

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



**EVALUACIÓN DE EFECTIVIDAD DE IMPLEMENTACIÓN DE
PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD EN EDIFICIO
MULTIFAMILIAR**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

MILAGROS DEL PILAR RAMIREZ ROSAS

Lima- Perú

2014

Dedicatoria

Para las personas que me enseñaron a ser quien soy,
a quienes me dejaron siempre caminar sola
quienes dieron el valor de la libertad y los sueños,
Mis padres.
Y a Dios, por habérmelos dado.

	Pág.
RESUMEN	4
LISTA DE CUADROS	5
LISTA DE FIGURAS	6
LISTA DE SIMBOLOS Y SIGLAS	7
INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO I: GENERALIDADES	9
1.1 ANTECEDENTES	9
1.2 JUSTIFICACIÓN	9
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.4 DEFINICIÓN DE OBJETIVOS	10
CAPITULO II: MARCO TEORICO	11
2.1 CALIDAD Y SISTEMAS DE CALIDAD	11
2.1.1 Definición de calidad	11
2.1.2 Sistema de gestión de calidad ISO 9001:2008	12
2.2 COSTOS DE CALIDAD	16
2.3 COSTOS DE NO CALIDAD	17
CAPITULO III: IMPLEMENTACIÓN DE PLAN DE CALIDAD OBRA SAN DIEGO	19
3.1 ANTECEDENTES	19
3.2 OBJETIVOS DEL PLAN	19
3.2.1 Objetivo general	19
3.2.2 Objetivo específico	19
3.3 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA	21
3.3.1 Alcance del sistema	21
3.3.2 Alcance de gestión de calidad en obra	21
3.3.3 Estrategia de gestión	21
3.3.4 Estrategia de control	23
3.3.5 Estructura documentaria	23
3.3.6 Responsabilidades	24
3.3.7 Identificación de actividades críticas de la obra	24

3.3.8	Registros y documentos	25
3.3.9	Cierre de obra	26
3.3.10	Control de procesos	27
3.3.11	Capacitaciones	29
3.3.12	Reuniones	30
3.3.13	Informes	30
3.3.14	Mejora continua	30
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA		32
4.1	FASE I: APLICADA A PRIMERA ETAPA DEL PROYECTO (SIN PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD)	32
4.1.1	Alcance del proyecto	32
4.1.2	Datos de ingreso	36
4.1.2.1	Check list de información para arranque de proyecto	36
4.1.2.2	Presupuesto contractual	36
4.1.2.3	Plazo y programación	38
4.1.2.4	Niveles de satisfacción del cliente	38
4.1.3	Datos de salida	39
4.1.3.1	Costos por reprocesos detectados antes de la entrega	39
4.1.3.2	Costos por reprocesos detectados en etapa de producto final	41
4.1.3.3	Costos por reprocesos detectados en etapa de post venta	41
4.2	FASE II: APLICADA A SEGUNDA ETAPA DEL PROYECTO (CON PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD)	42
4.2.1	Datos de ingreso	42
4.2.1.1	Check list de información para arranque de proyecto	42
4.2.1.2	Plazo y programación	43
4.2.2	Datos de salida	43
4.2.2.1	Control de procesos	43
4.2.2.2	Costos por reprocesos detectados en etapa de construcción (costos de calidad-internos)	44
4.2.2.3	Costos por reprocesos detectados en etapa de construcción (costos de calidad-externos)	45
4.3	COMPARATIVOS ENTRE FASE I Y FASE II	46
4.4	MEDICIÓN DE LA EFECTIVIDAD	48
4.4.1	Efectividad en plazo.	48

4.4.2	Efectividad en costo	49
4.4.3	Efectividad en calidad (nivel de satisfacción del cliente.	49
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		50
5.1	CONCLUSIONES	50
5.2	RECOMENDACIONES	51
BIBLIOGRAFIA		52

RESUMEN

El presente Informe de Suficiencia describe el proceso de implementación de un sistema de calidad, a raíz de la necesidad de certificación ISO 9000 dentro de la empresa, en tal contexto se plantea realizar el comparativo de una obra dividido en dos etapas constructivas bien marcadas, teniendo similitud a nivel de detalle de un 95%.

Se trata medir el nivel de efectividad del plan a implementar a partir del comparativo de un proyecto en dos etapas. La primera etapa (Etapa sin implementar el plan de gestión de calidad) ejecutada durante el año 2012 y puesta en marcha el 2013; Y una segunda etapa, donde se pone en práctica la implementación del plan de gestión de calidad, elaborado y aprobado a nivel de empresa por el área de Gestión de la Calidad y Seguridad en el año 2013.

Cabe recalcar que el comparativo se hace a través de análisis de costes de reproceso, satisfacción del cliente y nivel de detección de no conformidades, siendo la efectividad controlada de manera cuantitativa y cualitativa, con ayuda de protocolos y programas de disgregación de costos, y estadísticas de las áreas de Gestión de Calidad, Gestión de costos, área de postventa y departamento de contabilidad.

LISTA DE CUADROS

Cuadro		Pág.
3.1	Objetivos específicos del plan de calidad	20
4.1	Check list de arranque de proyecto	36
4.2	Comparativo de ratios de procesos de estructura	39
4.3	Comparativo de ratios de procesos de Albañilería y solaqueo	40
4.4	Check list de arranque del proyecto San Diego Alcalá II etapa	42
4.5	Comparativo de similitud entre fase I y II (primera y segunda etapa del proyecto)	46
4.6	Comparativo de implementación del sistema	47
4.7	Porcentaje de puntos controlados en la implementación	48
4.8	Comparativo de costes de calidad y no calidad entre primera y segunda etapa.	49

LISTA DE FIGURAS

Fig.		Pág.
2.1	Disgregación de Costos de Calidad	19
3.1	Estrategia de gestión	24
3.2	Interesados dentro del plan de gestión de calidad.	24
3.3	Cuadro de procesos de producción	27
4.1	Plano de ubicación del proyecto.	35
4.2	Esquemas de departamento típico	36
4.3	Plan general de esquema del proyecto (inc. Tres etapas)	37
4.4	Distribución de costos por especialidad (primera etapa del proyecto)	39
4.5	Distribución de costos por proceso-Especialidad de estructuras	39
4.6	Programación de ejecución de obra-primera etapa SDA	40
4.7	Reclamos para el año 2012 –proyectos entregados a Diciembre 2011.	40
4.8	Distribución de costos actividad IISS	42
4.9	Tiempo real de ejecución SDA I etapa	43
4.10	Cuadro estadístico de reclamos registrados para el 2013.	43
4.11	Programación de obra San Diego II etapa	45
4.12	Gráfico de desplome registrado por piso	46
4.13	Gráfico de desplome registrado por Torre	46
4.14	Gráfico de cuadro de no conformidad registrada en etapa de construcción.	47
4.15	Tiempo de ejecución real de obra San Diego II etapa	47
4.16	Comparativo de tiempos para entrega de departamento al área de postventa.	50

LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS

- PGC : Plan de Gestión de Calidad.
PD : Procedimiento documentario.
ITT : Instrucciones Técnicas de trabajo.
RNE : Reglamento Nacional de Edificaciones.
SDA : San Diego de Alcalá.
CNC : Costo de No Conformidad.
CO : Costo de Obra.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad debido al crecimiento del mercado de construcción, y a un nivel competitivo, las empresas del rubro vienen implementando sistemas de calidad, los cuales garanticen controles oportunos y aseguramiento de la misma.

Constantemente se mencionan las mejoras en cuanto al sistema, sin embargo la mayoría de empresas que inician la implementación no realizan controles para realizar medidas cuantitativas de porcentajes de mejora a corto y largo plazo.

El plan de calidad a evaluar está basado en la norma ISO 9001, y se implementa a lo largo de un año, cabe indicar que aplica a la construcción. El plan incluye capacitación, controles en cada etapa constructiva mediante protocolos, auditoria, análisis de las No Conformidades, seguimiento de lecciones aprendidas y mejora continua.

El presente trabajo tiene como finalidad medir los niveles de efectividad de implementación de un plan de calidad en un condominio multifamiliar sector económico C (dividido en dos etapas constructivas). Esta efectividad se mide en el porcentaje de implementación alcanzado, los niveles de mejora en los controles, mejoras en satisfacción del cliente y costos asociados a la no calidad en el proyecto.

Para tal fin se ha incorporado dentro del sistema de gestión de costos, disgregación para los puntos relacionados a productos no conformes, costes de calidad y costos de no calidad, todos ellos asociados a una cuenta anexada al software SAP, flujo de caja y flujo económico de obra para posteriormente realizar la conciliación respectiva; cabe resaltar que se incorpora dentro de las partidas constructivas la partida de costos de postventa, este último punto es un indicador de reparaciones realizadas posterior a la entrega.

CAPÍTULO I: GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES

El proyecto "San Diego de Alcalá" es un condominio multifamiliar de 43,200 m² de área construida, ubicado en la Urb. San Diego en S.M.P., que se inició el año 2011 y su construcción a inicios del 2012. La etapa de construcción se ha dividido en 3 etapas, en la primera etapa se construyeron 140 departamentos, la segunda etapa (en construcción para Agosto del 2014) 220 departamentos y la tercera 200 departamentos (proyectada al 2015).

El proyecto está orientado al sector socioeconómico "C", dentro del rubro de viviendas masivas. Los departamentos tienen plantas típicas de 75m² de área construida, edificios de 5 pisos más uno con dúplex, sin ascensor, áreas comunes como casa club, juego de niños, losas deportivas, etc.

"LIDER", es una empresa del rubro inmobiliario con experiencia de 11 años, en su mayoría realizando edificios multifamiliares. LIDER, al año 2012 no cuenta con certificación en sistema de calidad; todas sus actividades del rubro se realizan mediante el apoyo de protocolos, que no se encuentran estandarizados, se tienen controles de calidad de manera aislada, en función a la gestión que maneje cada obra.

A inicios del año 2013, inicia el plan de implementación del sistema de calidad (aplicada al Proyecto San Diego de Alcalá II etapa), el mismo que busca primero medir los controles que se vienen realizando, luego estandarizar procesos y finalmente disminuir los costes de postventa.

La implementación tiene como alcance en su primera fase, todos los procesos constructivos; y en su segunda fase, los procesos y/o procedimientos del área de proyectos.

1.2. JUSTIFICACIÓN

En su mayoría, las construcciones cuentan con un plan de calidad o un sistema de calidad implementado, mas no se tiene mediciones e indicadores en cuanto a

mejoras a nivel de costo, tiempos, recursos, y cuanta rentabilidad se le atribuye a esta implementación.

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

LIDER, tiene bien marcadas dos áreas en cuanto a la realización de un proyecto; la primera, el proyecto propiamente dicho, donde se definen planos, expedientes técnicos y regularización de cambios; una segunda área que abarca el tema meramente constructivo, que es el alcance de este trabajo.

Al no contar con indicadores de calidad, se atribuye mejoras a la implementación poco cuantificable, lo cual no permite que se considere lo siguiente: Una partida presupuestal, presupuesto para implementar capacitaciones a nivel obrero y Staff, cambio en calidad de materiales, mejoras en procesos, cumplimiento de Instructivos técnicos al 100%, incrementar la partida de control en campo a través de chequeadores, inspecciones, etc. Y medir el nivel de aceptación del cliente, que en mediano y a largo plazo disminuye los costos del proyecto.

1.4. DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS

Objetivo Principal:

Establecer parámetros de medición de calidad y No calidad, así como impactos en los costos.

Objetivos Específicos:

- Definir las partidas críticas, las más relevantes en cuanto a no conformidades, determinar los costos de No calidad.
- Realizar comparativo de costos de No Calidad entre la etapa I del proyecto (sin implementación de sistema de calidad), y etapa II (con la implementación) y analizar rentabilidad y ratios de la misma.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 CALIDAD Y SISTEMAS DE CALIDAD

2.1.1 DEFINICIÓN DE LA CALIDAD

Para poder llevar a cabo el desarrollo de un Sistema de Gestión de Calidad, lo esencial es ser capaz de definir correctamente la calidad. De acuerdo con Joseph Juran (1986), no es de utilidad hacer una descripción breve, dado que la definición corta de calidad es una trampa. Siempre han existido múltiples significados nacidos de varios autores diferentes.

Por ejemplo, la calidad se define según la norma ISO 8402 (Joseph Juran, 1986) como la totalidad de los rasgos y características de un producto o servicio que se sustenta en su habilidad para satisfacer las necesidades establecidas implícitas; de esta manera coincide con la postura de Juan Velasco (1997) que menciona que la calidad de un producto es capaz de satisfacer las necesidades y expectativas del consumidor.

Estas definiciones están centradas en la satisfacción del cliente con el producto (el porqué de la compra del bien o servicio). Sin embargo, de acuerdo con Juran (1986), otro aspecto importante que no se está considerando es que la insatisfacción siempre está presente; la ausencia de deficiencias es otra característica de la calidad que indica el porqué de las quejas de los clientes. Estos conceptos de calidad no son contrarios, es más, son complementarios.

La implementación de los sistemas de calidad ofrece los siguientes beneficios a la empresa (Cuatrecasas, 1999; Crosby, 1979; Merli, 1994; Enrick, 1989; Dolly, 2007):

- Identificar y eliminar metodologías deficientes de desempeño.
- Identificar y promover metodologías exitosas de desempeño.
- Asumir responsabilidad por los servicios y atención brindados.
- Brindar educación continuada y desarrollo del personal basados en

- necesidades específicas identificadas.
- Aumentar el grado de compromiso y responsabilidad del trabajador con la empresa.
- Favorecer la planificación, ejecución y evaluación de la mejora continua en el sistema.
- Disminuir los porcentajes de defectos en los productos terminados.
- Garantizar la fiabilidad del producto.
- Bajar el coste del producto final.
- Disminuir coste de reparación del producto postventa y/o de devolución.
- Permitir un flujo de fabricación más fluido.
- Aumentar la productividad en el sistema con el mayor rendimiento de los materiales.
- Aumentar la aceptación del cliente hacia los productos de la empresa.
- Aumentar la satisfacción del consumidor.
- Fortalecer la relación y la comunicación con los proveedores.
- Incrementar el rendimiento de los materiales.
- Disminuir y/o elimina el número de reprocesos en el sistema.
- Reducir la cantidad de mermas o desperdicios del proceso productivo.
- Promover una estructura de entregas más rápidas y predecibles.
- Mejorar el prestigio de la empresa a nivel mundial.
- Ayudar a cumplir la normativa y requisitos del mercado.

2.1.2 SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD ISO 9001:2008

El Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2008 está basado en la Norma ISO 9001, la cual especifica los requisitos para la certificación/registro y/o evaluación del Sistema Gestión de Calidad de una organización (Sánchez, 2010). Esto sucede cuando una organización necesita demostrar su capacidad para proporcionar regularmente productos que satisfagan los requisitos del cliente y los legales y reglamentarias aplicables, y/o aspira a aumentar la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema, incluidos los procesos para la mejora continua del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables.

La última versión de la Norma (2008) tiene como objetivo simplificar, consolidar e integrar la serie ISO 9000; ahora engloba todas las etapas en que la organización debe responsabilizarse: diseño, desarrollo y elaboración.

Esta versión ha sido simplificada para una mejor comprensión e implantación, y tiene como diferencia un enfoque basado en los procesos en vez de estar enfocado en los procedimientos.

I) Campo De Aplicación

Según el Comité TC176 (2008), todos los requisitos de esta Norma Internacional son genéricos y se pretende que sean aplicables a todas las organizaciones sin importar su tipo, tamaño y producto suministrado.

Según el Comité TC176 (2008), cada uno o varios requisitos de esta Norma Internacional que no se puedan aplicar debido a la naturaleza de la organización y de su producto, pueden considerarse para su exclusión.

Según el Comité TC176 (2008), en cuando se realicen exclusiones, no se podrá alegar conformidad con la norma Internacional a menos que estas se encuentren incluidas en los requisitos de su Capítulo 7, y que no afecten a la capacidad o responsabilidad de la organización para proporcionar productos que cumplan con los requisitos del cliente y los legales y reglamentarias aplicables.

II) Objetivos De La Norma ISO 9001:2008

Según Vergara (2010), los objetivos a cumplir al finalizar el programa de mejoramiento continuo son:

- Recibir un diagnóstico de la situación actual de la eficiencia de los procesos de la empresa
- Generar la conciencia necesaria en la alta dirección de la empresa para que permita generar un cambio organizacional en el ámbito de los

procesos, desarrollando así una nueva cultura empresarial orientada a la innovación, en la que se involucren todos los niveles de la empresa.

- Distinguir y aplicar los principios de mejoramiento continuo y gestión de la calidad con base a la norma ISO 9001 dentro de la empresa.
- Aplicar el ciclo PHVA para la solución de problemas específicos de las empresas.
- Elaborar el Manual de Calidad, procedimientos, instructivos de trabajo y demás documentación que le garanticen la implementación del Sistema de Gestión de la Calidad y, por tanto, la gestión del conocimiento en la empresa.
- Implantar el Sistema de Gestión de la Calidad

III) Contenido de la norma ISO 9001:2008

La norma ISO 9001:2008 posee la estructura siguiente:

1. Objeto y campo de aplicación
2. Referencias normativas
3. términos y definiciones
4. sistema de gestión de la calidad
 - 4.1 Requisitos generales
 - 4.2 Requisitos de documentación
5. Responsabilidades de la Dirección
 - 5.1 compromiso de la dirección
 - 5.2 enfoque al cliente
 - 5.3 política de la calidad
 - 5.4 planificación
 - 5.5 responsabilidad, autoridad y comunicación
 - 5.6 revisión por la dirección
6. Gestión de los recursos
 - 6.1 Provisión de recursos

- 6.2 Recursos humanos
- 6.3 Infraestructura
- 6.4 Ambiente de trabajo
- 7. Realización del producto
 - 7.1 Planificación de la realización del producto
 - 7.2 Procesos relacionados con los clientes
 - 7.3 Diseño y desarrollo
 - 7.4 Compras
 - 7.5 Producción y prestación de servicio
 - 7.6 Control de los equipos de seguimiento y de medición
- 8. Medición, análisis y mejora.
 - 8.1 Generalidades
 - 8.2 Seguimiento y medición
 - 8.3 Control del producto no conforme
 - 8.4 Análisis de datos
 - 8.5 Mejora

IV) Ventajas de su aplicación

La Norma ISO 9001, como cualquier otro sistema de Gestión de la Calidad, brinda distintos beneficios a las organizaciones, los que suceden de manera común con otros modelos; estos beneficios se detallan a continuación.

- Ventaja competitiva
- Mejora del funcionamiento del negocio y gestión del riesgo
- Atraer la inversión, realza la reputación de marca y elimina las barreras al comercio
- Ahorro de costes
- Mejora la operación y reduce gastos
- Aumenta la comunicación interna y eleva la moral

- Incrementa la satisfacción del cliente

Algunas de las ventajas que particularmente proporciona la ISO 9001, son:

- Proporciona disciplina al interior del sistema donde se está implementando.
- Contiene las bases de un buen sistema de gestión de la calidad, al facilitar unos requisitos de calidad para el cliente, así como también la capacidad para satisfacer a estos. Garantiza que tenemos talento humano, edificios, equipos, servicios capaces para cumplir con los requisitos de los clientes.
- Permite identificar problemas para corregirlos y prevenirlos.
- Se constituye como un programa de marketing con impacto a nivel mundial, al constituirse en un referente internacional utilizado en más de 150 países.

2.2 COSTOS DE CALIDAD

En la actualidad, se entienden como costos de la calidad aquellos que se incurren cuando se diseña, implementa, opera y mantiene los sistemas de calidad de una organización, costos empresariales ligados a los procesos de mejora continua, y costos de sistemas, productos y servicios que no dieron frutos o que tallaron al ser rechazados por el mercado.

Las ideas respecto al costo de la calidad han venido cambiando en el tiempo, y esta evolución está marcada por los cambios respecto a la forma como la empresa enfrenta los problemas de productos de mala calidad. Se puede decir con toda seguridad que el enfoque del costo de la calidad esta directamente ligado al estadio de la calidad desde sus inicios:

El concepto de costos de calidad implica la utilización de técnicas administrativas, encaminadas a cuantificar los esfuerzos de la organización y las áreas de oportunidad, en la misma para obtener niveles óptimos de calidad, utilizando los recursos disponibles de la forma más rentable.

Los costos de calidad, en términos sencillos son la suma de los costos operativos de la calidad y los costos del aseguramiento de la calidad, que

se relacionan específicamente con el logro o no del producto o con la calidad del servicio.

En la Fig. 1.2 se realiza una clasificación de los costes por concepto de calidad, clasificándose en función a prevención, fallas internas, externas y detección.

COMPONENTES DE LOS COSTOS DE CALIDAD	
<p>Costos de prevención</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingeniería de calidad • Capacitación y reclutamiento de personal • Planeación y ejecución de programas de trabajo • Auditorías y reportes de calidad • Diseño de nuevos procesos • Diseños de nuevos equipos • Círculos de calidad • Estudios de rentabilidad • Investigación de mercadotecnia • Certificación, selección, evaluación de proveedores 	<p>Costos de evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inspección de materias primas • Inspección de producción en proceso • Inspección del producto terminado • Inspección de empaques • Aceptación del producto • Evaluación del equipo • Laboratorio de Inspección • Análisis e informe de inspección • Verificación continua de los proveedores
<p>Costos de fallas internas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desechos • Sub-utilización de equipos • Retrabajo • Tiempo perdido (relacionado con defectos) • Reinspección • Cambios de diseño • Reparaciones • Eliminación de rechazos 	<p>Costos de fallas externas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ventas perdidas • Descuentos concedidos por defectos • Solución de quejas • Costos legales

Fig. N° 2.1 Disgregación de Costos de Calidad (Fuente: Blocher, Chen, Lin, Cost Management a strategic emphasis management)

2.3 COSTOS DE NO CALIDAD

Los costos de no calidad no son más que el punto de vista pesimista de los costos de calidad como las ineficiencias o incumplimientos, los cuales son evitables, como por ejemplo: reprocesos, desperdicios, devoluciones,

reparaciones, reemplazos, gastos por atención de quejas y exigencias de cumplimiento de garantías, entre otros.

El "costo de la no calidad", conocido también como el "precio del incumplimiento" o el costo de hacer las cosas mal o incorrectamente. Se define como aquellas erogaciones producidas por ineficiencias o incumplimientos, las cuales son evitables, como por ejemplo: reprocesos, desperdicios, devoluciones, reparaciones, reemplazos, gastos por atención a quejas y exigencias de cumplimiento de garantías, entre otros. Por otra parte, otros incluyen a ambos bajo el concepto de costo de calidad.

Los costos de no calidad se clasifican en costos tangibles e intangibles. Estos últimos se asocian por ejemplo con la pérdida de imagen.

La no calidad o lo que es lo mismo la mala calidad le cuesta dinero a la economía de todo país, la diferencia entre un país y otro es el porcentaje en que afecta a sus ingresos.

El costo de la mala calidad es importante porque ayuda a medir el desempeño y porque indica donde se debe llevar a cabo una acción correctiva y que sea rentable. Varios estudios señalan que los costos de la calidad representan alrededor del 5 al 25% sobre las ventas anuales. Estos costos varían según sea el tipo de industria, circunstancias en que se encuentre el negocio o servicio, la visión que tenga la organización acerca de los costos relativos a la calidad, su grado de avance en calidad total, así como las experiencias en mejoramiento de procesos.

Para obras de construcción, del tipo inmobiliario, se considera los costos adquiridos dentro del periodo de garantía de 1 año para daños de acabados y 5 años para daños estructurales.

CAPÍTULO III: IMPLEMENTACIÓN DE PLAN DE CALIDAD OBRA CONDOMINIO SAN DIEGO DE ALCALA

3.1 ANTECEDENTES

LÍDER, en el año 2012 inició el plan de implementación del sistema de calidad, siendo aplicado para el proyecto "San Diego de Alcalá". Para el mismo año, se llevó a cabo la medición de costos de No calidad como una partida discriminada, y se tomó parámetros de las partidas más críticas, siendo el encofrado y resane de albañilería las partidas en estudio. Así mismo se tomaron datos de nivel de satisfacción de clientes, costes de post-venta, y nivel de información de expediente técnico.

Para el año 2013, se implementa el sistema de calidad, cuyos principales objetivos se centran en cumplimiento de estándares de calidad (en función a las especificaciones establecidas por el cliente-Proyecto Líder), control de tiempo, y nivel de satisfacción del cliente final.

La medición de la implementación, busca medir las mejoras a causa de la aplicación del plan, los indicadores están en base al costo y nivel de satisfacción del cliente final (medido por el área de post venta). Así mismo busca generar una cultura organizativa desde el nivel inferior y superior respectivamente, siendo parte del plan toda la empresa.

3.2 OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN GENERAL DE CALIDAD.

3.2.1 OBJETIVO GENERAL

Medición de las mejoras económicas y satisfacción del cliente asociada a la aplicación del plan general de calidad en la obra.

3.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Verificar el cumplimiento con la calidad esperada mediante los puntos de control.

Verificar el cumplimiento del autocontrol por parte de obra y contratistas.

Verificar la Capacitación e Inducción al personal nuevo y al que labora una actividad.

Seguimiento de las No Conformidades y tiempos de reacción.

Seguimiento del Costo de No Calidad.

Seguimiento a las Acciones Correctivas de las No Conformidades.

Seguimiento del Control de Calidad acorde al avance de obra.

Seguimiento a la respuesta de consultas a las indefiniciones.

Seguimiento al cumplimiento de la programación de entregas.

A continuación se indica los objetivos específicos del plan, y los ítems a controlar durante la implementación. (Ver cuadro 3.1)

Cuadro N°3.1.- Objetivos específicos del plan de calidad

Objetivo	Detalle	Meta	Responsable del Control	Frecuencia de Control	Método de Control	Registro
Cumpliendo especificaciones	Cumplir con la calidad esperada mediante los puntos de control.	100% de los procesos identificados como críticos revisados, mediante registros de control (protocolos).	Ing. de Calidad.	1 vez al mes.	Informe mensual (Planilla de Control)	Evaluación final.
		100% de observaciones resueltas, detectadas en la revisión de procesos.	Ing. de Calidad.			
	Cumplimiento del autocontrol por parte de obra y contratistas.	Por lo menos 1 capataz por proceso o 1 supervisor por contrato en obra (Ing. Eléctrico; Sanitario), responsable de seguir el Plan de Calidad interno.	Jefe de Obra	Semanal	Evaluación Mensual a capataces y contratistas	Evaluación final.
	Capacitación e Inducción al personal nuevo y al que labora una actividad.	Capacitar en el SGC a todo personal nuevo y/o partida nueva.	Ing. de Calidad	A su ingreso y previo inicio de la partida.	Programa de Capacitación.	Registro de Capacitación. Evaluación final.

Cuadro N°3.1.- Objetivos específicos del plan de calidad (Continuación)

Objetivo	Detalle	Meta	Responsable del Control	Frecuencia de Control	Método de Control	Registro
Sin Pérdidas	Seguimiento de las No Conformidades y tiempos de reacción.	3 días hábiles (estructuras) y 5 días hábiles (acabados) como tiempo de reacción máximo.	Ing. de Producción, Ing. de Calidad	Semanal	Informe Mensual (Status de No Conformidades).	Evaluación final.
	Seguimiento al Costo de No Calidad.	CNC / CO < 1%	Ing. de Calidad	Semanal	Informe mensual (Status de No Conformidades)	Evaluación final.
	Seguimiento a las Acciones Correctivas de las No Conformidades	Recurrencia en la Causas de la No Conformidad <2	Ing. de Calidad	Quincenal, Mensual	Informe mensual (Status de No Conformidades). Reuniones de Calidad.	Evaluación final.
A Tiempo	Seguimiento del Control de Calidad acorde al avance de obra.	Entregables Revisados (CC-Obra) / Entregables Ejecutados (avance) > 80% o 2 niveles de desfase.	Ing. de Calidad, Ing. de Producción (capataces)	Semanal	Informe Mensual, Planilla de Control de Procesos.	Evaluación final.
	Seguimiento a la respuesta de consultas a las indefiniciones.	Rptas. Mayores a 7 días < 80%	Ing. de Calidad, Jefe de Obra	Semanal	Status de RFI's	Evaluación final.
	Seguimiento al cumplimiento de la programación de entregas.	Entregas Ejecutado/ Entregas programadas > 90%	Ing. de Producción, Ing. de Calidad	Semanal	Status de Entregas.	Evaluación final.

Fuente: Plan de gestión de calidad de Líder Ingeniería y construcción, 2013

3.3 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

3.3.1 ALCANCE DEL SISTEMA

El Sistema de Gestión de la Calidad de LÍDER se inicia con la recepción del expediente técnico por el área de Proyectos LIDER para la revisión del

área de oficina técnica y termina con la entrega hacia el cliente final (propietario de la unidad inmobiliaria).

3.3.2 ALCANCE DE LA GESTIÓN DE CALIDAD EN OBRA

El Plan de Gestión de calidad de la obra comprende desde la recepción de los documentos requeridos para el inicio de obra, entregados por el área de Oficina Técnica, hasta la entrega del proyecto al área de Post Venta.

A continuación se muestra gráfico resumen del flujo de operaciones.

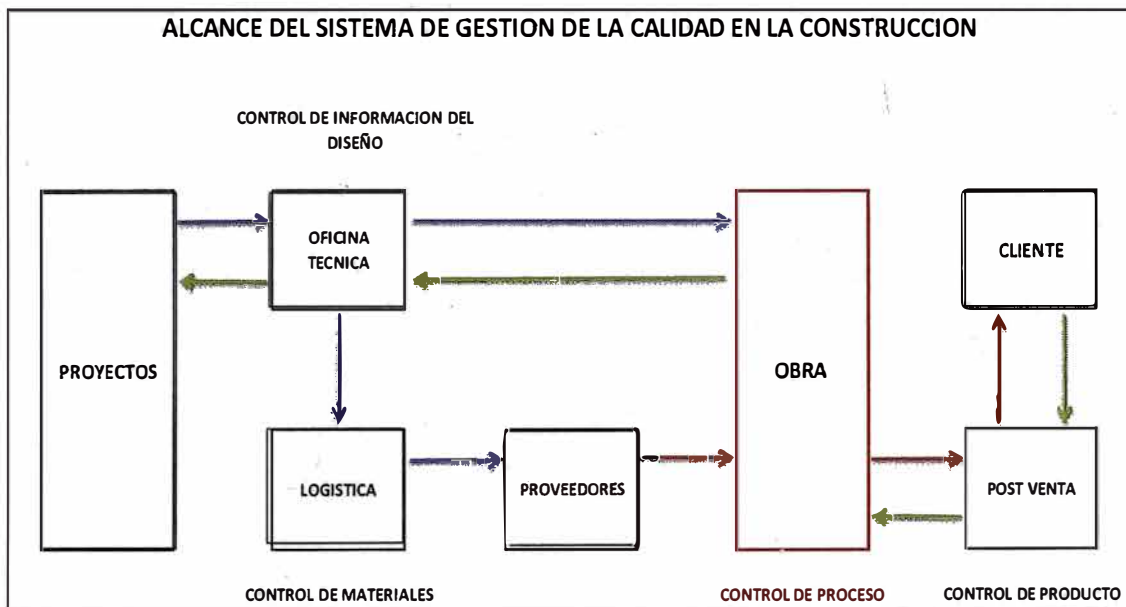


Fig. N°3.1.- Estrategia de gestión

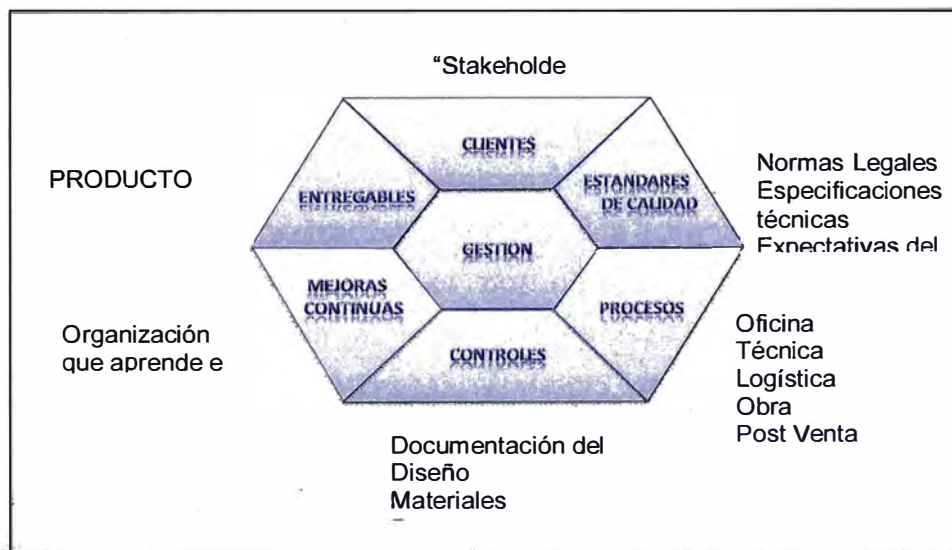


Fig. N°3.2.- Interesados dentro del plan de gestión de calidad.

3.3.3 ESTRATEGIA DE CONTROL

Para realizar la Gestión de Calidad se realizarán algunos controles:

- Control de Documentos, registros.
- Control de Materiales, equipos.
- Control de Procesos.
- Control de Producto.

Para realizar los controles se necesita el trabajo en equipo de todas las áreas de Oficinas y Obras.

En la Obra San Diego de Alcalá II etapa se necesita del compromiso de las áreas de producción, costos, almacén, asimismo, los capataces son el personal clave para el control de procesos en campo.

3.3.5 ESTRUCTURA DOCUMENTAL

El Plan de Gestión de Calidad de Obra (PGC) es un documento que indica los alcances para realizar la Gestión de la Calidad, es elaborado y liderado por el **Ingeniero de Calidad** al inicio de la obra y aprobado por el **Jefe de Obra**.

El Plan de Gestión de Calidad de la obra **San Diego De Alcalá II Etapa** cuenta con los siguientes documentos:

-PD – **Procedimiento Documentado**: son documentos que describen la realización de las actividades y los puntos de control que se tendrán en cuenta para lograr el cumplimiento del objetivo de la actividad (calidad esperada).

-ITT - **Instrucciones Técnicas de Trabajo**: son documentos que describen la realización correcta de una actividad específica (pasos).

Las ITT son elaboradas por el **Ingeniero de Producción** en coordinación con el **Ingeniero de Calidad** para las actividades identificadas como críticas, asimismo, son difundidas en campo por capataces, maestros e ingenieros.

-Registros de Control de Calidad - **Protocolos**: son documentos que evidencian las revisiones y verificaciones de los puntos de control

indicados en el procedimiento, los cuales cumplen con planos, cuadro de acabados, normas, RNE y/o especificaciones técnicas.

-Dossier de Calidad: es un documento en físico que recopila la documentación resaltante del proyecto con respecto a temas de calidad, será elaborado por el **Ingeniero de Calidad**, aprobado por el **Jefe de Obra** y entregado al área de **Gestión de Calidad** para el almacenamiento.

3.3.5 RESPONSABILIDADES

El **Jefe de Obra** será el responsable de liderar la buena ejecución de los procesos, a través del **Ingeniero de Calidad**.

El **Ingeniero de Producción** será el responsable en campo de que los procesos se ejecuten de acuerdo a los estándares de calidad (Planos, RNE, normas, procedimientos, tabla de criterios de aceptación), coordinará con el **Ingeniero de Calidad** el inicio de las actividades para que se realicen los controles necesarios y se programen las liberaciones de procesos.

El **Ingeniero de Calidad** deberá entregar la documentación vigente y realizar las coordinaciones sobre consultas e indefiniciones y realizar la distribución.

El **Ingeniero de Calidad** será el responsable de las liberaciones y deberá mantener informado semanalmente al **Jefe de Obra** e **Ingeniero de Producción** acerca del desempeño de la Obra en cuanto al cumplimiento de los estándares de calidad en la ejecución de los procesos.

3.3.6 IDENTIFICACION DE LAS ACTIVIDADES CRITICAS DE LA OBRA

En la Obra **San Diego de Alcalá II etapa** se han identificado las siguientes actividades críticas que se deberán controlar.

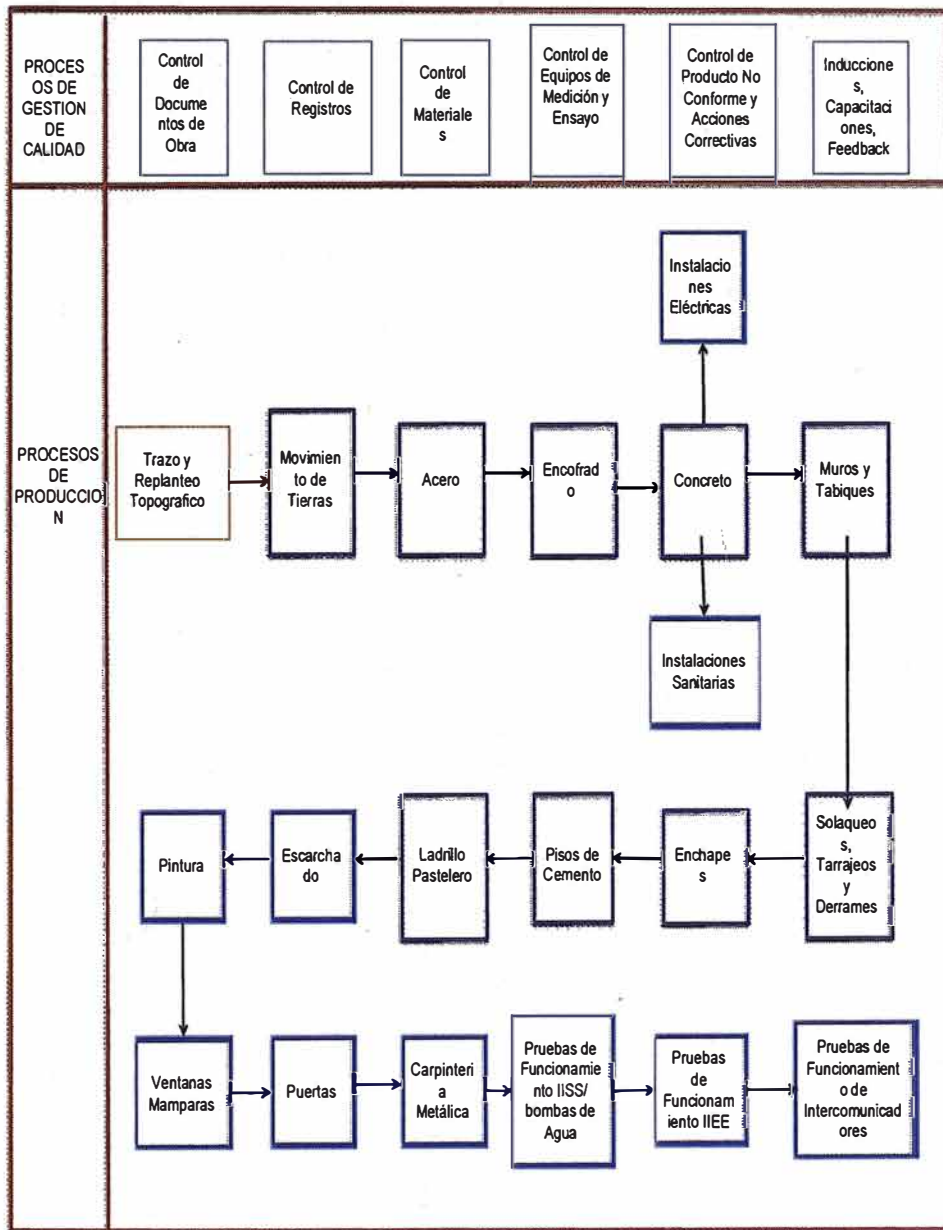


Fig. N°3.3.- Cuadro de procesos de producción

3.3.7 REGISTROS Y DOCUMENTOS

Los Registros son formatos con información que evidencian la revisión de un proceso o certifican la calidad de un producto o equipo, estos serán almacenados y ordenados en files, de fácil acceso.

Todo proceso o actividad de ejecución en la cual se establezca una revisión bajo un criterio ya definido, deberá ser registrado por el

personal a cargo de la partida, **Capataces y Maestro de Obra**. Esto a través del registro de control de calidad (protocolo) los cuales serán la guía para una correcta ejecución y posterior entrega.

Los registros de control de calidad, previamente asignados, serán revisados aleatoriamente por el **Ingeniero de Producción**, y serán verificados de manera rutinaria por el **Ingeniero de Calidad**.

En la obra **San Diego de Alcalá II etapa**, se establece una verificación y aprobación registrada por parte del **Ingeniero de Calidad**, para las partidas que son consideradas críticas, definidas anteriormente.

Los documentos que forman parte del proyecto como: Especificaciones Técnicas, Estudios de Suelos, Planos, RFI's, cartas, procedimientos e ITT deben ser controlados, con la finalidad de:

- Asegurar la identificación de los cambios y las versiones vigentes de los documentos.
- Asegurar la disponibilidad de que las versiones vigentes de los documentos se encuentran en los puntos de uso.
- Asegurar la identificación de los documentos de origen externo y su control.
- Prevenir el uso de documentos obsoletos, y aplicar una identificación si van a ser usados temporalmente.

3.3.8 CIERRE DE OBRA

Al término de la Obra **San Diego de Alcalá II etapa** se deberá elaborar el Dossier de Calidad, Planos As Built y Matriz de Control de Materiales As Built.

El Dossier de Calidad debe contener los certificados de calidad y/o cartas de garantía de los materiales, certificados de calibración de equipos, protocolos y/o registros que se desarrollaron a lo largo del

proyecto, de acuerdo a índice de calidad que se encuentra en el ser presentados con el “Listado de Cambios”.

La Matriz de Control de Materiales As Built, es una matriz replanteada que contiene los cambios en materiales por variaciones o mejoras de la **Gerencia de Proyectos**, asimismo, cada material tendrá una calificación que la realizará el **Ingeniero de Calidad** al término de la Obra.

3.3.9 CONTROL DE LOS PROCESOS

I) PLANIFICACIÓN Q - MATRIZ DE RESTRICCIONES

Para realizar un control preventivo se elaborará una Planificación de Calidad (Matriz de Restricciones), en los procesos que se realizarán en obra, esta planificación debe ser realizada **tres semanas previas** al inicio de la actividad, y revisada todos los viernes o sábado de cada semana, teniendo en cuenta que todas las tareas sean realizadas antes del hito de inicio que se indica en el programa de producción.

II) CONTROL DE PROCESOS DE LAS ACTIVIDADES CRÍTICAS

El Control de los Procesos de las Actividades Críticas se realizará teniendo en cuenta los procedimientos de Obra, Instructivos que se genere y Formatos de Control de Calidad (Protocolos).

Para realizar el seguimiento del avance vs. control de calidad - liberaciones el **Ingeniero de Calidad** elaborará una Planilla de Control de Calidad.

El **Ingeniero de Calidad** elaborará el **Programa Semanal Q**, el cual está basado en las actividades de la **Planificación Q** y la Programación de liberaciones.

Para el Control de Procesos en campo el **Ingeniero de Calidad** coordinará con el **Ingeniero de Producción** un Programa de Liberaciones para verificar que los puntos de control se vienen desarrollando satisfactoriamente.

a. INSPECCIONES Y PRUEBAS

En las actividades o procesos identificados como críticos se implementarán Puntos de Control (PC), para definir las revisiones a realizar en forma oportuna y secuencial.

Cada (PC) tiene un criterio de aprobación. Para liberar una actividad o proceso se deben aprobar todos los puntos de control, los cuales están definidos en los procedimientos y registros de control de calidad (protocolos).

Los Criterios de Aprobación se basan en la documentación contractual de obra (planos, especificaciones técnicas, estudios de suelos, RNE), normas y Tablas de Criterios de Aprobación.

b. CONTROL DE PRODUCTO FINAL

El Control del Producto (departamentos y/o áreas comunes) será realizado por el equipo de Post Venta. Para Iniciar con las entregas el **Ingeniero de Calidad** debe asegurar que se han cerrado los protocolos del departamento a entregar e informar al **Ingeniero de Producción** y **Jefe de Obra**.

El **Jefe de Obra** debe coordinar con el **Jefe de Post Venta**, coordinará una reunión en el Piloto de Obra para definir los criterios de revisión y/o aceptación, asimismo, las coordinaciones indicadas en el procedimiento.

c. NO CONFORMIDADES Y PRODUCTO NO CONFORME

I) NO CONFORMIDAD

Todo Proceso que no cumpla con el Plan de Gestión de Calidad, Planos, Especificaciones Técnicas, Procedimientos o Instructivos Técnicos de Trabajo de la Obra **San Diego de Alcalá II etapa** será reportado como una “No Conformidad”.

II) PRODUCTO NO CONFORME

Todo Producto o entregable terminado que no cumpla con lo descrito líneas arriba, se encuentre fuera de tolerancias, tenga un impacto en el costo, tiempo, calidad y/o sea una observación recurrente de la Obra **San Diego de Alcalá II etapa** será reportado como un “Producto No Conforme”.

El detalle se encuentra dentro del procedimiento de No conformidades de la empresa.

3.3.10 CAPACITACIÓN

Todo personal que ingrese a obra deberá contar con capacitación en diferentes temas.

- Inducción del Plan de Gestión de Calidad, a todo el personal técnico (Ingenieros, Almacenero, Maestros y Capataces) antes de su incorporación.
- Inducción de Gestión de Calidad, a todo personal obrero antes de su ingreso a obra.
- Difusión de Procedimientos, a los maestros, capataces y contratistas previo inicio de la actividad.
- Difusión de Instructivos Técnicos de Trabajo (ITT), a todo personal obrero previo inicio de la actividad. Las difusiones de ITT se realizarán semanalmente previa coordinación con el **Ingeniero de Seguridad y Producción**.

- Capacitaciones específicas, a personal de obra previa coordinación con los proveedores.

3.3.11 REUNIONES

El **Ingeniero de Calidad** llevará a cabo reuniones quincenales de Calidad en Obra con el equipo de producción para analizar las no conformidades, mejoras con respecto al periodo anterior, y la programación de la liberación de los procesos.

Todas las reuniones deberán ser registradas de acuerdo a formato adjunto en el plan.

3.3.12 INFORMES

Se elaborarán Informes Mensuales, en los cuales el **Ingeniero de Calidad** realizará el análisis de estadísticas del cumplimiento al objetivo y que mejoras deberán realizarse.

El Informe Mensual será aprobado y firmado por el **Jefe de Obra**.

3.3.13 MEJORA CONTINUA

a. ACCIONES CORRECTIVAS

En las Reuniones de Calidad se realizarán los análisis de causas y planteamiento de acciones correctivas para las No Conformidades detectadas en obra.

Las acciones correctivas serán registradas por el **Ingeniero de Calidad** en el Status de No Conformidades y se evaluará la eficacia, si se detecta que no fueron efectivas se volverá a reformular el análisis de causas en la siguiente reunión, hasta eliminar la causa raíz.

b. LECCIONES APRENDIDAS

Las lecciones aprendidas más relevantes en cuanto a calidad, costo, y tiempo serán registradas cada tres meses de acuerdo a Formato de Lecciones Aprendidas para ser difundidas en las otras obras y áreas. El **Ingeniero de Calidad** realizará seguimiento para que las áreas registren sus lecciones aprendidas.

c. AUDITORÍAS INTERNAS

Se auditará el cumplimiento al “Plan de Gestión de Calidad” 3 veces al año o dependiendo del tiempo de duración de las mismas, en los procesos de: estructuras, acabados y entregas.

La auditoría será liderada por el área de Gestión de Calidad conjuntamente con un Ingeniero de Calidad independiente a la obra. El Plan y Programa de Auditoría será enviado 15 días antes.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

En este capítulo se realiza un análisis de los datos obtenidos del Proyecto San Diego de Alcalá, para obtener comparativos y cifras porcentuales de la eficacia de la implementación de un plan; por ello se ha distribuido en dos fases marcadas, la primera fase, que aplica a la primera etapa del proyecto, consiste en la toma de datos de las actividades más significativas a nivel de coste y satisfacción de cliente; considerar que para esta fase no se tiene en marcha ningún plan de calidad ; y una segunda fase, que aplica a la segunda etapa del proyecto, en el cual se toman datos de las actividades consideradas críticas, teniendo en cuenta que ya existe un plan de calidad en marcha.

Así mismo considerar que para que la comparación sea válida, se analizan dos etapas del proyecto con las mismas características.

Dentro de los puntos a analizar se ha tomado en cuenta como datos de entrada (información de arranque del proyecto, procesada por el área de oficina técnica en la etapa de planeamiento de obra), el porcentaje de entregables del proyecto, presupuesto de obra, cronogramas, información de arranque del proyecto; y como datos de salida (considerándose a esto como la información obtenida dentro del proceso de construcción y cierre del proyecto), los costos de ejecución de las partidas críticas, y costes de reproceso.

Líneas abajo se describe cada fase a analizar.

4.1 FASE I: APLICADA A PRIMERA ETAPA DEL PROYECTO SAN DIEGO (SIN PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD)

En esta etapa se realizan los análisis de la primera etapa del proyecto, teniendo en cuenta que no se tiene implementado el Plan de Calidad, con la finalidad de realizar un comparativo.

4.1.1 ALCANCE DEL PROYECTO:

El Condominio “San Diego de Alcalá-I etapa”, está ubicado en Calle Chuquitanta esquina con Av. San Diego de Alcalá (antes Calle Cruz Blanca) y Calle Paramonga; en el Distrito de San Martín de Porres, provincia y departamento de Lima. (Ver fig. 4.1)

El Proyecto consiste de la edificación de 7 edificios de vivienda; de 05 pisos, 04 departamentos por piso, contando en total con 140 departamentos, además cuenta con 60 estacionamientos, en el 1er nivel; los cuales se ubican en interior y exterior del conjunto.

Cuenta con los ingresos peatonales y vehiculares con frente a la Calle Paramonga, Calle Chuquitanta y Av. San Diego de Alcalá (antes Calle Cruz Blanca) desde donde se accede a los edificios ubicados en el interior del conjunto. Además se ha planteado un Casa Club, un área verde para juego de niños libre de circulaciones vehiculares, estaciones de ejercicios y estacionamiento para bicicletas.

En esta etapa también incluye la construcción de: cuarto el acopio de basura en el primer nivel, caseta de vigilancia, Casa Club, sala de lectura con balcón, sala de internet, SSHH, sala de usos múltiples y sala de ejercicios. (Ver fig. 4.2)

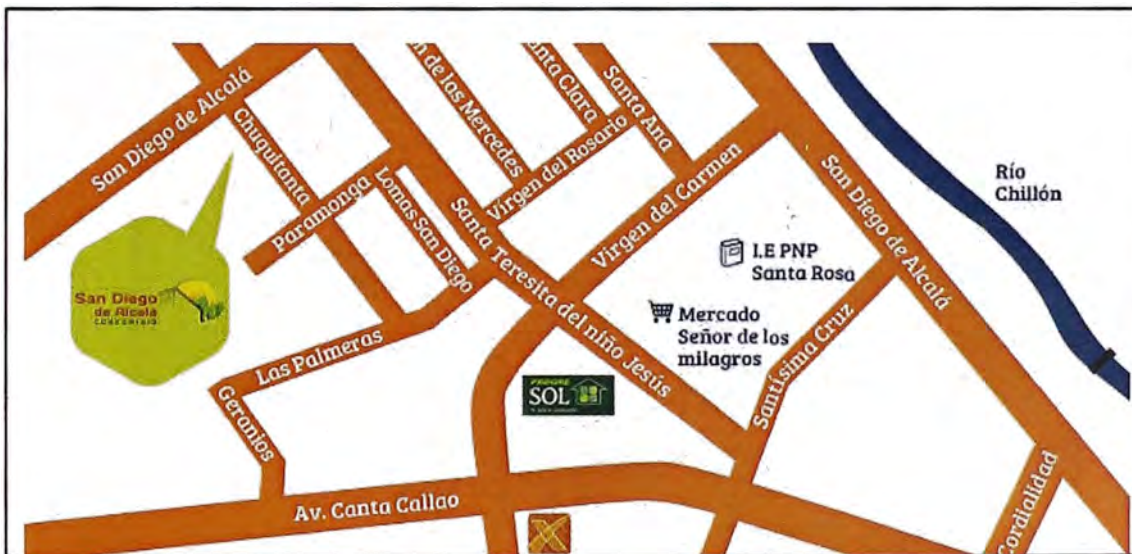


Fig. N°4.1.- Plano de ubicación del proyecto.

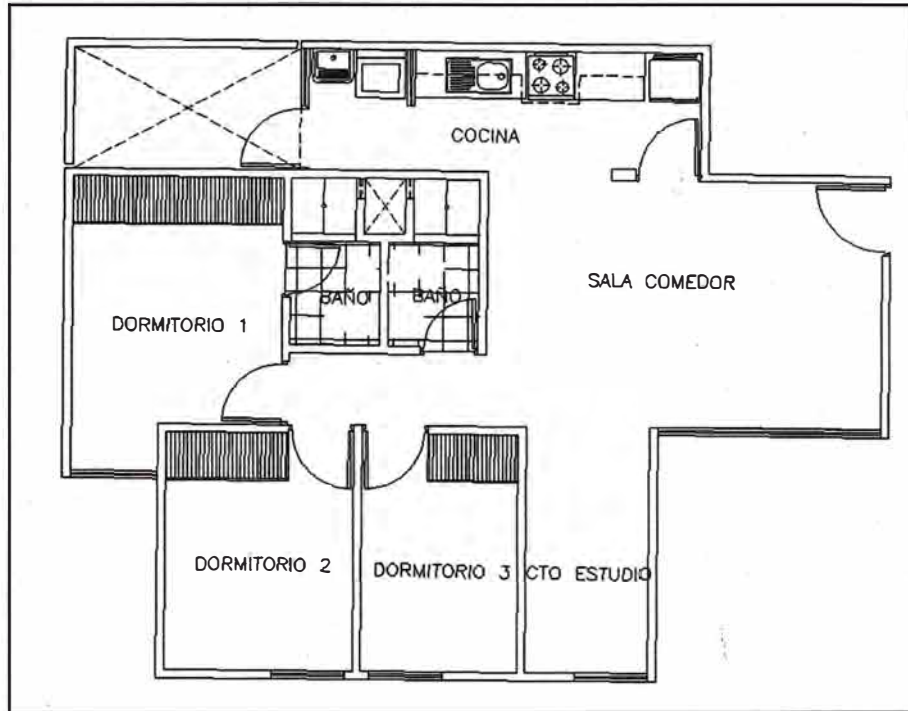


Figura N° 4.2.- Esquemas de departamento típico



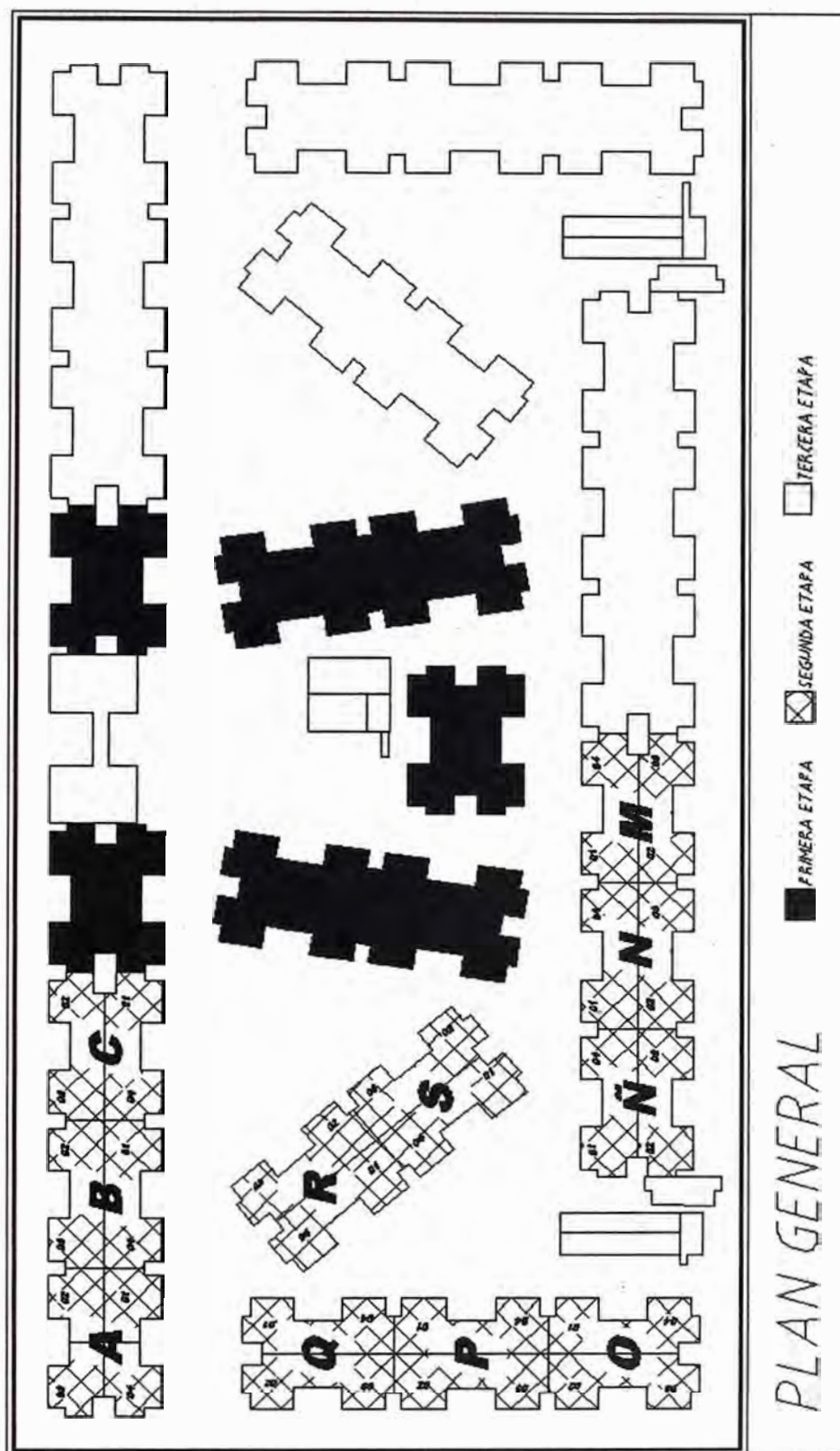


Fig. N°4.3 Plan general de esquema del proyecto (inc. Tres etapas)

4.1.2. DATOS DE INGRESO:

4.1.2.1 CHECK LIST DE INFORMACIÓN PARA ARRANQUE DEL PROYECTO

De acuerdo a cuadro 4.1, el proyecto en su primera etapa, inicia con un 81 % desarrollado, siendo la fase de arquitectura la más deficiente tanto en información como en compatibilización.

El porcentaje faltante, incluye: planos, especificaciones, detalles, es entregado por el responsable del proyecto en la fase de ejecución del proyecto.

Cuadro N°4.1.- Check list de arranque de proyecto

	INFORMACIÓN REQUISITO	COMPATIBILIZACIÓN	INFORMACIÓN REAL	COMPATIBILIZACIÓN
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	100	100	0.0%	0.0%
ESTUDIO MEC SUELOS	100	100	100.0%	0.0%
PLANOS ARQUITECTURA	100	100	91.7%	58.3%
DETALLES ARQUITECTURA	75	75	72.2%	3.0%
ESTRUCTURAS EDIFICACIONES	100	90	100.0%	100.0%
IIEE / IIEE	90	80	98.3%	98.3%
HHUU	90	80	35.9%	30.8%

PROYECTO AL 81.02% DESARROLLADO

Fuente: Reporte mensual área de oficina técnica Líder Ingeniería y construcción, 2013

4.1.2.2 PRESUPUESTO CONTRACTUAL

En la fig.4.4 se observa que la distribución de los costos está orientada en mayor cuantía a las partidas de estructuras y arquitectura.

Siendo los procesos de Acero, concreto y encofrado los más incidentes, (ver fig. 4.5)

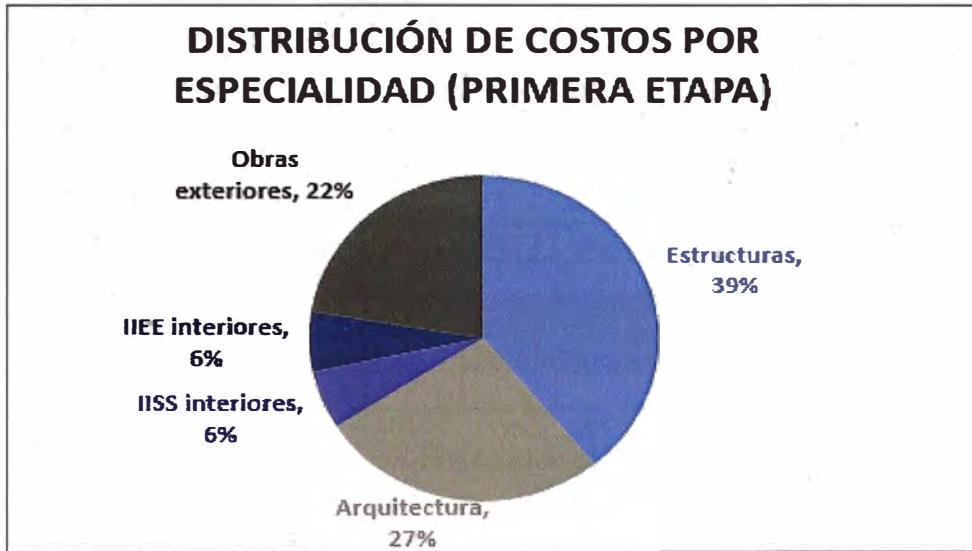


Fig. N° 4.4 Distribución de costos por especialidad (primera etapa del proyecto)

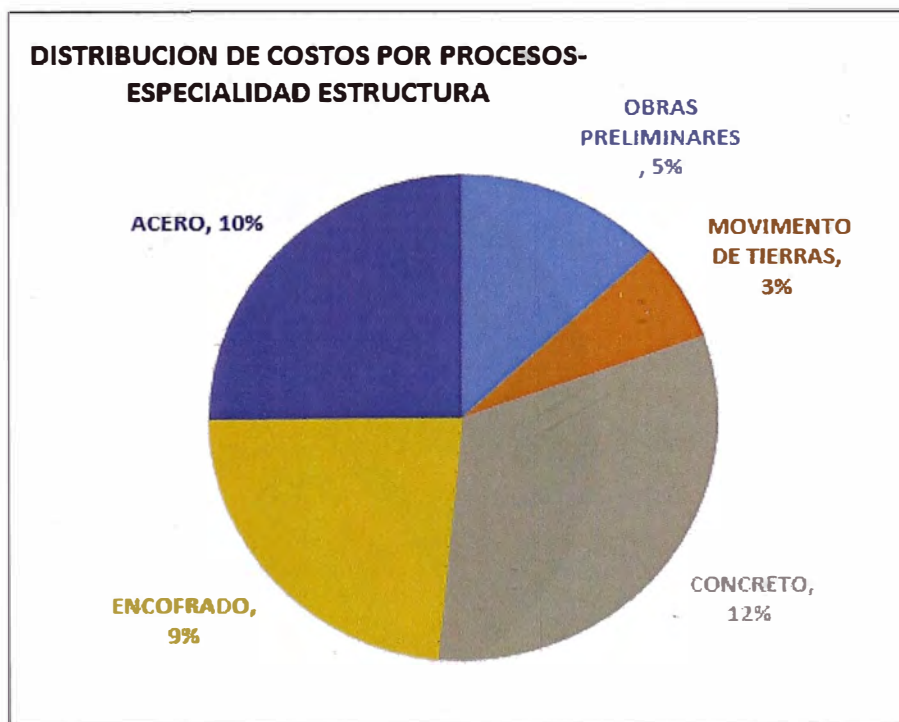


Fig. N° 4.5 Distribución de costos por proceso-Especialidad de estructuras

4.1.2.3 PLAZO Y PROGRAMACIÓN

De acuerdo a Fig. 4.6, se puede visualizar, que se contempla en el plazo 1 mes para levantamiento de observaciones y entrega de departamentos.

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8
PRELIMINARES								
ESTRUCTURAS								
ACABADO								
LEV. OBSERVACIONES								

Fig. N° 4.6 Programación de ejecución de obra-primera etapa SDA

4.1.2.4 NIVELES DE SATISFACCION DEL CLIENTE

El departamento de postventa registra todos los reclamos efectivos (fallas consideradas dentro de la garantía) realizados por los clientes dentro del periodo de 1 año. La data ha sido tomada todo el 2012, y corresponde a 500 departamentos entregados a fines del 2011.

En la fig. 4.7 se observa un mayor porcentaje de reclamos en las partidas de IISS (17%), y fisuras en muros (28%).

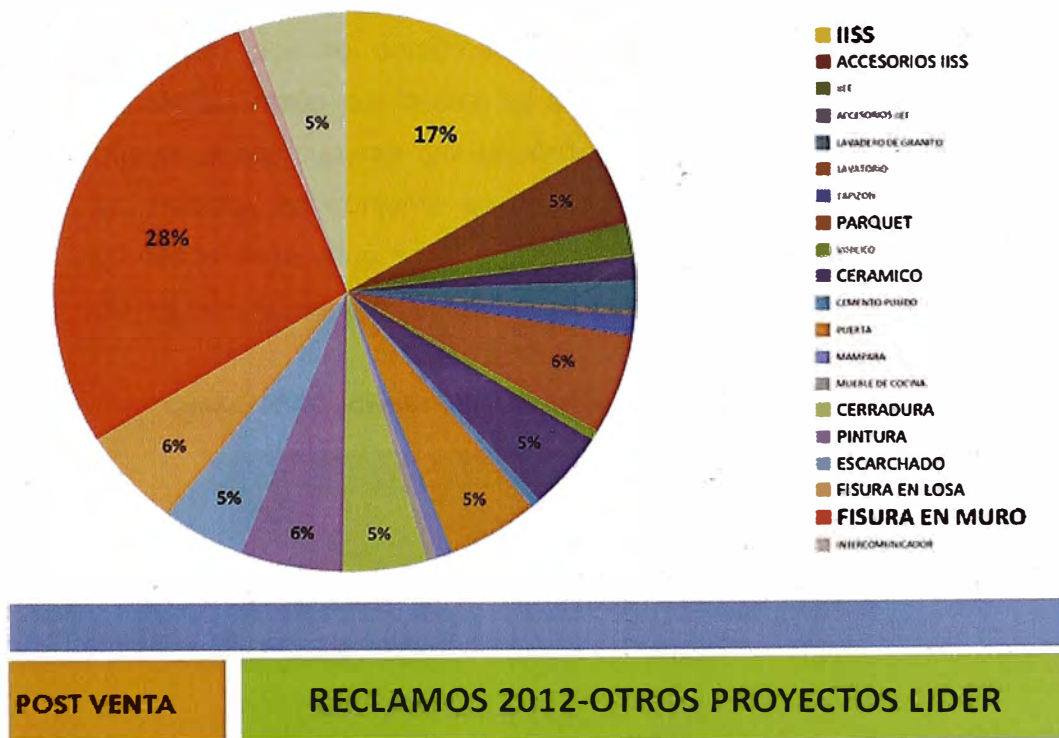


Fig. N° 4.7 Reclamos para el año 2012 –proyectos entregados a Diciembre 2011 (fuente: LIDER-departamento de postventa)

4.1.3 DATOS DE SALIDA

En este ítem se va analizar de todas las partidas críticas, las actividades de encofrado, concreto, albañilería e IISS; las tres primeras se han elegido por considerar las partidas más significantes de acuerdo a la figuras 4.5 y 4.6, la última se ha determinado por considerarla parte del nivel de satisfacción del cliente (ver fig. 4.7).

Es por ello que durante la ejecución del proyecto San Diego de Alcalá en su primera etapa, se ha decidido tomar data de las actividades mencionadas, obteniéndose al cierre del proyecto la siguiente información.

4.1.3.1 COSTOS POR REPROCESOS DETECTADOS ANTES DE LA ENTREGA DE PRODUCTO FINAL (COSTOS DE NO CALIDAD)

- **ACTIVIDAD ESTRUCTURAS**

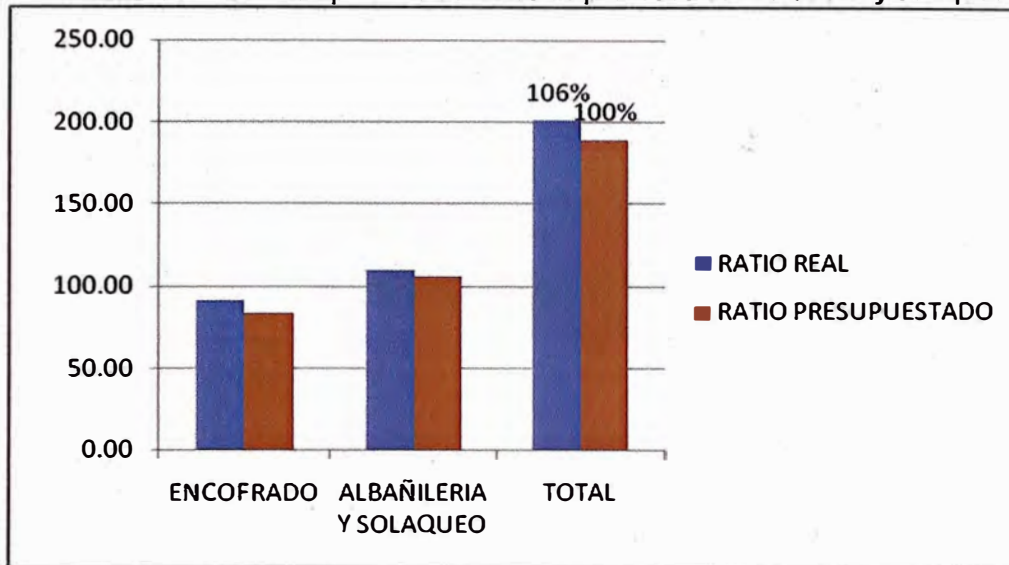
Según el cuadro N°4.2 se tiene aparentemente una mejora en el proceso de encofrado de muros, sin embargo se tiene un déficit en el proceso de solaqueo interior, cabe mencionar que como proceso constructivo de solaqueo a nivel de empresa, es considerado todo los resanes por escuadra, desplome, chinchones, etc.; que se hayan producido por no conformidades u observaciones del proceso de encofrado; razón por la cual se analiza los 2 procesos en conjunto, ya que se puede suponer que la pérdida en el ratio (Ver cuadro N°4.3), de las partidas en conjunto se debe a problemas por no calidad y re-procesos generados en el proceso constructivo. Monto aproximado en contra de 6% respecto al ratio presupuestado.

Cuadro N°4.2.- Comparativo de ratios de procesos de estructura

PROCESOS	UND	SAN DIEGO	
		PRESUPUESTO	REAL
CONCRETO	HH/M3	1.671	1.651
ENCOFRADO DE MUROS	HH/M2	0.788	0.672
ENCOFRADO TECHOS	HH/M2	0.856	0.879
ACERO	HH/KG	0.063	0.054
SOLOQUEO INTERIOR	HH/M2	0.581	0.687

Fuente: Elaboración propia, base de datos ISP de obra

Cuadro N°4.3.- Comparativo de ratios de procesos de Albañilería y solaqueo



Fuente: Elaboración propia, base de datos ISP de obra y Reporte de costos

• **ACTIVIDAD IISS**

De acuerdo a la Fig. N°4.8 se puede observar que la incidencia de la partida de IISS es del 6%, sin embargo de acuerdo al gráfico 4.8 se observa que se tiene un alto porcentaje alrededor del 17% en reclamos por postventa, siendo causante de sobrecostos al proyecto y disminución de imagen (incuantificable).

De la Fig. N° 4.8 se observa que se tiene un mayor impacto en sobrecostos a causa de fallas externas, propias del proyecto (indefiniciones, cambios, etc.).

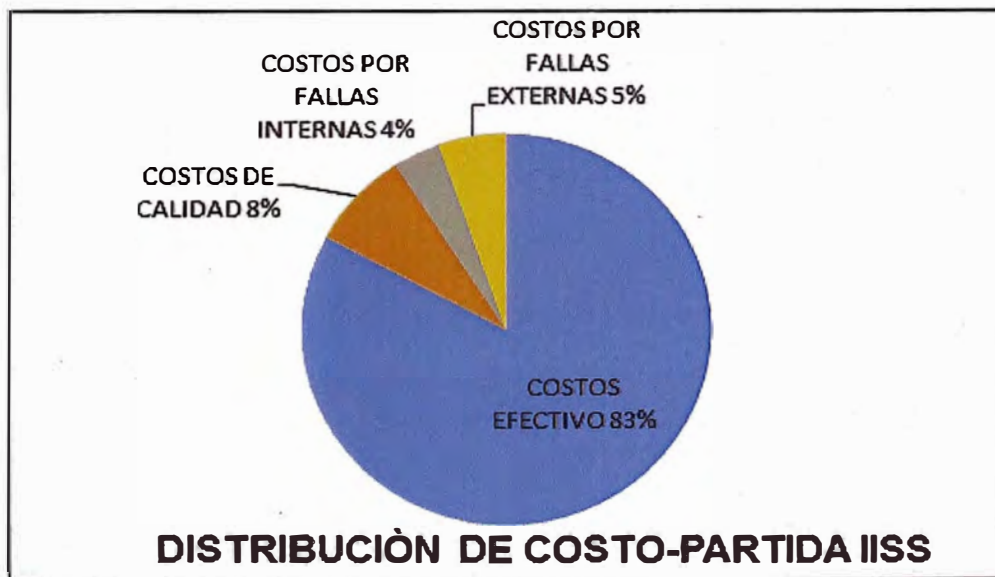


Fig. N° 4.8 Distribución de costos actividad IISS (Elaboración propia)

4.1.3.2 COSTOS POR REPROCESOS DETECTADOS EN ETAPA DE PRODUCTO FINAL-ENTREGA A POST VENTA (COSTOS DE CALIDAD)

CONDOMINIO SAN DIEGO DE ALCALA I ETAPA

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9
PRELIMINARES									
ESTRUCTURAS									
ACABADO									
LEV. OBSERVACIONES									

Fig. N° 4.9 Tiempo real de ejecución SDA I etapa

De acuerdo a Fig.4.9 se puede observar que el tiempo contemplado para entrega de departamento a post-venta se extendió a 1.5 meses, lo que implica un 6% adicional en gastos generales y razón de 15 personas (Cuadrilla de levantamiento de observaciones), alrededor de 2000 hh.

4.1.3.2 COSTOS POR REPROCESOS DETECTADOS EN ETAPA DE POST VENTA –ENTREGA A CLIENTE USUARIO (COSTOS DE NO CALIDAD)

De acuerdo a la Fig. 4.10, se puede observar el mayor número en las actividades de IISS y fisuras de muro, siguiendo la misma analogía de la fig. 4.7. Datos obtenidos de los reclamos efectivos obtenidos solo para el proyecto San Diego de Alcalá I etapa, durante el periodo 2013, aplica a departamentos entregados a Diciembre del 2012.

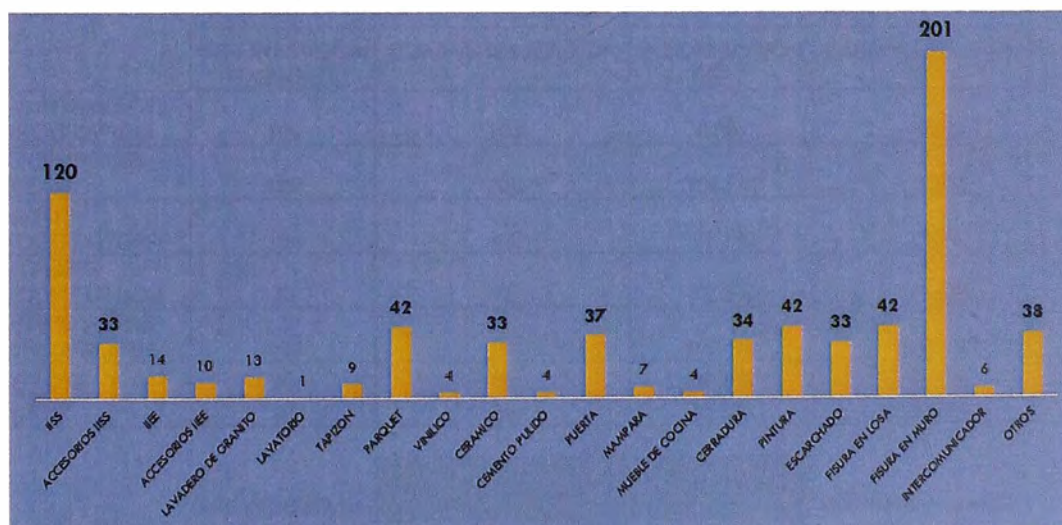


Fig. N°4.10 Cuadro estadístico de reclamos registrados para el 2013. (Fuente: Reporte de postventa LIDER periodo 2013)

4.2 FASE II: APLICADA A LA SEGUNDA ETAPA DEL PROYECTO (CON IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE CALIDAD)

El proyecto San Diego de Alcalá II etapa abarca la construcción de 220 departamentos de acuerdo a las características indicadas en el ítem 4.1.1, distribuidos en 11 torres de acuerdo a **Fig.4.3. (Esquema**

Para la construcción se contó con el mismo equipo de obra (Staff y personal obrero), así como los mismos contratistas y marca de materiales. La diferencia la marcó el tipo de acabado en piso, siendo para esta etapa cerámico a diferencia de la anterior que se utilizó piso vinílico.

A continuación se muestra los datos entregados por el área de oficina técnica, que son con los cuales arranca el proyecto, para el caso los llamaremos datos de ingreso, y la data obtenida posterior a la culminación del proyecto(construcción de obra) a los cuales llamaremos Datos de Salida.

4.2.1. DATOS DE INGRESO:

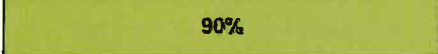
4.2.1.1. CHECK LIST DE INFORMACIÓN PARA ARRANQUE DEL PROYECTO

De acuerdo al cuadro N°4.4, el proyecto arranca con un 90% desarrollado, es decir revisado y compatibilizado. Este factor influye, pues se puede hacer los planeamientos con mejor exactitud y evitar reprocesos a causa de puntos no definidos.

Las partidas más incidentes las marcan la topografía y arquitectura, similar panorama mostrado en la primera fase.

Cuadro N°4.4.- Check list de arranque del proyecto San Diego Alcalá II etapa

	INFORMACIÓN REQUISITO	COMPATIBILIZACIÓN	INFORMACIÓN REAL	COMPATIBILIZACIÓN
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	100	100	0.0%	0.0%
ESTUDIO MEC SUELOS	100	100	100.0%	100%
PLANOS ARQUITECTURA	100	100	91.7%	70%
DETALLES ARQUITECTURA	75	75	72.2%	60.0%
ESTRUCTURAS EDIFICACIONES	100	90	100.0%	100.0%
IISS / IIEE	90	80	98.3%	98.3%
HHUU	90	80	35.9%	30.8%

PROYECTO AL  DESARROLLADO

Fuente: Reporte de gestión de oficina técnica Líder Ingeniería y Construcción

4.2.1.2 PLAZO Y PROGRAMACIÓN

De acuerdo a **Fig. 4.11**, se puede visualizar, que se contempla en el plazo 1 mes para levantamiento de observaciones y entrega de departamentos.

CONDOMINIO SAN DIEGO DE ALCALA II ETAPA

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9
PRELIMINARES									
ESTRUCTURAS									
ACABADO									
LEV. OBSERVACIONES									

Fig. N° 4.11 Programación de obra San Diego II etapa

4.2.2 DATOS DE SALIDA

Posterior a la culminación del proyecto San Diego De Alcalá II etapa, la data obtenida de los controles en un espacio de 1 año (duración total de obra) es la siguiente:

4.2.2.1 CONTROL DE PROCESOS

- CONTROL DE POSTVACIADO (Inc. Actividad de encofrado, concreto, acero)

Se observa de acuerdo a **fig. 4.12** un porcentaje significativo referente a desplome, cabe señalar que los desplomes considerados son aquellos que no sobrepasan los 5mm, de acuerdo a criterio de aceptación de la empresa, y por lo tanto son reparados dentro de la actividad de albañilería; los desplomes mayores a este indicador son considerados como No Conformidad, y se registran en la Fig. 4.14.

En la fig.4.13 se puede observar una disminución de desplomes en función al tren de trabajo, cabe indicar que la secuencia de avance de torres va de la torre "R" a la "Ñ"

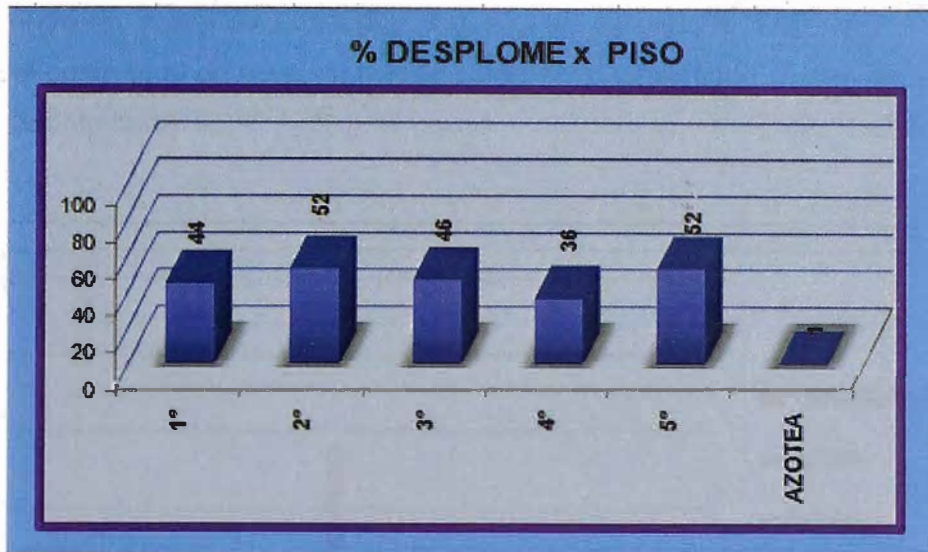


Fig. N°4.12 Gráfico de desplome registrado por piso (fuente: Área de gestión de calidad de obra)

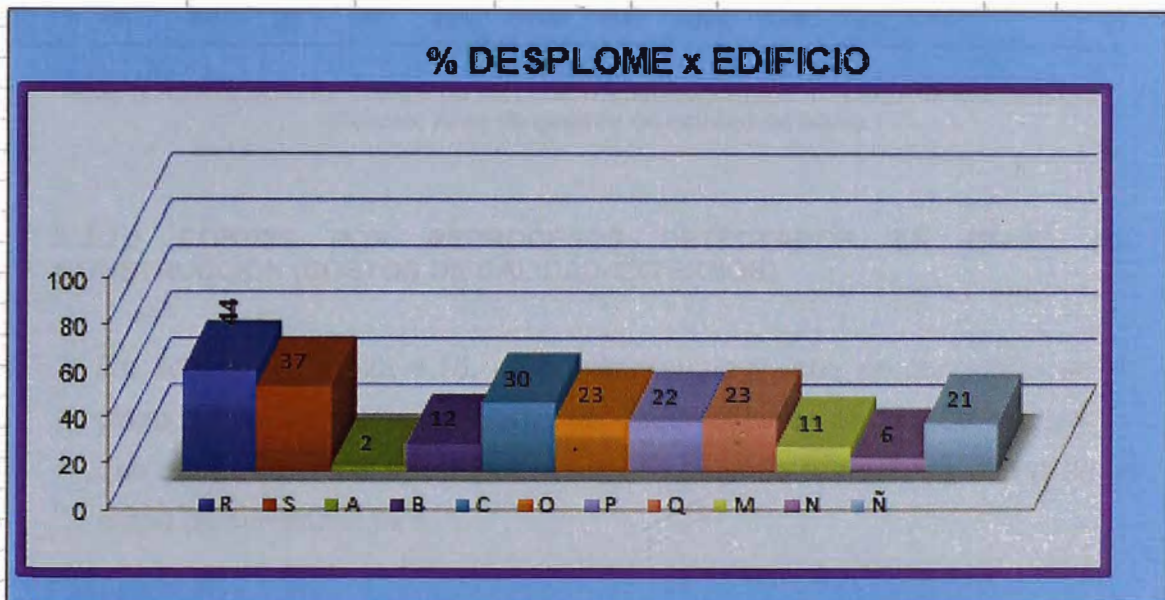


Fig. N°4.13 Gráfico de desplome registrado por Torre (fuente: Área de gestión de calidad de obra)

4.2.2.2 COSTOS POR REPROCESOS DETECTADOS EN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN (COSTOS DE CALIDAD-INTERNOS)

Para obtener esta data, se disgrego una actividad adicional, llamada costes de reprocesos, la empresa cuenta con el soporte del SAP, y desde allí son cargados todos los recursos destinados exclusivamente a reparaciones hechas antes de la entrega de departamentos.

De acuerdo la Fig. 4.14 se nota un mayor coste de no conformidad en el mes de Agosto, que de acuerdo a la programación de obra Fig. 4.15 indica que se

encuentra en etapa de acabados. Así mismo de reporte SAP, se obtuvo un 1% del costo total de obra reportado como No conformidad (Antes de entrega de producto final)

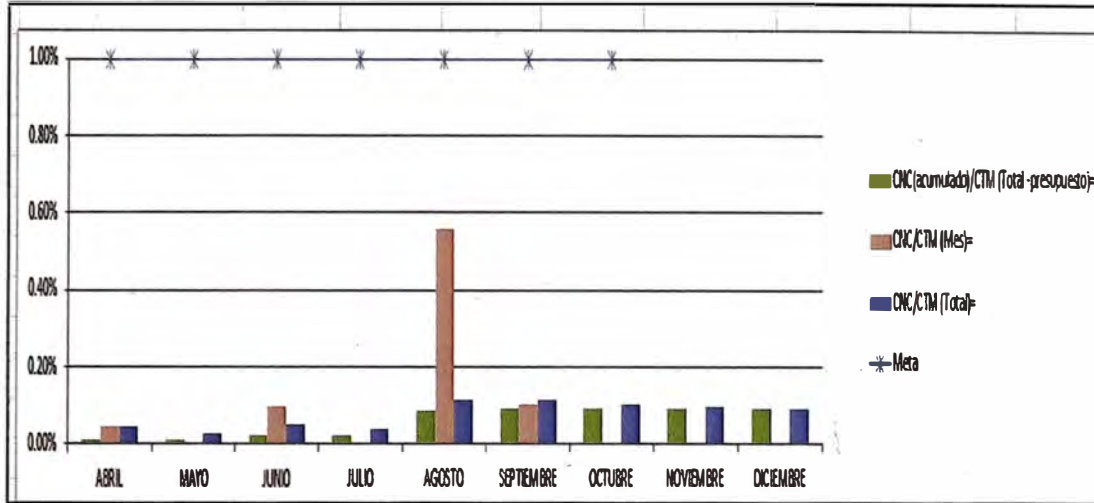


Fig. N°4.14 Gráfico de cuadro de no conformidad registrada en etapa de construcción (Fuente: Área de gestión de calidad de obra)

4.2.2.3 COSTOS POR REPROCESOS DETECTADOS EN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN (COSTOS DE CALIDAD-EXTERNOS)

De acuerdo a la Fig. 4.15, se puede visualizar, que se contempla en el plazo 1 mes para levantamiento de observaciones el cual se cumple, lo que deduce que las observaciones en su mayoría fueron detectadas en la etapa de construcción.

CONDOMINIO SAN DIEGO DE ALCALA II ETAPA

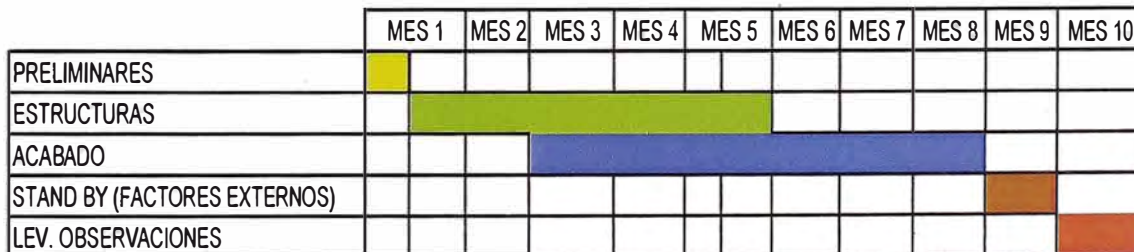


Fig. N°4.15 Tiempo de ejecución real de obra San Diego II etapa

4.3 COMPARATIVOS ENTRE FASE I Y FASE II

4.3.1 DATOS DE ARRANQUE Y PROCESO CONSTRUCTIVO

En el cuadro N° 4.5 se observa el nivel de similitud del proyecto tanto en I etapa como en su II etapa, esta información hace que la comparación sea posible y podamos estimar el porcentaje de efectividad de la ejecución del plan de calidad.

Cuadro N°4.5.- Comparativo de similitud entre fase I y II (primera y segunda etapa del proyecto)

Check List de Gestión de Calidad Comparativo del sistema			
ITEM	DESCRIPCIÓN	SDA I ETAPA	SDA II ETAPA
1.00.00	ALCANCE DEL PROYECTO		
	Número de torres	7	11
	Cantidad de departamentos	140	220
	Área de departamentos	70	70
	Estructuras	Placas -Ductibilidad limitada	Placas -Ductibilidad limitada
	Arquitectura .Pisos .Muros .Puertas .Falso cielo	laminado pintura látex MDF óleo mate	cerámico pintura látex MDF óleo mate
2.00.00	INFORMACIÓN DE ARRANQUE	81%	90%
3.00.00	SISTEMA CONSTRUCTIVO		
	Acarreo vertical	grúa	grúa
	Encofrado	metálico	metálico
	Unidades de producción diaria	4	4
	Tipo de concreto y colocación	premezclado/bomba	premezclado/bomba
SIMILITUD DEL PROYECTO : 95%			

Fuente: Elaboración propia.

4.3.2 COMPARATIVO DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

En el cuadro N° 4.6 se indica los puntos a implementar respecto a la primera etapa, puesto que cabe indicar, que en la construcción de la primera etapa no se contaba con un plan de calidad, sin embargo existían puntos que se controlaban como política a nivel empresa.

Cuadro N°4.6.- Comparativo de implementación del sistema

Check List de Gestión de Calidad Comparativo del sistema			
ITEM	DESCRIPCIÓN	SDA I ETAPA	SDA II ETAPA
1.00.00	IMPLEMENTACIÓN DE CALIDAD		
	CONTROLES DE CONCRETO	SI	SI
	CONTROLES DE ACERO	SI	SI
	CONTROLES DE ENCOFRADO	NO	SI
	CONTROLES POST VACIADO	NO	SI
	CONTROLES DE ALBAÑILERÍA	NO	SI
	CONTROLES EN IISS	SI	SI
	CONTROLES IIEE	SI	SI
	CONTROLES DE MATERIALES	NO	SI
	CONTROLES DE EQUIPOS	NO	SI
	CAPACITACIÓN DE PERSONAL	NO	SI
	LECCIONES APRENDIDAS	NO	SI

CONTROLES IMPLEMENTADOS: 160% RESPECTO A PRIMERA ETAPA

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°4.7.- Porcentaje de puntos controlados en la implementación

Check List de Gestión de Calidad Comparativo del sistema			
ITEM	DESCRIPCIÓN	SDA II ETAPA	
		PROGRAMADO	EJECUTADO
1.00.00	RESULTADOS DE GESTIÓN		
	CAPACITACIONES	100%	80%
	ITT Y PROCEDIMIENTOS	100%	100%
	CONTROL DE MATERIALES Y EQUIPOS	100%	60%
	CONTROL DE ACTIVIDADES CRITICAS	100%	90%
	CONTROL DOCUMENTARIO	100%	80%
	CONTROL DE NO CONFORMIDADES	100%	60%
	CONTROL FINAL DE PRODUCTO	100%	90%
	AUDITORIAS INTERNAS	100%	50%
	TOTAL (%)	100%	60%

Fuente: Elaboración propia.

4.4 MEDICIÓN DE LA EFECTIVIDAD

4.4.1 EFECTIVIDAD EN PLAZO.

De las figuras 4.9, 4.6, 4.11 y 4.15, se determinó que el proceso de entrega de cada departamento al área de postventa, se realiza a mayor velocidad, puesto que con la implementación las fallas internas en su mayoría son detectadas antes del proceso de entrega, ver fig. 4.23. Así mismo se tiene mejoras en los plazos de cierre de obra de 15 días, lo equivalente a un 135%.

PLAZO PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES	SDA I ETAPA (140 dptos)		SDA II ETAPA (220 dptos)
PLANEADO	MES		MES
REAL	MES	0.5 MES	MES
LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES (DPTOS x DIA)	3		7
MEJORA DE EFICACIA EN TIEMPO DE ENTREGA EN UN 135 %			

Fig. N°4.16 Comparativo de tiempos para entrega de departamento al área de postventa.

4.4.2 EFECTIVIDAD EN COSTO

En el cuadro N°4.8 se observa el comparativo de costes de calidad y no calidad de la primera y segunda etapa, cabe indicar que se denota en porcentaje del presupuesto base, de acuerdo a un ratio por departamento para homogenizar.

Así mismo se aprecia que para la etapa I, no se tiene montos de No conformidades, puesto no eran contabilizados, así mismo los montos de capacitación, registros documentarios o controles.

Cuadro N°4.8.- Comparativo de costes de calidad y no calidad entre primera y segunda etapa.

Check List de Gestión de Calidad Comparativo del sistema			
ITEM	DESCRIPCIÓN	SAN DIEGO DE ALCALA	
		I ETAPA (SIN IMPLEMENTACIÓN)	II ETAPA (CON IMPLEMENTACIÓN)
1.00.00	EFICACIA EN COSTO		
	CAPACITACIONES	0.00%	0.20%
	COSTOS DE NO CONFORMIDADES (NOTA. Pa	0.00%	1.00%
	COSTOS DE NO CALIDAD (RECLAMOS DENTR	6.00%	2.00%
	CONTROL DE MATERIALES Y EQUIPOS	0.10%	0.20%
	CONTROL DE ACTIVIDADES CRITICAS	0.20%	1.00%
	CONTROL DOCUMENTARIO	0.10%	0.20%
	CONTROL FINAL DE PRODUCTO	9.00%	6.00%
	AUDITORIAS INTERNAS	0.00%	0.10%
	TOTAL (%)	15.4%	10.7%
Disminución de costos por aplicación del plan :		4.7%	

Fuente: Elaboración propia.

4.4.3 EFECTIVIDAD EN CALIDAD (NIVEL DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE.

A la fecha de cierre del informe no se cuenta con data de nivel de satisfacción del cliente para la segunda etapa del proyecto, puesto que se obtiene al cierre del 2014.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

1. En la evaluación de la primera etapa del proyecto se encontró un 6% del costo de la partida de encofrado y albañilería en pérdida a causa de re procesos cargados a la partida de solaqueo. (primera etapa), sin embargo para la segunda etapa, con implementación, se generó re procesos del orden del 7%, con lo cual se concluye que las no conformidades son detectadas en la etapa de estructuras y corregidas en la fase de solaqueo, teniendo como levantamiento de observaciones (ver conclusión 3), menores tiempos y menores costos cargados a la fase: entrega de departamentos.
2. Se encontró que la partida de IISS, en la etapa de construcción, generaba re procesos del orden del 4%, sin embargo genera un 17% de insatisfacción a nivel de post venta, costo que finalmente es cargado al flujo del proyecto, concluyéndose que la mayor cantidad de no conformidades en esta partida no son detectadas en la etapa de construcción, siendo el costo de reparación multiplicado por un factor más alto, puesto que son subsanados con el departamento en uso. (aplica a la etapa I y II), con la implementación solo se redujo un 20% el costo de re proceso.
3. Con la implementación se logró reducir los tiempos de entrega y levantamiento de observaciones de departamento en un 40%, sin embargo a la fecha no se cuenta con data del nivel de satisfacción del cliente para la etapa II (Con implementación del plan), puesto que a la fecha aun no se cumple el año de recopilación de información.
4. Se logró reducir las No Conformidades u observaciones en la etapa de entrega, siendo las observaciones presentadas en su mayoría de contratistas.
5. Con la implementación se logró 100% de capacitación de personal, sin embargo estas se concluyeron en la etapa de acabados del proyecto.
6. Con la implementación se cumplió con la meta inicial de No conformidades menores al 1% del costo directo del proyecto.

5.2 RECOMENDACIONES

1. La partida de encofrado es llevada a manera de producción en función a tarea, siendo este factor el generador de mejores ratios, y más re-procesos, se recomienda establecer mejores controles de la tarea terminada a fin de tener entregables sin observaciones.
2. La partida de encofrado es el principal generador de reprocesos percibidos en la fase de acabados, pues se tiene como entregables vanos que difieren en medidas, no se cumple con los niveles de aceptación de desplomes, escuadras, niveles de piso; produciendo recortes en puertas y ventanas, mayores desperdicios de pegamento de cerámico, etc. Por lo expuesto se recomienda mayor capacitación, control y mayor generación de recursos para esta fase, así como visualizar los ratios de producción para el control como un totalizado.
3. Se debe cuantificar los reprocesos a través de una fase por separado, siendo así la única forma de tener controles más exactos, ya que con el reporte de no conformidad solo se puede cuantificar las consecuencias directas, mas no de las partidas sucesoras.
4. La implementación del plan debe estar a la par de la política de calidad de los contratistas, y establecer mejores criterios de filtro.

BIBLIOGRAFÍA

- Espinoza Huayllas Henry, Velásquez Ruiz Manuel ; “Gestión de calidad en las empresas constructoras inmobiliarias diagnóstico y propuesta”, Tesis para optar grado , Universidad Nacional de Ingeniería, Lima ,Perú ,2011
- Juran Joseph M.,”*Management of Quality Control*”, New York, USA, 1967
- Líder Ingeniería y Construcción, Reporte anual de costos, Lima, Perú,2012.
- Livia Palomino Carlos Manuel, “Metodología para la implementación de los costos de calidad en obras civiles ejecutadas en la ampliación de la refinería la pampilla”, tesis para optar el título de Ingeniería Civil, pág. 41-65, Universidad Nacional de Ingeniería,Lima, Perú,2004.
- Oriol Amat, Isalas, “Costes de Calidad y No Calidad”, España,2007.
- Reglamento Nacional de Edificaciones, Perú, 2012
- UNE-EN-ISO 9000:2008: Sistemas de Gestión de Calidad, requisitos.