de los refuerzos, ni los doblajes indicados sin autorización del Supervisor.
- ✓ Durante la colocación del concreto se vigilará en todo momento, que se conserven inalteradas las distancias entre las varillas y la de éstas a las caras internas del

encofrado.

- ✓ No se permitirá elementos que hayan excedido el punto de fluencia del acero de refuerzo.

### **Colocación de las armaduras.**

- ✓ En campamento se construirá el taller de habilitación de acero, en donde se cortarían las varillas de acero, según lo indicado en planos, para el caso de mallas de dados se habilitará en campamento.
- ✓ El transporte de ellas mallas se realizarán en camioneta o camión grúa, con las respectivas medidas de seguridad.
- ✓ Las armaduras deben colocarse estrictamente en la posición señalada en los planos y conforme a lo indicado en ACI 318 (Requisitos de Reglamento Para Concreto estructural), sección 7.5. Cualquier variación en los diámetros, separación o posición de las barras deberá ser autorizada por el Cliente.
- ✓ Para facilitar la colocación de las armaduras en fundaciones se debe utilizar un solado de concreto pobre  $F_c=100$  kg/cm<sup>2</sup>. En el momento de su colocación, y antes del vaciado del concreto, las barras deben estar limpias de lodo, óxido suelto, pintura, aceite, grasa, mortero y cualquier otra materia extraña que pueda perjudicar su adherencia al concreto, la limpieza de óxido se realizara de manera manual con escobilla de acero.
- ✓ Las armaduras que estuvieren cubiertas por mortero u concreto endurecido se deben limpiar hasta eliminar todo resto en contacto con las barras.
- ✓ Las barras deben ser aseguradas por separadores y protegidas para evitar que sufran deformaciones o desplazamientos causados por el tránsito de personas o por los equipos y elementos al colocar el concreto.
- ✓ Los separadores de concreto o dados de concreto cumplirán la especificación del concreto.
- ✓ Para sostener o separar las armaduras se deben emplear espaciadores de mortero o de material plástico.
- ✓ Se debe utilizar dispositivos (amarras) que aseguren el correcto control de los recubrimientos especificados.

### **Separación de las armaduras.**



- ✓ La separación de las armaduras debe de ser no menor a 25mm de acuerdo al Código ACI 318(Requisitos de Reglamento Para Concreto Estructural), sección 7.6.
- ✓ La distancia libre entre barras paralelas debe ser mayor o igual que el diámetro de las barras, pero no menor de 25 mm, además debe ser mayor a 1,33 veces el tamaño máximo del agregado grueso.
- ✓ En columnas, la distancia libre entre barras longitudinales debe ser mayor o igual que 1,5 veces el diámetro de la barra, pero no menor de 40 mm.
- ✓ Los recubrimientos mínimos, medidos entre la superficie del concreto y la barra de refuerzo más próxima deben ser (ACI 318 Sección 7.7):
- ✓ Concreto colocado contra el suelo y expuesto permanentemente a él: 70 mm
- ✓ Concreto en contacto permanente con el suelo o la intemperie: Cimentación 50 mm (MIN)
- ✓ Contra terreno 70 mm (MIN)
- ✓ Las barras que interfieran con tuberías o casilleros deberán desplazarse, pero no más de 5,0 cm. Si el desplazamiento necesario es mayor, la barra se cortará y se reforzará la zona con armadura de la misma sección interrumpida, traslapada en no menos de 40 diámetros.

### **Unión en armaduras**

- ✓ Las uniones de las armaduras se deben realizar mediante traslapes. En casos especiales, y previa autorización del Ingeniero proyectista se puedan efectuar uniones con dispositivos mecánicos debidamente acreditados por la experiencia y un laboratorio competente.
- ✓ La longitud de traslape debe ser la que indique los planos.
- ✓ En caso de ser necesario modificar armaduras en terreno se deben respetar las longitudes de traslape establecidas en el Capítulo 12,14 del ACI 318 (Requisitos de Reglamento Para Concreto Estructural). En todo caso, la modificación debe ser aprobada por el Ingeniero proyectista.
- ✓ La soldadura de barras de refuerzo sólo se podrá utilizar en casos muy calificados y previa autorización del Ingeniero proyectista. En estos casos se deben cumplir estrictamente las disposiciones de la norma ANSI/AWS D1.4 (Código de

soldadura Estructural - Acero de refuerzo).

### Criterios de aceptación

Los parámetros a inspeccionar en la actividad de colocación de acero de refuerzo, previo al vaciado de concreto, son los siguientes:

- ✓ Separación de armaduras
- ✓ Limpieza superficial
- ✓ Corte y doblado
- ✓ Estabilidad



Figura 6.2 – 1: Flujograma de acero

Fuente: Elaboración propia

## 6.3 HABILITADO Y COLOCADO DE ENCOFRADO

### Aspectos generales

- ✓ Los encofrados a utilizar serán de madera nacional para encofrado y paneles. Sólo se podrá emplear maderas cuya clase y calidad o cuyo tratamiento o recubrimiento garantice que no se producirá ataques químicos o cambio de colores en las superficies del concreto.
- ✓ Se garantizará que la madera a utilizar este dentro de los 8 usos.
- ✓ Los encofrados se deben diseñar de modo que soporten las presiones ejercidas por el concreto al ser colocado y vibrado, resistan las cargas debidas a operarios, transporte de personal o maquinaria menor, impacto, etc., de modo que resulten superficies de concreto que cumplan con las tolerancias de construcción, y con los tipos de terminaciones estipuladas en este documento o en los planos.
- ✓ Los refuerzos, amarres, arriostres, etc., se deben ejecutar de tal manera de evitar la deformación de los encofrados.

- ✓ Debe obtenerse un buen ajuste de los encofrados contra el concreto ya endurecido, de modo de obtener juntas suaves y regulares, que cumplan con las tolerancias establecidas en este documento.
- ✓ A los encofrados se deberá aplicar un compuesto que impida su adherencia al concreto y además no debe manchar, según las especificaciones técnicas de proveedor debe ajustarse al concepto de desmoldante que se indicó en las definiciones de este documento. Este compuesto debe aplicarse antes de colocar los encofrados los cuales serán solvente Chema Lac y aditivo desmoldante Chema Lac
- ✓ Los soportes deben resistir el peso del concreto fresco y las otras cargas de construcción, sin deflexiones que sobrepasen las tolerancias que se especifican.
- ✓ Para las fundaciones, cuando el Supervisor lo apruebe, se pueden usar cortes en el terreno como encofrados.

### **Tolerancias.**

Las dimensiones especificadas para el elemento de concreto deben cumplir con las tolerancias límites que se indican en la ACI 117 (Especificaciones de Tolerancias para Construcciones de Hormigón y Materiales, Comentarios), alguna de las cuales son las siguientes:

- ✓ Plomos de columnas, pedestales, muros: En 3 m de altura: 6 mm
- ✓ En 6 m de altura: 10 mm En 12 m de altura: 20 mm
- ✓ En la altura total de elemento: 25 mm
- ✓ Variación de la sección en vigas, columnas, muros, losas Hasta 300 mm: + 10 mm / - 6 mm  
Sobre 300 mm: + 13 mm / - 6 mm

### **Retiro de los encofrados**

Ningún elemento de madera quedará embebido en el concreto, será retirado en su totalidad. En general, deberá de respetarse los plazos de desencofrado:

- ✓ Costados de muros, vigas o elementos no solicitados: 12 horas

- ✓ Costados de pilares o elementos solicitados por peso propio o cargas externas: 1 día.
- ✓ Losas que no estén cargadas: 7 días
- ✓ Fondos de vigas: 14 días

Los plazos son válidos para temperaturas medias diarias superiores a 10°C y aumentarse en medio día por cada 2°C de descenso en la temperatura media. Si la temperatura ambiente es menor de 5°C no pueden retirarse los encofrados. Cuando se retire los encofrados deberá colocarse de inmediato una membrana de curado que permita continuar el curado del concreto “ANTISOL”.



Figura 6.3 -1: Flujograma de Encofrado

Fuente: Elaboración propia

## 6.4 CONCRETO

El concreto a utilizar será “concreto premezclado de SUPERMIX”

### Mezclas de Concreto

- ✓ Proporción: El tamaño máximo del agregado será 20 mm (3/4 pulg) para, losas, dados y todo concreto armado del proyecto. Para concreto simple (solados), el tamaño máximo del agregado será 25 mm (1 pulg). Referirse a norma ACI 301 para requerimientos adicionales.
- ✓ El concreto tendrá aire incorporado de acuerdo a la tabla 4.2.2.4 de ACI 301

El concreto a utilizar será concreto simple  $F_c=100 \text{ Kg/cm}^2$ , para solados y el concreto  $F_c=280 \text{ Kg/cm}^2$ , para las estructuras.

#### **Actividades previas:**

La preparación antes de transportar y colocar el concreto deberá estar de acuerdo a la norma ACI 301. Preparación en Planta de Concreto y Transporte de Concreto Premezclado:

#### **Abastecimiento de agregados y cemento**

- ✓ En el transporte, manipuleo y almacenaje se hará garantizando en mantener la uniformidad del agregado, no se producirá contaminación con sustancias extrañas.
- ✓ Por lo que el abastecimiento de los agregados, agua y cemento estará a cargo de dicha División.
- ✓ Los agregados son depositados en zonas designadas en la planta de concreto teniendo cuidado que no se contaminen con otros elementos y que no se segreguen.

#### **Vaciado de agregados y cemento a la planta dosificadora**

##### **6.5** Equipo y condiciones de acceso para vaciar agregados a la tolva de la dosificación.

- Se contará en la planta de concreto con una retroexcavadora o cargador frontal para suministrar agregados hacia las tolvas dosificadoras. Este equipo también realizará el apilamiento de los agregados.
- Se contará con una rampa de acceso hacia las tolvas dosificadoras.
- El terreno sobre el cual estará la planta de concreto estará nivelado, de tal forma que permite la libre circulación de los equipos.

##### **6.6** Equipo y condiciones para colocación y almacenaje de cemento

- El cemento será abastecido a obra en bolsas de 42.5kg.
- El silo tendrá una capacidad de almacenamiento de 1.81m<sup>3</sup>.
- La planta de concreto tendrá la capacidad de producir hasta 45 m<sup>3</sup> por hora.

##### **6.7** Vaciado de mezcla en seco y agua hacia los mixer

- Tiempo de entrega de mezcla seca (tiempos de carguío de insumos y vaciado hacia el mixer)

- Número de unidades para el traslado de concreto para el carguío del concreto desde la planta hasta la obra, se contará con 2 mixers que tienen una capacidad máxima de 8m<sup>3</sup>. Capacidad de despacho de concreto a obra. La planta de concreto está ubicada a 2.3 km de la obra. Se tiene previsto abastecer de concreto con dos mixers a una velocidad de 30 km/h cargados y un retorno a una velocidad de 40 km/h.

### **Vaciado de mezcla en seco (agregados y cemento) de la dosificadora hacia los mixer y agua**

- ✓ Luego, estos materiales son descendidos en la mezcladora, donde junto con una cantidad correcta de agua, son mezclados hasta obtener una mezcla homogénea.
- ✓ El cemento mezclado es descargado en los camiones agitadores debajo del cabezal de espera, recién ahí se le adicionara el agua y los aditivos requeridos.

### **Traslado de concreto a obra con mixer**

- ✓ El traslado del concreto a obra se realizará a través de los Mixers, con su tanque de almacenamiento giratorio; permite el tiempo de trabajabilidad hasta la llegada a la obra en dos horas considerando que el tiempo de fraguado inicial desde la salida de planta de 2 horas y media, previniendo que el cemento no se endurezca prematuramente permitiendo de esa manera mantener la fluidez del concreto hasta el punto de entrega del mismo.

## **Colocación y Curado de Concreto**

### **Preparación de accesos y vías de circulación para vaciado**

- ✓ Se habilitarán accesos cercanos a las estructuras que se vayan a vaciar.
- ✓ Se verificará que las áreas escogidas para el estacionamiento de los vehículos de transporte de concreto no entorpezcan las actividades de otros frentes de trabajo.
- ✓ Las plataformas construidas para el desplazamiento de los obreros y el uso de vibradoras deberán estar debidamente aseguradas y contarán con el ancho necesario para un cómodo desplazamiento.

### **Vaciado de concreto de mixer a bomba de concreto**

- ✓ Capacidad de bombeo de la bomba de concreto. La bomba de concreto tendrá una capacidad efectiva de 15m<sup>3</sup>/hora.

- ✓ Verificación del Slump del concreto premezclado.
- ✓ Se comprobará en cada entrada de mixer el Slump del concreto requerido.
- ✓ Antes de dar inicio al vaciado se verificará la operatividad y disponibilidad de los equipos.
- ✓ Los vaciados de concreto se realizarán dentro de la jornada de trabajo de 07.00 am a 03.00pm, ya que la ciudad de Arequipa no es considerado clima frío; en caso se extendiera los vaciados se contará con luminarias que apoyaran para el termino y acabado del vaciado concreto.
- ✓ La colocación del concreto deberá ser de acuerdo con la Norma ACI 301. La temperatura del concreto plástico, al colocarlo, no excederá los 32 C° (90 F°) durante clima frío, al colocarlo, la temperatura no será menor de 10C° (50 F°).
- ✓ Se humedecerá el terreno natural minutos previos al colocado del concreto.
- ✓ La superficie a llenar de concreto estará, libre de impurezas, grasas o cualquier elemento contaminante.
- ✓ Obtener 3 muestras de cada colocación de concreto de cada clase por cada 75 metros cúbicos o fracción igualmente de acuerdo a ASTM C31. Moldear y ensayar las muestras de acuerdo a ASTM C39 en los siguientes intervalos: 1 probetas a los 7 días, 1 probetas a los 28 días y una de reserva. El proveedor de concreto premezclado “SUPERMIX” obtendrá 02 probetas ensayándolas a los 07 y 28 días, dichas probetas serán obtenidas en la planta de SUPERMIX y curadas en sus instalaciones.
- ✓ Si el concreto alcanzó su fraguado inicial o ha sido contaminado por materia ajena no será colocado en la estructura. Concreto re ablandado no será utilizado.
- ✓ Luego de la colocación del concreto y desencofrado, limpiar el acero expuesto y los elementos embebidos de concreto salpicado, suciedad y otros elementos ajenos.
- ✓ Los ensayos que se realizarán serán los ensayos de compresión de probetas de concreto, ensayos de slump, contenido de aire (donde sea requerido aire incorporado), temperatura del concreto fresco de acuerdo a ASTM C138.

#### **Vaciado de concreto hacia los elementos estructurales con bomba de concreto**

- ✓ La bomba de concreto permite un vaciado constante y uniforme que permitirá controlar los espesores de capa de concreto fresco. El espesor del concreto no excederá los 7 cm en C°S° y 40 cm en C° A°, por capa del proceso de vibrado se

realizará de acuerdo a lo indicado en la norma y cumpliendo con las especificaciones técnicas.

- ✓ La manga del extremo de la bomba de concreto se introducirá hasta el interior del encofrado controlando que la caída del concreto sea menor a 1.50m.

### **Acabado superficial del concreto**

La superficie final del concreto será semi pulido.

### **Curado del concreto**

Para el curado del concreto tanto en los dados de concreto y otros elementos horizontales y elementos verticales se aplicará un curador químico (Antisol Químico “S”) que se echará como una película de pintura, permitiendo que la humedad del concreto no se evapore fácilmente.

### **Requerimientos**

#### **Vaciado de concreto hacia los elementos estructurales con mixer**

- ✓ Vibrado de concreto.

Las condiciones operativas y la cantidad de vibradoras deberán ser evaluadas con la anticipación debida. La supervisión llevara el control de tiempos y metodología de consolidación del concreto.

Se realizará con vibradora de inmersión las cuales se introducirán en el concreto a cierta distancia entre 30 @ 45 cm de distancia con un tiempo de inmersión de 8 a 15 segundos. La colocación del concreto se hará en forma continua y ordenada. No se utilizará el vibrador para el desplazamiento del concreto.

- ✓ Espesores de vaciado.

La Supervisión verificará que los espesores se mantengan constantes durante toda la fase de vaciado, dependiendo del tipo de estructura.

### **Acabado superficial del concreto**

- ✓ Nivelación del concreto.

Será verificado con la estación total en toda la superficie final.



- ✓ Calidad de acabado del concreto.

Se verificará la uniformidad del concreto, cualquier protuberancia será corregida estando el concreto fresco como son los concretos  $F_c=280 \text{ Kg/cm}^2$  y  $100 \text{ Kg/cm}^2$ . En el caso de los concretos fluidos estos son auto nivelantes solo se verá que cumpla con los niveles de topografía. El acabado dependerá del tipo de estructura, considerándose pulido o semi pulido.

### **Vaciado de concretos preparados en campo**

- ✓ La capacidad efectiva de la mezcladora es de  $15 \text{ m}^3/\text{hora}$ .
- ✓ Verificación del slump del concreto premezclado 4"-6".
- ✓ Antes de dar inicio al vaciado se verificará la operatividad y disponibilidad de los equipos.

### **Control de Calidad**

#### **Superficies de concreto en contacto con encofrados**

El tiempo en el cual las superficies están en contacto con encofrados de madera o metal debe ser considerado como tiempo de curado. Los encofrados de madera deberán ser mantenidos en una condición de húmeda hasta su retiro. Luego del retiro del encofrado, el concreto será curado hasta el final del período de curado por uno de los métodos de superficies de concreto que no están en contacto con encofrados. Humedecer los encofrados de madera en contacto con concreto no será considerado como curado para estructuras hidráulicas. El tiempo de curado deberá comenzar tan pronto las paredes de encofrado hayan sido desajustadas y el rociado haya comenzado. Las paredes de encofrado deberán ser aflojadas entre las 24 horas luego de la colocación de concreto y el rociado comienza. Los encofrados de madera deberán ser conservados húmedos hasta que estos sean aflojados y el procedimiento de curado comience.

#### **Superficies de Concreto sin contacto con Encofrados:**

Estas superficies pueden utilizar cualquiera de los métodos indicados en la norma ACI 301 para la preservación de la humedad, a excepción de no utilizar agua empozada, agua salobre, o arena húmeda sobre losas de concreto expuesto.

**Acabado:**

- ✓ Luego de finalizada la colocación de concreto se realizará el planchado simple en la superficie.
- ✓ Las superficies de concreto en losas tendrán un acabado de acuerdo con la norma ACI 302.1R.
- ✓ Si el acabado no es especificado, referirse a norma ACI 301.
- ✓ Transcurrido el tiempo de vaciado se comienza con el proceso para lograr el acabado final de la superficie, la que deberá respetar las especificaciones correspondientes.

**Verificación Post Vaciado:**

Una vez desencofrado la estructura se procederá a la inspección para verificar la uniformidad del vaciado, alineamiento y descarte de posibles cangrejeras.

**Control de Calidad**

Los parámetros a inspeccionar en la actividad de colocación de concreto son los siguientes:

**6.8 Criterios de Diseño**

**Resistencia del Concreto:** A menos que se muestre lo contrario en los planos, la resistencia a la compresión a los 28 días mínimo debe ser como lo siguiente:

- ❖ Dados, zapatas – 280Kg/cm<sup>2</sup>
  - ❖ Concreto pobre – 100 Kg/cm<sup>2</sup>
  - ❖ Concreto fluido – 5 Kg/cm<sup>2</sup>
- 
- La altura de caída del concreto será como máximo 1.50 m, se cuidará que no haya segregamiento.
  - El concreto fluido se utilizará como relleno.

- No se podrá iniciar el vaciado de una nueva capa de concreto antes que la inferior haya sido completamente vibrada, las capas de mezcla a vibrarse deben estar entre 25-50 cm, con tiempos de vibrado de 8 a 15 segundo cada 30 a 45 cm.
- Si un concreto de resistencia temprana está especificado, su resistencia a la compresión será a los 7 días.
- Temperatura del concreto que varía de 10 a 32 °C
- Contenido de Aire (Solo si especifica el diseño)

**Slump:**

A menos sea mostrado lo contrario en los planos, se verificará el Slump del diseño de mezclas.

- Cimientos, zapatas, dados y muros: ( 4 a 6 pulg)
- Concreto pobre: (2 a 4 pulg)
- Concreto con alto contenido de reductor de agua:
- Cuando sea añadido un alto contenido de reductor de agua para mantener el Slump con bajo contenido de agua/cemento, el Slump deberá ser como es indicado anteriormente, luego de la adición del reductor.
- Se preparará los testigos de concreto para los controles de resistencia, es decir 06 probetas según tipo de concreto y estructura por día de vaciado.

ENSAYO	FRECUENCIA
Toma de probetas de concreto y resistencia a la compresión	03 a 06 probetas por vaciado de concreto por etapas
Medición de la temperatura del ambiente	Una toma durante el vaciado de concreto varia hasta 28°C
Medición de la temperatura del concreto	Por vaciado y por estructura varia de 10°C a 32°C
Medida del Slump con el cono de Abraham	Por cada vaciado y por cada mixer

- Cuando sea añadido un alto contenido de reductor de agua para aumentar el slump sin cambiar el contenido de agua/cemento, el slump deberá ser como es indicado anteriormente antes de añadir el reductor y no excederá 200 mm (8

pulg) luego de la adición del reductor.

### **Curado.**

- Cuando la temperatura del medio ambiente es menor de 5 °C, la temperatura del
- concreto ya colocado deberá ser mantenida sobre 10°C durante el periodo de curado.
- Tipo de acabo.
- Relación de Agua/Cemento
- Clima
- Hora de inicio de vaciado
- Hora de término de vaciado
- Volumen colocado

### **Control de fisuras.**

La cuadrilla de acabado procederá a verificar la posible aparición de fisuras superficiales, de tal manera de aplicar un re planchado final previo al inicio del fraguado y chequeo constante de la superficie.

### **Eliminación de excedentes**

El material excedente o desechado por la supervisión a cargo del aseguramiento de calidad, será depositado en el campamento de AID Ingenieros SAC en una poza especialmente para limpieza del mixer y bomba.

## **7. SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE**

- ✓ El personal será capacitado y entrenado para cumplir todas las medidas de seguridad y cuidado del medio ambiente requeridas en la ejecución de las actividades diarias.
- ✓ Antes de iniciar actividades en obra, se deberá contar con el permiso correspondiente si así lo amerita el caso.
- ✓ Contar con implementos de seguridad en buen estado, adecuados para la actividad.
- ✓ Mitigar la contaminación del medio ambiente utilizando los cilindros

adecuadamente (para los diferentes tipos de desechos).

## **8. RESPONSABILIDADES Residente del Proyecto**

- ✓ Coordinar permanentemente con el Cliente o la Supervisión del Cliente.
- ✓ Gestionar medios y recursos para el desarrollo de las actividades.
- ✓ Dirigir y supervisar todas las actividades de acuerdo a las especificaciones técnicas y normas aplicables
- ✓ Garantizar el suministro de equipos, herramientas, mano de obra e implementos de seguridad necesarios de manera oportuna, a fin de que los trabajos se ejecuten de acuerdo al cronograma establecido.
- ✓ Coordina con el Supervisor de Proyecto Electricista el cumplimiento del cronograma del proyecto.

### Supervisor de Proyecto Civil

- ✓ Implementar este procedimiento, cumpliendo todos los detalles alcanzados.
- ✓ Ejecutar e inspeccionar todas las actividades de vaciados de concreto, de acuerdo a las especificaciones técnicas y normas aplicables.
- ✓ Difundir y hacer cumplir estrictamente este procedimiento al personal involucrado en las actividades.
- ✓ Verificar el uso adecuado del procedimiento con sus respectivos controles establecidos en la presente instrucción.
- ✓ Seleccionar el personal que laborará en la ejecución de la actividad de acuerdo a lo planificado.

### Ingeniero de Seguridad

- ✓ Instruir, capacitar y sensibilizar a todo el personal de obra, relacionado a seguridad y medio ambiente.
- ✓ Supervisar los trabajos ejecutados en el proyecto, que estos se realicen bajo estrictas medidas de seguridad, respetando las políticas y procedimientos de prevención de riesgos.

### Supervisor de Calidad

- ✓ Supervisar e Inspeccionar que las actividades de vaciado de concreto cumplan con todos los controles de calidad de acuerdo a las especificaciones y normas establecidas.

- ✓ Verificar que la calibración de los equipos que se emplearán en esta actividad estén vigentes.
- ✓ Verificar el uso adecuado del procedimiento con sus respectivos controles establecidos en la presente instrucción.
- ✓ Archivar los registros que se generen de la aplicación de este procedimiento, debidamente firmados en señal de aceptación.

Personal de Obra

- ✓ Cumplir estricta y adecuadamente lo descrito en el presente procedimiento.



Figura 8-1: Flujograma de concreto

Fuente: Elaboración propia

ANEXOS

8.2. Registros de Control de Calidad


- ✓ QC-CC-003 Hoja de Inspección antes del Vaciado de Concreto
- ✓ QC-CC-005 Hoja de Inspección Después del Vaciado de Concreto
- ✓ QC-CC-008 Inspección de Acero de Refuerzo.
- ✓ QC-CC-009 Inspección de Encofrado
- ✓ QC-CC-010 Registro de Inspección de Curado

REGISTRO				PCC. MA. 01
MATRIZ DE APLICABILIDAD DEL PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD - ETAPA ESTRUCTURAL				Fecha:
EDIFICACION MULTIFAMILIAR				Página: 1 de 1
Ítem	Código	Elemento	Descripción	Aplicabilidad
1	Q-CC-037 Q-CC-015 Q-CC-002 Q-CC-003 Q-CC-004	ZAPATA	Concreto (Premezclado) Control de rotura de probetas de concreto Control de Asentamiento características y verificación del concreto Liberación y Vaciado del concreto Verificación de Post-Vaciado	OK OK OK OK OK
2	Q-CC-007		Encofrado en Madera o Metálico Verificación de encofrado	OK
3	Q-CC-006		Acero Estructural Verificación de Colocación de Armadura	OK
1	Q-CC-037 Q-CC-015 Q-CC-002 Q-CC-003 Q-CC-004	VIGA CIMIENTO	Concreto (Premezclado) Control de rotura de probetas de concreto Control de Asentamiento características y verificación del concreto Liberación y Vaciado del concreto Verificación de Post-Vaciado	OK OK OK OK OK
2	Q-CC-007		Encofrado en Madera o Metálico Verificación de encofrado	OK
3	Q-CC-006		Acero Estructural Verificación de Colocación de Armadura	OK
1	Q-CC-037 Q-CC-008 Q-CC-015 Q-CC-002 Q-CC-003 Q-CC-004	TANQUE SISTERNA	Concreto (Premezclado) Control de rotura de probetas de concreto Protección y curado Inicial de Especímenes Control de Asentamiento características y verificación del concreto Liberación y Vaciado del concreto Verificación de Post-Vaciado	OK OK OK OK OK OK
2	Q-CC-007		Encofrado en Madera o Metálico Verificación de encofrado	OK
3	Q-CC-006		Acero Estructural Verificación de Colocación de Armadura	OK
1	Q-CC-037 Q-CC-008 Q-CC-015 Q-CC-002 Q-CC-003 Q-CC-004	COLUMNA	Concreto (Premezclado) Control de rotura de probetas de concreto Protección y curado Inicial de Especímenes Control de Asentamiento características y verificación del concreto Liberación y Vaciado del concreto Verificación de Post-Vaciado	OK OK OK OK OK OK
2	Q-CC-007		Encofrado en Madera o Metálico Verificación de encofrado	OK
3	Q-CC-006		Acero Estructural Verificación de Colocación de Armadura	OK
1	Q-CC-037 Q-CC-008 Q-CC-015 Q-CC-002 Q-CC-003	VIGA	Concreto (Premezclado) Control de rotura de probetas de concreto Protección y curado Inicial de Especímenes Control de Asentamiento características y verificación del concreto Liberación y Vaciado del concreto	OK OK OK OK OK


2	Q-CC-004		Verificación de Post-Vaciado Encofrado en Madera o Metálico	OK
3	Q-CC-007		Verificación de encofrado Acero Estructural	OK
	Q-CC-006		Verificación de Colocación de Armadura	OK
1	Q-CC-037	LOSA	Concreto (Premezclado)	OK
	Q-CC-008		Control de rotura de probetas de concreto	OK
	Q-CC-015		Protección y curado Inicial de Especímenes	OK
	Q-CC-002		Control de Asentamiento	OK
	Q-CC-003		características y verificación del concreto	OK
	Q-CC-004		Liberación y Vaciado del concreto	OK
	Q-CC-004		Verificación de Post-Vaciado	OK
2	Q-CC-007		Encofrado en Madera o Metálico	OK
3	Q-CC-006		Verificación de encofrado Acero Estructural	OK
	Q-CC-006		Verificación de Colocación de Armadura	OK




# CONFORMIDAD DEL CONCRETO

 <small>CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.</small>	<b>REGISTRO</b>																												
	CONTROL DE CALIDAD	Revisión: 0																											
	<b>CONFORMIDAD DE DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO</b>	Fecha: _____																											
		Página: 1 de 1																											
<b>CÓDIGO Y NOMBRE DEL PROYECTO:</b> _____		<b>N° CORRELATIVO:</b> _____																											
<b>CLIENTE</b> _____		<b>FECHA DEL CONTROL:</b> _____																											
<b>UBICACIÓN</b> _____	<b>AREA:</b> _____	<b>DPTO</b> _____																											
<p><b>1 Datos del diseño:</b></p> <p>F´c (diseño): _____ Cemento Tipo: _____</p> <p>Relación (a / c) _____ Cantera de arena: _____</p> <p>Asentamiento: _____ Cantera de piedra: _____</p> <p>El concreto se ha diseñado por: Durabilidad <input type="checkbox"/> Resistencia <input type="checkbox"/></p> <p>Se adjunta diseño de mezcla de entidad oficial: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>																													
<p><b>2 Dosificación en peso ( Kg )</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;">Materiales</th> <th style="width: 30%;">Cantidad</th> <th style="width: 30%;">Unidades</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Cemento</td><td></td><td>Kg.</td></tr> <tr><td>Agua</td><td></td><td>Lit.</td></tr> <tr><td>Agregado fino</td><td></td><td>Kg.</td></tr> <tr><td>Agregado grueso 1</td><td></td><td>Kg.</td></tr> <tr><td>Agregado grueso 2</td><td></td><td>Kg.</td></tr> <tr><td>Aditivo (1)</td><td></td><td>Lit ó Kg</td></tr> <tr><td>Aditivo (2)</td><td></td><td>Lit ó Kg</td></tr> <tr><td>Peso del concreto</td><td></td><td>kg/m3</td></tr> </tbody> </table>			Materiales	Cantidad	Unidades	Cemento		Kg.	Agua		Lit.	Agregado fino		Kg.	Agregado grueso 1		Kg.	Agregado grueso 2		Kg.	Aditivo (1)		Lit ó Kg	Aditivo (2)		Lit ó Kg	Peso del concreto		kg/m3
Materiales	Cantidad	Unidades																											
Cemento		Kg.																											
Agua		Lit.																											
Agregado fino		Kg.																											
Agregado grueso 1		Kg.																											
Agregado grueso 2		Kg.																											
Aditivo (1)		Lit ó Kg																											
Aditivo (2)		Lit ó Kg																											
Peso del concreto		kg/m3																											
<p><b>3 Resistencia en días (f´c)</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Edad</th> <th style="width: 25%;">3</th> <th style="width: 25%;">7</th> <th style="width: 25%;">28</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistencia (kg/cm2)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Edad	3	7	28	Resistencia (kg/cm2)																						
Edad	3	7	28																										
Resistencia (kg/cm2)																													
<p><b>4 Observaciones:</b> _____</p> <p>(*) Dosificación en volumen: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>																													
<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>																											
Firma: _____	Firma: _____	Firma: _____																											
Cargo: _____	Cargo: _____	Cargo: _____																											
Nombre: _____	Nombre: _____	Nombre: _____																											
Fecha: _____	Fecha: _____	Fecha: _____																											


# SOLICITUD DEL VACIADO DEL CONCRETO

 <b>PIRKON CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.</b> ASEGURAMIENTO DE CALIDAD HOJA DE SOLICITUD DE VACIADO DE CONCRETO										ID del Documento: Plano: Fecha: Especialidad:
Item	DESCRIPCIÓN DE ESTRUCTURA A SER VACIADA	UBICACIÓN DETALLADA (EJES)	# PLANO	m <sup>3</sup>	f'c	AFE / Código de Costo	FECHA	HORA	ADITIVOS REQUERIDOS	OBSERVACIONES
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
NOTAS:										
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 20%;">                     Realizado por QC del Contratista:                      Nombre: _____                      Fecha: _____                      Firma: _____                 </div> <div style="width: 20%;">                     Revisado por QA del Contratista:                      Nombre: _____                      Fecha: _____                      Firma: _____                 </div> <div style="width: 20%;">                     Aprobado por Supervisión de Contratista:                      Nombre: _____                      Fecha: _____                      Firma: _____                 </div> <div style="width: 20%;">                     Revisado por SMCV:                      Nombre: _____                      Fecha: _____                      Firma: _____                 </div> </div>										


# INSPECCIÓN ANTES DEL VACIADO DEL CONCRETO

	<b>PIRKON CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.</b> <b>ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b> <b>INSPECCIÓN ANTES DEL VACIADO DE CONCRETO</b>	ID del Documento: QC-CC-002 Plano: Estructuras Fecha: Especialidad: Civil	
No. DE HOJA DE REQUERIMIENTO DE VACIADO (Formato QC-CC-002):	FECHA REQUERIDA:	UBICACIÓN DEL VACIADO:	No. DE ESPECIFICACIÓN:
ESTRUCTURA(S) A SER VACIADA (DESCRIPCIÓN COMPLETA):			
ACEPTABLE		ACEPTABLE	
UBICACIÓN DE LA ESTRUCTURA	<input type="checkbox"/>	EQUIPO DE COLOCACIÓN	<input type="checkbox"/>
PREPARACIÓN DE LA FUNDACIÓN	<input type="checkbox"/>	HERRAMIENTAS Y ACCESORIOS REQUERIDOS	<input type="checkbox"/>
CONCRETO POBRE / SOLADO	<input type="checkbox"/>	PROTECCIÓN CONTRA EL CLIMA	<input type="checkbox"/>
HUMEDAD DE LA SUPERFICIE	<input type="checkbox"/>	LIMPIEZA	<input type="checkbox"/>
ENCOFRADOS (VER NOTA 1)	<input type="checkbox"/>	PERNOS EMBEBIDOS (VER NOTA 3)	<input type="checkbox"/>
TAMAÑO Y CONFIGURACIÓN	<input type="checkbox"/>	OTROS ELEMENTOS EMBEBIDOS	<input type="checkbox"/>
ALINEAMIENTO Y ELEVACIÓN	<input type="checkbox"/>	PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE CONCRETO EXISTENTE	<input type="checkbox"/>
LIMPIO Y CON DESMOLDANTE	<input type="checkbox"/>	MEZCLA DE CONCRETO CORRECTA	<input type="checkbox"/>
UNIONES DE ENCOFRADO FIRMES	<input type="checkbox"/>	COLOCACIÓN O VACIADO	<input type="checkbox"/>
APUNTALAMIENTO Y ARRIOSTRAMIENTO	<input type="checkbox"/>	MÉTODO _____	<input type="checkbox"/>
LISTONES PARA CHAFLÁN U OCHAVOS	<input type="checkbox"/>	DURACIÓN ESTIMADA _____	<input type="checkbox"/>
ACERO DE REFUERZO (VER NOTA 2)	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>
TIPO	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>
UBICACIÓN	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>
SOPORTE O DADOS	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>
RECUBRIMIENTOS	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>
NIVELES DE VACIADO	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>
PREPARACIÓN DE JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN Y CONTROL	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES _____ _____ _____ _____ _____ _____			
NOTAS: 1. TRABAJAR ESTA SECCIÓN CON EL FORMATO QC-CC-009 "INSPECCIÓN DE ENCOFRADO" 2. TRABAJAR ESTA SECCIÓN CON EL FORMATO QC-CC-008 "INSPECCIÓN DE ACERO DE REFUERZO"			
APROBACIÓN:			
Realizado por QC del Contratista:	Revisado por QA del Contratista:	Aprobado por Supervisión de Contratista:	Revisado por SMCV:
Nombre: _____ Fecha: _____ Firma: _____	Nombre: _____ Fecha: _____ Firma: _____	Nombre: _____ Fecha: _____ Firma: _____	Nombre: _____ Fecha: _____ Firma: _____

# TARJETA DE VACIADO DEL CONCRETO

		<b>PIRKON CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.</b> <b>ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b> <b>TARJETA DE VACIADO DE CONCRETO</b>		ID del Documento: <span style="float: right;">QC-CC-003</span> Plano: <span style="float: right;">Estructuras</span> Fecha: Especialidad: <span style="float: right;">Civil</span>	
No. DE HOJA DE REQUERIMIENTO DE VACIADO (FORMATO QC-CC-002):		FECHA REQUERIDA:		UBICACIÓN DEL VACIADO (Ejes de ubicación):	
ESTRUCTURA(S) A SER VACIADA(S) (DESCRIPCIÓN COMPLETA): *				No. DE ESPECIFICACIÓN:	
<b>INFORMACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN</b>					
METROS CÚBICOS		DISEÑO DE MEZCLA (Mpa)		ALTITUD (m.s.n.m)	
ADITIVOS REQUERIDOS		SLUMP (In)		CONTENIDO DE AIRE (%)	
ACABADO REQUERIDO					
MÉTODO DE CURADO REQUERIDO					
INSTRUCCIONES ESPECIALES					
<b>PRE VACIADO</b>					
<b>DISCIPLINA</b>		<b>NOMBRE</b>		<b>FIRMA</b>	<b>FECHA</b>
CIVIL DEL CONTRATISTA					
MECÁNICO DEL CONTRATISTA					
ELÉCTRICO DEL CONTRATISTA					
TOPÓGRAFO DEL CONTRATISTA					
CONTROL DE CALIDAD DEL CONTRATISTA					
SUPERVISOR MYSRL					
ASEGURAMIENTO DE CALIDAD MYSRL					
<b>VACIADO</b>					
DESCRIPCIÓN DEL CLIMA				COLOCACIÓN INICIADA	
IDENTIFICACIÓN DE TESTIGOS DE CONCRETO				FECHA	
				HORA	
TEMPERATURA DE COLOCACIÓN				METROS CÚBICOS COLOCADOS <b>FINALMENTE</b>	
OBSERVACIONES / COMENTARIOS					
<b>APROBACIÓN:</b>					
Realizado por QC del Contratista:		Revisado por QA del Contratista:		Aprobado por Supervisión de Contratista:	
Nombre: _____		Nombre: _____		Nombre: _____	
Fecha: _____		Fecha: _____		Fecha: _____	
Firma: _____		Firma: _____		Firma: _____	
Revisado por SMCV:		Aprobado por Supervisión de Contratista:		Revisado por SMCV:	
Nombre: _____		Nombre: _____		Nombre: _____	
Fecha: _____		Fecha: _____		Fecha: _____	
Firma: _____		Firma: _____		Firma: _____	


# INSPECCIÓN DESPUÉS DEL VACIADO DEL CONCRETO

	<b>PIRKON CONTRATISTAS GENERALES S.A.C</b> <b>ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b> <b>INSPECCIÓN DESPUES DEL VACIADO DE CONCRETO</b>	ID del Documento: QC-CC-004 Plano: Estructuras Fecha: Especialidad: Civil	
No. DE HOJA DE REQUERIMIENTO DE VACIADO (FORMATO QC-CC-002):	FECHA REQUERIDA:	UBICACIÓN DEL VACIADO:	No. DE ESPECIFICACIÓN:
ESTRUCTURA VACIADA (DESCRIPCIÓN COMPLETA):			
	<u>ACEPTABLE</u>		<u>ACEPTABLE</u>
CONSOLIDACIÓN	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>
ACABADO		_____	<input type="checkbox"/>
APARIENCIA GENERAL	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>
REFUERZO NO EXPUESTO	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>
SIN CANGREJERAS	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>
UBICACIÓN DE ELEMENTOS EMBEBIDOS	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>
PROTECCIÓN (CLIMA Y FÍSICA)	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>
APLICACIÓN DE ENDURECEDOR / ANTIPOLVO	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>
APLICACIÓN DE ENDURECEDOR METÁLICO PARA PISOS	<input type="checkbox"/>		
RESANES	<input type="checkbox"/>		
DESENCOFRADO	<input type="checkbox"/>		
CORTE DE JUNTAS DE PISO	<input type="checkbox"/>		
INSTALACIÓN DE SELLADOR DE JUNTAS DE PISO	<input type="checkbox"/>		
CURADO (VER NOTA 1)	<input type="checkbox"/>		
REMOCIÓN DEL CURADOR	<input type="checkbox"/>		
OBSERVACIONES / COMENTARIOS _____ _____ _____ _____			
NOTAS: 1. TRABAJAR ESTA SECCIÓN CON EL FORMATO QC-CC-010 "INSPECCIÓN DE CURADO"			
<b>APROBACIÓN:</b>			
Realizado por QC del Contratista:	Revisado por QA del Contratista:	Aprobado por Supervisión de Contratista:	Revisado por SMCV:
Nombre: _____ Fecha: _____ Firma: _____	Nombre: _____ Fecha: _____ Firma: _____	Nombre: _____ Fecha: _____ Firma: _____	Nombre: _____ Fecha: _____ Firma: _____

# REPORTE DIARIO DEL VACIADO DEL CONCRETO

<b>PIRKON CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.</b> ASEGURAMIENTO DE CALIDAD REPORTE DIARIO DE VACIADOS DE CONCRETO										ID del Documento: Plano: Fecha: Especialidad:	QC-CC-005 Estructuras CIVI						
Item	Area	Contratista a	No. Hoja de Permiso	Nombre del Proyecto y Descripción de la	Código del proyecto	No. Plano	M <sup>3</sup> Requirido	Fo Hora (Mpa Requerido)	Ho Ra Requiere d.	Esou de? (SI/NI)	No. Ticket de Despacho	Llegada	Terminado	Tempo Empleo	M <sup>3</sup> Finalizado	Identificación de Testigos	OBSERVACIONES
1				Estructura													
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10							TOTAL = 0.0						TOTAL = 0.00				F de Proceso = 0.0000
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
							TOTAL = 0.0						TOTAL = 0.00				F de Proceso = 0.0000
<b>MONEDAS USUALES</b>																	
Realizado por QC del Contratista:				Revisado por QA del Contratista:				Aprobado por Supervisión de Contratista:				Revisado por SMCV:					
Nombre: _____				Nombre: _____				Nombre: _____				Nombre: _____					
Fecha: _____				Fecha: _____				Fecha: _____				Fecha: _____					
Firma: _____				Firma: _____				Firma: _____				Firma: _____					

# INSPECCIÓN DEL ACERO DE REFUERZO

	<b>PIRKON CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.</b> <b>ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b> <b>INSPECCIÓN DEL ACERO DE REFUERZO</b>	ID del Documento: QC-CC-006 Plano: Estructuras Fecha: Especialidad: Civil									
ELEMENTO (s): _____		UBICACION EXACTA (Ejes de referencia) _____									
<b>ESQUEMA DE ARMADURA</b>											
<b>DATOS DIMENSIONALES (mm)</b>											
DIMENSIÓN	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
MEDIDA NOMINAL											
MEDIDA REAL											
RESULTADO SATISFACTORIO : ( SI / NO ) _____											
<b>VERIFICACIÓN DEL ACERO DE REFUERZO</b>											
FUNTOS DE CONTROL	VERIFICACIÓN				COMENTARIOS						
	C	NC	NA	R							
LIMPIEZA (Corrosión, concreto, grasa)											
CALIDAD DEL ACERO (Norma ASTM, grado, marca)											
DIÁMETRO DE VARILLA (pulg), indicar si es liso o corrugado											
LONGITUD DE TRASLAPE (mm)											
CORRECTA UBICACIÓN DE TRASLAPES											
LONGITUD DE GANCHO (mm)											
RADIO DE DOBLEZ (mm)											
ESPACIAMIENTO ENTRE BARRAS (mm)											
ESPACIAMIENTO DE ESTRIBOS (mm)											
ALAMBRE DE AMARRE											
SOPORTES PARA RECUBRIMIENTO CONTRA BASE (mm):											
SOPORTE PARA RECUBRIMIENTOS LATERAL (mm)											
VERTICALIDAD (PLOMADA)											
HORIZONTALIDAD (NIVEL)											
C = CONFORME; NC = NO CONFORME; NA = NO APLICA; R = CORREGIDO/REPARAD											
<b>COMENTARIOS / OBSERVACIONES:</b> _____ _____ _____											
Realizado por QC del Contratista:  Nombre: _____ Fecha: _____ Firma: _____	Revisado por QA del Contratista:  Nombre: _____ Fecha: _____ Firma: _____	Aprobado por Supervisión de Contratista:  Nombre: _____ Fecha: _____ Firma: _____	Revisado por SMCV:  Nombre: _____ Fecha: _____ Firma: _____								

# PROTOCOLO DE NO CONFORMIDA

SOLICITUD DE ATENCION DE PRODUCTO NO CONFORME, ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS		Ver:	F:
		Página: 1 de 2	
<b>1. DATOS GENERALES</b>			
PROCESO/PROYECTO/AREA: CONTRATIST INGETEC	N° Correlativo:	9	
	FECHA:		
Especialidad : .....	<b>2. Tipo de Hallazgo</b>		
Plano/área : .....	<input type="checkbox"/> No Conformidad <input type="checkbox"/> Observación <input type="checkbox"/> Oportunidad de mejora		
Detectado por : .....	<b>3. Fuente de detección</b>		
Cargo : .....	<input type="checkbox"/> Detección Auditoría <input type="checkbox"/> Detección de inspección <input type="checkbox"/> Otros		
<b>4. Descripción:</b>			
..... ..... ..... ..... ..... ..... ..... .....			
<b>5. Acción inmediata / corrección:</b>			
<input type="checkbox"/> Aceptar Producto bajo concesión <input type="checkbox"/> Reparar Producto      Observaciones : .....			
<input type="checkbox"/> Rechazar Producto .....			
<input type="checkbox"/> Se propone corrección .....			
<input type="checkbox"/> Otras ( Indicar en Observaciones ) .....			
Firma aprobación: ..... Fecha Cumplimiento: / / Responsable: .....			
<b>6. Análisis de Causas :</b>			
..... ..... .....			
<b>7. Acción Correctiva/Preventiva/Oportunidad Mejora: (Acciones tomadas para que el hecho no ocurra o no vuelva a ocurrir)</b>			
AC <input type="checkbox"/> AP <input type="checkbox"/> OM    NA [			
..... ..... .....			
Firma aprobación: ..... Fecha Cumplimiento: / / Responsable: .....			
<b>8. Verificación final de la acción Correctiva / Preventiva :</b>			
Observaciones : .....		Cumple <input type="checkbox"/>	
.....		No Cumple <input type="checkbox"/>	
.....		(Si no Cumple generar nueva NC)	
.....		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nombre	Firma	Fecha : ...../...../.....	



# REPORTE FOTOGRAFICO

PANEL FOTOGRAFICO		0	
SOLICITUD DE ATENCION DE PRODUCTO NO CONFORME, ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS		Ver:	
		Página: 2 de 2	
<b>1. DATOS GENERALES</b>			
PROCESO/PROYECTO/AREA:		N° Correlativo:	
CONTRATIST/CONTRATISTA:		FECHA:	
<b>2. CORRECCIÓN</b>			
FOTO N°01		FOTO N°02	
FOTO N°03		FOTO N°04	
<b>CIERRE DE REGISTRO</b>			
RESIDENTE	Nombre:	ING. PRODUCCIÓN	Nombre:
	Fecha:		Fecha:
ING. CALIDAD	Nombre:	SUBCONTRATA	Nombre:
	Fecha:		Fecha:



ANEXO 08:

**PROCEDIMIENTO DE CONTROL  
AREA DE CALIDAD  
HABILITACION Y COLOCACION DE ENCOFRADOS**

**INDICE**

1. OBJETIVO
2. ALCANCE
3. DEFINICIONES
4. DESARROLLO
5. RECURSOS PARA PRUEBAS Y ENSAYOS
6. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES
7. BUENAS PRÁCTICAS
8. REFERENCIAS
9. ANEXOS

<b>CONTROL DE EMISIÓN Y CAMBIOS</b>					
<b>VER. N°</b>	<b>FECHA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
0	10/07/2018	Emisión	Ferrer Lavado Williams		Arq. Núñez Monroy Wilfredo

*Firmas:*

\_\_\_\_\_

## 1. OBJETIVO

Establecer los criterios de inspección y control de calidad aplicables al proceso de habilitado, colocación de encofrados y desencofrado, las mismas que serán concordantes con las especificaciones técnicas, planos aprobados y normas aplicables al proyecto.

## 2. ALCANCE

Aplicable al proceso de habilitado y colocación de encofrados desde la recepción de materiales y condiciones de almacenamiento hasta su colocación, retiro y mantenimiento.

## 3. DEFINICIONES

### ➤ Encofrados

Moldes de madera, metal u otro material capaz de soportar las cargas verticales y horizontales durante los procesos de vaciado y vibrado del concreto, y que tienen por finalidad contener el concreto de modo que éste, al endurecer, adopte la forma indicada en los planos respectivos, tanto en dimensiones como en su ubicación dentro de la estructura. Características de encofrados:

<b>ENCOFRADO DE MADERA</b>	<b>ENCOFRADO METÁLICO</b>	<b>ENCOFRADO MIXTO CON PLÁSTICOS</b>
Liviano	No es liviano	No son usuales en nuestro medio
Variedad de Texturas (Tratamiento)	Texturas limitadas (en nuestro medio)	Gran cantidad de texturas
Menos burbujas superficiales	Mas burbujas superficiales	Mas burbujas superficiales
Flexible y adaptable	Menos flexible y adaptable	Menos flexible y adaptable
Usos limitados	Gran cantidad de usos	Gran cantidad de usos
Mayor mantenimiento	Mantenimiento simple	-----

### ➤ Desmoldante

Líquido viscoso a base de aceites minerales y exentos de sustancias perjudiciales para el concreto y acero de refuerzo y que se aplica a las formas de los encofrados de madera (fenólicos) y/o metálicos previos al encofrado de la estructura y que tiene por función:

- ✓ Evitar que el concreto se adhiera al encofrado
- ✓ Permitir la eliminación de burbujas en la superficie de contacto
- ✓ Ayudar a obtener una superficie lisa libre de defectos

➤ **Box-outs o cajuelas**

Las cajuelas se fabrican para permitir la instalación futura de un inserto o perno en la estructura de concreto endurecido. Se fabrican generalmente de madera y se deberá verificar el diseño y sus dimensiones a fin de garantizar un desencofrado sencillo y la geometría final requerida.

## **4. DESARROLLO**

### **4.1. Diseño y habilitado de encofrado**

Los encofrados deberán ser diseñados y construidos de modo que resistan totalmente el empuje del concreto al momento del vaciado sin deformarse, incluyendo el efecto de vibrado para densificación y que su remoción no cause daño al concreto. Para efectos de diseño, se tomará un coeficiente aumentativo de impacto igual al 50% del empuje del material que debe ser recibido por el encofrado. Los encofrados deberán ser construidos de manera que el elemento de concreto vaciado tenga la forma y dimensiones del Proyecto y que se encuentre de acuerdo con los alineamientos, cotas y deberán presentar una superficie lisa y uniforme. Antes de armar el encofrado, se deberá verificar que la superficie de éste se encuentre exenta de elementos extraños y con un recubrimiento adecuado de desmoldante para evitar la adherencia del mortero.

### **4.2. Colocación de Encofrado**

Durante el proceso de colocación del encofrado se tendrá en cuenta:

➤ **Condición de uso**

Se verificará que los encofrados se encuentren en vida útil para ser usados aún para moldear concreto fresco.

➤ **Dimensionamiento y limpieza**

No se podrá realizar el vaciado sin antes verificar el dimensionamiento, nivelación, verticalidad, estructuración del encofrado, la no existencia de maderas libres (esquirlas o astillas), concretos antiguos pegados o de otro material que pueda perjudicar el vaciado y el acabado del mismo.

➤ **Amarres, arriostres, verticalidad y alineación**

Verificar la ubicación correcta de amarres, arriostres, apuntalamientos, verticalidad y alineamiento de aristas y superficies, pies derechos, riostras, cuñas, estacas, soleras, montantes, espaciadores, templadores o tórtolas, largueros, pernos, arandelas, etc. Se deberá evitar el apoyo del encofrado en elementos sujetos a flexión o deslizamiento. Además, se deberá verificar que los elementos de apoyo que soportarán los empujes laterales (muertos) estén anclados firmemente sin posibilidad de corrimientos.

➤ **Contraflecha**

Cuando sea aplicable se inspeccionará la contraflecha (ésta debe ser diseñada y dependerá de la estructura a vaciar) para controlar el asentamiento o la combadura.

➤ **Juntas**

Los encofrados deben ser completamente herméticos sellando todas las aberturas a fin de evitar desalineamientos, cangrejeras y escapes de pasta o lechada de cemento.

➤ **Cuerdas de alineación o de plomada**

Habilitar dispositivos “testigos” como cuerdas de alineación y de plomada puestas en sitio durante las operaciones de colocación de concreto, particularmente en aquellos donde pueda esperarse asentamiento o deflexión.

➤ **Sellador**

Para encofrados de madera, verificar el uso de un sellador que forme una película impermeable y dura aplicable a todas las superficies de contacto y a los bordes, con la finalidad de conservar la madera después de desencofrar y darle varios usos.

➤ **Ochavos o biseles**

Según aplique el diseño, se inspeccionará la correcta colocación de ochavos en las aristas o bordes de los elementos a vaciar, actualmente los encofrados metálicos cuentan con la posibilidad de colocar ochavos plásticos los mismos que dan un mejor acabado.

➤ **Ejes y niveles**

Previo, durante y posteriormente al vaciado se verificará que los ejes y niveles finales de las estructuras estén de acuerdo a lo indicado en los planos.

➤ **Recubrimiento**

Verificar que el espaciamiento entre el extremo de la armadura y la superficie de contacto de los encofrados, coincidan con las especificaciones técnicas y planos.

➤ **Humedad de la superficie de contacto**

En el caso de encofrados de madera, se recomienda humedecer las superficies de los paneles a fin de evitar la absorción del agua de mezcla y que se pegue parte del mortero en el encofrado. Caso contrario ocurre con los encofrados metálicos, los cuales no necesitan ser humedecidos, siendo suficiente el uso de desmoldante para evitar que se pegue el concreto a la plancha metálica.

**NOTA:** El agua empozada puede generar problemas de lavado de mezcla presentándose cangrejas en las bases.

### **4.3. Desencofrado de estructuras**

El tiempo para la remoción del encofrado estará condicionado por el tiempo y localización de la estructura, el curado, el clima y otros factores que afecten el endurecimiento del concreto. En el caso de utilizarse aditivos acelerantes de fragua, los tiempos de desencofrado pueden reducirse, de acuerdo al tipo y proporción del aditivo que se emplee. En general, el tiempo de desencofrado se fijará de acuerdo con las pruebas de resistencia en muestras del concreto, cuando ésta supere el 70% de su resistencia de diseño o de acuerdo a las indicaciones del Ing. Estructural. Las muestras de concreto (probetas) tomadas para este fin serán curadas en condiciones de obra y serán adicionales a las tomadas para ensayos a 7 y

28 días. Todo encofrado, para ser reutilizado, deberá presentar una superficie limpia libre de alabeos, deformaciones e incrustaciones.

#### 4.4. Cuadro de Tolerancias según Norma

En las fórmulas que siguen:

$i$  = Es la tolerancia en cm

$dB$  = Es la dimensión considerada para establecer su tolerancia en cm.

<b>TOLERANCIAS</b>	
Para las dimensiones de la sección transversal de vigas, columnas, zapatas y espesor de losas, muros y zapatas estarán dadas por:	<b><math>i = \pm 0.25 (dB)^{1/3}</math></b>
Para la posición de los ejes de columnas, muros y tabiques respecto a los ejes indicados en los planos de construcción será: <ul style="list-style-type: none"> <li>• En un paño ó 6 m o menos:</li> <li>• En un paño de 12 m o más:</li> <li>• Entre 6 m y 12 m, se interpolarán los valores de (<math>i</math>).</li> </ul>	<b><math>i = \pm 1.3</math> cm <math>i = \pm 2.5</math> cm</b>
La tolerancia admisible en el nivel de las losas entre dos pisos consecutivos no será en ningún punto de mayor de: Respecto al nivel indicado en los planos de construcción.	<b><math>i = \pm 0.25 (dB)^{1/3}</math></b>
La tolerancia admisible en la luz de una viga será de:	<b><math>i = \pm 0.25 (dB)^{1/3}</math></b>

#### 5. RECURSOS PARA INSPECCIÓN, PRUEBAS Y ENSAYOS:

El personal, equipo y materiales cumplirá con los siguientes requisitos:

**(a) Personal:** El personal deberá estar suficientemente tecnificado y calificado para cumplir de manera adecuada con sus funciones en el tiempo establecido.

- ✓ Inspector de Obras Civiles
- ✓ Capataz y/u Operario carpintero

**(b) Equipo:** El equipo y herramientas para la inspección de los encofrados será:

- ✓ Equipo Topográfico (Estación Total y Nivel Óptico)
- ✓ Winchas metálicas de 5.0, 8.0 y/o 10.0 m



- ✓ Nivel de mano
- ✓ Plomada pendular
- ✓ Pintura, libretas de campo, tiza, etc.

(c) **Materiales:** Los encofrados pueden ser de madera, metálicos o mixtos. El encofrado no deberá presentar deformaciones, defectos, irregularidades o puntos frágiles que puedan influir en la forma, dimensión o acabado de los elementos de concreto a los que sirve de molde. Para superficies tipo caravista, el encofrado podrá ser construido con paneles de ¾” de madera laminada, madera machihembrada o con planchas duras de fibra prensada y marcos de madera cepillada. La línea de contacto entre paneles deberá ser cubierta con cintas, para evitar la formación de rebabas; dichas cintas deberán estar convenientemente adheridas para evitar su desprendimiento durante el llenado.

## 6. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES:

Para poder iniciar y llevar a cabo las actividades de Control de Calidad de Concreto, es necesario que los integrantes del proyecto conozcan y cumplan las siguientes responsabilidades:

Actividades	Gerente de Proyecto	Calidad	Producción	Oficina Técnica	PdR	Almacén	Topografía	Otros
1 Revisar los planos de detalle de encofrados, memoria de cálculo y especificaciones técnicas del Proyecto.		X	X				X	X
2 Verificar que todos los materiales cuenten con Certificados de Calidad		X						X
3 Realizar el ATS previo al inicio de las actividades.			X		X			X
4 Realizar la inspección de las estructuras antes y durante la colocación del concreto (De acuerdo a procedimiento y protocolos aplicables)		X	X				X	X
5 Administrar y archivar los protocolos y certificados de calidad (Procesar y archivar los datos de campo).		X						

## 7. BUENAS PRACTICAS

### ➤ Materiales

- ✓ El mantenimiento inadecuado debido a condiciones de almacenaje, limpieza, rehabilitación, reparaciones y sobre uso trae como consecuencia cambio de texturas, coloración y encofrado adherido a la mezcla (desencofrado).

- ✓ El uso inapropiado de desmoldantes puede originar cangrejas, burbujas y decoloración.

➤ **Encofrado y desencofrado**

- ✓ Los anclajes inadecuados, arriostres pobres y excesiva flexibilidad trae como consecuencia variaciones en la sección y fugas durante el vaciado.
- ✓ Para eliminar o disminuir las burbujas de aire atrapadas en el concreto colocado, se realiza el golpeado del encofrado con martillo de goma o taco de madera al término del vaciado.
- ✓ Inmediatamente después de vaciado el concreto, lavar con agua a presión el dorso de los paneles, evitando que el concreto se pegue. Como alternativa se podrá aplicar desmoldante para facilitar el retiro de residuos.
- ✓ Se recomienda retirar los paneles del encofrado con mucho cuidado a fin de evitar abolladuras o “chinchones” en las planchas y que afectarán el acabado final de los vaciados posteriores (debido al uso de barretas, “patas de cabra” y/o golpeo de las planchas). Así mismo deberá tenerse sumo cuidado para evitar abolladuras en el concreto.
- ✓ El capataz de encofrado designará él ó los operarios carpinteros que estarán presente durante la colocación del concreto, la labor de éstos operarios es el de controlar posibles desplomes ó des alineamientos mientras se ejecute la colocación del concreto.
- ✓ Deberá llevarse un mapeo de los elementos horizontales que se auto soportan para el control del inicio del desencofrado.
- ✓ Prever la necesidad de ventanas en el encofrado con la finalidad de facilitar la colocación y compactación del concreto.


## **8. REFERENCIAS**

- ✓ Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)
- ✓ Memoria de Cálculo de Encofrados

## **9. ANEXOS**

- ✓ Verificación de Encofrados

## VERIFICACION DEL ENCOFRADO

 <small>CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.</small>	<b>REGISTRO</b>	
	CONTROL DE CALIDAD	<b>Revisión: 0</b>
	<b>VERIFICACIÓN DE ENCOFRADOS</b>	<b>Fecha:</b> <b>Página: 1 de 1</b>
<b>CÓDIGO Y NOMBRE DEL PROYECTO</b>		<b>N° CORRELATIVO:</b>
<b>CLIENTE:</b>		<b>SECTOR</b>
<b>ELEMENTO ESTRUCTURAL:</b>		<b>UBICACIÓN:</b>
Cimiento <input type="checkbox"/>	Platea y viga de cimentación <input type="checkbox"/>	<b>PISO:</b>
Columna <input type="checkbox"/>	Viga <input type="checkbox"/>	<b>PLANOS DE REFERENCIA:</b>
El encofrado es:    Madera <input type="checkbox"/> Metálico <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Especifique: _____		
Nombre del desmoldante usado:		
<b>Se ha verificado que el encofrado cumple con:</b>	<b>Alternativa</b>	<b>Observación</b>
	<b>SI    NO    NA</b>	
Revisión de la Memoria de cálculo		
Condición de uso		
Limpieza de superficie (ganchos, aserrín, mortero seco, etc)		
Colocación de Desmoldantes		
Se verificó dimensiones del encofrado (modulación)		
Amarres, arriostres, verticalidad y alineación		
Verificación de la verticalidad y horizontalidad antes del vaciado		
Juntas seguras, parejas, herméticas, según especificaciones		
Existe cuerdas de alineamiento o plomada en caso de deflexión		
Colocación de viguetas y bovedillas de acuerdo a sectorización (bovedillas aseguradas a viguetas, ensanches)		
Sellador aplicado		
Orchavos o biseles bien ubicados		
Trazo y niveles de la estructura		
Colocación de tacos de concreto, angulos de alineamiento y aseguramiento de soleras		
Recubrimiento		
Conformidad de distribución de equipo y accesorios: templadores, pernos, alineadores, pines, nostras, montantes, paneles, tomapuntas, cuñas)		
Contraflecha		
Humedad en toda la superficie de contacto		
Observaciones generales : _____ _____ _____ <input type="checkbox"/> Se adjunta plano de Proveedor		
<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Firma:	Firma:	Firma:
Cargo:	Cargo:	Cargo:
Nombre:	Nombre:	Nombre:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

ANEXO 09:

**PROCEDIMIENTO DE CONTROL  
AREA DE CALIDAD  
HABILITACION Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO**

**INDICE**

1. OBJETIVO
2. ALCANCE
3. DEFINICIONES
4. DESARROLLO
5. RECURSOS PARA PRUEBAS Y ENSAYOS
6. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES
7. BUENAS PRÁCTICAS
8. REFERENCIAS
9. ANEXOS

<b>CONTROL DE EMISIÓN Y CAMBIOS</b>					
<b>VER. N°</b>	<b>FECHA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
0	10/07/2018	Emisión	Ferrer Lavado Williams		Arq. Núñez Monroy Wilfredo

*Firmas:*

\_\_\_\_\_

## **1. OBJETIVO**

Establecer los criterios de inspección y control de calidad aplicables al proceso de habilitado y colocación de acero de refuerzo, las mismas que serán concordantes con las especificaciones técnicas, planos aprobados y normas aplicables al proyecto.

## **2. ALCANCE**

Aplicable al proceso de habilitado y colocación de acero de refuerzo desde la recepción de materiales y condiciones de almacenamiento hasta su colocación.

## **3. DEFINICIONES**

### **➤ Acero Estructural (ASTM A-615 GRADO 60)**

Barras de acero rectas de sección circular, compuestas de hierro fundido combinado con carbono muy duro y elástico, con resaltes para la adherencia al concreto. En nuestro medio se venden en longitudes de 9.0 m en diámetros de 6 mm, 8 mm, 3/8", 12 mm, 1/2", 5/8", 3/4", 1", 1 3/8". (\*)

(\*) En casos excepcionales se puede conseguir a pedido varillas de 12 metros.

### **➤ Malla Electrosoldada**

Las Mallas Electrosoldadas se componen de barras lisas o corrugadas, laminado en frío compuestas por varillas longitudinales y transversales, que se cruzan en forma rectangular, estando las mismas soldadas en todas sus intersecciones.

## **4. DESARROLLO**

### **4.1. Almacenaje de Materiales**

El acero deberá ser almacenado en forma ordenada por encima del nivel del terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes de material adecuado y deberá ser protegido, hasta donde sea posible, contra daños mecánicos y deterioro superficial, incluyendo los efectos de la intemperie y ambientes corrosivos.

Todo Lote de acero deberá estar identificado con etiquetas en las cuales se indiquen la fábrica, la colada de producción, el grado del acero y el diámetro correspondiente.

#### **4.2. Colocación del acero de refuerzo**

Durante el proceso de colocación del acero de refuerzo se tendrá en cuenta:

➤ **Certificado de Calidad**

Se verificará que el acero estructural cumpla con los requisitos de la norma sobre barras de aceros de lingote, lisos y deformados, para refuerzo de concreto **ASTMA-615**. Este documento es entregado por el fabricante. En el caso de Mallas Electro soldadas las Normas aplicables son:

- ✓ Acero Trefilado Corrugado: ASTM A 496-94.
- ✓ Malla Electrosoldada Corrugada: ASTM A 497-94.
- ✓ Acero Trefilado Liso: ASTM A 82-94.
- ✓ Malla Electrosoldada Lisa: ASTM A 185-94.

➤ **Limpieza Superficial**

Libre de capas objetables a la adherencia y particularmente de capas de óxido o de cascarilla de siderúrgica. Además, deberá estar libre de pintura, aceite, grasa, barro seco y mortero seco débil salpicado sobre las barras antes de la colocación del concreto. El refuerzo metálico con oxido, escamas o una combinación de ambas deberá considerarse satisfactorio si las dimensiones mínimas, incluyendo la altura de las corrugaciones o resaltes y el peso de un espécimen de prueba cepillado a mano, no son menores que las especificadas en la norma NTP 341.031.

➤ **Corte y doblado**

Todo el refuerzo deberá doblarse en frío. El refuerzo parcialmente embebido dentro del concreto no deberá doblarse, excepto cuando así se indique en los planos de diseño o lo autorice el Ingeniero proyectista. No se permitirá el redoblado del refuerzo.

A menos que se establezcan límites más estrechos en las especificaciones, el corte y doblado se inspeccionará de acuerdo a lo indicado en el **RNE**. A continuación, se describe los detalles de refuerzo a considerar:

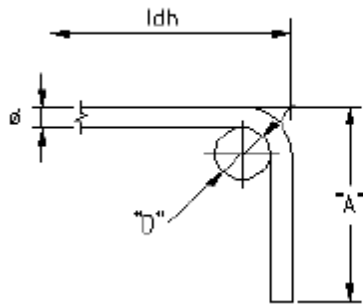
➤ **Gancho Estándar:**

- ✓ El término gancho estándar se emplea para designar:
- ✓ En barras longitudinales:
  - ✓ Doblez de 180° más una extensión mínima de 4 db, pero no menor de 6.5 cm, al extremo libre de la barra.
  - ✓ Doblez de 90° más una extensión mínima de 12 db al extremo libre de la barra.
    - ❖ En estribos:
- ✓ Doblez de 135° más una extensión mínima de 10 db al extremo libre de la barra. En elementos que no resisten acciones sísmicas, cuando los estribos no se requieran por confinamiento, el doblado podrá ser de 90° ó 135° más una extensión de 6db.

<b>DIAMETRO MÍNIMO DE DOBLADO:</b>	
<b>a) En barras Longitudinales:</b> El diámetro del doblado medido a la cara interior de la barra no deberá ser menor a: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Barras <math>\varnothing</math> 3/8 a 1":</li> <li>• Barras <math>\varnothing</math> 1 1/8" a <math>\varnothing</math> 1 3/8":</li> </ul>	6db 8db
<b>b) En estribos:</b> El diámetro del doblado medido a la cara interior de la barra no deberá ser menor a: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Barras <math>\varnothing</math> 3/8 a 5/8":</li> <li>• Barras <math>\varnothing</math> 3/4" y mayores:</li> </ul>	4db 6db
<b>c) En estribos de malla soldada (corrugada o lisa):</b> El diámetro interior de los dobleces no deberá ser menor a: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para alambre corrugado <math>\varnothing</math> 6mm o mayor:</li> <li>• Para el resto:</li> <li>• A menos de 4db de una intersección soldada:</li> </ul>	4db 2db 8db
<b>Nota: db</b> = Diámetro nominal de la barra	

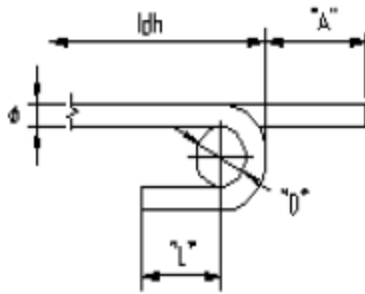
## DETALLE DE DOBLADO DE REFUERZO

### Gancho 90°



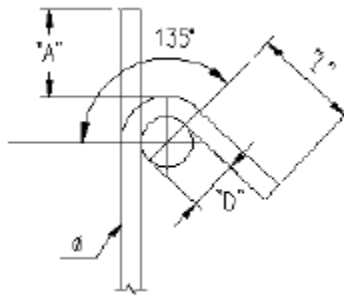
#	ø	"D" (mm.)	"A" (mm.)	ldh (mm.)
3	3/8"	60	160	250
4	1/2"	75	210	300
5	5/8"	100	250	350
6	3/4"	115	310	450
8	1"	155	410	600

### Gancho 180°



#	ø	"D" (mm.)	"A" (mm.)	ldh (mm.)	"L" (mm.)
3	3/8"	60	120	250	65
4	1/2"	75	160	300	65
5	5/8"	100	200	350	65
6	3/4"	115	280	450	80
8	1"	155	370	600	100

### Gancho 135°



#	ø	"D" (mm.)	"L" (mm.)	"A" (mm.)
2	1/4"	40	70	90
3	3/8"	40	100	165
4	1/2"	50	125	220
5	5/8"	65	160	270

#### ➤ Estabilidad

Se inspecciona el sistema de alambrado, sillas de asiento de la estructura o armadura de acero y espaciadores.

#### ➤ Localización



Esta actividad es confrontar con los planos el N° de barras o mallas a colocar en la estructura, espaciamiento mínimo y recubrimientos mínimos.

➤ **Instalación del Refuerzo**

En esta etapa se inspecciona el correcto:

- ✓ Traslape
- ✓ Anclajes
- ✓ Espaciamiento entre barras
- ✓ Elementos para espaciamiento entre barras
- ✓ Diámetro y cantidad de barras
- ✓ Recubrimientos
- ✓ Aperturas para facilidad del vaciado de concreto
- ✓ Alambre de amarre (Diámetro mayor al calibre 18)

**NOTA:** Para asegurar la posición correcta de la armadura se podrán usar separadores de plástico y/o concreto.

➤ **Soldadura**

Cuando se requiera usar soldadura al acero de refuerzo, la inspección de esta soldadura debe hacerse en estricta concordancia con los requisitos de las “Prácticas recomendadas para acero de refuerzo soldadas, insertos Metálicos y correcciones en construcción de concreto reforzado (AWS D 1.4)”.

➤ **Ensayos de laboratorio**

Cuando se juzgue necesario y se cuestione la calidad del acero de refuerzo se podrá realizar ensayos de conformidad en un laboratorio oficial, de acuerdo a las normas **ASTM A-307** y **ASTM A-283**. Los ensayos más comunes a realizar son:

- ✓ Tracción
- ✓ Corte
- ✓ Doblado
- ✓ Peso lineal

### 4.3. Cuadro de Tolerancias según Norma

➤ **Colocación del Refuerzo:**

La colocación del refuerzo se hará respetando los recubrimientos especificados en los planos. El refuerzo deberá asegurarse de manera que durante el vaciado no se produzcan desplazamientos que sobrepasan las tolerancias permisibles. El refuerzo se colocará en las posiciones especificadas dentro de las siguientes tolerancias.

DIÁMETROS	TOLERANCIAS EN D:	TOLERANCIA EN RECUBRIMIENTO MÍNIMO:
Para $d < 20$ cm:	$\pm 1.0$ cm	- 1.0 cm
Para $d > 20$ cm:	$\pm 1.2$ cm	- 1.2 cm
Debiendo, además, la tolerancia para el recubrimiento mínimo no excederá de 1/3 del especificado en los planos.		
La tolerancia en la ubicación de los puntos de doblado o corte de las barras será de $\pm 5$ cm.		

$d$  = Distancia de la fibra más alejada en compresión al centroide del acero en tracción.

➤ **Límites para el espaciamiento del Refuerzo:**

Según el RNE, se debe cumplir:

- ✓ El espaciamiento libre entre barras paralelas de una misma capa deberá ser mayor o igual a su diámetro, a 2.5cm y a 1,3 veces el tamaño máximo nominal del agregado.
- ✓ En caso que se tengan varias capas paralelas de refuerzo, las barras de las capas superiores deberán alinearse en lo posible con las inferiores, de manera de facilitar el vaciado. La separación libre entre capa y capa de refuerzo será mayor o igual a 2.5cm.
- ✓ En columnas, la distancia libre entre barras longitudinales será mayor o igual a 1,5 veces de diámetro, a 4 cm y a 1,3 veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso.
- ✓ En muros y losas, exceptuando las losas nervadas, el espaciamiento entre ejes del refuerzo principal por flexión será menor o igual a 3 veces el espesor del elemento estructural, sin exceder 45 cm. El refuerzo por contracción y temperatura deberá colocarse con un espaciamiento entre ejes menor ó igual a 5 veces el espesor de la losa, sin exceder de 45 cm.

➤ **Recubrimiento para el Refuerzo:**

<b>CONCRETO VACIADO EN EL PROYECTO</b>	<b>Recubrimiento Mínimo</b>
Concreto vaciado contra el suelo o en contacto con agua de mar	7 cm
Concreto en contacto con el suelo o expuesto al ambiente: . Barras de $\varnothing 5/8''$ o menores: . Barras de $\varnothing 3/4$ o mayores:	4 cm 5 cm
Concreto no expuesto al ambiente (Protegido por un revestimiento) ni en contacto con el suelo (Vaciado con encofrado y/o solado): . Losas o aligerados: . Muros o muros de corte: . Vigas y columnas: . Cascaras y láminas plegadas: (* ) El recubrimiento deberá medirse al estribo.	2 cm 2 cm 4 cm (* ) 2 cm

<b>CONCRETO PREFABRICADO (Fabricado bajo condiciones de control en planta)</b>	<b>Recubrimiento Mínimo</b>
Concreto en contacto con el suelo o expuesto al ambiente: . Paneles para muros y losas: . Otros elementos: Barras mayores de $\varnothing 5/8''$ Barras de $\varnothing 5/8''$ o menores	2 cm 4 cm 3 cm
Concreto no expuesto al ambiente ni en contacto con el suelo: . Paneles para muros y losas: . Viguetas: . Vigas y columnas: . Cascaras y láminas plegadas: (* ) El recubrimiento deberá medirse a la cara exterior del estribo.	1,5 cm 1,5 cm 2 cm (* ) 1,5 cm

➤ **Empalmes en el Refuerzo:**

Los empalmes deberán hacerse sólo como lo requieran o permitan los planos de diseño o las especificaciones técnicas o como lo autorice el supervisor.

Los empalmes podrán ser de diferentes tipos:

- ✓ Por traslape
- ✓ Por soldadura
- ✓ Por uniones mecánicas

POR TRASLAPE	POR SOLDADURA	POR UNIONES MECANICAS
Las barras empalmadas sin contacto en elemento sujeto a flexión, no deberán estar separadas más de 1/5 de longitud requerida, ni más de 15 cm. Los traslapes de barras que forman paquetes deberán basarse en la longitud de barras individuales, aumentada en 20% para paquetes de 3 barras y en 33% para paquetes de 4 barras.	Los empalmes soldados deberán desarrollar por lo menos el 125% de la resistencia a la fluencia ( $f_y$ ) de las Barras. Los empalmes soldados deberán contar con la aprobación del Ing. Proyectista y del Supervisor del Proyecto.	Un empalme por unión mecánica deberá desarrollar en tracción o compresión, por lo menos un 125% de la resistencia a la fluencia ( $f_y$ ) de la barra. Los empalmes por uniones deberán usarse solo cuando se empleen dispositivos con patentes debidamente probadas o cuando se obtengan resultados satisfactorios en pruebas debidamente verificadas por el supervisor.

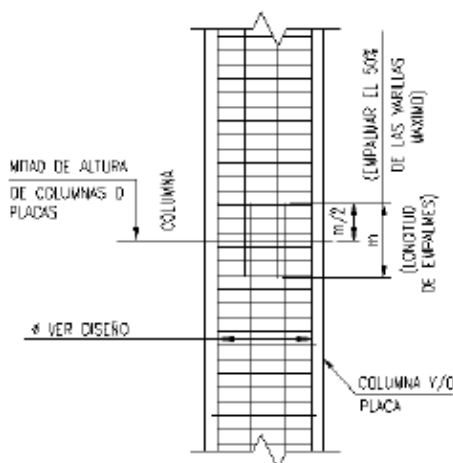
➤ **Empalmes traslapados de Barras Corrugadas Sujetas a Tracción:**

La longitud mínima del traslape en los empalmes traslapados en tracción será conforme a los requisitos de los empalmes denominados tipo B o tipo C, pero nunca menor a 30 cm.

- ✓ Empalme Tipo B:  $l_e = 1,3 l_d$
- ✓ Empalme Tipo C:  $l_e = 1,7 l_d$

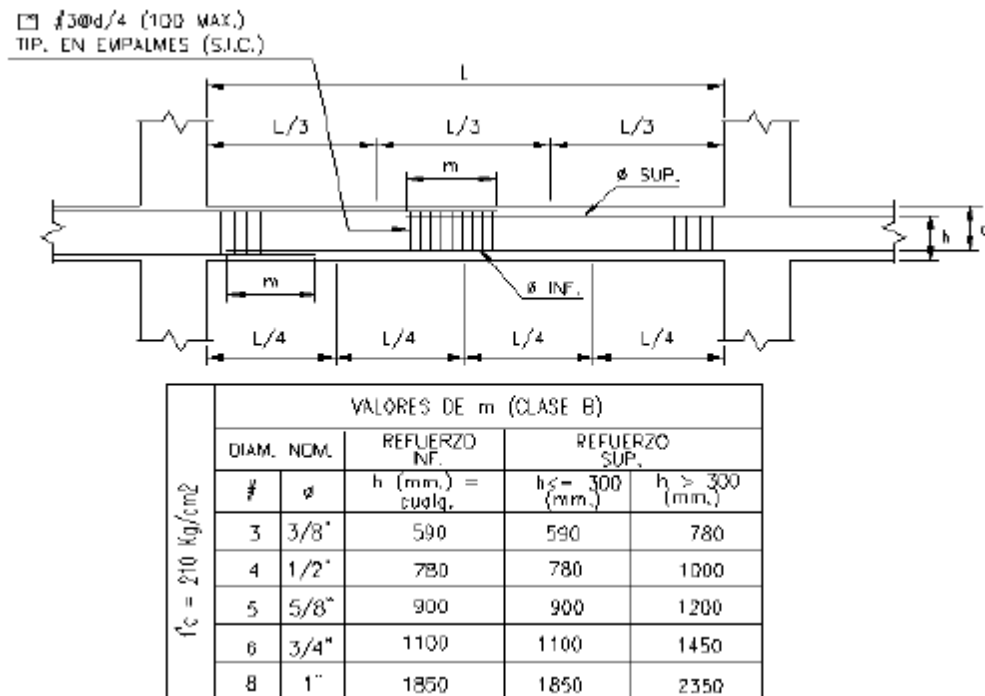
Dónde:  $l_e$  = Es la longitud del empalme y  $l_d$  = Es la Longitud de desarrollo en tracción.

**EMPALME A TRACCIÓN EN COLUMNA Y MURO**



$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	VALORES DE $m$ (CLASE A: VAR)	
	REFUERZO VERTICAL	
	NOM.	$m$ (mm.)
3	3/8"	450
4	1/2"	600
5	5/8"	700
6	3/4"	850
8	1"	1400

## EMPALME A TRACCIÓN EN COLUMNA Y MURO



**NOTA:** No empalmar más del 50% del N° de varillas en una misma sección.

## EMPALME EN VIGAS Y LOSAS

### 5. RECURSOS PARA INSPECCIÓN, PRUEBAS Y ENSAYOS:

El personal, equipo y materiales cumplirá con los siguientes requisitos:

**(a) Personal:** El personal deberá estar suficientemente tecnificado y calificado para cumplir de manera adecuada con sus funciones en el tiempo establecido.

- ✓ Inspector de Obras Civiles
- ✓ Capataz y/u Operario herrero

**(b) Equipo:** El equipo y herramientas para la inspección de los encofrados será:

- ✓ Equipo Topográfico (Estación Total y Nivel Óptico)
- ✓ Winchas metálicas de 5.0, 8.0 y/o 10.0 m
- ✓ Nivel de mano

- ✓ Plomada pendular
- ✓ Pintura, libretas de campo, tiza, etc.

(c) **Materiales:** Los materiales contarán con las siguientes características:

➤ **Mallas Electrosoldadas**

MALLA ELECTROSOLDADA EN PLANCHAS					
MALLA	MEDIDA (m)	COCADA (mm)	DIAMETRO (mm)	PESO MALLA (Kg)	PESO MALLA (Kg/m <sup>2</sup> )
Q-84	2.40 x 6.00	150 x 150	4.00	18.94	1.31
Q-139	2.40 x 6.00	150 x 150	4.20	31.20	2.16
Q-158	2.40 x 6.00	150 x 150	5.50	35.80	2.48
Q-188	2.40 x 6.00	150 x 150	6.00	42.62	2.96
Q-195	2.40 x 6.00	150 x 150	6.10	44.04	3.05
Q-221	2.40 x 6.00	150 x 150	6.50	50.00	3.47
Q-235	2.40 x 6.00	150 x 150	6.70	53.13	3.69
Q-257	2.40 x 6.00	150 x 150	7.00	54.45	3.78
Q-295	2.40 x 6.00	150 x 150	7.50	66.57	4.62
Q-335	2.40 x 6.00	150 x 150	8.00	74.65	5.18
R-80	2.40 x 6.00	200 x 330	4.50 / 3.00	11.38	0.79
QE-106	2.40 x 5.00	150 x 150	4.50	19.87	1.65
QE-65	2.40 x 6.40	300 x 300	5.00	17.35	1.08
QE-79	2.40 x 6.40	300 x 300	5.50	21.00	1.31
QE-128	2.40 x 6.05	300 x 300	7.00	31.33	2.07
QE-147	2.40 x 6.05	300 x 300	7.50	36.72	2.47

➤ **Acero de Refuerzo**

DIAMETRO DE BARRA		SECCIÓN (MM <sup>2</sup> )	PERÍMETRO (MM)	PESO (KG/M)	ALTURA DE LOS RESALTES (MM-MIN)
Pulg.	mm				
-	6	28	18.8	0.222	0.24
-	8	50	25.1	0.400	0.32
3/8"	-	71	29.9	0.560	0.38
-	12	113	37.7	0.890	0.48
1/2"	-	129	39.9	0.994	0.51
5/8"	-	199	49.9	1.552	0.71
3/4"	-	284	59.8	2.235	0.97
1"	-	510	79.8	3.973	1.27
1 3/8"	-	1006	112.5	7.909	1.80

## 6. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES:

Para poder iniciar y llevar a cabo las actividades de Control de Calidad del Acero, es necesario que los integrantes del proyecto conozcan y cumplan las siguientes responsabilidades:

Actividades		Gerente de Proyecto	Calidad	Producción	Oficina Técnica	PdR	Almacén	Topografía	Otros
1	Revisar los planos y especificaciones técnicas del Proyecto.		X	X	X			X	X
2	Verificar que todos los materiales cuenten con Certificados de Calidad		X						X
3	Realizar el ATS previo al inicio de las actividades.			X		X			X
5	Administrar y archivar los protocolos y certificados de calidad (Procesar y archivar los datos de campo).		X						

(\*) Las categorías del personal y las actividades son referenciales.

(\*\*) La identificación de No Conformidades, es una responsabilidad de todo el proyecto.

## 7. BUENAS PRÁCTICAS

- ✓ Almacenaje: El acero se almacena en un lugar seco, y manteniéndolo libre de tierra, suciedad, aceite y grasa. Debe estar colocado sobre durmientes de madera para evitar contacto con el suelo y deberá cubrirse en caso de climas agresivos para retardar su oxidación.
- ✓ Limpieza: Antes de su instalación al acero se le debe de quitar cualquier sustancia extraña. La oxidación superficial mientras no exista des laminación beneficia la adherencia con el concreto
- ✓ Habilitado: El doblado no debe causar figuración de la barra. Se debe respetar los diámetros de doblado.
- ✓ Colocación: La colocación de la armadura será efectuada estrictamente de acuerdo a los planos y a una tolerancia descrita por el RNE.

- ✓ En las zonas de empalme en columnas y vigas se recomienda adicionar estribos intermedios al diseño, garantizando la adherencia del refuerzo y el comportamiento estructural.
- ✓ En caso de estructuras muy reforzadas se debe verificar que el vaciado del concreto llegue a cubrir todos los vacíos y tener los vibradores dimensionados para ese fin. Podría ser necesario el cambiar ciertos diámetros manteniendo la cuantía a fin de lograr mayor accesibilidad incrementando los espaciamientos siempre que el proyectista lo apruebe

## **8. REFERENCIAS**


- ✓ Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)
- ✓ Liberación de vaciado de concreto

## **9. ANEXOS**

- ✓ Verificación de Acero de refuerzo



## VERIFICACION DEL ACERO

	<b>REGISTRO</b>				
	CONTROL DE CALIDAD				Rev: 0
	<b>VERIFICACION DE ACERO DE REFUERZO</b>				Fecha: ( )
				Página: 1 de 1	
<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b>			<b>N° CORRELATIVO:</b>		
<b>CLIENTE:</b>			<b>FECHA:</b>		
<b>PLANO REF.:</b>		<b>FRENTE:</b>		<b>SECTOR:</b>	
<b>DESCRIPCION DEL TRABAJO:</b>					
ITEM	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	SI	NO	N/A	OBSERVACION
1	Limpieza de armadura (Verificar si la armadura presenta corrosión)				
2	Diámetro Especificado: ( f =                      plg.)				
3	Colocación de Armadura (Tolerancia ± 0 a 1 cm)				
4	Verificación de Estribos (cantidad y espaciamento)				
5	Verificación de Longitudes de Traslape (Tolerancia ± 0 a 1 cm)				
6	Colocación de separadores (metálicos / doble malla)				
7	Conformidad de recubrimiento (dados de concreto en Losas / ruedas de plástico en muros)				
8	Verificación de doblado según especificación (Gancho Estandar: 90-180)				
9	Soldadura de la armadura según Norma ANSI/AWS D1.4-92				
10	Otros				
<p><b>NOTA:</b> La barra no deberá enderezarse ni volverse a doblar. No se usarán las barras con ondulaciones o dobleces no mostrado en los planos, o las que tengan fisuras o roturas. No se permiten empalmes en zonas críticas. Si la longitud de emplame usadas son de Clase B se permite que los empalmes esten en areas criticas o el 100% de empalmes en una misma sección.</p>					
<p><b>COMENTARIOS</b></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>					
<b>ELABORADO POR:</b>		<b>REVISADO POR:</b>		<b>APROBADO POR:</b>	
Firma:		Firma:		Firma:	
Nombre:		Nombre:		Nombre:	
Fecha		Fecha		Fecha	

- Inspeccion de encofrados- vista superior



- Inspeccion de tanque sisterna



- Correccion de zanja que no llego al nivel de profundidad



- Inspeccion desencofrado y presentacion de no conformidades



- Excavacion de rampa de estacionamiento



- Inspeccion desencofrado y presentacion de no conformidades





- Inspeccion desencofrado y presentacion de no conformidades



- Inspeccion albañilería y cangrejeras presentadas en desencofrados



- Inspeccion de produccion de losa aligerada



Matriz de consistencia					
Título: Planeamiento y control de los costos de calidad en la construcción de una edificación multifamiliar, La Molina, Lima - 2018					
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores		
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General:	Variable independiente: Costos relativos de la calidad		
¿De qué manera el planeamiento y control puede influenciar a disminuir los costos innecesarios en la construcción de la obra y contribuya a mejorar el control de calidad en la ejecución del proyecto de edificación multifamiliar en el distrito de La Molina- Lima?	Evaluar la influencia a partir del planeamiento y control de los costos relativos a la calidad que puede disminuir los defectos de la calidad, con el fin de reducir los costos innecesarios la construcción del proyecto de edificación multifamiliar en el distrito de La Molina- Lima.	La evaluación del planeamiento y control, ayuda a disminuir los costos innecesarios y minimiza los costos de no calidad en la ejecución del proyecto de edificación multifamiliar en el distrito de La Molina- Lima	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos a utilizar
			Costos por Fallas internas	Re trabajos Los retrasos Re-diseño  Volver a hacer pruebas, validaciones, inspecciones  Tiempo de inactividad	Observación empírica  Comparación de la observación con registros contables  Formatos
Problema Específicos	Objetivo Específicos	Hipótesis Específicos			
¿Cómo evaluamos el planeamiento del control de costo de calidad para evitar los costos de no calidad en la ejecución del proyecto de edificación multifamiliar en el distrito La Molina- Lima?	Establecer el planeamiento de costos de la calidad para evitar los costos de no calidad en la ejecución del proyecto de edificación multifamiliar en el distrito La Molina- Lima	El planeamiento de costos de la calidad, evita los costos de no calidad en la ejecución del proyecto de edificación multifamiliar en el distrito La Molina- Lima	Costos por Fallas Externas	Reparaciones de bienes y rehacer servicios  Los costos ambientales por impacto.	Formatos  Formatos
			Costo de calidad por prevención	Revisión de los planos. Calidad de planificación Evaluación de proveedores  Reuniones de mejoramiento de calidad del equipo	Observación empírica Formatos Comparación de la observación con registros contables
¿Cómo Determinamos el control de la calidad durante la ejecución de la obra que influencia a minimizar los costos del proyecto de edificación multifamiliar en el distrito La Molina- Lima?	Determinar el control de los costos de la calidad durante la ejecución de la obra que influencia a minimizar los costos del proyecto de edificación multifamiliar en el distrito La Molina- Lima	El control de los costos de calidad, durante la ejecución de la obra, influye en la reducción de los costos de no calidad en el proyecto de edificación multifamiliar en el distrito La Molina- Lima	Costo de calidad por evaluación	Control y prueba de lo ejecutado en obra Inspección de proceso final del proyecto prueba o validaciones de campo	Comparación de la observación con registros contables Formatos
			Variable dependiente: Planeamiento y control		
¿Cómo Identificar las actividades que generan costos de no calidad y acciones correctivas correspondientes que reducen los costos de no calidad en el proyecto de edificación multifamiliar en el distrito La Molina- Lima?	Establecer e Identificar las actividades que generan costos de no calidad y acciones correctivas correspondientes que reducen los costos de no calidad en la construcción de la edificación multifamiliar en el distrito La Molina- Lima	La identificación de las actividades que generan costos de no calidad y acciones correctivas correspondientes que reducen los costos de no calidad en el proyecto de edificación multifamiliar en el distrito La Molina- Lima	Mano de obra	Rendimiento Productividad	Formatos
			Materiales	Condiciones técnicas Costos de los materiales	Formatos
			Maquinarias	Productividad Costos de utilización  Costos de mantenimiento	Formatos





# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE  
*La Escuela de Ingeniería Civil*

---

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

*FERRER LARADO, WILLIAMS WILMER*

INFORME TITULADO:

*REANALISIS Y CONTROL DE LOS COSTOS DE LA CALIDAD EN  
LA CONSTRUCCIÓN DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR EN EL DISTRITO  
DE LA MOLINA - LIMA*

---

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

*Ingeniero Civil*

---

SUSTENTADO EN FECHA:

*05/12/2018*

NOTA O MENCIÓN :

*15 (QUINCE)*

*[Firma]*  
Firma del Coordinador de Investigación de  
Ingeniería Civil





ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Código : F06-PP-PR-02.02  
Versión : 09  
Fecha : 23-03-2018  
Página : 1 de 1

Yo, Enrique Eduardo Huerto Cosquillo

Docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, sede Lima Norte), revisor(a) de la tesis titulada:

„ Planeamiento y control de los costos de la calidad en la ejecución de una edificación multifamiliar - la Molina - 2018 ”

del (de la) estudiante Ferrer Lavado Williams Wilmer

constato que la investigación tiene un índice de similitud de .16... % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha. Los Olivos... 05/12/18

Firma

Nombres y apellidos del (de la) docente:

ENRIQUE E. HUERTO COSQUILLO

DNI: 08120578

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------





**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE  
TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL  
UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02  
Versión : 09  
Fecha : 23-03-2018  
Página : 1 de 1

Yo Williams Wilmer Ferrer Lavado....., identificado  
con DNI N° 61955985.....

Egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (  ), No autorizo (  ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado:

"Planeamiento y control de los costos de calidad en la ejecución de una edificación multifamiliar - La Molina - 2018"  
.....  
.....";

en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derechos de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Williams Wilmer Ferrer Lavado  
FIRMA  
DNI: 61955985.....

FECHA: 05 de diciembre del 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
SCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**PLANEAMIENTO Y CONTROL DE LOS COSTOS DE CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR, LA MOLINA - 2018**

**AUTOR:**  
Ferrer Lavado, Williams Wilmer

**ASESOR:**  
Mg. Ing. Huaroto Casquillas Enrique Eduardo

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**  
Administración y Seguridad en la construcción

**LIMA – PERU**  
**2018**

**16 %**

**Resumen de coincidencias**

1	repositorio.upao.edu.pe	2 %
2	repositorio.ucv.edu.pe	1 %
3	docplayer.es	1 %
4	clubensayos.com	1 %
5	es.scribd.com	1 %
6	cybertesis.uni.edu.pe	1 %
7	www.e-seia.cl	1 %
8	es.slideshare.net	1 %
9	www.scribd.com	1 %
10	repositorio.unc.edu.pe	<1 %
11	myslide.es	<1 %
12	documents.mx	<1 %

Página: 1 de 1  
16 palabras: 31016  
Text-only Report | High Resolution