

# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**



## **“APLICACIÓN DEL MODELAMIENTO DE INFORMACIÓN EN LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN”**

### **TESIS**

**Para optar el Título Profesional de:**

**INGENIERO CÍVIL**

**MIGUEL RODOLFO GUTIÉRREZ BAZÁN**

**Lima – Perú**

**2014**

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b>	03
<b>LISTA DE CUADROS</b>	04
<b>LISTA DE FIGURAS</b>	05
<b>LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS</b>	07
<b>INTRODUCCIÓN</b>	08
<b>CAPÍTULO I: ESTADO DEL ARTE DE LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS</b>	09
1.1. INTRODUCCIÓN	10
1.2. ENFOQUE ACTUAL DE LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS	11
1.2.1. Ciclo de vida del proyecto	12
1.2.2. Grupos de procesos de la administración de proyectos	14
1.2.3. Áreas de conocimiento de la dirección de procesos	16
1.2.3.1. <i>Gestión de integración del proyecto</i>	18
1.2.3.2. <i>Gestión del alcance del proyecto</i>	19
1.2.3.3. <i>Gestión del tiempo del proyecto</i>	20
1.2.3.4. <i>Gestión de los costos del proyecto</i>	22
1.2.3.5. <i>Gestión de la calidad del proyecto</i>	22
1.2.3.6. <i>Gestión de los recursos humanos del proyecto</i>	23
1.2.3.7. <i>Gestión de las comunicaciones del proyecto</i>	24
1.2.3.8. <i>Gestión de los riesgos del proyecto</i>	24
1.2.3.9. <i>Gestión de las adquisiciones del proyecto</i>	25
1.2.4. Ventajas de utilizar los fundamentos del PMI	26
<b>CAPÍTULO II: GENERALIDADES</b>	27
2.1. SISTEMAS DE PLANIFICACIÓN TRADICIONAL	28
2.2. LEAN CONSTRUCTION	31
2.3. SISTEMA DEL ÚLTIMO PLANIFICADOR	33
2.3.1. Cronograma maestro	35
2.3.2. Planificación general	35
2.3.3. Planificación intermedia	36
2.3.3.1. <i>Definición de los procesos y actividades de ejecución</i>	38
2.3.3.2. <i>Análisis de restricciones</i>	39
2.3.4. Programación semanal	41
2.3.4.1. Control de la programación semanal	44
2.3.5. Recomendaciones para la aplicación del Último Planificador	45

<b>CAPÍTULO III: DESCRIPCIÓN DEL MODELAMIENTO DE INFORMACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN (BIM)</b>	<b>48</b>
3.1. EVOLUCIÓN DEL DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA	49
3.2. MODELAMIENTO DE LA INFORMACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN	51
3.2.1. Tecnologías de Información en la Construcción (TIC)	54
3.2.2. Plataformas de trabajo	55
3.3. ESTADO DEL ARTE DE LA TECNOLOGÍA BIM	56
3.3.1. Detección de incompatibilidades	57
3.3.2. Cómputo de materiales	58
3.3.3. Simulación de construcción – BIM 4D	59
<b>CAPÍTULO IV: IMPLEMENTACIÓN DEL BIM EN LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>61</b>
4.1. INTRODUCCIÓN	62
4.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	62
4.3. PROCEDIMIENTO DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS	67
4.3.1. Estructura organizacional de un proyecto	67
4.3.2. BIM en la fase de ingeniería	69
4.3.2.1. <i>Detección de incompatibilidades</i>	70
4.3.3. BIM en la fase de construcción	74
4.3.3.1. <i>Administración del alcance</i>	76
4.3.3.2. <i>Administración del tiempo</i>	79
4.3.3.3. <i>Administración del costo</i>	87
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>91</b>
5.1. CONCLUSIONES	92
5.2. RECOMENDACIONES	94
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>95</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>96</b>

## RESUMEN

En la actualidad terminar los proyectos a tiempo, dentro del costo establecido y con la calidad requerida son un desafío cada vez mayor. Los clientes, la competencia, el costo y las nuevas tecnologías, establecen constantemente más exigencias y desafíos para el desarrollo de proyectos. Es en este escenario que los métodos de administración tradicionales no son capaces de brindar soluciones óptimas, como detectar las restricciones a tiempo y adelantarse a los posibles problemas, centrándose principalmente sólo en controles cuando los trabajos ya fueron ejecutados.

Hoy en día los proyectos de construcción requieren herramientas eficientes para gestionar la información del proyecto; a pesar de ello, el sector construcción es una de las industrias que tiene bajos niveles de implementación de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para mejorar o innovar sus procesos.

Una tecnología emergente es el uso del modelamiento de información (BIM, por sus siglas en inglés) que permite almacenar toda la información del proyecto en los modelos 3D, aprovechando varias de sus aplicaciones como:

- ✓ Modelamiento en 3D para propósitos de detección de interferencias logrando así una reducción considerable de gastos por reprocesos.
- ✓ Automatizar el proceso de metrado (Cómputo de materiales).
- ✓ Controlar el proyecto en cinco dimensiones (5D), que incluye el modelo en 3D, control de tiempos y control de costos.

Por su parte la administración de proyectos ha estado en constante evolución, es por eso que el Instituto de Gerencia de Proyectos (PMI, por sus siglas en inglés) mediante la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), describe la aplicación de las buenas prácticas que pueden tener impacto en el éxito de un proyecto de construcción.

Al detectar las áreas donde se puede implementar BIM y siguiendo las buenas prácticas que describe PMI, se podrá administrar los proyectos de manera más eficiente con lo cual aseguraremos su éxito durante todo su ciclo de vida.

## LISTA DE CUADROS

<b>Cuadro</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
<b>2.01</b>	Matriz de restricciones	41
<b>2.02</b>	Determinación de la capacidad de avance requerida	43
<b>2.03</b>	Determinación de las acciones correctivas para el cumplimiento	43
<b>2.04</b>	Análisis de confiabilidad semanal	44
<b>3.01</b>	Tecnologías de Información en la construcción (TIC)	55
<b>3.02</b>	Plataformas de trabajo en base a BIM	55
<b>4.01</b>	Cantidad de RFI por mes de construcción	63
<b>4.02</b>	Resumen general de causas de RFI	64
<b>4.03</b>	Resumen de RFI por especialidades causados por incompatibilidad y falta de información	65
<b>4.04</b>	Resumen de OC por proyecto	66
<b>4.05</b>	Procesos de ejecución	80
<b>4.06</b>	Plantilla de valorización	90

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1.01	Ciclo de vida del proyecto	13
1.02	Influencia de interesados	13
1.03	Relación entre interesados del proyecto	14
1.04	Interacción de los grupos de procesos en una fase del proyecto	15
1.05	Interacción entre procesos en el ciclo de vida de un proyecto	16
1.06	La triple restricción del proyecto	16
1.07	La séxtuple restricción del proyecto	17
1.08	Áreas de conocimiento de la dirección de procesos	17
1.09	Matriz de correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimiento de la dirección de procesos	18
1.10	Diagrama para la identificación de procesos	18
1.11	Procesos de la gestión de integración	19
1.12	Procesos de la gestión del alcance	20
1.13	Procesos de la gestión del tiempo	21
1.14	Procesos de la gestión del costo	22
1.15	Procesos de la gestión de la calidad	23
1.16	Procesos de la gestión de los RR.HH.	23
1.17	Procesos de la gestión de las comunicaciones	24
1.18	Procesos de la gestión de los riesgos	25
1.19	Procesos de la gestión de las adquisiciones	25
2.01	Diagrama de flujo de la teoría de restricciones	30
2.02	Evolución de los sistemas de producción	31
2.03	Enfoque del sistema del Último Planificador	33
2.04	Esquema de un cronograma maestro en días calendario	35
2.05	Esquema de una planificación general en días calendario	35
2.06	Esquema de un WBS	36
2.07	Esquema de un cronograma maestro en días útiles	37
2.08	Esquema de un Lookahead	38
2.09	Actividades para la ejecución de losa maciza	39
2.10	Secuencia de actividades para losa maciza	39
2.11	Análisis de restricciones	40
2.12	Esquema del cronograma semanal	42
2.13	Porcentaje de Actividades Completadas (PAC)	44
2.14	Rastreabilidad del PAC	45
2.15	Diagrama de flujo del Último Planificador	45
3.01	Evolución del dibujo y diseño en Ingeniería	51

<b>3.02</b>	Característica de bi-direccionalidad asociativa de un modelo BIM	52
<b>3.03</b>	Integración de BIM en las fases de un proyecto	53
<b>3.04</b>	Interacción de los modelos en 3D	53
<b>3.05</b>	Caso de interferencia	57
<b>3.06</b>	Isométrico columna - zapata	58
<b>3.07</b>	Integración Gantt – modelo 3D	60
<b>4.01</b>	Conducto regular de respuesta a RFI	62
<b>4.02</b>	Gráfico general de causas de RFI	64
<b>4.03</b>	Gráfico de RFI por especialidades causados por incompatibilidad y falta de información	65
<b>4.04</b>	Tiempo de respuesta de RFI	66
<b>4.05</b>	Porcentaje de OC respecto al valor de obra	66
<b>4.06</b>	Modelo de entrega Diseño – Licitación – Construcción	67
<b>4.07</b>	Modelo de entrega Diseño – Ingeniería – Licitación – Construcción	68
<b>4.08</b>	Flujo de implementación en la fase de ingeniería	69
<b>4.09</b>	Problema de incompatibilidad 2D	70
<b>4.10</b>	Problemas de incompatibilidades 3D	71
<b>4.11</b>	Problemas de interferencias 3D	72
<b>4.12</b>	Flujo de implementación en la fase de construcción	74
<b>4.13</b>	Modelo estructural del proyecto en estudio	75
<b>4.14</b>	Sectorización en planta del proyecto	76
<b>4.15</b>	Elevación típica de un edificio	76
<b>4.16</b>	WBS del proyecto en estudio	77
<b>4.17</b>	Identificación de paquetes de trabajo de estructuras por piso	77
<b>4.18</b>	Tipos de paquetes de trabajo para estructuras y albañilería	78
<b>4.19</b>	Tipos de paquetes de trabajo para arquitectura e instalaciones	78
<b>4.20</b>	Codificación de los paquetes de trabajo	79
<b>4.21</b>	Cronograma maestro de la etapa de estructuras	81
<b>4.22</b>	Esquema 4D de construcción de edificios	81
<b>4.23</b>	Cronograma de estructuras de la zona de estudio	84
<b>4.24</b>	Esquema 4D de construcción de la zona de estudio	85
<b>4.25</b>	Registro histórico del PAC	87
<b>4.26</b>	Procedimiento de asignación de costos	88
<b>4.27</b>	Modelo 5D (incluye tiempo y costo)	90

## LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS

<b>Sigla</b>	<b>Descripción</b>
<b>ACI</b>	Sistema de Agua Contra Incendio
<b>AEC</b>	Architecture, Engineering and Construction (Arquitectura, Ingeniería y Construcción)
<b>APM</b>	Association for Project Management (Asociación para la Administración de Proyectos)
<b>BIM</b>	Building Information Modelling (Modelamiento de la Información de la Construcción)
<b>CAD</b>	Computer Assisted Design (Diseño Asistido por Computadora)
<b>CCTA</b>	Central Computer and Telecommunications Agency (Agencia Central de Informática y Telecomunicaciones)
<b>JIT</b>	Just In Time (Justo a Tiempo)
<b>OC</b>	Orden de Cambio
<b>PMI</b>	Project Management Institute (Instituto de Gerencia de Proyectos)
<b>PAC</b>	Porcentaje de Actividades Completadas
<b>PDS</b>	Project Delivery Systems (Sistema de Entrega de Proyectos)
<b>RFI</b>	Request For Information (Requerimiento de Información)
<b>TIC</b>	Tecnología de Información en la Construcción
<b>TC</b>	Tiempo Contributorio
<b>TNC</b>	Tiempo No Contributorio
<b>TOC</b>	Theory Of Constraints (Teoría de Restricciones)
<b>TQM</b>	Total Quality Management (Control Total de la Calidad)
<b>WBS</b>	Work Breakdown Structure (Estructura de Desglose de Trabajo)



## INTRODUCCIÓN

La Tecnología del Modelamiento de Información (BIM, por sus siglas en inglés) es una herramienta que está comenzando a generar buenos resultados en el sector construcción, aportando en la detección temprana de incompatibilidades y brindando herramientas de control para la fase de construcción. El uso adecuado de esta tecnología nos lleva a definir la forma de cómo implementarla para una eficiente administración de proyectos.

Esta forma de administrar proyectos está descrita en la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), emitida por El Instituto de Gerencia de Proyectos (PMI, por sus siglas en inglés); es por eso que en el primer capítulo damos a conocer las buenas prácticas descritas en la guía del PMBOK la cual hemos definido como el estado del arte de la administración de proyectos.

En el segundo capítulo se describe las generalidades operativas de dirección de proyectos; estas generalidades operativas están basadas en la aplicación de Lean Construction, donde destacamos el procedimiento del Ultimo Planificador como herramienta de planificación, medición y control en proyectos.

En el tercer capítulo detallamos la evolución de las herramientas CAD hasta llegar al nivel actual de la Tecnología BIM; se describe también las ventajas operativas que tiene esta tecnología en algunos procesos de gestión, como elaboración del presupuesto y control del cronograma.

En el cuarto capítulo, se da a conocer el análisis de los errores en los planos y los costos asociados a ellos, los cuales son problemas comunes en obra que han generado la implementación del BIM como herramienta de detección de incompatibilidades en planos y como herramienta de control durante la fase de construcción.

En el quinto y último capítulo se dan a conocer las conclusiones que se obtienen tras la implementación, y además las recomendaciones que se deben seguir para proceder con la mejora continua de esta implementación.

***CAPÍTULO I  
ESTADO DEL ARTE DE LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS***

## 1. ESTADO DEL ARTE DE LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

### 1.1. INTRODUCCIÓN

El hablar de administración de proyectos en la actualidad nos llevaría a pensar que es una disciplina moderna; sin embargo, sus principales conceptos tienen su origen a finales del siglo XIX.

En la segunda mitad del siglo XIX, se pudo observar cómo la administración de proyectos evolucionó a partir de principios básicos de administración. Los proyectos gubernamentales a gran escala fueron el impulso para tomar decisiones importantes que se convirtieron en la base de la metodología de la administración de proyectos.

Entre finales del siglo XIX y principios del XX, Frederick Taylor (1856–1915) comenzó a realizar estudios detallados del trabajo. Aplicó el razonamiento científico y demostró que el trabajo puede analizarse y mejorarse si se centra en las partes fundamentales. Puso en práctica sus ideas en las tareas realizadas en las fundiciones de acero: cómo recoger arena con la pala, levantar y trasladar piezas.

Anteriormente, la única manera de mejorar la producción y productividad era exigir a los trabajadores más horas de trabajo y más esfuerzo. Taylor presentó el concepto de trabajar con más eficiencia en lugar de más tiempo y esfuerzo. El discípulo de Taylor, Henry Gantt (1861–1919), estudió detalladamente el orden de las operaciones en el trabajo. Sus estudios de administración se centraron en la construcción de embarcaciones para la marina durante la Primera Guerra Mundial. Los diagramas de Gantt demostraron ser una herramienta analítica tan eficaz para los gerentes que se mantuvieron prácticamente sin cambios durante casi cien años.

A mediados del siglo XX, durante la Segunda Guerra Mundial, los complejos proyectos militares y gubernamentales, además del suministro reducido de mano de obra en época de guerra, exigieron nuevas estructuras organizativas. Se presentaron diagramas de red complejos, se desarrolló el PERT y el método de ruta crítica; esto permitió a los administradores tener más control sobre proyectos muy complejos y con un alto grado de ingeniería.

En la actualidad, las técnicas que han sido desarrolladas no se descartaron del todo, si no que se utilizan como herramientas que juntamente con los avances tecnológicos, hacen de la administración de proyectos una disciplina más eficiente.

## 1.2. ENFOQUE ACTUAL DE LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

En la actualidad se puede apreciar que la administración de proyectos, como toda disciplina, está en constante evolución. Pero no está completamente estandarizada, por existir diversos enfoques y metodologías para gestionar proyectos en forma eficiente.

En este capítulo desarrollaremos la metodología descrita por el Instituto de Gerencia de Proyectos (PMI, por sus siglas en inglés). Esta institución está a la vanguardia del conocimiento en la administración de proyectos, y en el año 2008 ha publicado la cuarta edición de la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del PMBOK) en la cual nos describe la aplicación de las buenas prácticas que pueden tener impacto en el éxito de un proyecto.

Así como el PMI, existen otras instituciones que desarrollan metodologías de administración de proyectos; tal es el caso de la metodología PRINCE2 que fue desarrollada por la Agencia Central de Informática y Telecomunicaciones (CCTA, por sus siglas en inglés) y ahora forma parte de la administración de proyectos del Gobierno Inglés. Otro caso que podemos mencionar es la metodología de la Asociación para la Administración de Proyectos (APM, por sus siglas en inglés); esta asociación es el cuerpo profesional independiente más grande de su clase en Europa.

Previo al desarrollo de la investigación es necesario tener en cuenta dos definiciones:

### **¿Qué es un proyecto?**

Un proyecto es un conjunto de actividades coordinadas y controladas, con fechas de inicio y fin definidas; encaminado a la creación de un producto o servicio único y conforme a unos requisitos específicos, incluyendo limitaciones de tiempo, costo y recursos. Algunas características de los proyectos son:

- Pueden ser de larga duración.
- Frecuentemente tienen restricciones de costo y recursos.
- Conllevan cierto grado de riesgo e incertidumbre.
- Crean productos entregables únicos como los servicios o resultados generados.
- Se desarrollan en fases, se definen de forma general al inicio del proyecto, y se hacen más explícitos y detallados a medida que el equipo del proyecto desarrolla un mejor y más completo entendimiento de los objetivos y de los productos entregables.
- Tienen una duración limitada, con un comienzo y un final definido. El final se alcanza cuando se han logrado los objetivos del proyecto o cuando se cancela por quedar claro que los objetivos no pueden ser alcanzados.

### **¿Qué es gestión, dirección y administración de proyectos?**

Definido lo que es un proyecto, se puede abordar qué es la gestión o administración de proyectos. La definición más formal sería la aplicación de un conjunto de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del mismo.

La administración de proyectos no es un proceso perfectamente definido. Es más, cada profesional tiene enfoques distintos para administrar sus proyectos; unos valoran más el control y el seguimiento mientras que otros se centran en los aspectos de liderazgo y gestión de personas.

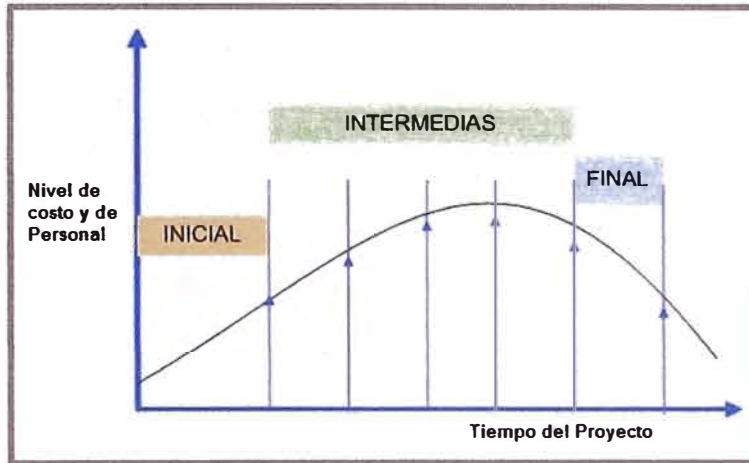
#### **1.2.1. Ciclo de vida del proyecto**

El hecho que un proyecto tenga un inicio y un fin establecido, define su ciclo de vida, el cual es un conjunto de fases que están interrelacionados y el proyecto se puede dividir en cuantas fases sean necesarias. La transición de una fase a otra dentro del ciclo de vida de un proyecto generalmente está definida por alguna forma de transferencia técnica. En la figura 1.01 se puede observar la estructura básica del proyecto, la cual presenta las siguientes características:

- Los niveles de costo y personal son bajos al inicio del proyecto y se reducen rápidamente cuando el proyecto se acerca al final.

- En las fases intermedias se puede considerar la organización, preparación y la ejecución propia del proyecto, siendo esta última donde se genera el mayor consumo de costo y personal.

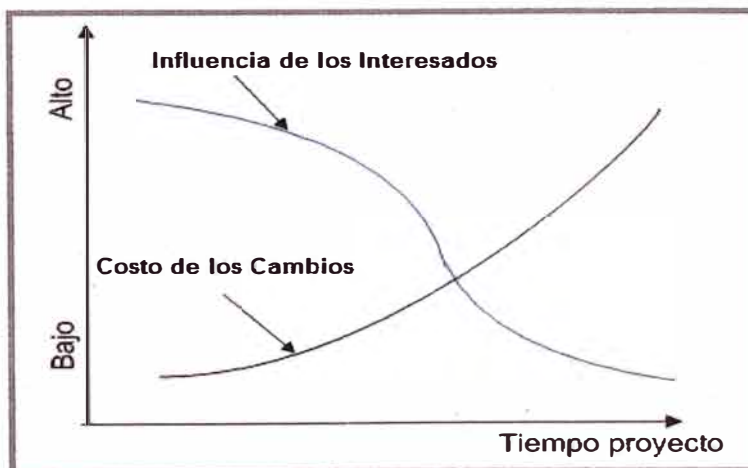
**Figura 1.01:** Ciclo de vida del proyecto.



Fuente: Elaboración propia

En la figura 1.02 se puede observar que la influencia de los interesados, al igual que los riesgos y la incertidumbre, es mayor al inicio del proyecto y disminuyen en el transcurso del ciclo de vida del proyecto mientras que el costo de los cambios aumenta.

**Figura 1.02:** Influencia de interesados.

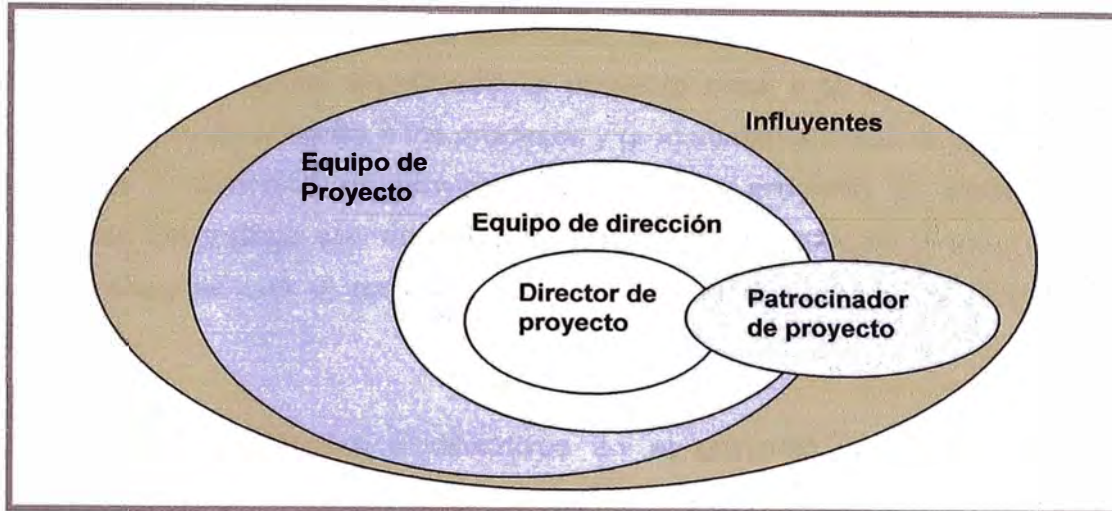


Fuente: Guía del PMBOK

Por lo general un proyecto está conformado por el director del proyecto, el equipo de proyecto y el equipo de la dirección de proyectos, los mismos que mantienen las relaciones con los interesados del proyecto. Cabe resaltar que

cuando nos referimos a interesados del proyecto hacemos referencia a los patrocinadores (principales interesados) y los influyentes (proyectistas, contratistas, entidades gubernamentales y el público usuario). En la figura 1.03 observamos la relación entre interesados del proyecto.

**Figura 1.03:** Relación entre interesados del proyecto.



Fuente: Elaboración propia

### 1.2.2. Grupos de procesos de la administración de proyectos

En el transcurso de este capítulo usaremos el término proceso para referirnos a los procesos de gestión o de dirección de proyectos. Una correcta administración se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los 42 procesos de la dirección de proyectos<sup>1</sup> haciendo uso de los conocimientos, experiencia y habilidades de los directores de proyecto. Un proceso es un conjunto de acciones y actividades interrelacionadas realizadas para obtener un producto, resultado o servicio predefinido. Los procesos de dirección de proyectos aseguran que el proyecto avance de manera eficaz durante toda su existencia. Los procesos de dirección de proyectos se agrupan en cinco categorías, conocidas como grupos de procesos de la dirección de proyectos:

- Grupo del Proceso de Iniciación.
- Grupo del Proceso de Planificación.
- Grupo del Proceso de Ejecución.

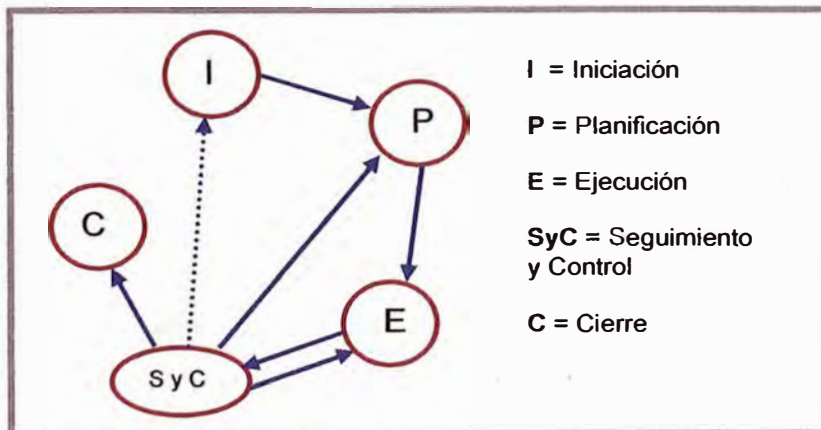
<sup>1</sup> Project Management Institute, "Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)", Cuarta Edición.

- Grupo de Proceso de Seguimiento y Control.
- Grupo de Proceso de Cierre.

La figura 1.04 nos muestra la interacción de los grupos de procesos. La iniciación debe haberse completado para que el proyecto sea aprobado y realizado; luego se pasa a la planificación detallada, donde se crea el plan que indica de qué manera se va a planificar, ejecutar, monitorear y controlar el proyecto. Luego de ser planificado, el proyecto pasa a la etapa de ejecución donde se hace de acuerdo a los procesos y procedimientos que se detallan en el plan para la dirección de proyectos. Mientras el proyecto es ejecutado los resultados del trabajo son enviados a la parte de seguimiento y control con lo que se asegura que el proyecto esté avanzando de acuerdo al plan (líneas base).

Cuando ocurren cambios significativos en el proyecto, las líneas base se modifican haciendo que el análisis se vuelva a centrar en el grupo de procesos de iniciación; es aquí donde se verifican las modificaciones de las líneas base y se puede tomar una decisión para la viabilidad del proyecto. Una vez que el proyecto haya cumplido con la satisfacción de los clientes pasa al grupo de procesos de cierre.

**Figura 1.04:** Interacción de los grupos de procesos en una fase del proyecto.



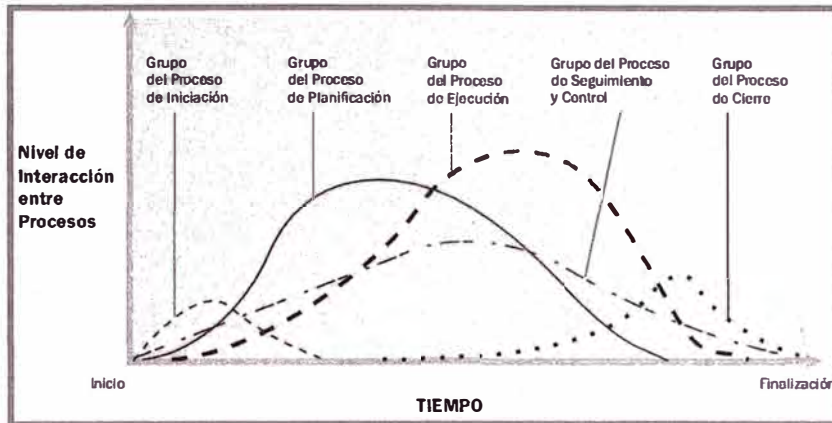
Fuente: Preparación para el examen PMP

Los grupos de procesos de la dirección de proyectos se vinculan entre sí a través de los resultados que producen; por lo general los grupos de procesos se



traslapan. La figura 1.05 ilustra cómo interactúan los grupos de procesos y muestra el nivel de superposición en distintas etapas.

**Figura 1.05:** Interacción entre procesos en el ciclo de vida de un proyecto.



Fuente: Guía del PMBOK

### 1.2.3. Áreas de conocimiento de la dirección de procesos

Los grupos de procesos mencionados incluyen procesos que se tienen que hacer para poder resolver y prever las restricciones del proyecto.

En ediciones anteriores del PMBOK, se venía hablando de mantener un equilibrio entre el alcance, los costos y el tiempo, denominada la triple restricción del proyecto; la variación de uno de ellos podía afectar considerablemente a alguno de los otros dos.

En la figura 1.06 podemos observar la triple restricción y la variación del punto entre el tiempo y costo y ver cómo la reducción del tiempo aumenta el costo, manteniendo constante el alcance y la calidad del proyecto, siendo esta última considerada una condición intrínseca del proyecto.

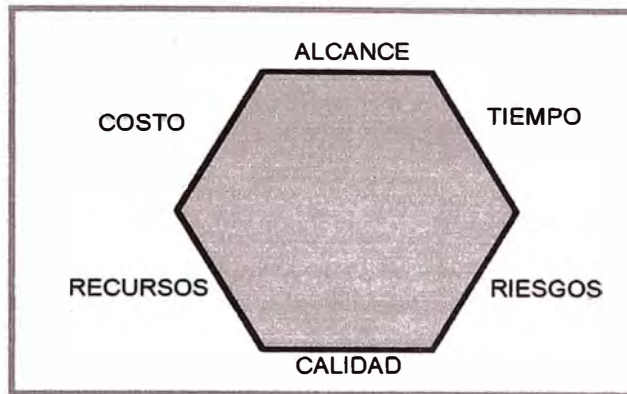
**Figura 1.06:** La triple restricción del proyecto



Fuente: Elaboración propia

Actualmente ya no se habla de una triple restricción, si no de una séxtuple (ver figura 1.07), que además de las tres anteriores adiciona los recursos, los riesgos y la calidad.

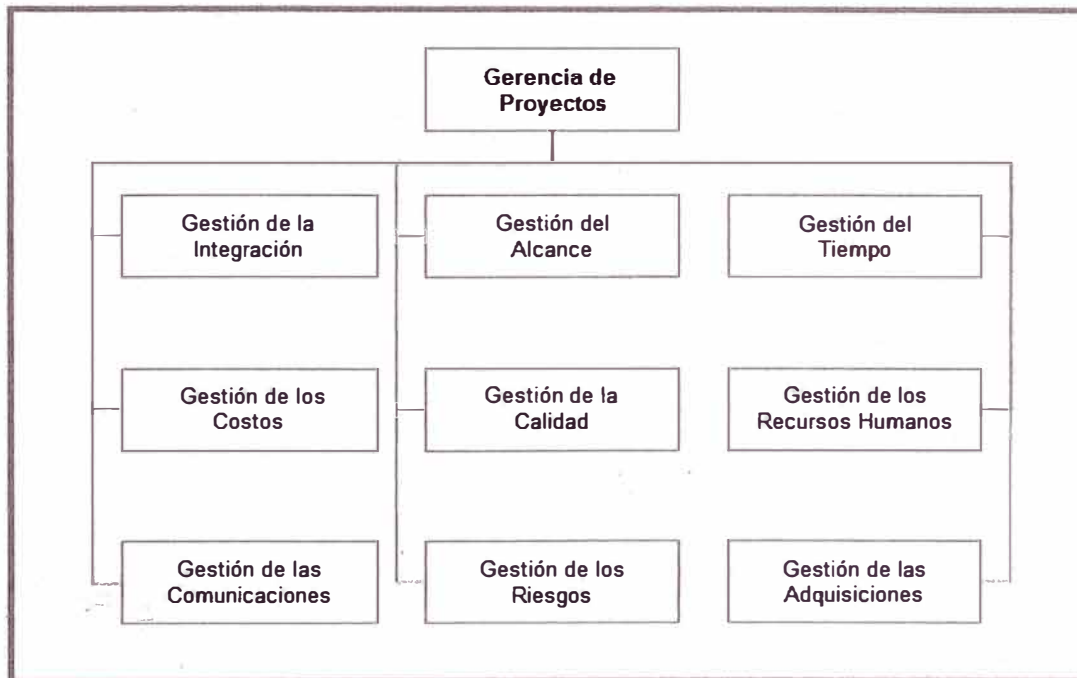
**Figura 1.07:** La séxtuple restricción del proyecto.



Fuente: Elaboración propia

El PMI detalla las restricciones descritas en las áreas de conocimiento de la dirección de procesos. En la figura 1.08 se puede observar las áreas de conocimiento descritas por el PMI.

**Figura 1.08:** Áreas de conocimiento de la dirección de procesos.



Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, estas restricciones se resuelven mediante planes de gestión para cada uno de los cinco (05) grupos de procesos. En la figura 1.09 vemos la matriz de correspondencia entre los grupos de procesos y áreas de conocimiento.

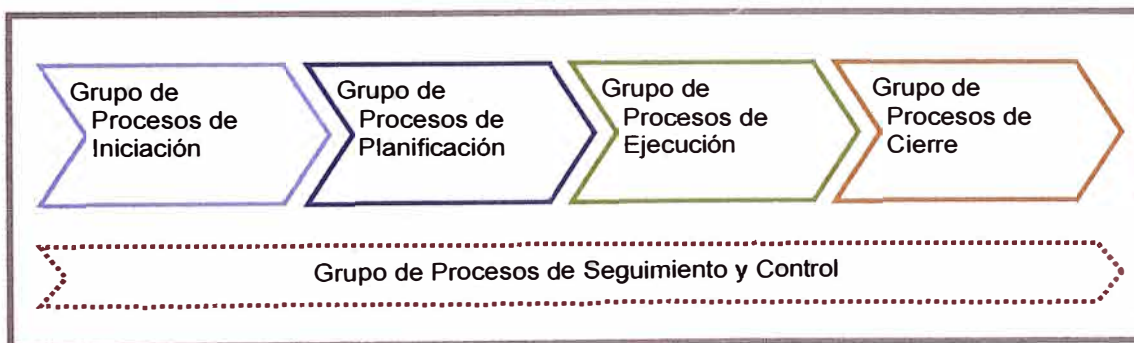
**Figura 1.09:** Matriz de correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimiento de la dirección de procesos.

GRUPO DEL PROCESO				
INICIACIÓN	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	SEGUIMIENTO Y CONTROL	CIERRE
INTEGRACIÓN				
	ALCANCE		ALCANCE	
	TIEMPO		TIEMPO	
	COSTO		COSTO	
	CALIDAD			
	RECURSOS HUMANOS			
	COMUNICACIONES			
	RIESGO		RIESGO	
	ADQUISICIONES			

Fuente: Elaboración propia

Cada descripción de las áreas de conocimiento incluye un diagrama donde se indican los procesos que incluyen y están identificadas de acuerdo a lo indicado en la figura 1.10.

**Figura 1.10:** Diagrama para la identificación de procesos.



Fuente: Elaboración propia

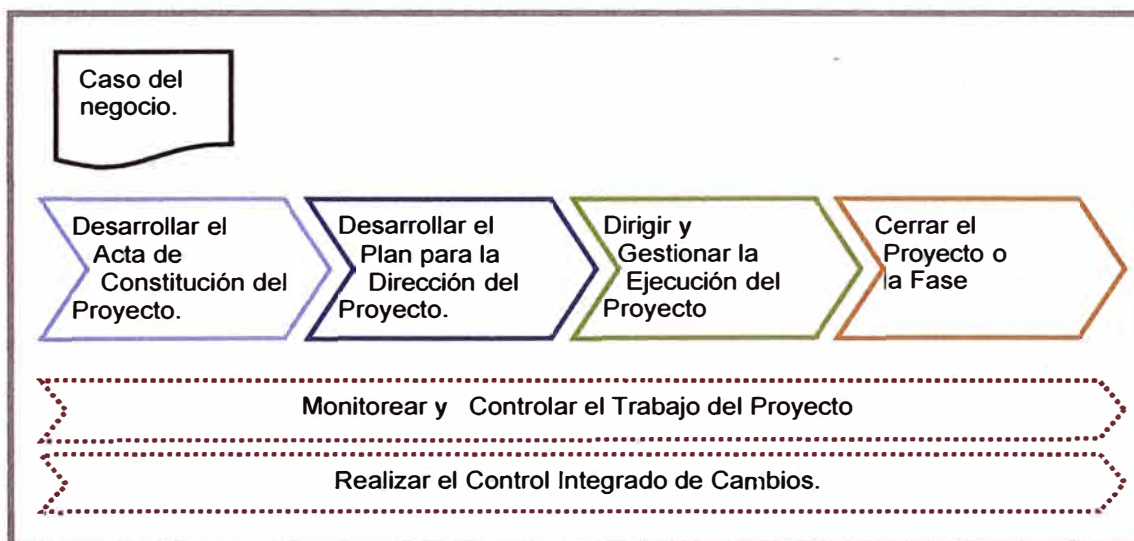
### 1.2.3.1. Gestión de la integración del proyecto

En el contexto de la dirección de proyectos la integración incluye características de unificación, consolidación, articulación, así como las acciones integradoras que son cruciales para la terminación del proyecto, la gestión exitosa de las expectativas de los interesados y el cumplimiento de los requisitos.

La gestión de la integración del proyecto implica tomar decisiones en cuanto a la asignación de recursos, balancear objetivos y alternativas contrapuestas, y manejar las interdependencias entre las áreas de conocimiento de la dirección de proyectos.

En la figura 1.11 se muestran los procesos que actúan en esta área de conocimiento, de la cual podemos observar que primero se desarrolla el acta de constitución del proyecto donde se autoriza formalmente la iniciación de un proyecto; en este acta se documentan los requisitos iniciales que satisfacen las necesidades y expectativas de los interesados, este acta surge ante la necesidad de un caso de negocio donde el cliente se pregunta qué es lo que requiere. Una vez obtenido los requisitos de los interesados, se desarrolla el plan para la dirección de proyectos, el cual consiste en documentar las acciones necesarias para definir, preparar, integrar, coordinar, monitorear y controlar todos los planes subsidiarios durante el ciclo de vida del proyecto con el objetivo de hacer cumplir los requisitos definidos en el acta de constitución del proyecto.

**Figura 1.11:** Procesos de la gestión de integración.



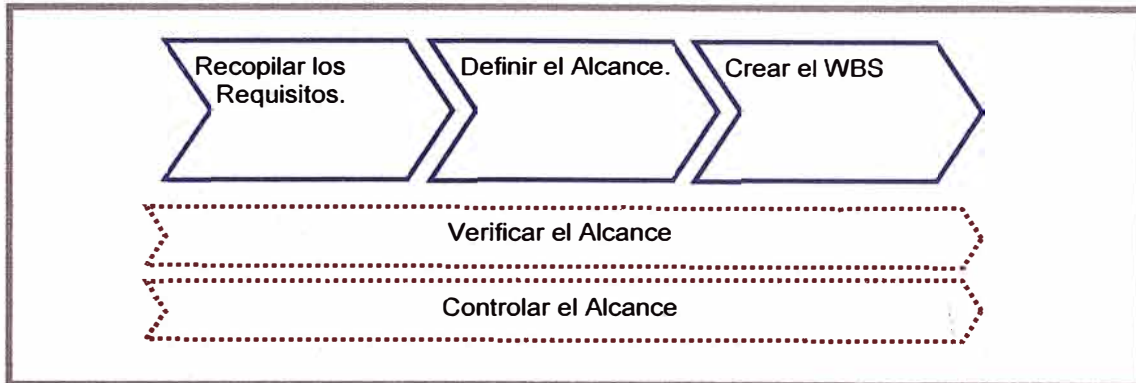
Fuente: Elaboración propia

### 1.2.3.2. Gestión del alcance del proyecto

El alcance del proyecto debe integrar toda la información de los interesados. La gestión del alcance nos permite definir los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido para completarlo con éxito. En

la figura 1.12 se observan los procesos que actúan en esta área de conocimiento.

**Figura 1.12:** Procesos de la gestión del alcance.



Fuente: Elaboración propia

El director de proyecto se basa en el acta de constitución para definir las necesidades de los interesados y establecer la línea base del alcance del proyecto.

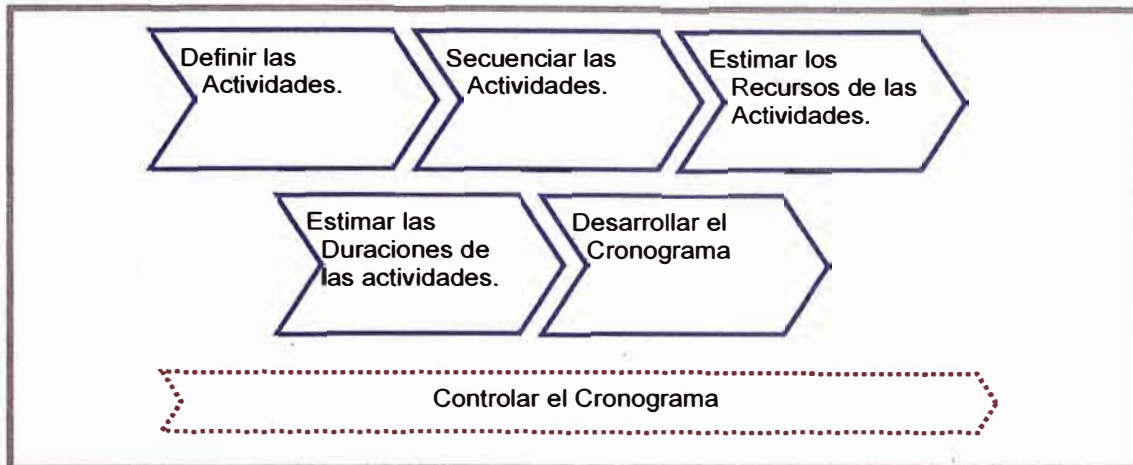
Definido el alcance se realiza el Esquema de Desglose del Trabajo (WBS, por sus siglas en inglés), el cual tiene las siguientes características:

- Tiene como objetivo dividir el proyecto en componentes más pequeños denominados paquetes de trabajo.
- Los paquetes de trabajo por lo general representan el último nivel del WBS.
- Los niveles intermedios del WBS son llamados Cuentas de Control y es allí donde se integra el alcance, presupuesto, costo real y el cronograma y se emiten reportes de desempeño como medida del monitoreo y control.

### 1.2.3.3. Gestión del tiempo del proyecto

La gestión del tiempo incluye los procesos para poder administrar el proyecto y que este cumpla con el plazo establecido; en la figura 1.13 se mencionan los procesos que integran la gestión del tiempo.

**Figura 1.13:** Procesos de la gestión del tiempo.



Fuente: Elaboración propia

En la gestión del tiempo primero se definen las actividades que integran a los paquetes de trabajo, estas actividades se secuencian mediante relaciones de precedencia las cuales mencionamos a continuación:

- La relación Final-Comienzo.
- La relación Final-Final.
- La relación Comienzo-Comienzo.
- La relación Comienzo-Final.

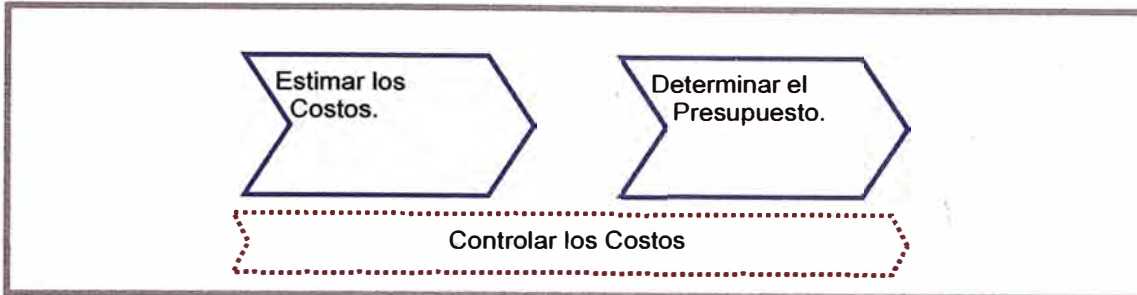
Estas relaciones de precedencia pueden variar en función al criterio del director del proyecto; las variaciones se pueden dar adelantando o finalizando el inicio de las actividades manteniendo la misma relación de precedencia. Luego de colocar las actividades en una secuencia natural y lógica se definen los recursos dependiendo a la magnitud del trabajo por ejecutar en dicha actividad. Definidos los recursos se determina la duración de tales actividades dependiendo del rendimiento de los recursos. Determinadas las actividades, su secuencia de ejecución y los recursos a utilizar se procede a desarrollar el cronograma analizando las restricciones y calculando las duraciones.

El desarrollo del cronograma implica definir los entregables, los cuales se representan en el cronograma maestro; la secuencia de actividades representan la planificación general que debe ser medida y controlada con una programación semanal para asegurar el cumplimiento de los entregables definidos en el cronograma maestro.

### 1.2.3.4. Gestión de los costos del proyecto

La gestión de los costos del proyecto incluye los procesos involucrados en estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.

**Figura 1.14:** Procesos de la gestión del costo.



Fuente: Elaboración propia

En la figura 1.14 se observa que el proceso inicial para la gestión de los costos es estimar los recursos financieros necesarios para completar las actividades del proyecto.

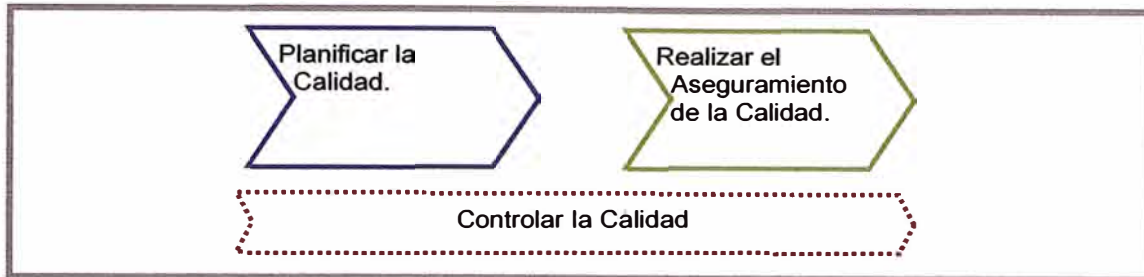
Para definir el presupuesto del proyecto se debe sumar los costos estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costo autorizada.

### 1.2.3.5. Gestión de la calidad del proyecto

Dentro de la gestión de proyectos, un factor fundamental a tener muy en cuenta, en cada etapa del desarrollo de un proyecto, es la calidad. La calidad se puede definir como el nivel de satisfacción de las expectativas del cliente al adquirir un producto o servicio. La calidad es la propiedad inherente de cualquier cosa que permite que ésta sea comparada con cualquier otra de su misma especie. Por lo tanto la gestión de la calidad del proyecto incluye los procesos (ver figura 1.15) y actividades de la organización ejecutante que determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad a fin de que el proyecto satisfaga las necesidades por la cual fue emprendido. Se implementa el sistema de gestión de calidad por medio de políticas y normas, con actividades de mejora continua de los procesos llevados a cabo durante todo el proyecto, según corresponda. Este sistema de gestión tiene que ser monitoreado y controlado, a fin de evaluar el desempeño y

recomendar cambios necesarios para satisfacer o aumentar las expectativas del cliente.

**Figura 1.15:** Procesos de la gestión de la calidad.

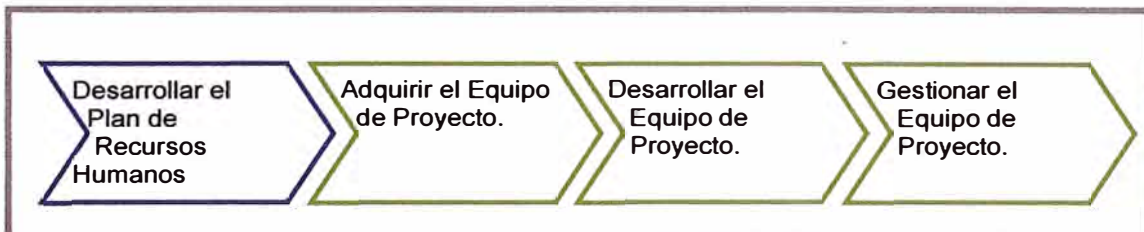


Fuente: Elaboración propia

### 1.2.3.6. Gestión de los recursos humanos del proyecto

Cuando nos referimos a recursos humanos, hacemos referencia al personal involucrado en el proyecto; en este caso el equipo de proyecto. En esta área se incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen el equipo del proyecto, tal como se observa en la figura 1.16.

**Figura 1.16:** Procesos de la gestión de los RR.HH.



Fuente: Elaboración propia

El equipo del proyecto está conformado por aquellas personas a las que se les han asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto. El tipo y la cantidad de miembros del equipo del proyecto pueden variar con frecuencia y a medida que el proyecto avanza. Si bien se asignan roles y responsabilidades específicos a cada miembro del equipo del proyecto, la participación de todos los miembros en la toma de decisiones y en la planificación del proyecto puede resultar beneficiosa. La intervención y la participación temprana de los miembros del equipo, aporta su experiencia profesional durante el proceso de planificación y fortalece su compromiso con el proyecto.

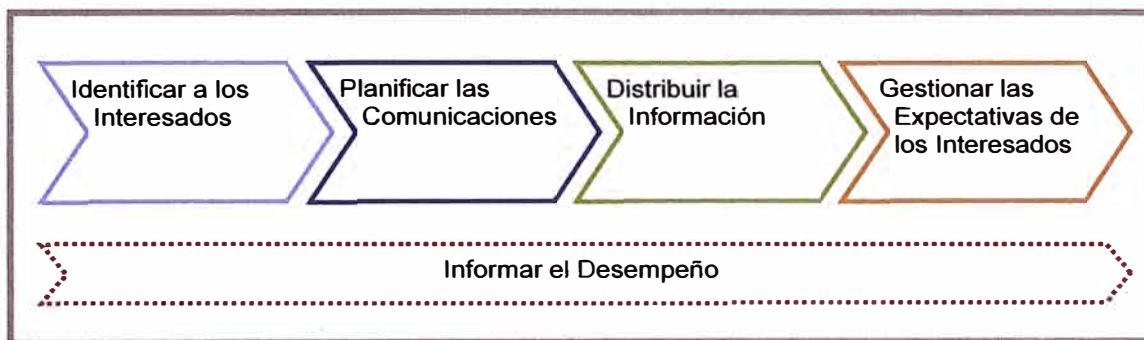


### 1.2.3.7. Gestión de las comunicaciones del proyecto

La correcta administración de esta área incluye garantizar que la generación, la recopilación, la distribución, el almacenamiento, la recuperación y la disposición final de la información del proyecto, sean adecuadas y oportunas; para esto es recomendable realizar los procesos descritos en la figura 1.17.

Los directores del proyecto pasan la mayor parte del tiempo comunicándose con los miembros del equipo y otros interesados en el proyecto, tanto si son internos (en todos los niveles de la organización) como externos a la misma.

**Figura 1.17:** Procesos de la gestión de las comunicaciones.



Fuente: Elaboración propia

Una comunicación eficaz crea un puente entre los diferentes interesados e involucrados en un proyecto, conectando diferentes entornos culturales y organizacionales, diferentes niveles de experiencia, y perspectivas e intereses diversos en la ejecución o resultado del proyecto.

### 1.2.3.8. Gestión de los riesgos del proyecto

Prevenir los riesgos y/o restricciones que puedan alterar el desarrollo normal del proyecto es una tarea donde interviene todo el equipo del proyecto y se incluye los procesos relacionados para llevar a cabo la planificación de la gestión (ver figura 1.18), la identificación, el análisis, la planificación de respuesta a los riesgos, así como el seguimiento y control en un proyecto.

**Figura 1.18:** Procesos de la gestión de los riesgos.



Fuente: Elaboración propia

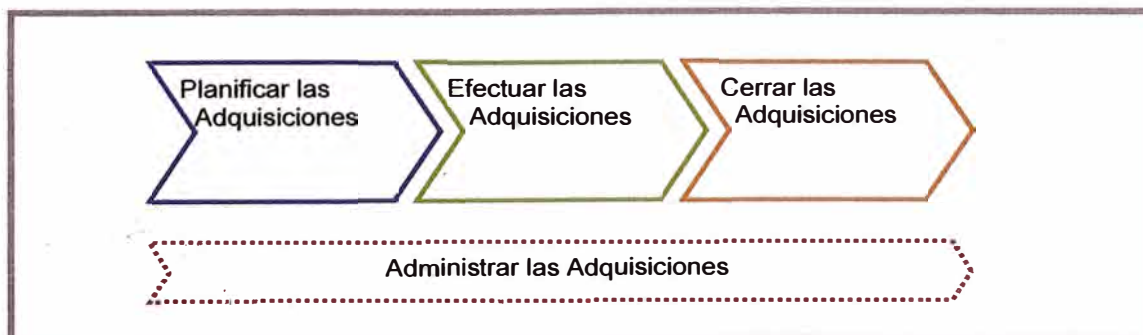
Los objetivos de la gestión de riesgos son:

- Aumentar la probabilidad y el impacto de eventos positivos
- Disminuir la probabilidad y el impacto de eventos negativos para el proyecto.

### 1.2.3.9. Gestión de las adquisiciones del proyecto

Las adquisiciones son un proceso por el cual muchas organizaciones obtienen bienes y servicios; su correcta administración incluye los procesos de compra de los productos, servicios o resultados que es necesario obtener fuera del equipo del proyecto. La gestión de las adquisiciones incluye los procesos de gestión del contrato y control de cambios requeridos para desarrollar y administrar contratos u órdenes de compra emitidas por miembros autorizados del equipo del proyecto; estos procesos se pueden observar en la figura 1.19.

**Figura 1.19:** Procesos de la gestión de las adquisiciones.



Fuente: Elaboración propia

La gestión de las adquisiciones también incluye la administración de cualquier contrato emitido por una organización externa (el comprador) que esté adquiriendo el proyecto a la organización ejecutante (el vendedor), así como la administración de las obligaciones contractuales contraídas por el equipo del proyecto en virtud del contrato.

#### 1.2.4. Ventajas de utilizar los fundamentos del PMI

La correcta administración de los procesos de gestión se ve reflejada en el éxito de un proyecto y el éxito de un proyecto depende en gran manera del grado de satisfacción del cliente. Terminar un proyecto a tiempo, dentro del costo establecido y con la calidad definida, son los indicadores que tienen mayor influencia en el éxito de un proyecto.

Para poder administrar proyectos exitosamente es necesario<sup>2</sup>:

- El apoyo de la alta dirección. (37%)
- Tener un procedimiento adecuado que sirva de línea base para administrar los proyectos. (27%)
- Competencias del personal. (19%)
- Adoptar una adecuada estructura organizacional. (12%)
- Software. (5%)

La Guía del PMBOK nos brinda:

- Un procedimiento de administración de proyectos, con sugerencias de buenas prácticas.
- Estructuras organizacionales y nos hace observar la diferencia entre ellas para poder optar por la que mejor convenga.

Con estas dos ventajas cubrimos el **49%** del éxito del proyecto, al cual se le adicionará el **5%** con la implementación de la tecnología BIM y con esto habremos asegurado el **54%** del éxito del proyecto; los otros 46% son aportes de la alta dirección y de la competencia del personal.

---

<sup>2</sup>PMP, Alejandro Paredes Trapero, "Logrando Ventajas Competitivas a través de mejores prácticas de proyectos"

## ***CAPÍTULO II GENERALIDADES***

## 2. GENERALIDADES

### 2.1. SISTEMAS DE PLANIFICACIÓN TRADICIONAL

En el transcurso del tiempo los sistemas de planificación fueron mejorando debido al cambio en la filosofía de producción. En el capítulo I se describió la evolución de la administración, de la cual Frederick Taylor es uno de los pioneros. Después de la Primera Guerra Mundial, Frederick W. Taylor y Henry Ford introdujeron el sistema de producción en masa en la industria de automóviles, también denominada taylorismo o fordismo en honor a los que desarrollaron e implementaron las nuevas técnicas de producción, que permitieron la reducción de los costos junto con el aumento continuo de la productividad.

Taylor intentó eliminar por completo los movimientos innecesarios de los obreros, con el deseo de aprovechar al máximo el potencial productivo en la industria, para lo cual hizo un estudio y estableció, por medio de cronómetros, el tiempo necesario para realizar cada tarea específica. Además describió el rendimiento, el cual era bajísimo y se incurría en pérdidas en los procesos de fabricación más significativos. Su filosofía radicaba en que si la persona trabajaba con labor excesiva y fatigosa era prueba de que se había llegado a un buen nivel de eficiencia, la cual se lograba cuando el operario tenía buenas condiciones de trabajo y era dirigido correctamente por un superior en la dirección deseada.

La aplicación de este sistema provocó una baja en los costos de producción, porque significó la reducción de los costos de mano de obra.

En resumen, los elementos centrales de este sistema son:

- El aumento de la división del trabajo y la producción en serie.
- La profundización del control de los tiempos productivos del obrero.
- La reducción de costos, el aumento de la circulación de la mercancía y el interés por el aumento del poder adquisitivo de los asalariados.
- Las políticas de acuerdo entre obreros organizados (sindicato) y el capitalista.

Cuando el sistema económico Keynesiano y el sistema productivo Taylorista dan cuenta de un agotamiento estructural en los años 1973 y 1974 (crisis productiva de los años 70), las miradas en la producción industrial giran hacia el modelo japonés (Toyotismo); modelo que permitió llevar a la industria japonesa, del subdesarrollo a la categoría de potencia mundial en pocas décadas.

El sistema del Toyotismo se basa en la producción justo a tiempo; fue introducido por el ingeniero Ohno en la empresa automotriz Toyota y se impuso sobre el sistema Taylorista. Este sistema nos brinda varias innovaciones con respecto al modelo precedente, las cuales detallamos a continuación:

- Se produce a partir de los pedidos hechos a la fábrica (demanda), que ponen en marcha la producción.
- La eficacia del método japonés está dado por los llamados “cinco ceros”: cero error, cero avería (rotura de una máquina), cero demora, cero papel (disminución de la burocracia de supervisión y planeamiento) y cero existencias (significa no inmovilizar capital en stock y depósito, es decir, sólo producir lo que ya está vendido, no almacenar ni producir en lotes grandes como en el Taylorismo).
- La fabricación de productos muy diferenciados y variados en bajas cantidades. (No como el fordismo que producía masivamente un solo producto).
- Un modelo de fábrica mínima, con un personal reducido y flexible.
- Un trabajador multifuncional que maneje simultáneamente varias máquinas diferentes.
- La adaptación de la producción a la cantidad que efectivamente se vende: producir lo justo y lo necesario.
- La automatización, que introduce mecanismos para permitir el paro automático de máquinas defectuosas y evitar desperdicios y fallos.

Muchos investigadores e ingenieros califican al sistema de producción ajustado (Toyotismo) como excesivamente complejo y difícil de aplicar, debido a que su problema principal es la necesidad de un cambio en la mentalidad de todos los niveles de la empresa, proceso que no resulta fácil de dirigir e implantar.

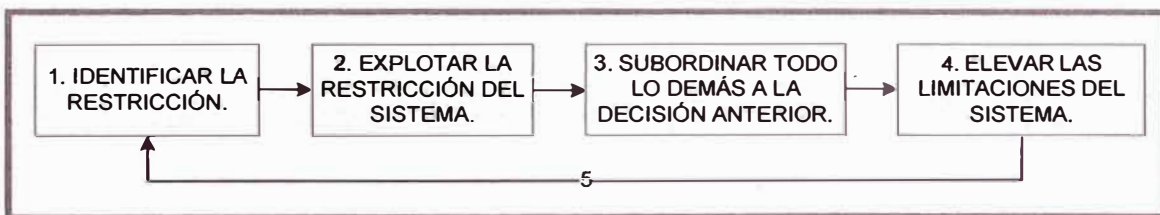
Es por eso que entre 1985 y 1990, el Dr. Eliyahu M. Goldratt desarrolló un sistema de producción basado en la filosofía de mejora continua, para resolver problemas de diseño relacionados con la capacidad productiva, programación de actividades y reducción de inventarios.

La teoría de restricciones es desarrollada para aquellas empresas que consideran a la producción ajustada como una utopía imposible de aplicar. En un sector como la construcción, la teoría de restricciones sirve como alternativa viable para aumentar la eficiencia en forma sencilla.

La idea básica de la teoría de restricciones es que las organizaciones con fines de lucro existen para alcanzar una meta fundamental, que es ganar dinero ahora y en el futuro; cualquier factor que limite la habilidad de la compañía a alcanzar su meta es definido como restricción.

El método definido por la teoría de restricciones se resume en la figura 2.01.

**Figura 2.01:** Diagrama de flujo de la teoría de restricciones.



Fuente: Elaboración propia

El paso inicial para aplicar este sistema es identificar la restricción (pudiendo ser la actividad que toma mayor tiempo en ejecutarla). Identificada la restricción, el siguiente paso es centrarse en cómo aumentar la producción de dicha restricción y explotar los recursos limitados para evitar malgastarlos y perder dinero.

Luego de explotar la restricción se debe subordinar todo lo demás a la decisión anterior, esto es, que todo se produzca en función a lo que produce la actividad restrictiva para no generar inventario ni costo adicional.

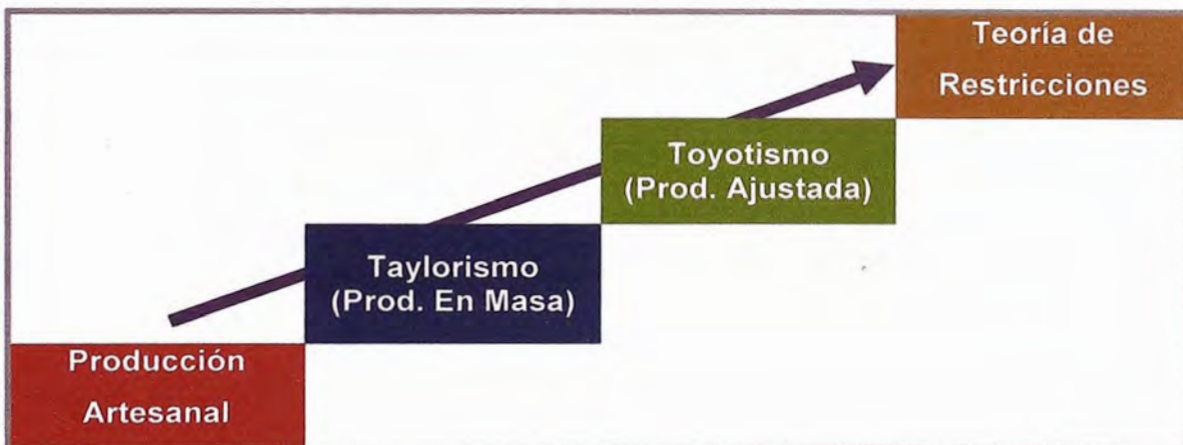
Si después de haber explotado la restricción todavía no se produce lo suficiente, como para alcanzar la demanda del mercado, se deberá aumentar su capacidad utilizando diferentes métodos, por ejemplo: Aumentando maquinarias, horas

extras, creando un turno adicional de trabajo o incluso el cambio del diseño del producto por otro que consuma menos recursos que la restricción.

Una vez realizados los cuatro (04) pasos anteriores, se vuelve al primer paso para identificar una nueva restricción y continuar con el procedimiento de mejora continua.

Actualmente los sistemas del Taylorismo y Toyotismo sirven de base para la creación de nuevas teorías, como la teoría de restricciones, que contribuyen con la mejora de la producción y a su vez se acomodan mejor al sector construcción; en la figura 2.02 se muestra un esquema de evolución de los sistemas de producción.

Figura 2.02: Evolución de los sistemas de producción.



Fuente: Elaboración propia

## 2.2. LEAN CONSTRUCTION

Lean Construction es una nueva filosofía orientada hacia la administración de la producción en construcción, cuyo objetivo fundamental es eliminar las actividades que no agregan valor (pérdidas).

La industria manufacturera ha servido de modelo para realizar innovaciones en la construcción, explorando permanentemente nuevas técnicas, herramientas y principios que permitan su modernización. Esta búsqueda permanente generó una nueva visión de la producción en construcción, diferente del enfoque



tradicional basado en los modelos de conversión con antecedentes en las teorías de Taylor y Ford.

El nuevo modelo denominado Lean Construction (construcción sin pérdidas), propuesto por Lauri Koskela, analiza los principios y las aplicaciones del JIT (justo a tiempo), TQM (control total de la calidad) y TOC (Teoría de restricciones) en la industria de la construcción, intentando identificar las bases que él define como “la nueva filosofía de producción”, conocida como Lean Production.

Lean Production considera a la producción como un flujo de materias primas para la obtención de bienes, y no sólo como una transformadora de recursos.

Como los proyectos de construcción desarrollan productos únicos en ambientes inciertos, generan dificultad en la aplicación de los principios de Lean Production; la dificultad radica en la elaboración de productos artesanales. Es por eso que medir y mejorar el funcionamiento del sistema de planificación son las claves para mejorar la confiabilidad del flujo de trabajo, el cual es nuestro principal objetivo para cambiar la organización y rediseñar el sistema.

Si logramos instruir a los involucrados acerca de estos principios, conseguiremos un real convencimiento de que el trabajo que realizan, mejora el sistema. El equipo debe saber para qué está trabajando y en qué consiste el método; porque es imposible que se sientan involucrados y convencidos de participar en algo que desconocen.

De las características antes mencionadas, se concluye que la filosofía de Lean Construction ayuda a mejorar el flujo de trabajo, reduciendo la variabilidad y la dependencia entre actividades. Lean Construction es una nueva forma de administración de producción aplicada a la construcción, cuya característica fundamental es tener un sistema claro de objetivos, para maximizar la satisfacción del cliente, usando un sistema de control desde el diseño hasta la entrega del producto.

Basándose en esta filosofía, Ballard y Howell diseñaron un nuevo sistema de planificación y control, denominado el Último Planificador (Last Planner), que

presenta cambios fundamentales en la manera de planificar y controlar los proyectos de construcción.

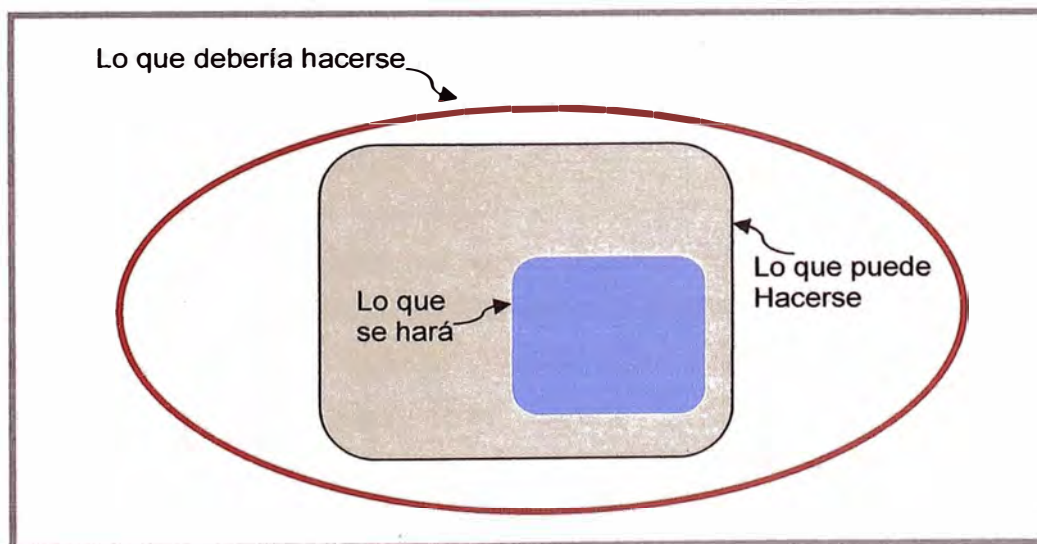
### 2.3. SISTEMA DEL ÚLTIMO PLANIFICADOR

El sistema del Último Planificador es una herramienta para controlar interdependencias entre los procesos y reducir la variabilidad entre éstos, asegurando el mayor cumplimiento posible de las actividades de la planificación.

En la planificación se debe determinar qué se tiene que hacer, cómo se debe hacer, qué acción se debe tomar, quién es el responsable de ella y por qué lo debe hacer.

Para implementar los puntos mencionados anteriormente, Glenn Ballard propone el sistema del Último Planificador, basado en los principios del Lean Construction, que apunta a aumentar la confiabilidad de la planificación mejorando los desempeños. Este incremento de la confiabilidad se realiza tomando acciones principalmente en dos niveles: planificación intermedia (Lookahead) y planificación semanal.

**Figura 2.03:** Enfoque del sistema del Último Planificador.



Fuente: Elaboración propia

En la figura 2.03 se describe el enfoque del sistema del Último Planificador. La elipse de "LO QUE DEBERÍA HACERSE" representa el universo de las

actividades a ejecutar; dependiendo del análisis de recursos se determina “LO QUE PUEDE HACERSE” y según el análisis de las restricciones se determina “LO QUE SE HARÁ”.

Según Glenn Ballard, los esquemas convencionales de manejo de obra invierten mucho tiempo y dinero en generar presupuestos y planificaciones, para que durante la construcción se conviertan en un esfuerzo de control; esto funcionaría bien si viviésemos en un mundo perfecto, pero la planificación se suele desviar de los planes originales prácticamente desde el primer día de obra, causando una reacción en cadena que genera la necesidad de reprogramar gran parte del proyecto.

El Último Planificador es la persona que directamente vigila el trabajo hecho, siendo responsable de la capacidad, eficiencia y calidad de las unidades de producción. En la etapa general de la construcción el Último Planificador puede ser el ingeniero del proyecto y en la construcción específica puede ser el jefe de obra o el capataz a cargo.

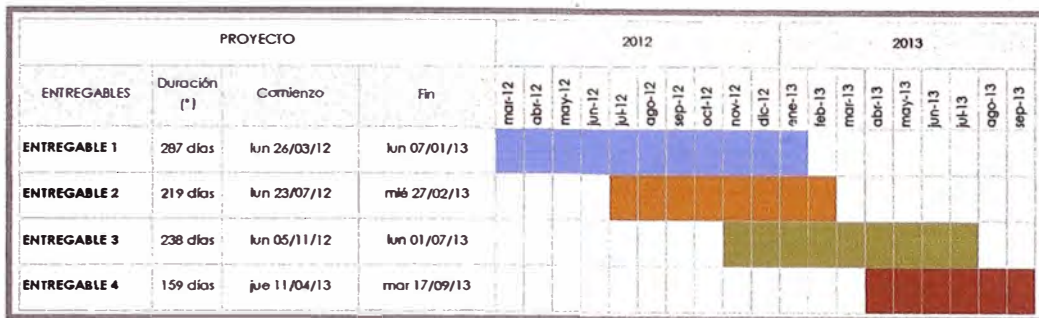
El primer nivel de planificación, según el enfoque del Último Planificador, hace referencia a un cronograma maestro donde se detallan los entregables al cliente; en función a este cronograma se realiza la planificación general, donde se fijan los procesos o tareas a ejecutar, sus duraciones y sus fechas de inicio y fin.

Como segundo nivel se realiza una planificación con una mirada corta hacia adelante, conocida como Lookahead o simplemente planificación intermedia, que abarca de dos a seis semanas dependiendo del proyecto. En esta planificación existe mucha variabilidad entre la secuencia lógica de ejecución de actividades; es por eso que se genera una planificación semanal, la cual considera lo necesario para hacer cumplir los plazos establecidos en la planificación intermedia, planificación general y los entregables del cronograma maestro.

### 2.3.1. Cronograma maestro

Este cronograma está representado por un diagrama de barras Gantt, donde se establece el inicio y el final de los entregables del proyecto (ver figura 2.04); la duración de cada entregable está representado en días calendario debido a que este cronograma es un medio de comunicación con los patrocinadores del proyecto.

Figura 2.04: Esquema de un cronograma maestro en días calendario.

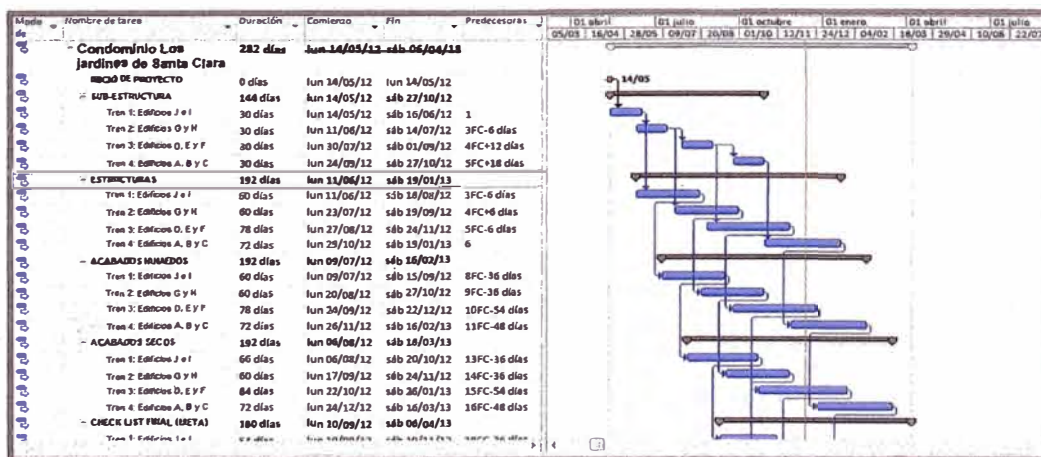


Fuente: Elaboración propia

### 2.3.2. Planificación general

Esta planificación, generalmente, lleva mucho detalle y requiere de mucho esfuerzo, ver figura 2.05; se suele llevar a cabo mediante algún programa computacional de planificación o de gestión de proyectos; la confiabilidad de esta planificación es baja debido a que abarca todo el alcance del proyecto y genera mucha variabilidad en la secuencia de actividades y cuantificación de recursos.

Figura 2.05: Esquema de una planificación general en días calendario.



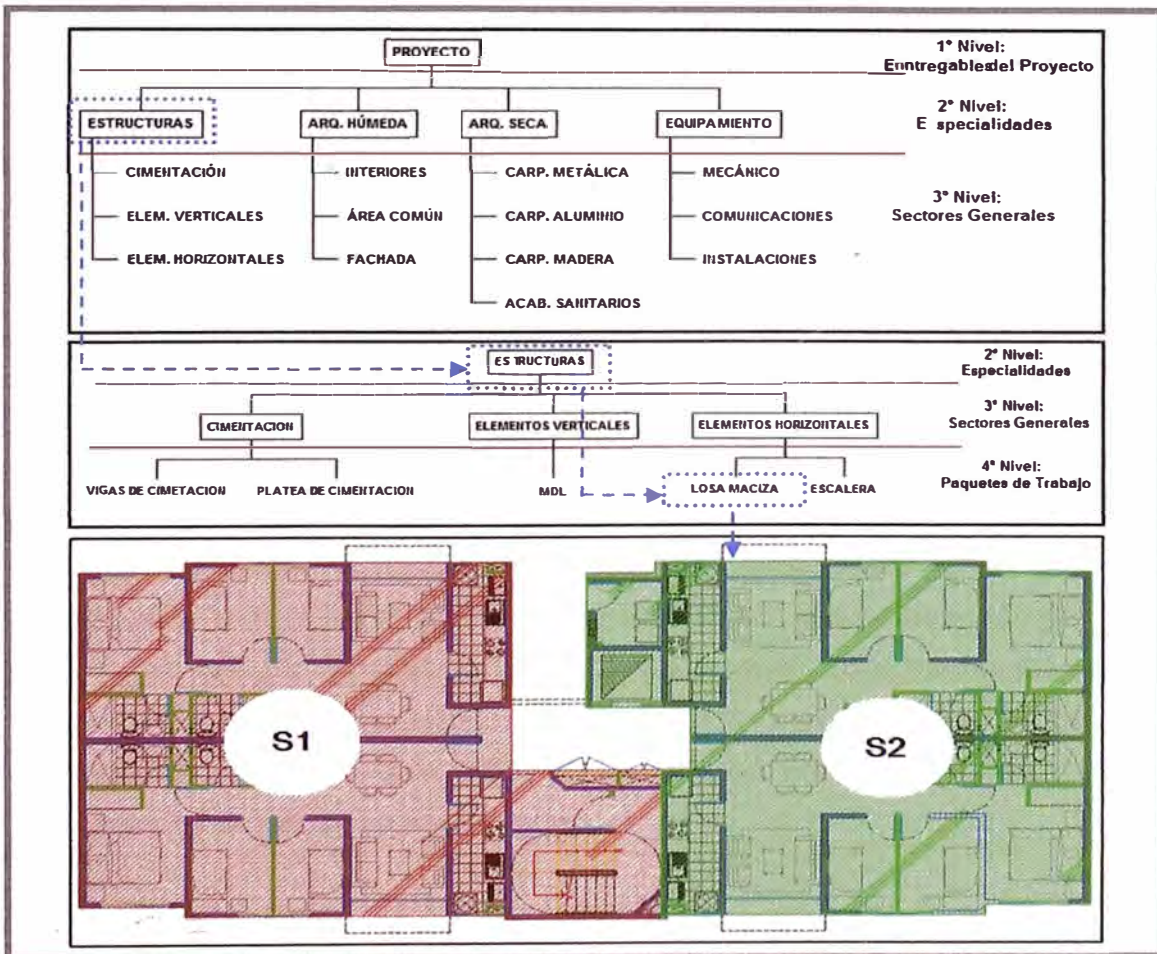
Fuente: Elaboración propia

### 2.3.3. Planificación intermedia

El principal objetivo de la planificación intermedia es controlar el flujo de trabajo, la coordinación de diseño (planos), los proveedores de materiales y equipos, y los recursos humanos que son necesarios para cumplir con el trabajo y el plazo de los entregables definidos en el cronograma maestro.

Para definir la planificación intermedia es necesario basarnos en el alcance definido por el patrocinador del proyecto, para eso se realiza, previamente, el Esquema de Desglose del Trabajo (WBS, por sus siglas en inglés), hasta llegar a un nivel de paquetes de trabajo que sean más fáciles de ejecutar, medir y controlar. La elaboración del WBS depende del tipo de proyecto y de la experiencia del director del proyecto.

Figura 2.06: Esquema de un WBS.

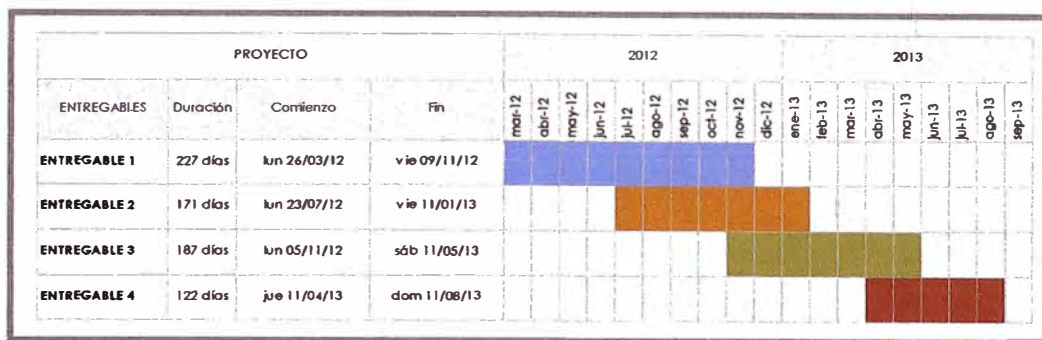


Fuente: Elaboración propia

En la figura 2.06 observamos un esquema de WBS, donde se detalla el plano del paquete de trabajo de losa maciza, el cual pertenece a la especialidad de estructuras.

Luego será necesario definir los días netamente operables en el proyecto, esto es, convertir los días calendario a días útiles considerando un amortiguador o buffer de protección en plazo, el cual dependerá de la experiencia del planificador.

**Figura 2.07:** Esquema de un cronograma maestro en días útiles.



Fuente: Elaboración propia

En la figura 2.07, se observa que la duración y fecha de fin del proyecto difieren con las de la figura 2.04, debido a que los días de ahora están expresados en días útiles y se les ha considerado 10 días de protección (buffer) para cada entregable.

Con los paquetes de trabajo definidos se procede a detectar los procesos de ejecución, elaborar la secuencia lógica de producción, analizando las restricciones respectivas y resaltando las actividades que se deberían de hacer en un futuro cercano. Para el cumplimiento de la planificación intermedia existen determinados procesos específicos que cumplen la función de controlar los flujos de trabajo en base a lo que DEBERÍA HACERSE en un futuro cercano; sus principales funciones son las siguientes:

- Formar la secuencia del flujo de trabajo.
- Proponer el flujo de trabajo y su capacidad.
- Desarrollar métodos detallados para la ejecución del trabajo.
- Mantener un inventario de trabajo ejecutable.

- Poner al día y revisar los programas del nivel superior.

En la figura 2.08 se muestra un esquema de planificación intermedia, también conocido como Lookahead. Este esquema se caracteriza por presentar un panorama más amplio de los paquetes de trabajo a ejecutar; en la parte izquierda del esquema se colocan los procesos de ejecución de arriba hacia abajo, siguiendo la lógica de producción; mientras que en la parte derecha se colocan los paquetes de trabajo a desarrollar diariamente, dependiendo del inventario de trabajo ejecutable.

Figura 2.08: Esquema de un Lookahead.

PROYECTO	10 sep	11 sep	12 sep	13 sep	14 sep	15 sep	16 sep	17 sep	18 sep	19 sep	20 sep	21 sep
	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	J	V
<b>ACTIVIDADES A DESARROLLAR</b>	<b>PAQUETES DE TRABAJO</b>											
EMPASTADO	E2P6	E2P5	E2P4	E2P3	E2P2	E2P1	E2P0					
PRIMERA CAPA DE EMPASTE GRUESO	E3P6	E3P5	E3P4	E3P3	E3P2	E3P1	E3P0					
SEGUNDA CAPA DE EMPASTE GRUESO	E4P6	E4P5	E4P4	E4P3	E4P2	E4P1	E4P0					
TERCERA CAPA DE EMPASTE FINO	E5P6	E5P5	E5P4	E5P3	E5P2	E5P1	E5P0					
COLOCACIÓN DE VENTANAS Y MAMPARAS	E1P7	E2P8	E3P7	E4P6	E5P5	E6P4	E7P3	E8P2	E9P1	E0P0		
Colocación de marcos de ventanas y mamparas con protección	E1P8	E2P9	E3P8	E4P7	E5P6	E6P5	E7P4	E8P3	E9P2	E0P1		
Colocar marcos sellados y masillados / resanes por instalación	E1P9	E2P0	E3P9	E4P8	E5P7	E6P6	E7P5	E8P4	E9P3	E0P2		
Presentar hojas de ventanas y mamparas	E1P0	E2P1	E3P0	E4P9	E5P8	E6P7	E7P6	E8P5	E9P4	E0P3		
ESCARCHADO DE TECHOS	E1P1	E2P2	E3P1	E4P0	E5P9	E6P8	E7P7	E8P6	E9P5	E0P4		
Lijado de todo el techo y sellado solo de cocinas, baños y	E1P2	E2P3	E3P2	E4P1	E5P0	E6P9	E7P8	E8P7	E9P6	E0P5		
1ra Capa de pintura latex en muros, cocinas y terrazas	E1P3	E2P4	E3P3	E4P2	E5P1	E6P0	E7P9	E8P8	E9P7	E0P6		
Remasillado de marcos y hojas	E1P4	E2P5	E3P4	E4P3	E5P2	E6P1	E7P0	E8P9	E9P8	E0P7		
Lijado de marcos y hojas	E1P5	E2P6	E3P5	E4P4	E5P3	E6P2	E7P1	E8P0	E9P9	E0P8		
1ra Capa de pintura Oleo en marcos y hojas	E1P6	E2P7	E3P6	E4P5	E5P4	E6P3	E7P2	E8P1	E9P0	E0P9		
Remasillado de marcos y hojas	E1P7	E2P8	E3P7	E4P6	E5P5	E6P4	E7P3	E8P2	E9P1	E0P0		
Lijado del remasillado de marcos y hojas	E1P8	E2P9	E3P8	E4P7	E5P6	E6P5	E7P4	E8P3	E9P2	E0P1		
2da Capa de pintura Oleo en marcos y hojas	E1P9	E2P0	E3P9	E4P8	E5P7	E6P6	E7P5	E8P4	E9P3	E0P2		
Colado de sustrato principal con chapa y lane / colocar formato	E2P1	E3P0	E4P9	E5P8	E6P7	E7P6	E8P5	E9P4	E0P3	E1P2		
Instalación de aparatos sanitarios. Perforación y colocación de	E3P2	E4P1	E5P0	E6P9	E7P8	E8P7	E9P6	E0P5	E1P4	E2P3		
Lijado de resanes y Sellado para colowall	E3P3	E4P2	E5P1	E6P0	E7P9	E8P8	E9P7	E0P6	E1P5	E2P4		
COLOCACIÓN DE COLOWALL		E3P4	E4P3	E5P2	E6P1	E7P0	E8P9	E9P8	E0P7	E1P6		
Recorte de Colowall / entrega de papel			E3P5	E4P4	E5P3	E6P2	E7P1	E8P0	E9P9	E0P8		
Instalación de placas eléctricas y tablero general forjado				E3P6	E4P5	E5P4	E6P3	E7P2	E8P1	E9P0		
Remasillado de la 1ra capa de pintura latex en muros y techos					E3P7	E4P6	E5P5	E6P4	E7P3	E8P2		
Lijado del remasillado de la 1ra capa de pintura en muros y						E3P8	E4P7	E5P6	E6P5	E7P4		

Fuente: Elaboración propia

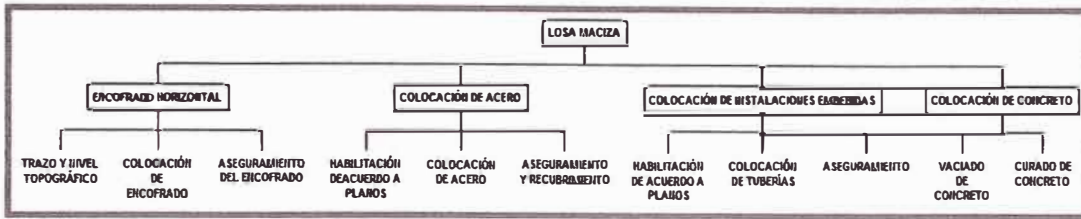
Los paquetes de trabajo que se mencionan en el esquema Lookahead se rigen bajo una codificación definida por el director de proyecto, esta codificación define el lenguaje común para la producción.

Durante el desarrollo del proyecto, el Lookahead tiene que ser controlado y monitoreado, realizando reprogramaciones semanales con el fin de cumplir con lo definido en el corto y largo plazo.

### 2.3.3.1. Definición de los procesos y actividades de ejecución

Los procesos de ejecución son agrupaciones de actividades para elaborar un determinado paquete de trabajo; por ejemplo, en la figura 2.06 tenemos el paquete de trabajo “losa maciza”, para ser construida se definieron los procesos de ejecución: Encofrado horizontal, colocación de acero, colocación de instalaciones embebidas y colocación de concreto; cada proceso tiene una determinada cantidad de actividades, los cuales se presentan en la figura 2.09.

**Figura 2.09:** Actividades para la ejecución de losa maciza.

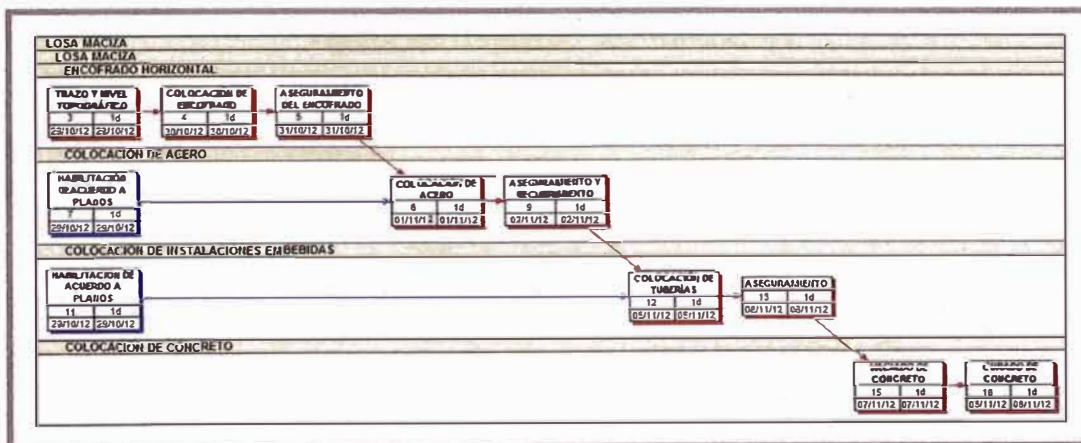


Fuente: Elaboración propia

Para la definición de los procesos de ejecución y sus respectivas actividades será necesario definir el tipo de proyecto; luego se definirán los procesos de ejecución en base a la experiencia del director de proyectos (juicio de expertos), las especificaciones técnicas, memorias de cálculo y otros documentos.

El director de proyecto deberá plasmar la secuencia de trabajo hasta el nivel donde se pueda identificar las restricciones que impiden la ejecución de una determinada tarea. En la figura 2.10, se observa un esquema de secuencia para las actividades de ejecución de una losa maciza.

**Figura 2.10:** Secuencia de actividades para losa maciza.



Fuente: Elaboración propia

### 2.3.3.2. Análisis de restricciones

Una restricción es algo que limita la manera en que una tarea es ejecutada, involucrando requisitos previos o recursos. Por esa razón, tenemos que describir con precisión los procedimientos críticos para entender los trabajos que ejecutaremos.



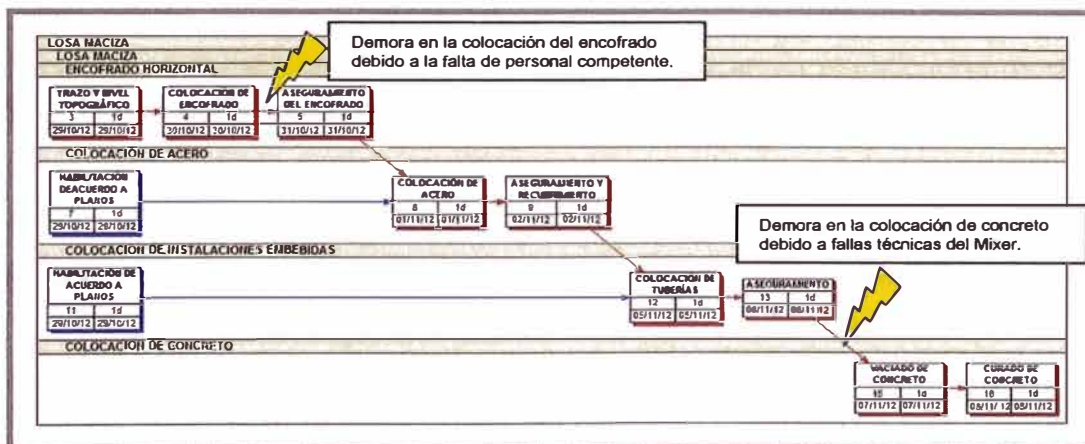
Las actividades y procesos de ejecución identificados se someterán a un análisis de restricciones, que consiste en los siguientes puntos:

- Identificar la restricción
- Explotar la restricción
- Subordinar los procesos a la restricción
- Elevar la restricción

El análisis de restricciones es un proceso de mejora continua que constantemente se aplica en todos los proyectos.

Como mencionamos anteriormente, las restricciones generalmente se encuentran en el flujo de trabajo, ubicándose en el espacio que hay entre cada conversión de actividad, tal como se muestra en la figura 2.11; por esa razón cuando identificamos las restricciones y las superamos, el proceso pasa a una lista llamada inventario de trabajo ejecutable, en donde todas las actividades se encuentran libres de restricciones y esperan ser parte de la programación semanal.

Figura 2.11: Análisis de restricciones.



Fuente: Elaboración propia

Luego de haber identificado las restricciones, en cada uno de los procesos, se colocan en un cuadro de reporte y se realiza la mejora continua en los posteriores paquetes de trabajo, tomando las acciones correctivas correspondientes, tal como se indica en el cuadro 2.01.

**Cuadro 2.01: Matriz de restricciones.**

PROCESOS	RESTRICCIONES	MEDIDA CORRECTIVA	CONDICIÓN
ENCOFRADO HORIZONTAL	Falta de Capacitación del Personal	Capacitar al Personal para el uso del encofrado sub contratado	No Previsto
COLOCACIÓN DE ACERO	Demora en la entrega de Acero	Hacer el Requerimiento con Tiempo	Realizado
COLOCACIÓN DE INSTALACIONES EMBEBIDAS	Demora en la entrega de Tuberías	Hacer el Requerimiento con Tiempo	Realizado
COLOCACIÓN DE CONCRETO	Demora en la entrega del Concreto	Rechazar el Concreto	No Previsto

Fuente: Elaboración propia

Luego de haber definido los paquetes de trabajo, sus procesos y actividades de ejecución, y superadas sus restricciones; se plasma en el esquema del Lookahead la secuencia lógica de ejecución de paquetes de trabajo, ajustando las fechas definidas en el cronograma maestro.

#### 2.3.4. Programación semanal

La programación semanal propuesta por el sistema del Último Planificador es una combinación constante entre “LO QUE PUEDE HACERSE” y “LO QUE SE HARÁ”.

En el inventario de trabajo ejecutable se encuentran todos los procesos libres de restricciones y en el Lookahead, los paquetes de trabajo planificados para una fecha determinada; entonces la integración de ambos nos representa “LO QUE PUEDE HACERSE”. Escoger qué trabajos serán ejecutados en la próxima semana recibe el nombre de “asignaciones”, debido a que pueden ser ejecutados en el programa de trabajo semanal. Los programas de trabajo semanal son efectivos cuando las asignaciones cumplen los cinco criterios de calidad:

- **Definición:** ¿Las asignaciones son suficientemente específicas para que pueda recolectarse el tipo y cantidad correcta de información o materiales?, ¿el trabajo puede coordinarse con otras disciplinas?, ¿es posible afirmar al final de la semana si la asignación ha sido terminada?
- **Consistencia:** ¿Son todas las asignaciones ejecutables?, ¿entendemos lo que se requiere?, ¿tenemos lo que necesitamos de otros?, ¿tenemos todos los materiales disponibles?, ¿está completo el plan anterior?,

¿están los trabajos pre-requeridos completados?; debemos tener en cuenta si algún trabajo que debió estar listo la semana anterior, será terminado durante la semana actual, por lo que es necesario coordinar con otras especialidades que trabajarán en el mismo área. No obstante, debemos hacer el esfuerzo de terminar el trabajo en la semana en que se planificó.

- **Secuencia:** ¿La selección de asignaciones fue hecha en base al orden de prioridad y constructabilidad?, ¿el resultado de estas asignaciones es esperado por alguien más?, ¿existen asignaciones adicionales consideradas de baja prioridad, identificadas en el inventario de trabajos ejecutables, es decir, existen tareas de calidad para suplir a otras en caso de fallar la productividad o de exceder las expectativas?
- **Tamaño:** ¿Los tamaños de las asignaciones se determinan según la capacidad individual o grupal de las unidades de producción antes de comenzar el periodo de ejecución?
- **Retroalimentación o aprendizaje:** Para las asignaciones que no son completadas en la semana ¿Existe una identificación de las causas de no cumplimiento y de las acciones correctivas?

Aplicando los criterios mencionados se obtiene “LO QUE SE HARÁ” y se plasma en un pequeño cronograma para verificar su cumplimiento a corto plazo, esto se indica en la figura 2.12.

**Figura 2.12:** Esquema del cronograma semanal.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ENCOFRADO HORIZONTAL	■	■	■	■	■	■			
COLOCACIÓN DE ACERO				■	■	■	■	■	
COLOCACIÓN DE INSTALACIONES EMBEBIDAS					■	■	■	■	■
COLOCACIÓN DE CONCRETO								■	■

Fuente: Elaboración propia

La programación semanal está en función a la planificación intermedia, ya que con ello verificaremos el cumplimiento a largo plazo. A su vez, esta programación nos ayuda en la definición de recursos que aplicaremos para la semana con la finalidad de cumplir con el plazo.

Cabe mencionar que cuando nos referimos a recursos hacemos referencia a los recursos humanos y/o maquinaria dependiendo del proyecto o proceso a ejecutar.

Luego de determinar “LO QUE SE HARÁ” en la semana, se realiza un cuadro indicando la cantidad (metrado), el rendimiento (capacidad de avance) y los días de ejecución definidos en la figura 2.12, tal como indica el cuadro 2.02.

**Cuadro 2.02:** Determinación de la capacidad de avance requerida.

LOSA MACIZA	UND	METRADO	DÍAS	CAPACIDAD DE AVANCE (UND/DÍA)	CAPACIDAD REQUERIDA (UND/DÍA)	CONDICIÓN
ENCOFRADO HORIZONTAL	m2	100.00	6	13.7	16.67	NO CUMPLE
COLOCACIÓN DE ACERO	kg	650.31	5	288	130.06	CUMPLE
COLOCACIÓN DE INSTALACIONES EMBEBIDAS	pbs	150.00	5	35	30.00	CUMPLE
COLOCACIÓN DE CONCRETO	m3	18.00	2	25.6	9.00	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior, en los procesos en los cuales la condición es “NO CUMPLE” se tomarán las acciones correctivas correspondientes.

**Cuadro 2.03:** Determinación de las acciones correctivas para el cumplimiento.

LOSA MACIZA	UND	METRADO	DÍAS	CAPACIDAD DE AVANCE (UND/DÍA)	CAPACIDAD REQUERIDA (UND/DÍA)	ACCIONES CORRECTIVAS
ENCOFRADO HORIZONTAL	m2	100.00	6	13.70	16.67	Aumentar Recursos
COLOCACIÓN DE ACERO	kg	650.31	5	288.00	130.06	-
COLOCACIÓN DE INSTALACIONES EMBEBIDAS	pbs	150.00	5	35.00	30.00	-
COLOCACIÓN DE CONCRETO	m3	18.00	2	25.60	9.00	-

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 2.03, la columna de acciones correctivas indica que se tienen que aumentar recursos ya que ni el alcance ni el tiempo pueden disminuir, de lo contrario afectaríamos al cumplimiento del plazo.

El incremento de recursos no debe ser demasiado alto, debido a que si lo fuera estaríamos atentando en gran manera con el costo del proyecto; para analizar con mejor detalle se puede revisar el análisis de costos unitarios o documentos similares.

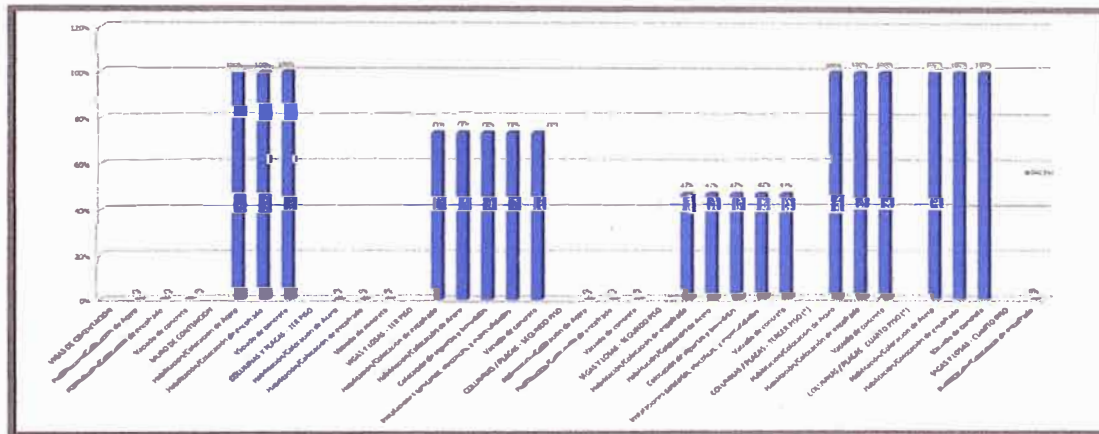
El sistema del Último Planificador necesita medir el desempeño de cada programa de trabajo semanal para estimar su calidad; esta medición es el primer

paso para aprender de las fallas e implementar mejoras. Dicha medición se realiza a través del Porcentaje de Actividades Completadas (PAC), que evalúa hasta qué punto el sistema del Último Planificador fue capaz de anticiparse al trabajo que se haría en la semana siguiente; es decir, compara lo que se ejecutará según el plan de trabajo semanal con lo que realmente fue ejecutado, reflejando así la confiabilidad del sistema de planificación.

### 2.3.4.1. Control de la programación semanal

El cumplimiento de actividades se reporta en gráficos estadísticos, los cuales representan un mejor análisis y brindan mayor entendimiento, tal como lo representa la figura 2.13.

Figura 2.13: Porcentaje de Actividades Completadas (PAC).



Fuente: Elaboración propia

El PAC es un indicador que resulta de dividir la cantidad de actividades realizadas sobre la cantidad de actividades planificadas. En el cuadro 2.04 se muestra el análisis de confiabilidad semanal, donde además de ello se establecen rangos de clasificación.

Cuadro 2.04: Análisis de confiabilidad semanal.

<table border="1"> <tr><td>PÉSIMA</td><td>0% - 45%</td></tr> <tr><td>BAJA</td><td>45% - 60%</td></tr> <tr><td>INTERMEDIA</td><td>60% - 85%</td></tr> <tr><td>ALTA</td><td>&gt; 85%</td></tr> </table>	PÉSIMA	0% - 45%	BAJA	45% - 60%	INTERMEDIA	60% - 85%	ALTA	> 85%	<table border="1"> <tr><td><math>\Sigma P</math></td><td>50</td></tr> <tr><td>CANTIDAD DE ACTIVIDADES PLANIFICADAS</td><td></td></tr> <tr><td><math>\Sigma E</math></td><td>41</td></tr> <tr><td>CANTIDAD DE ACTIVIDADES EJECUTADAS</td><td></td></tr> </table>	$\Sigma P$	50	CANTIDAD DE ACTIVIDADES PLANIFICADAS		$\Sigma E$	41	CANTIDAD DE ACTIVIDADES EJECUTADAS		<table border="1"> <tr><td>PAC</td><td>82.00%</td></tr> </table>	PAC	82.00%
	PÉSIMA	0% - 45%																		
BAJA	45% - 60%																			
INTERMEDIA	60% - 85%																			
ALTA	> 85%																			
$\Sigma P$	50																			
CANTIDAD DE ACTIVIDADES PLANIFICADAS																				
$\Sigma E$	41																			
CANTIDAD DE ACTIVIDADES EJECUTADAS																				
PAC	82.00%																			

Fuente: Elaboración propia

Este PAC se registra y se le hace seguimiento en todas las semanas con la finalidad de medir la confiabilidad del cumplimiento a lo largo del desarrollo del proyecto, ver figura 2.14.

Figura 2.14: Rastreabilidad del PAC.

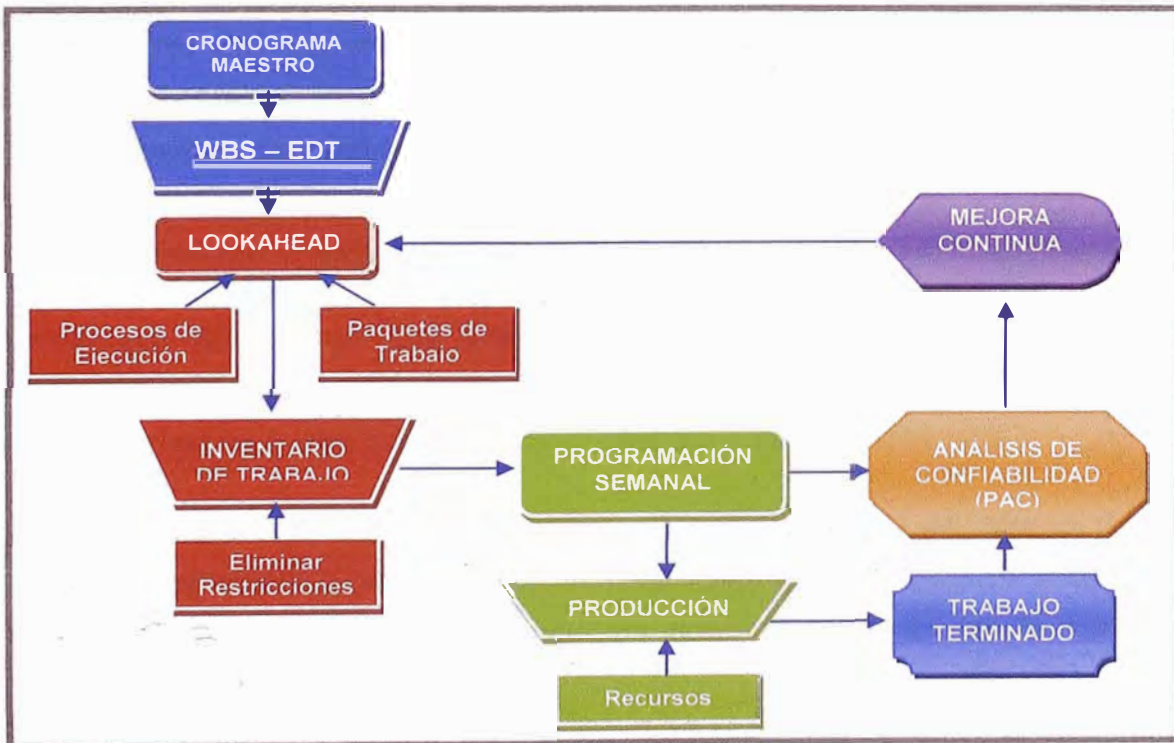


Fuente: Elaboración propia

### 2.3.5. Recomendaciones para la aplicación del Último Planificador

En la figura 2.15 se representa, en un diagrama de flujo, el resumen para la aplicación del Último Planificador.

Figura 2.15: Diagrama de flujo del Último Planificador.



Fuente: Elaboración propia

El sistema del Último Planificador se basa en la ejecución del trabajo en función a programas semanales que se deben desarrollar preferentemente durante una reunión en la semana anterior; en esta reunión deben participar los involucrados de los procesos (últimos planificadores), los mismos que alimentan el inventario de trabajo ejecutable.

En cada reunión semanal debemos discutir abiertamente la planificación intermedia, el inventario de trabajo ejecutable y la programación semanal sin imponérsenos órdenes de parte del coordinador, esto hará que los últimos planificadores se sientan partícipes dentro de la planificación de obra. El coordinador es el encargado de llevar a cabo la reunión y hacer el seguimiento y control de la programación semanal.

En la reunión se deben considerar los siguientes aspectos:

- Revisar y registrar el PAC en la base de datos de cumplimiento del proyecto.
- Analizar las causas de no cumplimiento.
- Tomar acciones para mitigar las causas de no cumplimiento.
- Realizar un paralelo entre los objetivos alcanzados y los propuestos por el proyecto.
- Determinar las actividades que ingresan a la planificación intermedia, analizando y mitigando las restricciones de cada tarea ingresada.
- Realizar un adecuado análisis de las restricciones (revisión y preparación).
- Determinar el inventario de trabajo ejecutable para la próxima semana.

La reunión debe seguir una determinada estructura; sólo de esta forma se asegurará que se cumplan los propósitos de la reunión. A continuación se señala una estructura que resume la secuencia básica a tratar en la reunión:

- Se parte analizando el PAC de la semana anterior y las causas de no cumplimiento; si es posible se tomarán acciones correctivas inmediatas.
- Se analiza el cumplimiento de las tareas pendientes de la semana anterior.
- Se realiza el paralelo entre los objetivos alcanzados y los propuestos por el proyecto, aclarando las responsabilidades de todos los involucrados.

- Se realiza el análisis de restricciones para las tareas que entran en la semana siguiente.
- Se crea el inventario de trabajo ejecutable con las actividades que poseen todas sus restricciones liberadas, más las tareas remanentes de la semana anterior.
- Con la programación de la semana anterior y teniendo en cuenta el inventario de trabajo ejecutable de la semana siguiente, cada último planificador entrega las tareas a ejecutar y se discuten las que definitivamente se realizarán, analizando secuencias, responsabilidades, cargas de trabajo (si son capaces de ejecutarlo) y si el trabajo seleccionado es adecuado.
- El coordinador se debe comprometer a entregar al siguiente día el programa semanal a cada último planificador.
- Además se discute el estado de las otras actividades dentro de la planificación intermedia, en relación a sus restricciones (se discute con cada responsable), con el objetivo de poder liberarlas en lo posible con dos semanas de anticipación o para dar soluciones que faciliten esta liberación.
- Teniendo presente las tareas que cada último planificador entregó, se ingresan a la planificación intermedia.
- Posteriormente se asignan los responsables de liberar las restricciones de las nuevas tareas ingresadas a la planificación intermedia.
- Teniendo la nueva planificación intermedia, el coordinador la entregará a más tardar al día siguiente a cada último planificador.
- Por último se resalta el “compromiso” que asume cada último planificador.



**CAPÍTULO III**  
**DESCRIPCIÓN DEL MODELAMIENTO DE INFORMACIÓN DE LA**  
**CONSTRUCCIÓN (BIM)**

### **3. DESCRIPCIÓN DEL MODELAMIENTO DE LA INFORMACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN (BIM)**

#### **3.1. EVOLUCIÓN DEL DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA (CAD)**

El sector del Diseño Asistido por Computadora (CAD, por sus siglas en inglés) siempre ha sido pionero en aprovechar la tecnología informática más avanzada. El diseño con modelos 3D, las técnicas de diseño vectorial, la medición automatizada, el trabajo directo con objetos y procedimientos, la organización en capas de los proyectos o la ampliación de los programas con extensiones especializadas, tienen su origen en aplicaciones CAD.

En la actualidad todos somos conscientes del cambio que se sufrió pasar del dibujo tradicional a mano, al dibujo por medio de un ordenador; este cambio fue un largo proceso que tuvo sus inicios por los años 60, cuando los sistemas CAD se utilizaron para diseñar espacios interiores de oficinas (muy básico, tal y como lo entendemos hoy en día), los cuales funcionaban en terminales de grandes ordenadores.

A principios de los años 70, varias compañías empezaron a ofrecer sistemas de diseño y dibujo automatizado. Muchos de los productos y firmas más conocidas en la actualidad tuvieron sus inicios en este periodo; a finales de los 70, un sistema típico de CAD consistía en un mini-ordenador de 16 bits con un máximo de 512 Kb de memoria y de 20 a 300 Mb de disco duro, cuyo costo rondaba los 125,000.00 US\$.

A partir de la década de 1980 la elaboración de productos CAD se hacía cada vez más asequible, ya que los programas podían ejecutarse en una computadora personal, lo que conllevó a una reducción masiva de pequeñas y medianas empresas dedicadas al dibujo tradicional. Como regla general, un operador de CAD sustituyó por lo menos a tres redactores que utilizaban los métodos tradicionales. Desde entonces el nuevo sistema de trabajo para la Arquitectura, Ingeniería y Construcción (AEC, por sus siglas en inglés) reemplazó a los métodos tradicionales.

Finalmente, en 1981 se crea Dassault System y se convierte en la pionera del dibujo en 3D, basado en desarrollos tecnológicos de la Universidad de Cornell.

A mediados de los 90 aparecen muchos programas CAD con una gran variedad de usos y aplicaciones. A finales de los 90 mucha gente utilizaba los programas CAD-2D de forma habitual; sin embargo, en comparación con el intercambio de datos moderno, el proceso de CAD, puede ser considerado primitivo debido a que se siguen mostrando elementos mediante dibujos no inteligentes en 2D, semejante al dibujo tradicional, a pesar de que los edificios se han vuelto más complejos, con miles de sistemas y partes especializadas.

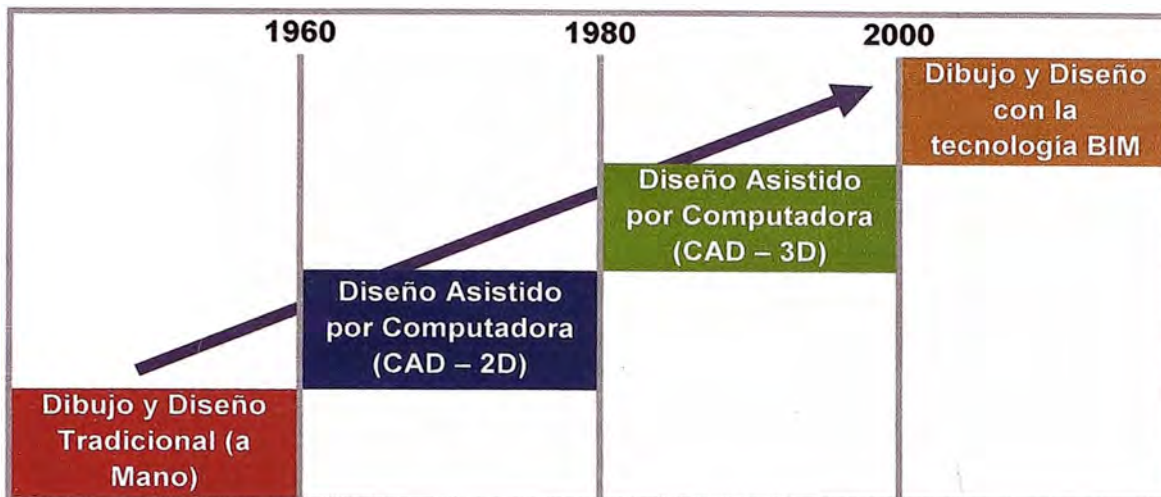
El principal problema de la industria de la AEC radica en el deficiente intercambio de información entre las fases del proyecto, muchos miembros del equipo sólo se preocupan de su fase y no llegan a realizar un sistema integrado de información para todo el proyecto.

En 1997 un grupo de programadores, que había trabajado en el programa Pro-Engineer, decidió unirse para crear un programa paramétrico para arquitectura; este grupo fundó una empresa llamada Revit Technology Corporation, y lanzó al mercado un programa llamado Revit. Al principio, la compañía tuvo una tarea muy ardua para introducir su producto en el mercado, al abordar la resistencia de una comunidad de arquitectos acostumbrados a usar sus programas 2D tradicionales, especialmente AutoCAD. Sin embargo, el interés por Revit fue creciendo a medida que Revit Corporation seguía trabajando en el programa, haciendo la labor de mercadeo y realizando interesantes mejoras al programa. Para el año 2000 el interés por Revit había llegado a preocupar tanto al gigante Autodesk, como para considerar a Revit un rival demasiado fuerte para su producto Architectural Desktop; es por eso que en el 2002 Autodesk anunció la compra de Revit Technology Corporation.

Con la compra de Revit, Autodesk pasó a ofrecer un verdadero programa tipo BIM, que no sólo son representaciones en 3D sino una base de datos relacional, que actualiza a la vez el modelo y la información de todos los componentes del proyecto.

En la figura 3.01 se puede observar la evolución del diseño en Ingeniería. El desarrollo del CAD constituyó un primer cambio de paradigma en la industria de la AEC, especialmente porque eliminó la necesidad de dibujar los planos a mano, permitiendo además incorporar los cambios con facilidad.

Figura 3.01: Evolución del dibujo y diseño en Ingeniería.



Fuente: Elaboración propia

Actualmente el segundo cambio de paradigma en el uso de tecnologías informáticas para Ingeniería es el uso de la tecnología BIM, particularmente para la Ingeniería Civil y la construcción.

### 3.2. MODELAMIENTO DE LA INFORMACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

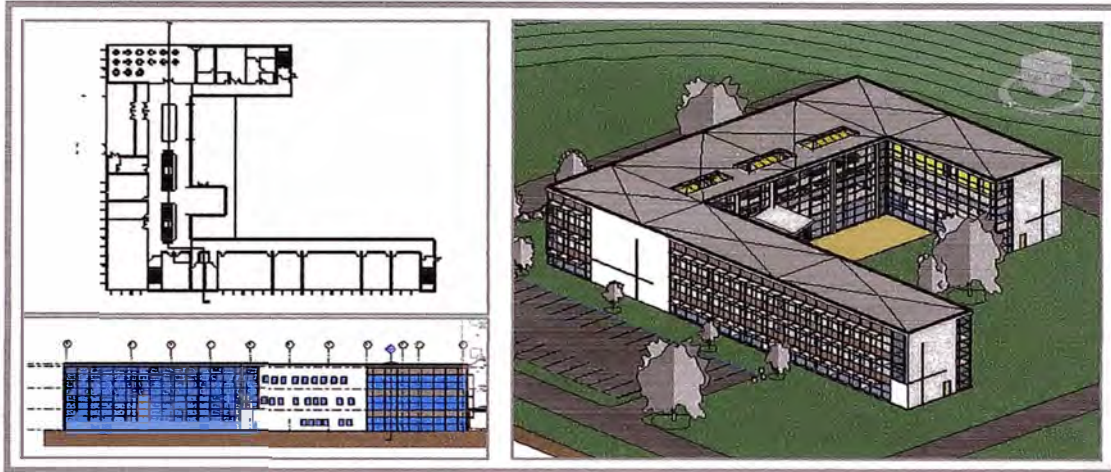
El Modelamiento de la Información de la Construcción (BIM, por sus siglas en inglés) es una representación digital de las características físicas y funcionales de un proyecto; como tal, sirve como fuente de conocimiento compartido para obtener información de un proyecto, la cual forma una base sólida para las decisiones en cualquier fase de su ciclo de vida. La tecnología BIM se basa en el modelado en tres dimensiones de toda la construcción, incorporando toda la información del proyecto para facilitar el diseño, construcción y operación.

Se tiende a confundir los modelos BIM con modelos 3D, estos últimos sólo incorporan la geometría; BIM, además de ser un modelo en 3D (información gráfica) incorpora información relevante del proyecto (información no gráfica), la cual queda guardada en la base de datos del modelo; también, un modelo BIM posee las siguientes dos particularidades:

- **Diseño paramétrico**, con el que ahora los elementos (muros, vigas, ventanas, puertas, etc.) son caracterizados por parámetros y reglas que determinan la geometría del edificio.
- **Bi-direccionalidad asociativa**, con lo cual se pueden gestionar los cambios durante el diseño.

Por ejemplo, en la figura 3.02 se muestra la característica de bi-direccionalidad asociativa; al hacer una modificación en el modelo 3D, automáticamente se actualizan todas las vistas (2D) generadas a partir de éste, eliminando posibles inconsistencias.

**Figura 3.02:** Característica de bi-direccionalidad asociativa de un modelo BIM.



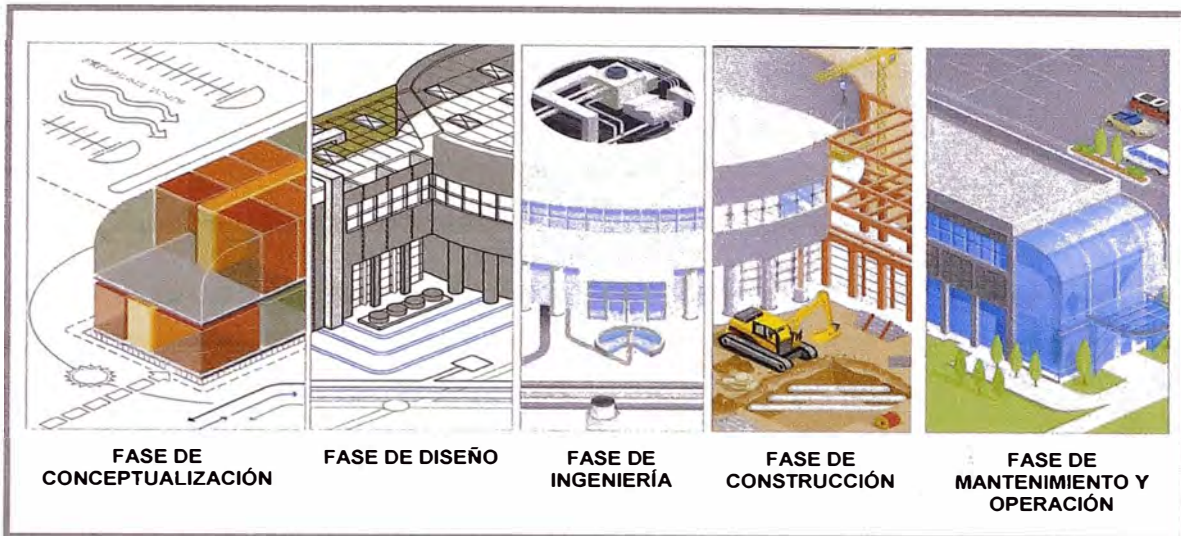
Fuente: Elaboración propia (Revit 2013)

BIM, por ser una tecnología innovadora facilita la comunicación entre los interesados del proyecto (arquitectos, ingenieros, constructores y usuarios), en cualquier fase del mismo (diseño, construcción, operación, etc.); permite crear y utilizar información coordinada y coherente sobre un proyecto, información con la que se pueden visualizar los diseños en su contexto, analizar el comportamiento estructural en situaciones reales y tomar decisiones sobre el diseño en fases más tempranas del proyecto.

Las fases mostradas en la figura 3.03 son una muestra representativa de las fases donde se puede implementar BIM. Tanto en la fase de diseño como en la fase de ingeniería, BIM aplica una de sus ventajas potenciales, que es la detección de incompatibilidades; cabe mencionar que durante la fase de construcción el modelo nos puede ayudar a mejorar aspectos no previstos durante la fase de ingeniería y diseño.

Estas fases pueden tener diferentes denominaciones, incluso un proyecto puede tener más fases, como lo vimos en el primer capítulo.

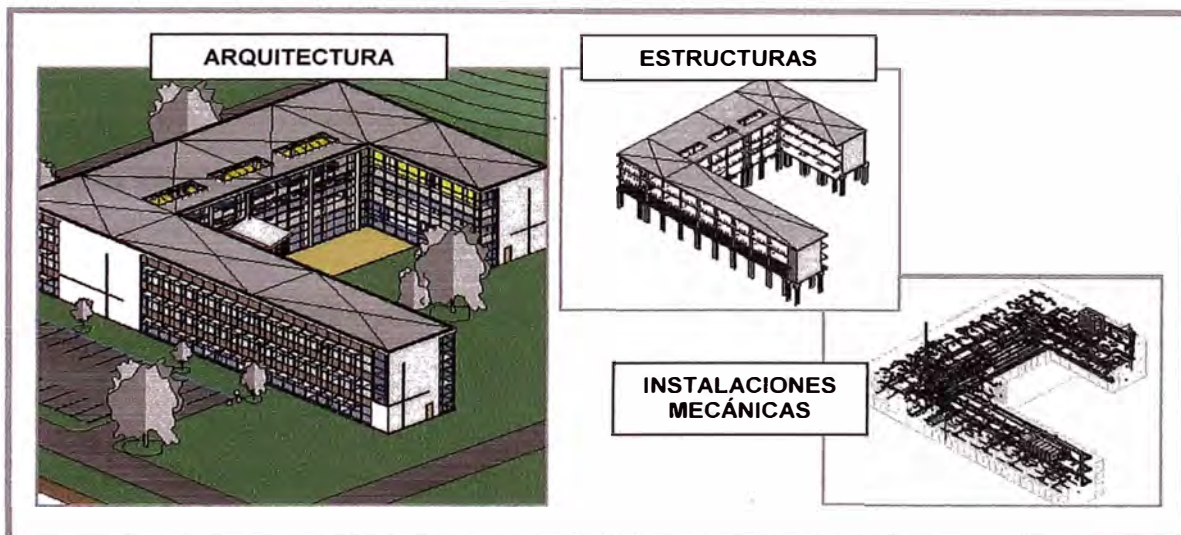
**Figura 3.03:** Integración de BIM en las fases de un proyecto.



Fuente: Elaboración propia

Para la fase de diseño, los programas basados en la tecnología BIM poseen diferentes herramientas que nos permiten modelar la información, de acuerdo a la especialidad, las cuales luego, pueden ser integradas para dar un resultado único.

**Figura 3.04:** Interacción de los modelos en 3D.



Fuente: Elaboración propia (Revit 2013)

En la figura 3.04 se puede observar los modelos 3D de las especialidades de arquitectura, estructuras e instalaciones mecánicas. Las especialidades de estructuras e instalaciones mecánicas se basan en el modelo arquitectónico para generar su representación gráfica.

Con BIM, las distintas disciplinas intercambian información de manera eficiente, crean representaciones digitales de todas las fases del proceso de construcción y simulan el rendimiento en los procesos reales, lo que agiliza el flujo de trabajo; aumenta la productividad y mejora la calidad.

### **3.2.1. Tecnologías de Información en la Construcción (TIC)**

Actualmente la tecnología permite hacer más eficiente el manejo de los proyectos, mediante el desarrollo de herramientas que se integran a los procesos tradicionales de construcción.

Los conocimientos y la tecnología de información se están convirtiendo en los cimientos de muchos servicios y productos nuevos; los modelos digitales en 3D requieren una gran cantidad de aprendizaje y conocimiento para su producción y utilización.

La industria de la construcción no es ajena a esta tendencia, ya que el diseño, la planificación y construcción dependen, en buena medida, de tecnologías de información que requieren muchos conocimientos.

Los conocimientos y la tecnología de información se han convertido en activos estratégicos de las empresas. Se requieren sistemas especiales para optimizar el flujo de información y conocimientos dentro de la organización; de esta manera se podrá ayudar a la gerencia a optimizar los recursos, puesto que la productividad dependerá de la calidad de los sistemas que lo apoyan.

Estas herramientas permiten el intercambio de la información en la industria de la AEC.

En el cuadro 3.01 se observa una lista de algunas tecnologías de información actuales.

**Cuadro 3.01:** Tecnologías de Información en la Construcción (TIC).

ÍTEM	TIC	DESCRIPCIÓN
1	Tecnología BIM	Herramienta en base a los modelos en tres dimensiones donde integramos la información del Proyecto.
2	Computación móvil	Herramientas como las tablets, celulares, etc. las cuales mediante una conexión de red inalámbrica permiten la fácil comunicación.
3	Software para planeamiento y programación de obras	Herramienta que nos permite realizar el cumplimiento de los proyectos en el plazo.
4	Sistemas ERP	Herramienta que facilita la integración de la Compañía con sistemas de información que cubren todas las áreas funcionales.

Fuente: Elaboración propia

### 3.2.2. Plataformas de trabajo

También, muchas veces, se suele confundir a la Tecnología BIM con un programa de cómputo; lo cual no es cierto, mas bien es un proceso que sirve de base para nuevas metodologías de dirección de proyectos.

Pero sin duda, actualmente se han desarrollado programas de cómputo en base a esta tecnología, algunos de estos se mencionan en el cuadro 3.02.

**Cuadro 3.02:** Plataformas de trabajo en base a BIM.

ÍTEM	SOFTWARE	DESCRIPCIÓN
1	REVIT	Incluye plataformas para el diseño de arquitectura e Ingeniería.
2	CYPE CAD	Plataforma para el diseño de estructuras en general.
3	ALL PLAN BIM	Incluye plataformas para el diseño de arquitectura e ingeniería.
4	ARCHICAD	Plataforma para el diseño de arquitectura.
5	3D MAX	Plataforma para el diseño y modelamiento paramétrico en 3D.
6	ArcGIS	Plataforma para el Sistema de Información Geográfica.
7	TEKLA	Plataforma para el diseño de estructuras metálicas.
8	SAP / ETABS	Plataforma para el Diseño de Estructuras en General.
9	CIVIL 3D	Plataforma para el Diseño de Obras viales.
10	NAVISWORKS	Plataforma que permite la integración de los modelos en 3D.

Fuente: Elaboración propia



Cabe mencionar que la mayoría de plataformas de trabajo que sirven para diseñar o modelar proyectos necesitan de un sistema que permita su integración y coordinación con el tiempo y los costos.

### **3.3. ESTADO DEL ARTE DE LA TECNOLOGÍA BIM**

La idea de productos CAD basados en BIM es la manera ideal de representar edificios u otros proyectos de manera digital. El sector de la construcción, tradicionalmente ha comunicado la información de proyectos mediante dibujos con notas y especificaciones a mano, es aquí donde la tecnología del CAD realizó el cambio de paradigma automatizando ese proceso; sin embargo, el control de costos y planeamiento de obra no han trabajado como parte integral con el CAD, esto generalmente conduce a problemas tales como falta de detalles constructivos o de procedimientos de trabajo durante la ejecución.

En el Perú, a finales de la década de 1990, existían productos CAD (AutoCAD, ArchiCAD, etc.) que guiaban al usuario desde las propuestas arquitectónicas, mostradas mediante planos en formato electrónico en 2D, hasta la selección de elementos que soportasen los requerimientos del edificio representados en 3D; sin embargo, estos productos no se pueden considerar como sistemas de modelado integral de edificios puesto que, aunque son capaces de producir las volumetrías y almacenar las especificaciones de diseño, aspectos como la planificación y control de obra aún no son transparentes al usuario.

En la actualidad los programas de diseño para ingeniería se están construyendo bajo el concepto de la tecnología BIM, donde la información puede describir la geometría, materiales, especificaciones, procedimientos de ensamble, precios de fabricantes, de distribuidores y otros datos que se utilizan en la realidad.

El estado del arte de la tecnología BIM está constituido por la asignación de información (especificaciones, memorias y planos) a un modelo 3D, el cual es la base para la integración de los costos y el tiempo, formando así un sistema integral de administración de proyectos.

### 3.3.1. Detección de incompatibilidades

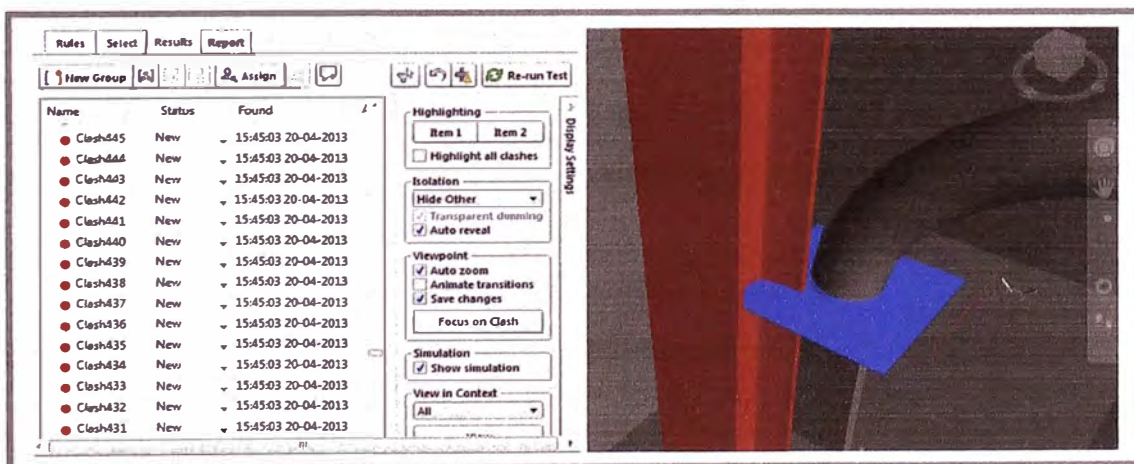
Una ventaja potencial de esta tecnología es la detección de incompatibilidades originadas durante la fase de diseño del proyecto, las cuales surgen básicamente cuando:

- Existe incongruencia en la información,
- Falta detallar alguna información,
- Existe interferencias entre las diferentes especialidades.

La información incongruente entre los planos principales (plantas, cortes y elevaciones) y los planos de detalles se corregirán a medida que avancemos con el modelamiento. Los programas de cómputo basados en la tecnología BIM tienen incluidas herramientas de detección de interferencias, las cuales son de mucha utilidad cuando realizamos el cruce de información entre las diferentes especialidades; estas herramientas brindan un reporte de todas las interferencias dentro de una tolerancia establecida por el modelador.

En la figura 3.05 se puede observar un caso de interferencia, donde la columna metálica atraviesa parte del ducto de extracción; adicionalmente se ve el listado de interferencias detectadas.

Figura 3.05: Caso de interferencia.



Fuente: Elaboración propia (Navisworks 2013)

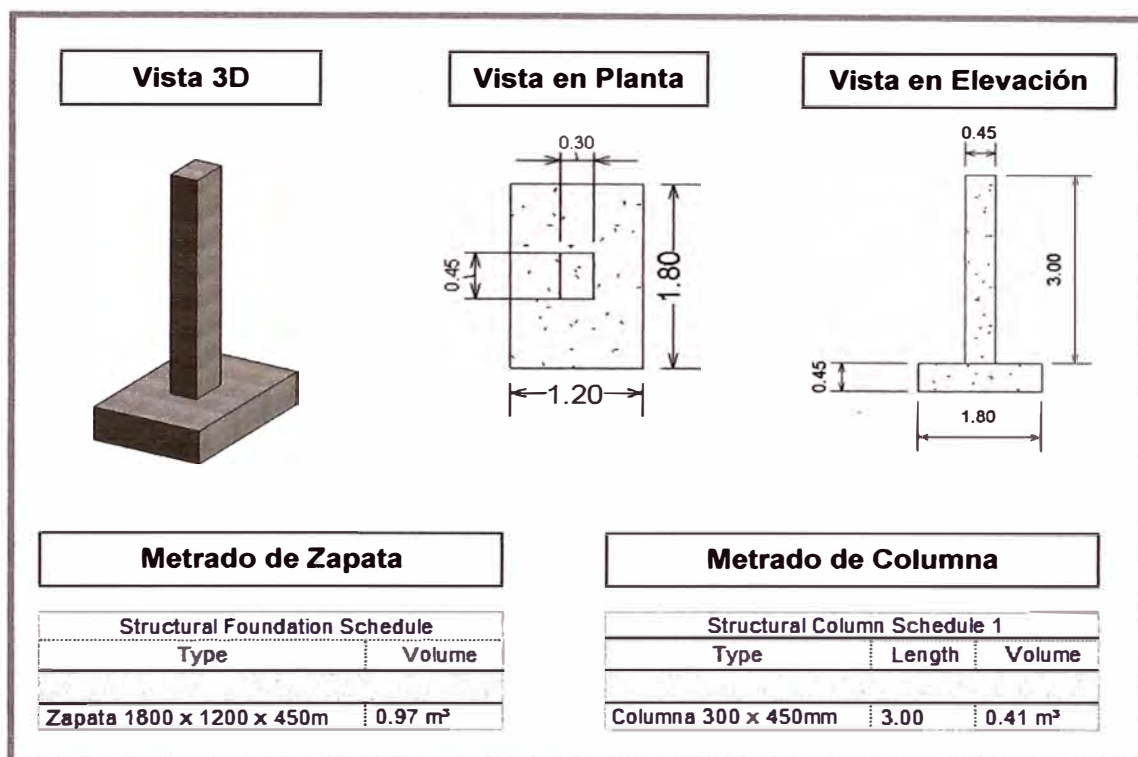
El grado de detección de incompatibilidades dependerá de la cantidad de información que se asigne al modelo, mientras más información carguemos, detectaremos más incompatibilidades.

### 3.3.2. Cómputo de materiales

Con la particularidad del diseño paramétrico que nos ofrecen los programas de cómputo basados en BIM podemos obtener la cantidad de materiales del proyecto de manera muy eficiente; ya que ahora los elementos, tales como vigas, columnas, zapatas, etc., trabajan sobre parámetros que definen su geometría.

En la figura 3.06 podemos observar un isométrico, la vista en planta y la vista en elevación de una columna y zapata.

Figura 3.06: Isométrico columna - zapata.



Fuente: Elaboración propia (Revit 2013)

De la figura anterior obtenemos que el metrado de la columna es 0.405 m<sup>3</sup> y el de la zapata es 0.972 m<sup>3</sup>, para este caso resulta fácil comprobar con lo obtenido del programa de cómputo; sin embargo, en un proyecto existen muchos elementos (vigas, columnas, etc.) donde el proceso de cómputo manual de materiales resulta muy tedioso. Es ahí donde las plataformas de los programas basados en BIM aportan productividad en la construcción.

### 3.3.3. Simulación de construcción – BIM 4D

Las herramientas de visualización y modelamiento de construcción surgen como una alternativa para la toma de decisiones y la planificación de proyectos, debido a que ayudan a la detección de problemas y deficiencias de los sistemas constructivos de manera virtual, permitiendo así tomar los correctivos necesarios mucho antes de su ejecución en campo.

La simulación de procesos constructivos es la representación de un proceso o sistema a través de un modelo computacional, con el cual se puede experimentar y probar distintas alternativas, de tal modo se tiene una mejor base para tomar la decisión correcta.

Durante la simulación de la construcción, antes de llevar a cabo la construcción, se pueden analizar diferentes escenarios del proceso y del avance de obra, pudiendo observar e identificar los posibles causantes de retrasos (restricciones) antes de la puesta en marcha de la obra.

Por sí misma, la simulación de procesos constructivos no resuelve los problemas, sino que ayuda a:

- Identificar los problemas más relevantes.
- Evaluar cuantitativamente las soluciones que pueden aplicarse.
- Determinar la solución más apropiada, pudiendo ser evaluada desde diferentes puntos de vista, con el fin de seleccionar la mejor alternativa y hasta la más económica.

Las ventajas con respecto a análisis tradicionales son:

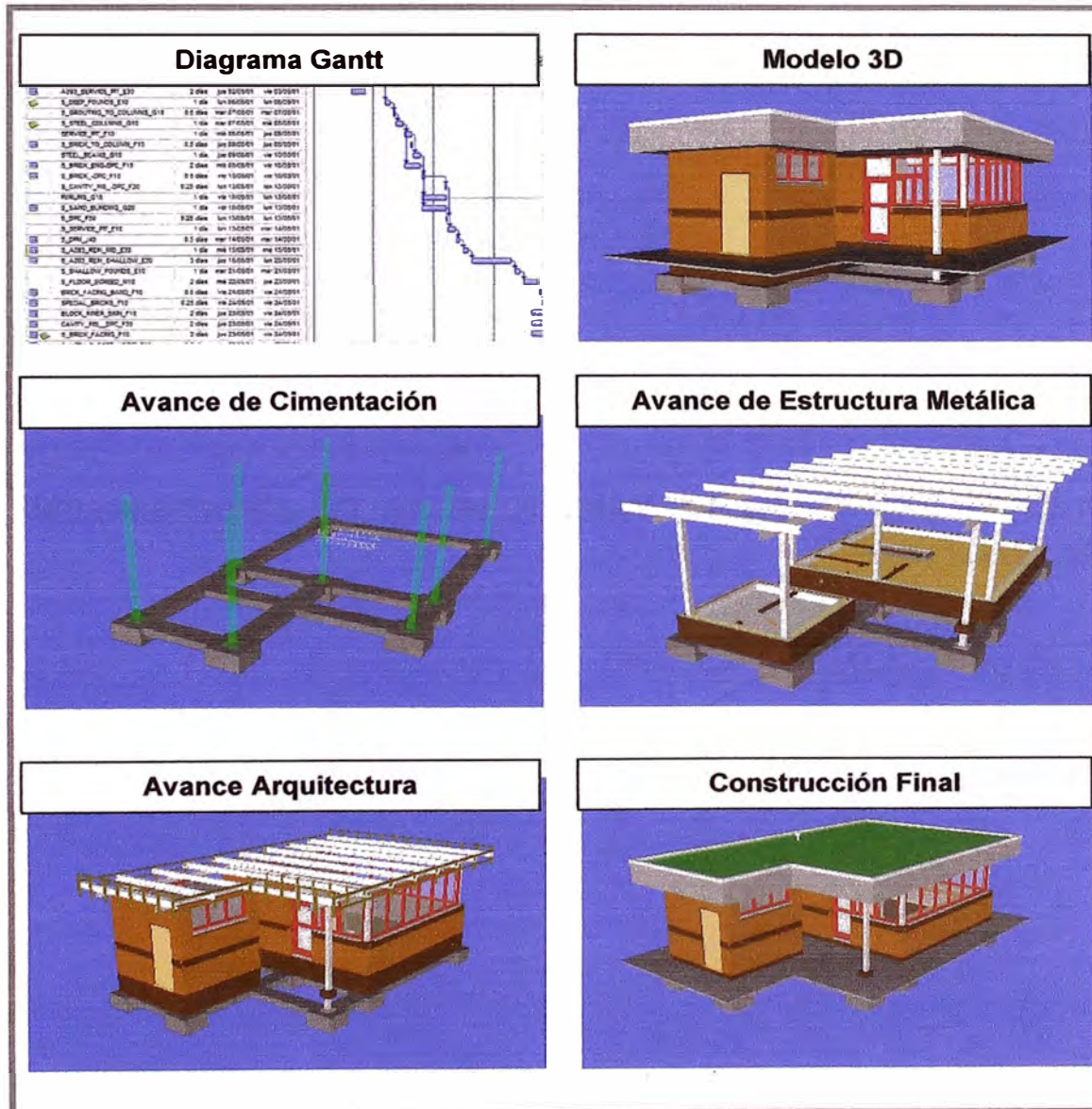
- Permite modelar relaciones lógicas complejas.
- Optimiza los recursos y mejora la distribución de los mismos.
- Incrementa el rendimiento de los trabajadores.
- Permite la visualización del proyecto para identificar restricciones.
- Permite definir la cantidad máxima de trabajadores por espacio.
- Prioriza de trabajos más importantes.

Esta simulación puede dirigirse a diferentes procesos constructivos; en la figura 3.07 se muestra un caso particular, la construcción de una edificación de un piso,

en la cual se presentan diferentes procesos que fueron simulados con el fin de representar su construcción.

Durante la simulación se pueden comparar la planificación teórica del proyecto y la ejecución real en una fecha determinada.

Figura 3.07: Integración Gantt – modelo 3D.



Fuente: Elaboración propia (Navisworks 2013)

**CAPÍTULO IV**  
**IMPLEMENTACIÓN DEL BIM EN LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE**  
**CONSTRUCCIÓN**

## 4. IMPLEMENTACIÓN DEL BIM EN LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

### 4.1. INTRODUCCIÓN

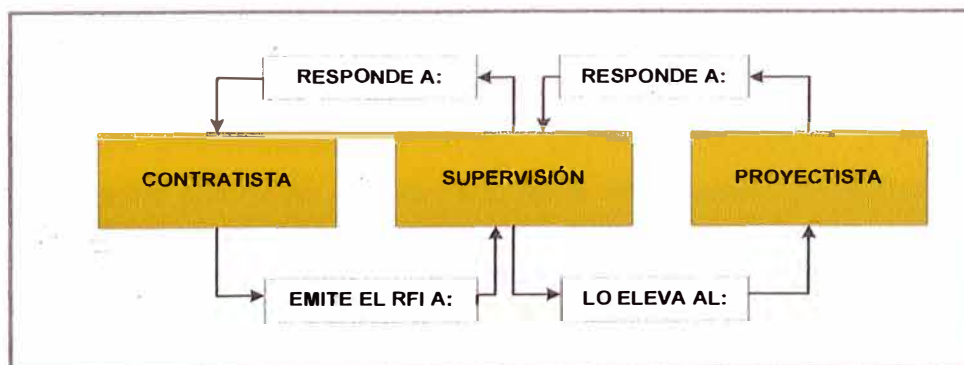
En este capítulo describimos la problemática que da origen a la implementación del BIM; para esto se realizó análisis estadísticos con datos obtenidos de los proyectos supervisados por JLV Consultores. Estos análisis dan como resultado un procedimiento para administrar proyectos; el cual parte desde adoptar una estructura organizacional hasta la utilización de la tecnología BIM. Además se integró algunos fundamentos del PMI y de la filosofía del Último Planificador, para hacer de este procedimiento una herramienta efectiva que lleve nuestros proyectos al éxito.

### 4.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La necesidad de contemplar un procedimiento de administración de proyectos se debe a que muchas organizaciones no tienen idea de cómo administrar un proyecto de forma exitosa. La falta de información en los planos de diseño, el escaso detalle en el presupuesto y la inadecuada planificación del proyecto se ven reflejados durante la fase constructiva, presentándose cambios en el alcance del proyecto afectando de esta forma al costo, plazo y calidad del mismo.

Cuando los planos llegan a obra sin haber filtrado los errores adecuadamente, estos son resueltos mediante un conducto regular definido como Requerimientos de Información (RFI, por sus siglas en inglés); los cuales requieren de un tiempo para ser respondidos ya que siguen el conducto regular descrito en la figura 4.01.

Figura 4.01: Conducto regular de respuesta a RFI.



Fuente: Elaboración propia

Se han seleccionado los controles de RFI (ver anexo 01) de los siguientes proyectos supervisados por la empresa JLV Consultores:

- Condominio “Rímac”, ubicado en Rímac.
- Condominio “Único”, ubicado en Breña.
- Condominio “Los Jardines de Santa Clara”, Ubicado en Ate-Vitarte y
- Condominio “Ciudad Nueva”, Ubicada en El Callao.

Estos proyectos tienen la misma característica estructural: Están conformados por placas de concreto armado, similares a las de muros de ductilidad controlada.

En el cuadro 4.01 se puede observar que cada uno de estos proyectos tienen en promedio trece (13) RFI por mes, los cuales representan un alto índice de errores en los planos.

**Cuadro 4.01:** Cantidad de RFI por mes de construcción.

Proyecto	Mes 08	Mes 03	Mes 03	Mes 08	Mes 03	Mes 08	Mes 08	Mes 08	Mes 09	Mes 08	Mes 13	Mes 12	Mes 13	Mes 08	Total	Promedio
Condominio Rímac	30	31	25	4	0	0									90	15.00
Condominio Único	3	7	24	18	25	17	15	24	10	27	18	12	0	0	200	14.29
Santa clara	12	41	26	28	11	13	14	5	0	0	0	0			150	12.50
Ciudad Nueva (*)	29	24	10	9	6	6	1								85	12.14

(\*) solo se llevó un control de RFI para la primera etapa del proyecto

Fuente: Elaboración propia

Para los RFI de los proyectos mencionados anteriormente, se han generado dos clasificaciones, una para identificar la causa y otra para identificar de qué especialidad son los que se presentan con mayor frecuencia.

Las causas de RFI son las siguientes:

- **Incompatibilidad:** Esta causa se genera cuando no coincide la información de los planos ya sea de la misma especialidad o con la de las otras especialidades (interferencias).
- **Falta de Información:** Es un tipo de incompatibilidad, que se genera cuando los planos no detallan suficiente información; se separó del grupo de incompatibilidad para poder apreciar su incidencia.
- **Cambios:** Este tipo se genera cuando, por necesidades externas o internas al proyecto, se cambia lo que presentaba el diseño original.
- **Otros**



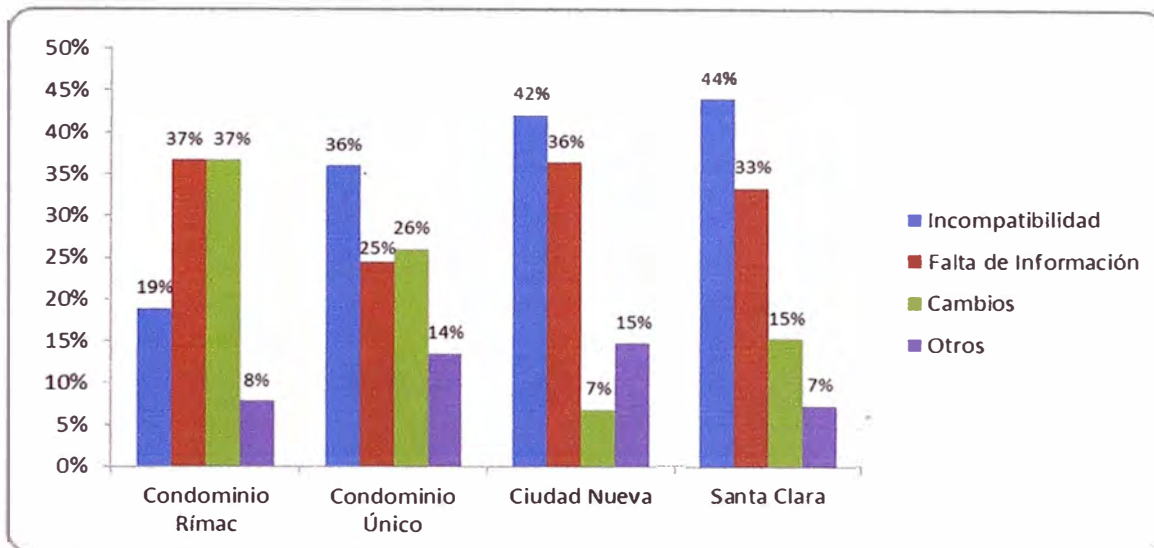
Según los análisis estadísticos se obtiene:

**Cuadro 4.02:** Resumen general de causas de RFI.

Obra	Incompatibilidad	Falta de Información	Cambios	Otros
Condominio Rímac	17	33	33	7
Condominio Único	72	49	52	27
Ciudad Nueva	37	32	6	13
Santa Clara	66	50	23	11
<b>Total</b>	<b>192</b>	<b>164</b>	<b>114</b>	<b>58</b>
	<b>36%</b>	<b>31%</b>	<b>22%</b>	<b>11%</b>

Fuente: Elaboración propia

**Figura 4.02:** Gráfico general de causas de RFI.



Fuente: Elaboración propia

En el cuadro y figura 4.02 se muestra la clasificación de las causas de RFI, del cual el **36%** son por incompatibilidad y el **31%** por falta de información.

Dado que los RFI por incompatibilidad y falta de información superan el **60%** del total; es necesario hacer una segunda clasificación para identificar la especialidad de la cual se originó, para lo cual se estableció las siguientes opciones:

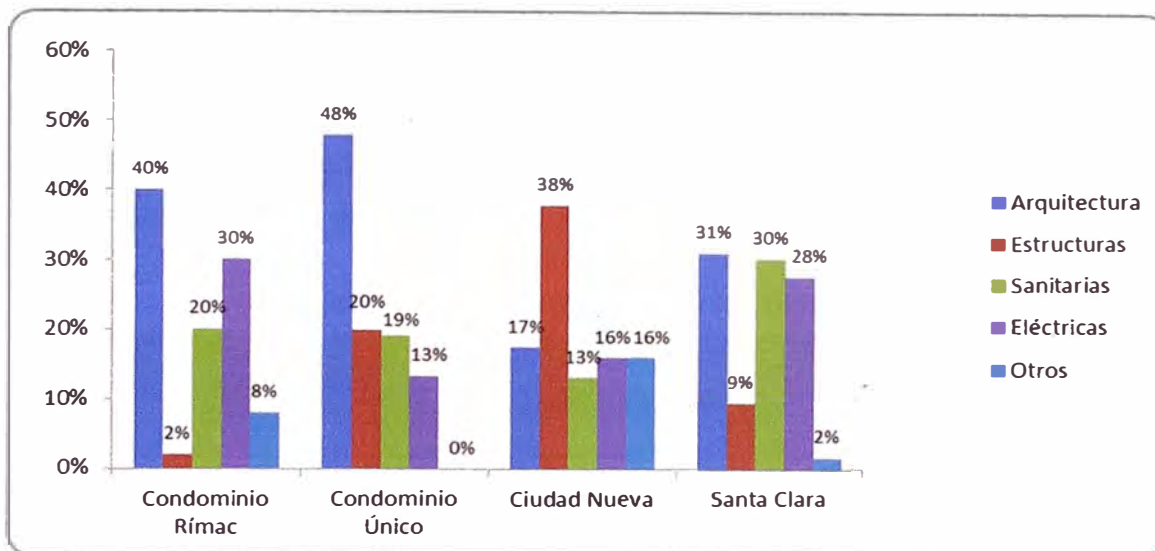
- **Arquitectura**
- **Estructuras**
- **Instalaciones Eléctricas (II.EE)**
- **Instalaciones Sanitarias (II.SS)**
- **Otros**

**Cuadro 4.03:** Resumen de RFI por especialidades causados por incompatibilidad y falta de información.

Obra	Arquitectura	Estructuras	Sanitarias	Eléctricas	Otros
Condominio Rímac	20	1	10	15	4
Condominio Único	58	24	23	16	0
Ciudad Nueva	12	26	9	11	11
Santa Clara	36	11	35	32	2
<b>Total</b>	<b>126</b>	<b>62</b>	<b>77</b>	<b>74</b>	<b>17</b>
	<b>35%</b>	<b>17%</b>	<b>22%</b>	<b>21%</b>	<b>5%</b>

Fuente: Elaboración propia

**Figura 4.03:** Gráfico de RFI por especialidades causados por incompatibilidad y falta de información.

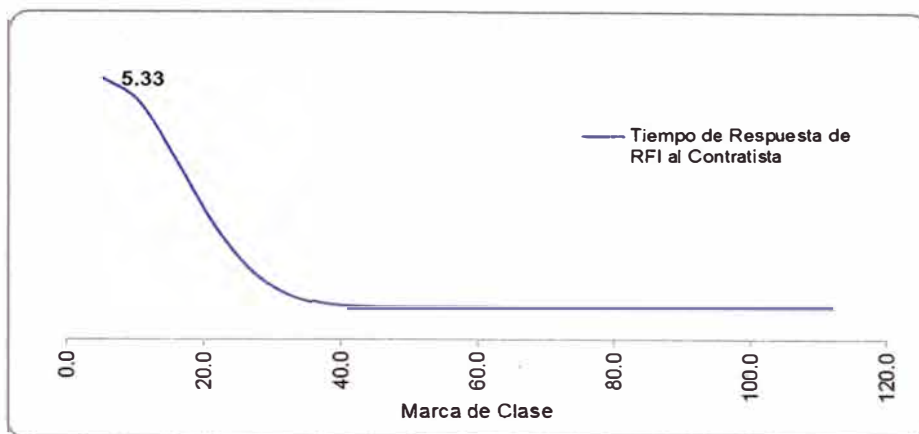


Fuente: Elaboración propia

En el cuadro y figura 4.03 se muestran los RFI por especialidades causados por incompatibilidad y falta de información en planos, dando como resultado que el **35%** son de arquitectura.

En la figura 4.04 se muestra que los RFI son respondidas por los proyectistas en un promedio de **5.33 días**; este tiempo de espera puede convertirse en campo en tiempo no contributivo (TNC), si a los trabajadores no se les da de inmediato otra tarea, o puede convertirse en tiempo contributivo (TC), si los trabajadores realizan actividades complementarias que no forman parte de lo programado para ese día.

**Figura 4.04:** Tiempo de respuesta de RFI.



Fuente: Elaboración propia

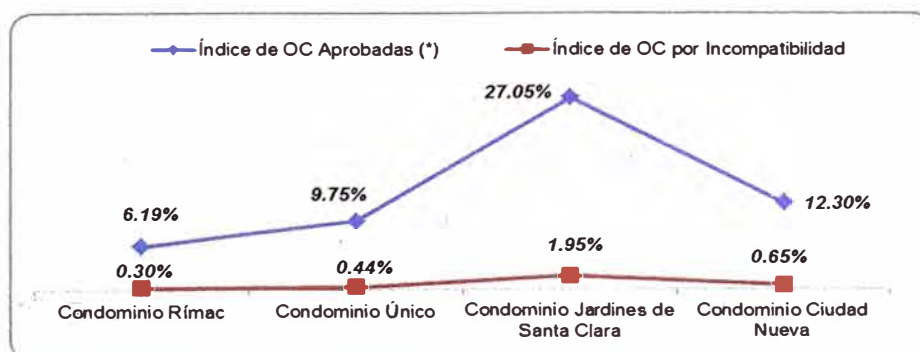
Debido a que los RFI, por lo general, representan cambios en los planos o completar información que no estaba contemplada, muchas veces se asocian con incrementos del costo, a los cuales se les conocen como adicionales. Estos adicionales son obtenidos de los controles de órdenes de cambio (OC) de los proyectos en mención (ver anexo 02).

**Cuadro 4.04:** Resumen de OC por proyecto.

Proyecto	Valor de Obra	Costo de OC Aprobadas	Costo de OC por Incompatibilidad
Condominio Rímac	S/. 9,452,461.51	S/. 584,905.27	S/. 28,752.80
Condominio Único	S/. 31,587,970.61	S/. 3,079,558.08	S/. 139,072.65
Condominio Jardines de Santa Clara	S/. 19,194,794.00	S/. 5,192,831.92	S/. 373,842.36
Condominio Ciudad Nueva	S/. 87,280,602.78	S/. 10,733,973.12	S/. 571,280.00

Fuente: Elaboración propia

**Figura 4.05:** Porcentaje de OC respecto al valor de obra.



Fuente: Elaboración propia

(\*) Es el cociente de la suma de OC de aprobadas sobre el valor de obra sin IGV (Costo directo + Gastos generales + Utilidad).

En el cuadro 4.04 se puede observar el valor de obra, los costos de OC aprobadas y el costo por incompatibilidad. Mientras que en la figura 4.05 se puede ver los porcentajes que representan el costo de OC respecto al valor de obra.

Por esa razón, los planos que se envían a obra deben contener información concordante; debiéndose haber resuelto con prontitud todos los errores debidos a un mal diseño u omisiones, como resultado de una inadecuada representación gráfica bidimensional. En ese sentido, la tecnología BIM es una herramienta útil y poderosa para revisar, corregir y optimizar toda la información mucho antes de ser enviada a obra.

Sin embargo, la tecnología BIM no solo nos brinda ventajas en la fase de diseño, sino también en la fase de construcción, las cuales, al complementarlas con las buenas prácticas del PMI y de la filosofía del Último Planificador, generan un procedimiento para administrar un proyecto de forma exitosa.

### 4.3. PROCEDIMIENTO DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

#### 4.3.1. Estructura organizacional de un proyecto

Dentro del ámbito de construcción, un proyecto suele dividirse en varias fases y en cada una de ellas se involucra a diferentes especialistas (asesores financieros, gerentes de proyectos, arquitectos, ingenieros, etc.); los cuales aportan sus conocimientos y habilidades para llevar el proyecto al éxito. La cantidad de fases y la denominación de las mismas dependen mucho del tipo de proceso que se quiere seguir para la realización del proyecto; para ello se establecen distintos modelos que forman parte del Sistema de Entrega de Proyectos (PDS, por sus siglas en inglés). La selección de uno u otro modelo depende del costo, de la confiabilidad del cliente hacia sus proyectistas o contratistas y de su capacidad de participar a lo largo de todo el proceso de entrega del proyecto.

**Figura 4.06:** Modelo de entrega Diseño – Licitación – Construcción.

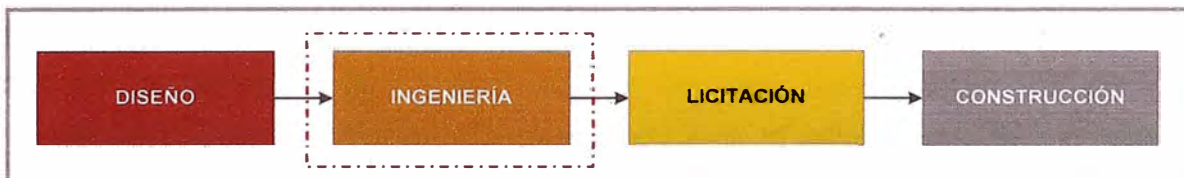


Fuente: Elaboración propia

Siguiendo este sistema, en la figura 4.06 se muestra el modelo que se viene usando en el entorno actual; este modelo es una de las causas principales de los problemas de diseño ya que afecta a dos etapas importantes para la entrega de proyectos (diseño y construcción); además exige poca interacción y comunicación entre los especialistas encargados del proyecto, por falta de liderazgo que busque la integración total del proyecto en la fase de diseño. Esta situación obliga a la siguiente etapa a construir el proyecto con errores, diseños incompletos, planos no compatibilizados y documentación no consistente que mayormente son detectados y resueltos en plena ejecución de obra; lo cual ocasiona muchas veces desperdicios de tiempo y costo.

En el Perú, el modelo de entrega de proyectos mostrado en la figura 4.06 es bastante adquirido por muchas empresas que requieren construir, también lo es por el Estado; por esa razón es necesario que a este sistema se le adicione una nueva fase, llamada fase de Ingeniería, para que los proyectos sean resueltos de manera exitosa. Esta fase debe ser adoptada por la entidad licitadora o una entidad que mantenga el liderazgo entre los especialistas del proyecto.

**Figura 4.07:** Modelo de entrega Diseño – Ingeniería – Licitación – Construcción.



Fuente: Elaboración propia

En la figura 4.07 observamos cómo varía el modelo tradicional con la adición de la fase de Ingeniería; en este modelo modificado la compatibilización de planos se vuelve obligatoria, donde visualizaremos algunas deficiencias que no se han previsto al momento de diseñar y serán corregidas antes de ser ejecutadas. Adicional al trabajo de compatibilización, se realizan los metrados y el presupuesto base con los cuales licitaremos el proyecto para su posterior ejecución. Con las fases descritas en la figura 4.07, definimos el ciclo de vida de un proyecto de construcción.

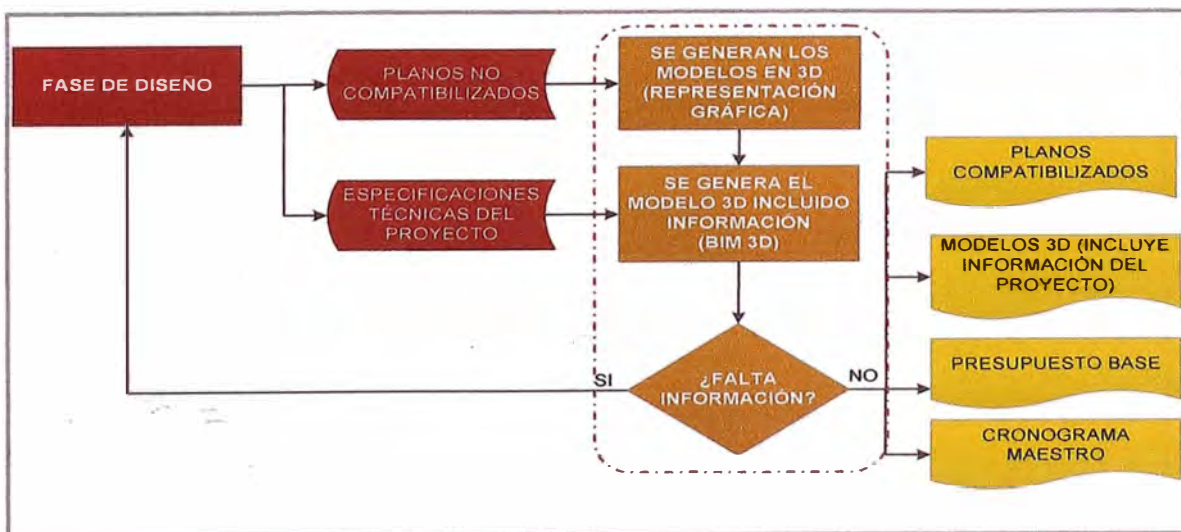
Como se ha visto en el capítulo anterior, la tecnología BIM puede ser implementada en la mayoría de fases del proyecto; sin embargo, en este capítulo se da a conocer la implementación para las fases de ingeniería y construcción.

### 4.3.2. BIM en la fase de ingeniería

Al establecer una fase de ingeniería, dentro del ciclo de vida de un proyecto, se adopta el liderazgo necesario para mejorar la comunicación e interacción entre los especialistas de diseño y de esta forma mejorar los entregables (planos) para la siguiente fase. El objetivo es brindar entregables libres de errores para no interferir con el desarrollo normal del proyecto en sus fases posteriores (fase de construcción y operación); para esto se compatibilizan los planos, se absuelven los errores y la falta de detalle antes de su ejecución.

La manera tradicional de detectar estos errores se basa en la superposición de planos, la cual muchas veces resulta complicada y poco práctica para aquel que realiza dicha labor. A medida que se avanza con la detección de errores, al ser un proceso complicado, éstos tienden a disminuir y a quedarse en errores típicos perceptibles en 2D; si en esta fase dichos errores no se filtraron adecuadamente, durante la construcción del proyecto se resolverán mediante RFI, generando tiempos no contributivos para el avance del proyecto. Para minimizar los RFI generados por errores en los planos, en la figura 4.08 se describe un diagrama de flujo para la implementación de la tecnología BIM en esta fase, en el que se establecen las entradas necesarias (planos y especificaciones técnicas) dadas por los proyectistas, las cuales, son procesadas para obtener los planos compatibilizados, modelos en 3D (integrando toda la información del proyecto), reporte de cantidad de materiales y presupuestos base más precisos.

**Figura 4.08:** Flujo de implementación en la fase de ingeniería.



Fuente: Elaboración propia

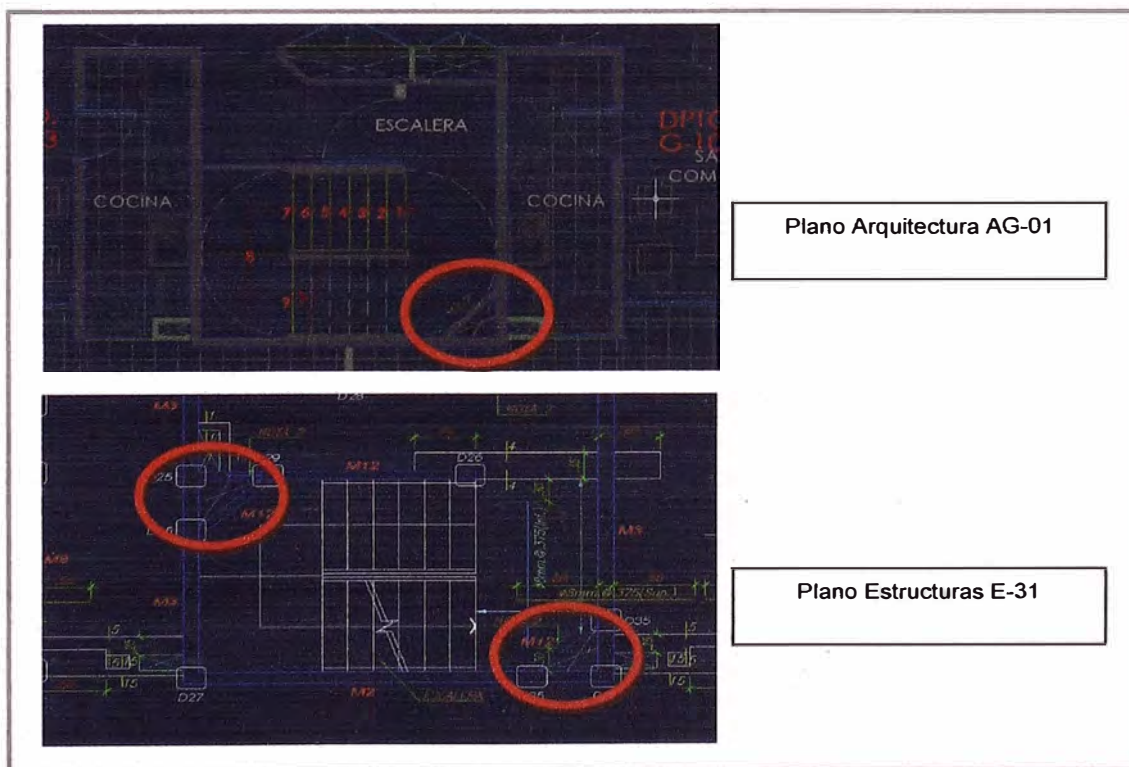
La implementación de BIM en esta fase nace bajo el precepto de **“construir antes de construir”**; esto significa que se construye un modelo virtual para corroborar e integrar la información del proyecto en una misma base de datos, y prever errores que puedan variar el alcance, tiempo y costo del proyecto en las posteriores fases de su ciclo de vida. Estos errores, que en adelante llamaremos incompatibilidades, los clasificamos en:

- **Incompatibilidades**, inadecuadas representaciones gráficas.
- **Interferencias**, surgen por el cruce de información entre especialidades.
- **Falta de Información**, surge por falta de detalles o especificaciones.

#### 4.3.2.1. Detección de incompatibilidades

Las incompatibilidades son errores que presentan los planos durante el diseño, debido a una incorrecta representación gráfica y son detectados durante el modelado. En la figura 4.09, se puede observar un problema de incompatibilidad entre el plano de arquitectura (AG-01) y el de estructuras (E-31); en el primero se muestra un muro M-12 para la extracción de monóxido, mientras que en el segundo existen dos muros M-12 para cumplir la misma función.

Figura 4.09: Problema de incompatibilidad 2D.



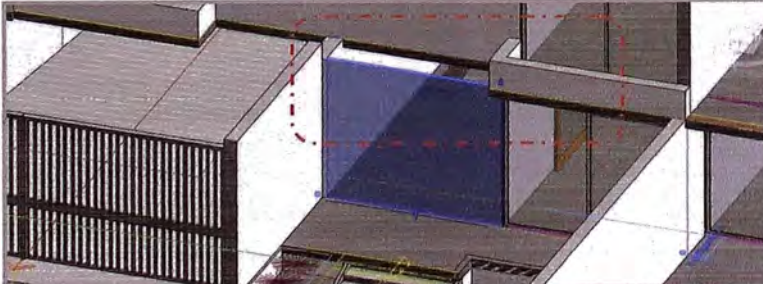
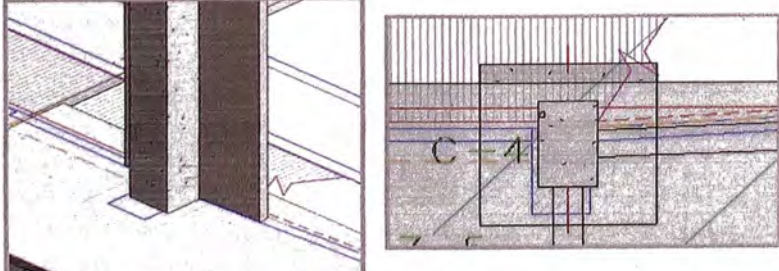
Fuente: RFI 0032, Proyecto Condominio “Los Jardines de Santa Clara”.

Cuando se detecta este error, durante la construcción, se genera incertidumbre para ejecutar el encofrado o armado de acero de este elemento, ya que los trabajadores no sabrán qué plano respetar para cumplir con la actividad planificada.

Para modelar en 3D usando un software BIM se requieren, sin excepción, todos los planos de las especialidades que se pretende modelar; es decir, se debe usar simultáneamente los planos en planta, elevación, corte, detalle, etc. A veces resulta muy tedioso modelar usando todos los planos de todas las especialidades del proyecto, por lo que previamente se debe definir con qué especialidades y a qué nivel de detalle se va a trabajar. Conforme se modela la edificación, se tiene que dar al modelo tridimensional una mayor precisión que se ajuste lo más cercanamente posible a la realidad; de esta manera se irán detectando incompatibilidades en los planos por una cuestión de lógica constructiva. Para esto se requiere que el modelador tenga conocimiento de diseño y construcción, en tal sentido los elementos que forman parte del modelo 3D, deben tener geometría tal y como se les daría en campo para su construcción real.

En la figura 4.10 se observan algunos ejemplos de incompatibilidades detectadas por el área de ingeniería de JLV Consultores.

**Figura 4.10:** Problemas de incompatibilidades 3D.

	<p><b>Referencia:</b> Condominio City</p> <p><b>Incompatibilidad:</b> Entre el muro y la losa existe una diferencia de trazo existiendo una separación entre ellos.</p>
	<p><b>Referencia:</b> Royal Plaza</p> <p><b>Incompatibilidad:</b> Desfase de columna estructural, con respecto al trazo de arquitectura.</p>

Fuente: Compatibilización de proyectos (JLV Consultores).



Las interferencias son problemas que por lo general ocurren entre los planos de distintas especialidades; son detectadas al realizar el cruce de información durante la integración de todas las especialidades. Estas interferencias se deben a su deficiente integración, sobre todo en proyectos que consideran instalaciones colgantes (agua contra incendio, bandejas eléctricas, aire acondicionado y otros); las interferencias son detectadas y resueltas en campo, lo que genera posteriormente retrasos y sobrecostos. De ahí la necesidad de usar herramientas adecuadas que permitan alertar con tiempo la presencia de interferencias; de esta forma habrá un mayor tiempo que se les pueda destinar para resolverlas, y lo que es mejor aún, mucho antes de llegar a campo.

En la figura 4.11, se observan algunos ejemplos de interferencias detectadas por el área de ingeniería de JLV Consultores.

**Figura 4.11:** Problemas de interferencias 3D.

	<p><b>Referencia:</b> Royal Plaza</p> <p><b>Interferencia:</b> Tubería de desagüe vertical sobre viga.</p>
	<p><b>Referencia:</b> Royal Plaza</p> <p><b>Interferencia:</b> Gabinete de ACI (e= 20cm) empotrado sobre una placa de espesor 15cm.</p>
	<p><b>Referencia:</b> Royal Plaza</p> <p><b>Interferencia:</b> Cotas de tuberías no coinciden para conectarse y una tubería atraviesa una viga estructural.</p>

Fuente: Compatibilización de proyectos (JLV Consultores).

El proceso de modelado comienza con la elaboración de un modelo BIM-3D del casco estructural de la edificación, seguido por la arquitectura e instalaciones; es decir, al final se tienen distintos modelos BIM-3D, por especialidad, que pueden ser integrados y centralizados en uno solo con la finalidad de visualizar el proyecto como un todo, y encontrar interferencias y conflictos entre los elementos sólidos 3D de estas especialidades.

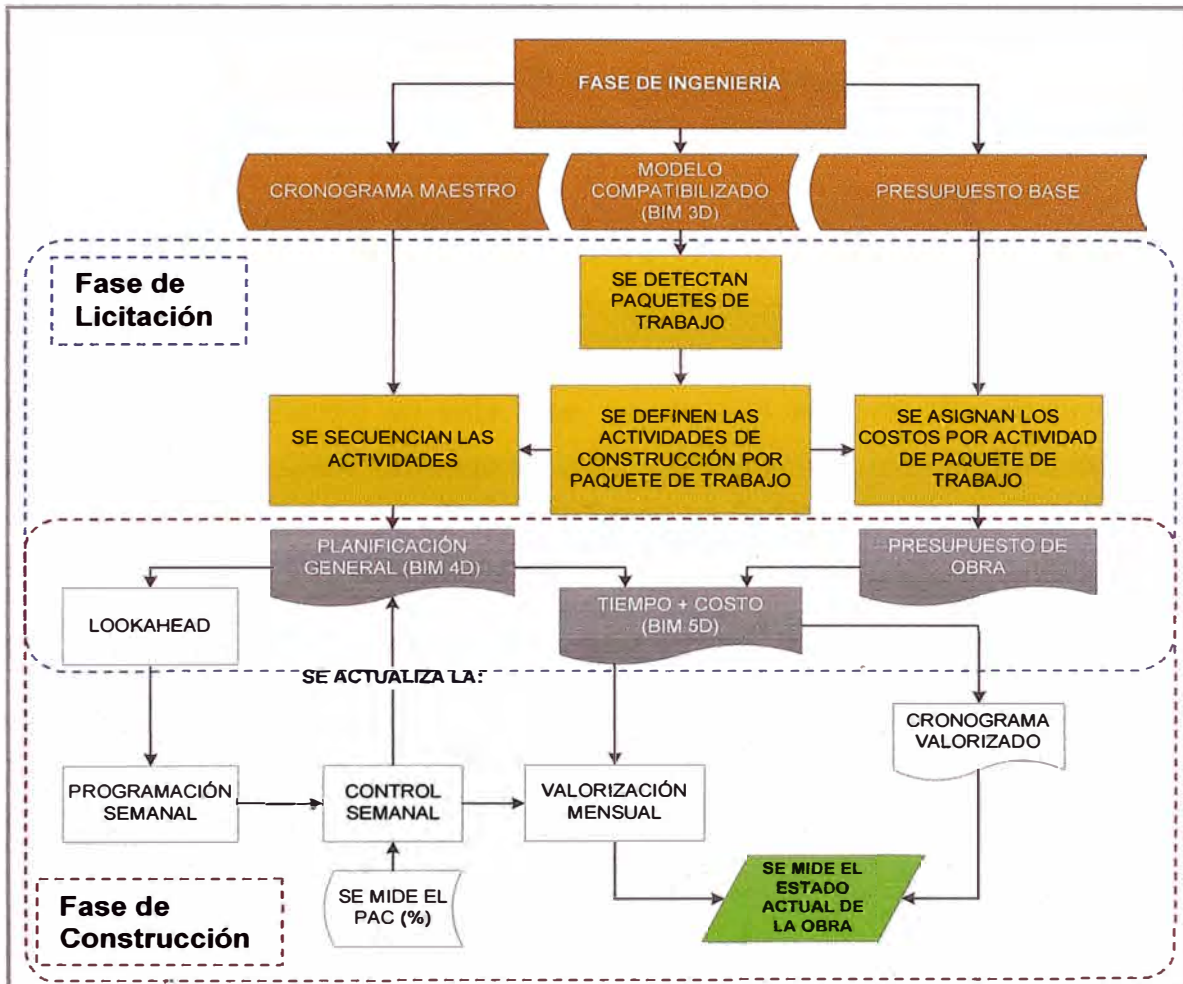
Cuando se integran los modelos BIM-3D con un software BIM-Manager, estos incluyen una opción de detección de interferencias que generan, de forma automática, un reporte que será enviado a los proyectistas para su revisión. Al final de este proceso de revisión e identificación de interferencias se tiene que realimentar y actualizar la información de los modelos BIM afectados, a fin de levantar estos conflictos. Asimismo, los softwares BIM-Manager permiten realizar recorridos virtuales a cualquier sector de la edificación, con un nivel de realismo que facilita a los ingenieros realizar análisis y revisiones de constructabilidad con el propósito de mejorar la planificación y coordinación con los distintos subcontratistas que se encargarán del montaje e instalación de los elementos de arquitectura e instalaciones del proyecto, evitando con ello problemas como los mostrados.

La falta de información es otro tipo de incompatibilidad en los planos, ya que muchas veces, para no sobrecargar una lámina con toda la información, generamos planos de detalles; es en este proceso donde surge la pérdida de información, obviando los detalles durante el diseño.

### 4.3.3. BIM en la fase de construcción

En la fase de construcción se aprovecha el modelo compatibilizado para detectar los paquetes de trabajo o unidades de producción del proyecto, definir sus actividades de construcción y asignarle un costo a cada uno de ellos.

Figura 4.12: Flujo de implementación en la fase de construcción.



Fuente: Elaboración propia

En el diagrama de la figura 4.12 se observa tres entradas que devienen de la fase de ingeniería (modelo final compatibilizado, presupuesto base y cronograma maestro). Para realizar la planificación general se debe integrar el cronograma maestro con el modelo compatibilizado, logrando de esta forma obtener un mejor control del tiempo; para lo cual se medirá el Porcentaje de Actividades Completadas (PAC) durante la semana y se reprogramará el Lookahead y la planificación general, optimizando recursos para no variar los hitos del cronograma maestro.

El control del costo es consecuencia del control del tiempo, siempre y cuando no exista cambios en el alcance inicial del proyecto; esto se debe a que cada paquete de trabajo tiene incluido un costo por cada actividad que se realice, el cual podrá variar, por motivos de atraso en las actividades, si se tiene que adicionar recursos para cumplir con el plazo o por cambios debido a requerimientos externos.

Para esta fase se detectaron tres (03) áreas de conocimiento donde se aplicaron las ventajas de la Tecnología BIM:

- Administración del alcance.
- Administración del tiempo.
- Administración del costo.

Para la implementación, en esta fase, se eligió el proyecto “Condominio Los Jardines de Santa Clara”, ubicado en la Av. Central s/n (ex Av. Principal) esquina con Calle 12 s/n, Agrupación Rural del Fundo La Estrella, Manzana “41”, Distrito de Ate, Provincia y Departamento de Lima.

**Figura 4.13:** Modelo estructural del proyecto en estudio.



Fuente: Elaboración propia

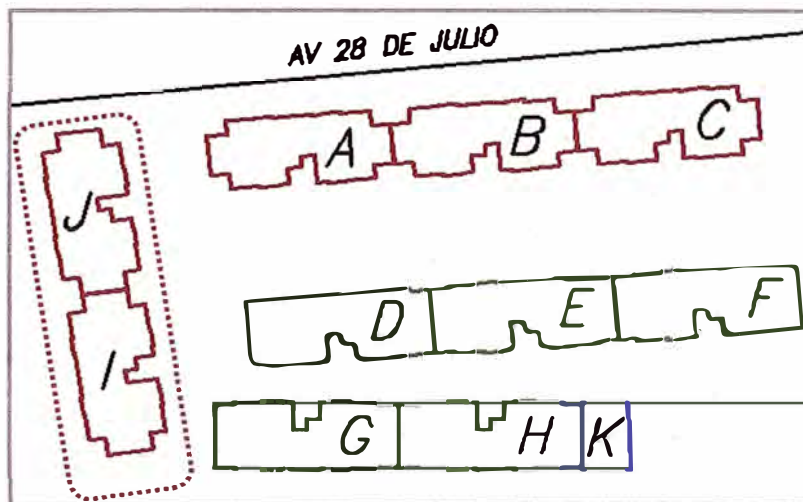
En la figura 4.13 se observa que el condominio está constituido por 10 Edificios de departamentos, todos de ocho pisos, cinco de ellos son del TIPO I y los otros cinco del TIPO II. El sistema estructural está conformado por muros de ductilidad controlada y distribuidos arquitectónicamente por sala – comedor, cocina – lavandería, tres dormitorios y servicios higiénicos.

#### 4.3.3.1. Administración del alcance

Los edificios del TIPO I están conformados por D, E, F, G y H, mientras que los edificios A, B, C, I y J conforman el TIPO II; además existe un edificio K, en el cual se ubican las áreas sociales del condominio. Del proyecto en mención se eligieron dos edificios del TIPO II (edificios "I" y "J") los cuales representan el primer entregable del proyecto, al que de ahora en adelante llamaremos "zona de estudio".

En la figura 4.14 observamos la sectorización en planta de todo el proyecto, donde resaltamos la zona de estudio y en la figura 4.15 observamos la elevación típica de un edificio.

Figura 4.14: Sectorización en planta del proyecto.



Fuente: Elaboración propia

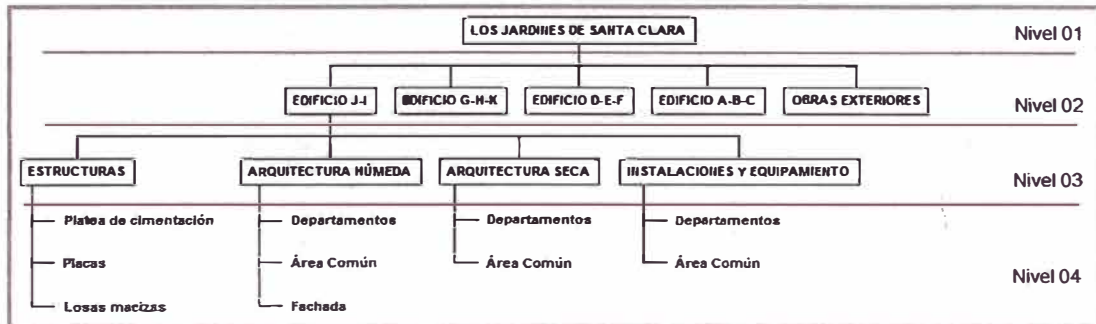
Figura 4.15: Elevación típica de un edificio.



Fuente: Elaboración propia

En la figura 4.16 se muestra la división primaria del WBS del proyecto; en el segundo nivel se expresan los cuatro entregables definidos por el patrocinador del proyecto, en el tercer nivel se presentan las especialidades y en el cuarto nivel los tipos de paquetes de trabajo para cada especialidad.

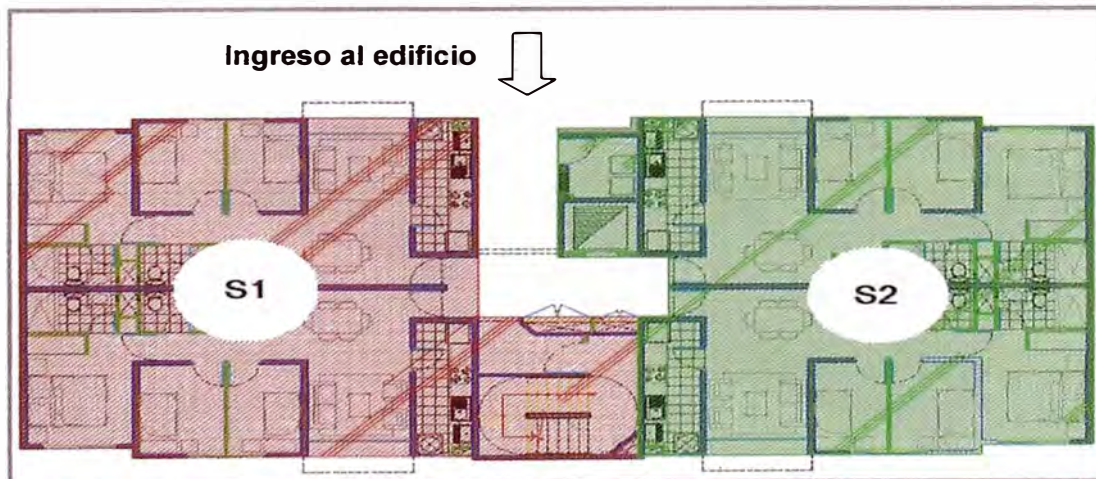
**Figura 4.16:** WBS del proyecto en estudio.



Fuente: Elaboración propia

Para la ejecución del casco estructural del edificio, cada piso se dividió en dos paquetes de trabajo o unidades de producción; En la figura 4.17 se muestra la vista en planta de dichos paquetes de trabajo, la misma denominación se utilizó para placas y losas macizas.

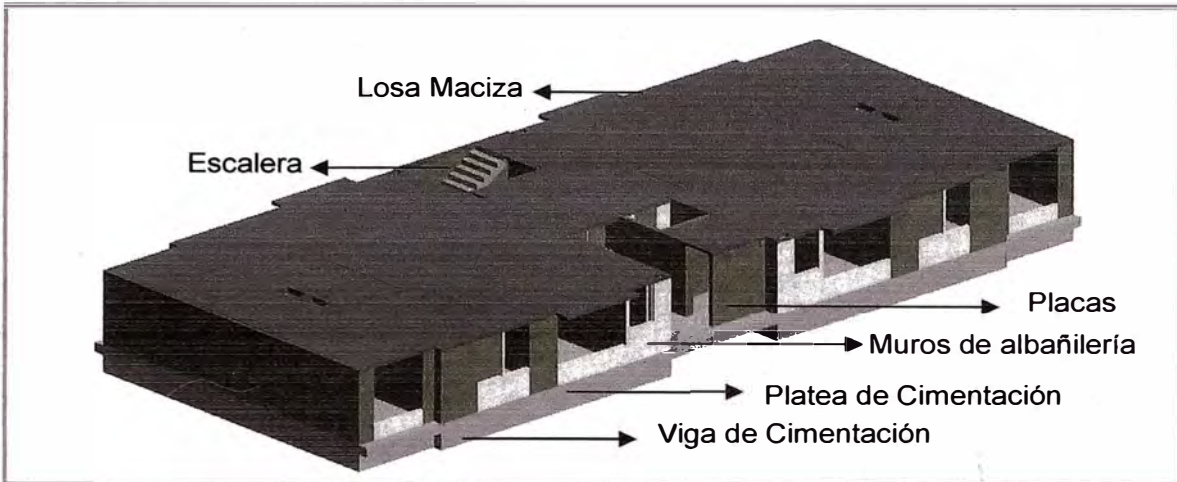
**Figura 4.17:** Identificación de paquetes de trabajo de estructuras por piso.



Fuente: Elaboración propia

La tecnología BIM permite observar, dentro del modelo virtual, los paquetes de trabajo; lo cual facilita elegir y definir la manera de ejecutar el proyecto mucho antes de su puesta en marcha. En la figura 4.18 identificamos los tipos de paquetes de trabajo para estructuras.

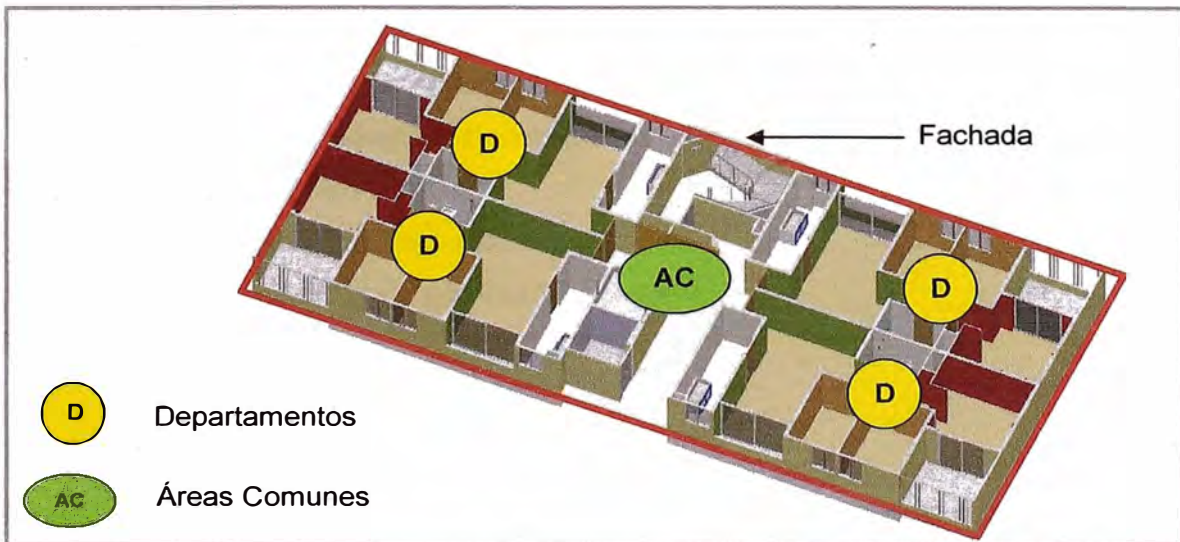
**Figura 4.18:** Tipos de paquetes de trabajo para estructuras y albañilería.



Fuente: Elaboración propia

Para arquitectura se definieron tres (03) tipos de paquetes, representados por los departamentos, áreas comunes y fachadas (ver figura 4.19); mientras que para las instalaciones y equipamiento contamos con solo dos paquetes de trabajo representados por los departamentos y áreas comunes.

**Figura 4.19:** Tipos de paquetes de trabajo para arquitectura e instalaciones.



Fuente: Elaboración propia

Identificados los tipos, se definen los paquetes de trabajo bajo una codificación similar a la representada en la figura 4.20.

**Figura 4.20:** Codificación de los paquetes de trabajo.



Fuente: Elaboración propia

Adicional a la representación y a la facilidad de detección de paquetes de trabajo; la Tecnología BIM nos brinda información de la cantidad de materiales (ver anexo 03) por cada paquete de trabajo o unidad de producción, lo que nos permitirá tener un mejor control de los recursos asignados.

Por cada edificio se obtiene el siguiente resumen de cantidad de paquetes de trabajo:

Tipo de paquete de trabajo	Cantidad
Cimentación (Plateas y vigas)	01 platea
Placas (elementos verticales, incl. azotea)	17 sectores
Losas (elementos horizontales, incl. azotea)	17 sectores
Escaleras (elementos horizontales)	07
Departamentos	32
Áreas comunes (incl. Azotea)	09
Fachadas (frontal , posterior y laterales)	04

#### 4.3.3.2. Administración del tiempo

Para la administración del tiempo se realizó un cronograma general bajo el sistema del Último Planificador; utilizamos los paquetes de trabajo identificados anteriormente y definimos sus procesos de ejecución, los cuales fueron agrupados como se muestra en los cuadros 4.05 a, 4.05 b y 4.05 c.



**Cuadro 4.05: Procesos de ejecución.**

**4.05 a**

ÍTEM	ESTRUCTURA DE CIMENTACIONES	ESTRUCTURA DE ELEMENTOS VERTICALES	ESTRUCTURA DE ELEMENTOS HORIZONTALES
01	P1 - EXCAVACIÓN MASIVA	P4 - COLOCACIÓN DE ACERO	P4 - COLOCACIÓN DE ACERO
02	P2 - RELLENO Y COMPACTACIÓN	P5 - COLOCACIÓN DE IISS e IIEE EMBEBIDAS	P5 - COLOCACIÓN DE IISS e IIEE EMBEBIDAS
03	P3 - EXCAVACIÓN LOCALIZADA	P6B - ENCOFRADO VERTICALES	P6C - ENCOFRADO HORIZONTALES
04	P4 - COLOCACIÓN DE ACERO	P7B - CONCRETO EN VERTICALES	P7C - CONCRETO EN HORIZONTALES
05	P5 - COLOCACIÓN DE IISS e IIEE EMBEBIDAS		
06	P6A - ENCOFRADO EN CIMENTACIÓN		
07	P7A - CONCRETO EN CIMENTACIÓN		

**4.05 b**

ÍTEM	ARQUITECTURA HÚMEDA EN DEPARTAMENTOS	ARQUITECTURA HÚMEDA EN ÁREAS COMUNES	ARQUITECTURA HÚMEDA EN FACHADA
01	P8 - ALBAÑILERÍA	P8 - ALBAÑILERÍA	P9B - SOLAQUEO EN FACHADA
02	P9A - SOLAQUEO INTERIOR	P9A - SOLAQUEO INTERIOR	P12B - BLANQUEADO (IMPRIMACIÓN) EN FACHADA
03	P10 - ENCHAPE INTERIOR	P10 - ENCHAPE INTERIOR	P14B - PINTURA EN FACHADA
04	P12A - BLANQUEADO (IMPRIMACIÓN) INTERIOR	P12A - BLANQUEADO (IMPRIMACIÓN) INTERIOR	
05	P13 - EMPASTADO	P13 - EMPASTADO	
06	P14A - PINTURA INTERIOR	P14A - PINTURA INTERIOR	
07	P17 - ESCARCHADO	P20 - PISO PULIDO	
08		P22 - CONTRA ZÓCALO RÚSTICO	
09		P28 - COBERTURA DE LADRILLO PASTELERO	

**4.05 c**

ÍTEM	ARQUITECTURA SECA EN DEPARTAMENTOS	ARQUITECTURA SECA EN ÁREAS COMUNES	INST Y EQUIP EN DEPARTAMENTOS	INST Y EQUIP EN ÁREAS COMUNES
01	P15A - CARPINTERÍA METÁLICA (TERRAZA)	P15B - CARPINTERÍA METÁLICA (ESCALERA)	P31 - INSTALACIÓN DE GRIFERÍAS	P32 - MEDIDORES DE AGUA
02	P16 - PAPELMURAL	P16C - CARPINTERÍA METÁLICA (OTROS)	P33 - INSTALACIONES ELÉCTRICAS (PLACAS Y LUMINARIAS)	P33 - INSTALACIONES ELÉCTRICAS (PLACAS Y LUMINARIAS)
03	P18 - PISO VINÍLICO	P23B - PUERTAS CORTA FUEGO	P39 - SISTEMA DE EMERGENCIA	P34 - MONTANTES DE COMUNICACIONES
04	P21 - CONTRA ZÓCALO ACABADO	P23C - PUERTAS DE MELAMINE PARA MONTANTES	P40 - SISTEMA DE INTERCOMUNICADORES	P35 - MONTANTES ELÉCTRICAS
05	P23A - PUERTAS DE MADERA			P36 - MONTANTES DE AGUA
06	P24 - MUEBLES COCINA			P37 - SISTEMA DE EXTRACCIÓN
07	P26 - VENTANAS			P38 - SISTEMA DE ASCENSOR
08	P27 - MAMPARA			P39 - SISTEMA DE EMERGENCIA
09	P29 - MUEBLE DE BAÑO			P41 - AGUA CONTRA INCENDIO INTERIOR
10	P30 - APARATOS SANITARIOS			

Fuente: Elaboración propia

La planificación general, parte de realizar un cronograma maestro donde se muestran los entregables al cliente (edificios), sus duraciones y fechas de inicio y fin en días calendario.

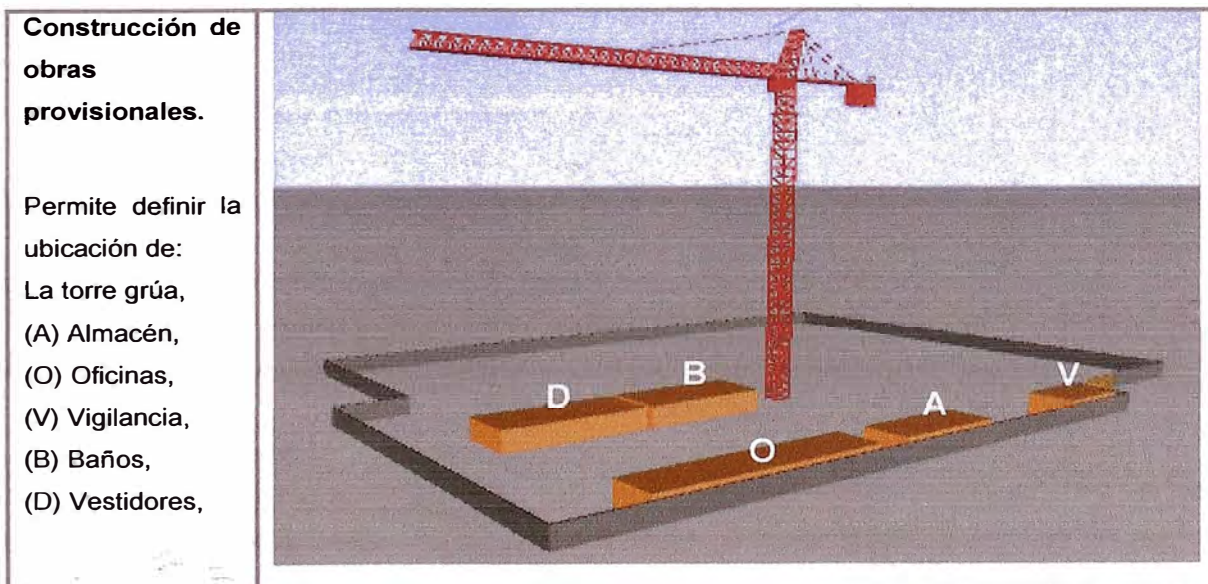
En la figura 4.21 se muestra el cronograma maestro del proyecto; el cual se complementa con el esquema 4D de la figura 4.22.

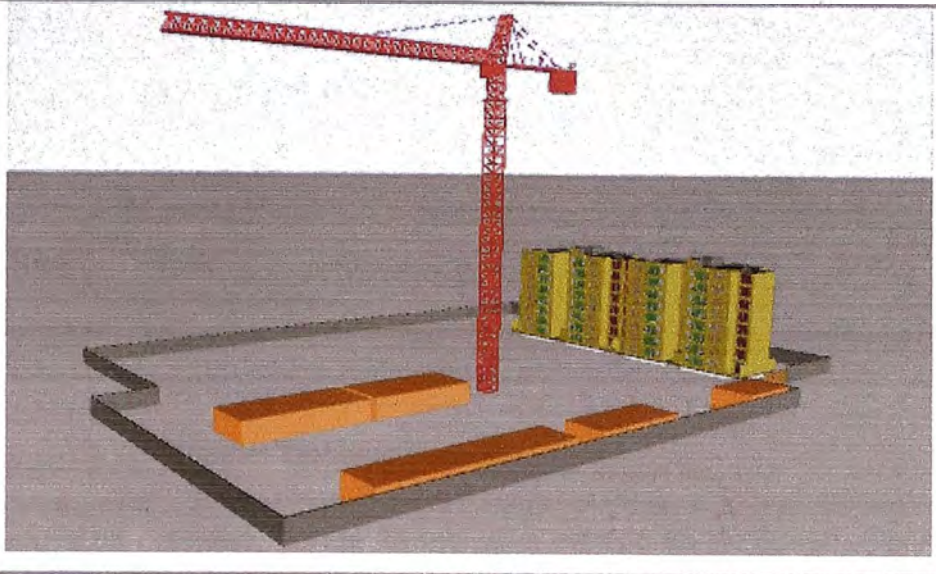
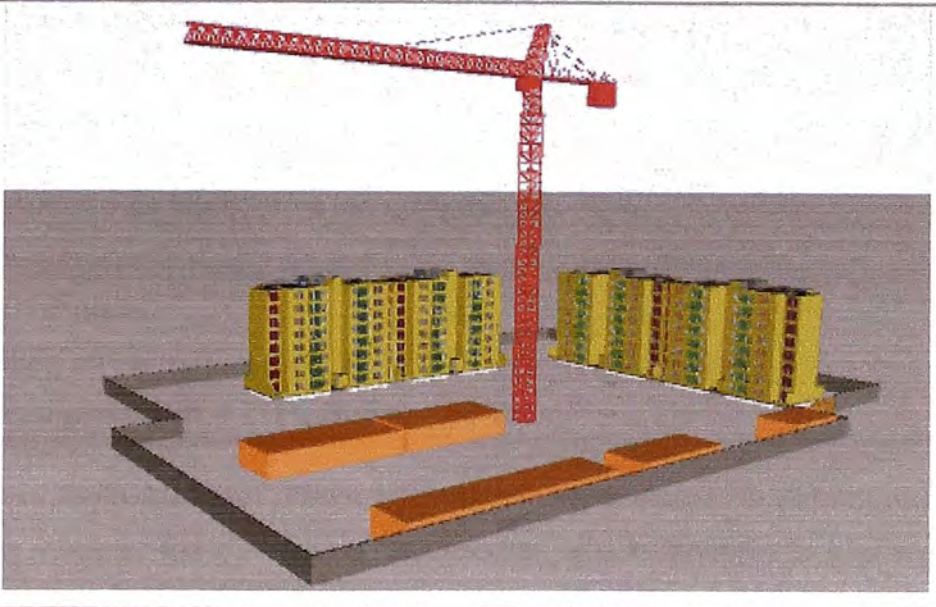
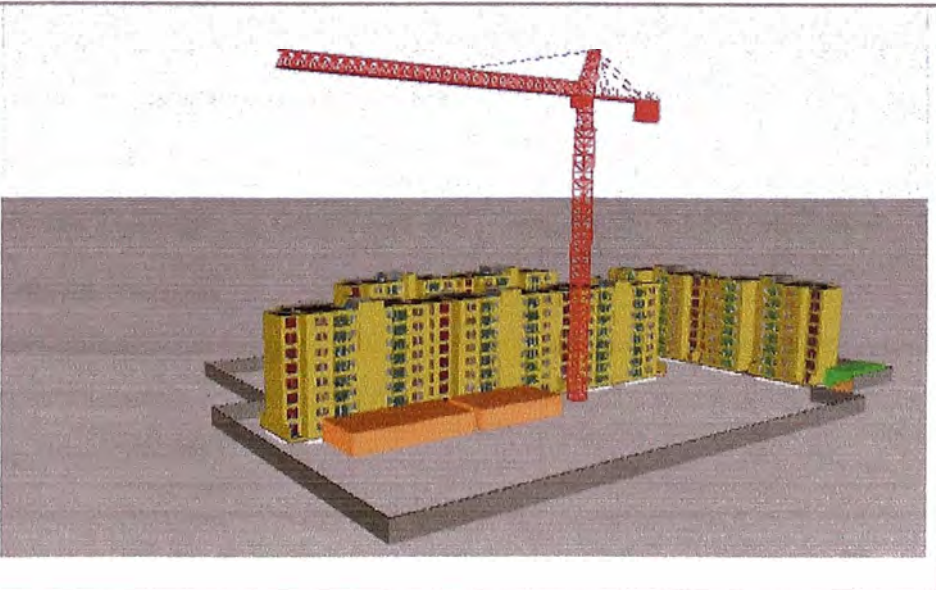
**Figura 4.21:** Cronograma maestro de la etapa de estructuras.

PROYECTO SANTA CLARA				2012						2013					
Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY
<b>Edificio J - I</b>	<b>203 días</b>	<b>16/06/2012</b>	<b>05/01/2013</b>												
Movimiento de tierras	20 días	16/06/2012	06/07/2012												
Estructuras	75 días	07/07/2012	20/09/2012												
Arquitectura y acabados	128 días	30/08/2012	05/01/2013												
<b>Edificio G-H-K</b>	<b>190 días</b>	<b>10/07/2012</b>	<b>16/01/2013</b>												
Movimiento de tierras	20 días	10/07/2012	30/07/2012												
Estructuras	115 días	31/07/2012	23/11/2012												
Arquitectura y acabados	92 días	16/10/2012	16/01/2013												
<b>Edificio D-E-F</b>	<b>195 días</b>	<b>02/09/2012</b>	<b>16/03/2013</b>												
Movimiento de tierras	19 días	02/09/2012	21/09/2012												
Estructuras	87 días	22/09/2012	18/12/2012												
Arquitectura y acabados	112 días	24/11/2012	16/03/2013												
<b>Edificio A-B-C</b>	<b>200 días</b>	<b>28/10/2012</b>	<b>16/05/2013</b>												
Movimiento de tierras	19 días	28/10/2012	16/11/2012												
Estructuras	88 días	17/11/2012	13/02/2013												
Arquitectura y acabados	124 días	12/01/2013	16/05/2013												

Fuente: Elaboración propia (Proyecto: Jardines de Santa Clara)

**Figura 4.22:** Esquema 4D de construcción de edificios.



<p><b>Construcción de los edificios I-J.</b> Planificado para ser terminado el 05 de enero del 2013.</p>	
<p><b>Construcción de los edificios G-H.</b> Planificado para ser terminado el 16 de enero del 2013.</p>	
<p><b>Construcción de los edificios D-E-F.</b> Planificado para ser terminado el 16 de marzo del 2013. Las oficinas y el almacén pasaron a formar parte en el edificio G-H. La vigilancia se movió a otro lugar.</p>	



Fuente: Elaboración propia

Elaborado el cronograma maestro, donde se indica el inicio y fin de construcción de cada entregable al cliente, se realizó la programación para la ejecución de estructuras de la zona de estudio (edificios I-J) y la misma metodología se mantuvo para cada entregable siguiente.

Del cronograma maestro se tiene, para los edificios I-J:

**TC** = Tiempo para ejecutar la etapa de estructuras = 75 días calendario.

**Buffer** = 10% TC = 8 días.

**TU** = Tiempo en días útiles =  $TC \times (6/7) \times (1-14/365) = 61$  días útiles.

**TR** = Tiempo real de ejecución = TU – Buffer = **53 días**.

Para utilizar la tecnología BIM con mayor efectividad; en la etapa de estructuras solo es necesario modelar los elementos, asumiendo que el encofrado y acero forman parte de sí; es decir, para este caso se tomará como proceso crítico el vaciado de concreto. Del resumen de paquetes de trabajo (PT) y del reporte de cantidad de materiales, para estructuras, se tiene:

Tipo de Paquete de Trabajo	Por edificio		Metrado para 02 edificios (m3)
	Cantidad de PT	Metrado (m3)	
Cimentación (Plateas y vigas)	02	119.11	238.22
Placas (elem. verticales)	17	332.03	664.06
Losas (elem. horizontales)	17	209.00	418.00
Escaleras (elem. horizontales)	07	10.70	21.40

Para todos los casos se obtuvo el total a ejecutar por los dos (02) edificios es:

- Total de concreto =  $(119.11+332.03+209.00+10.70) \times 2 = \mathbf{1341.68 \text{ m}^3}$ .

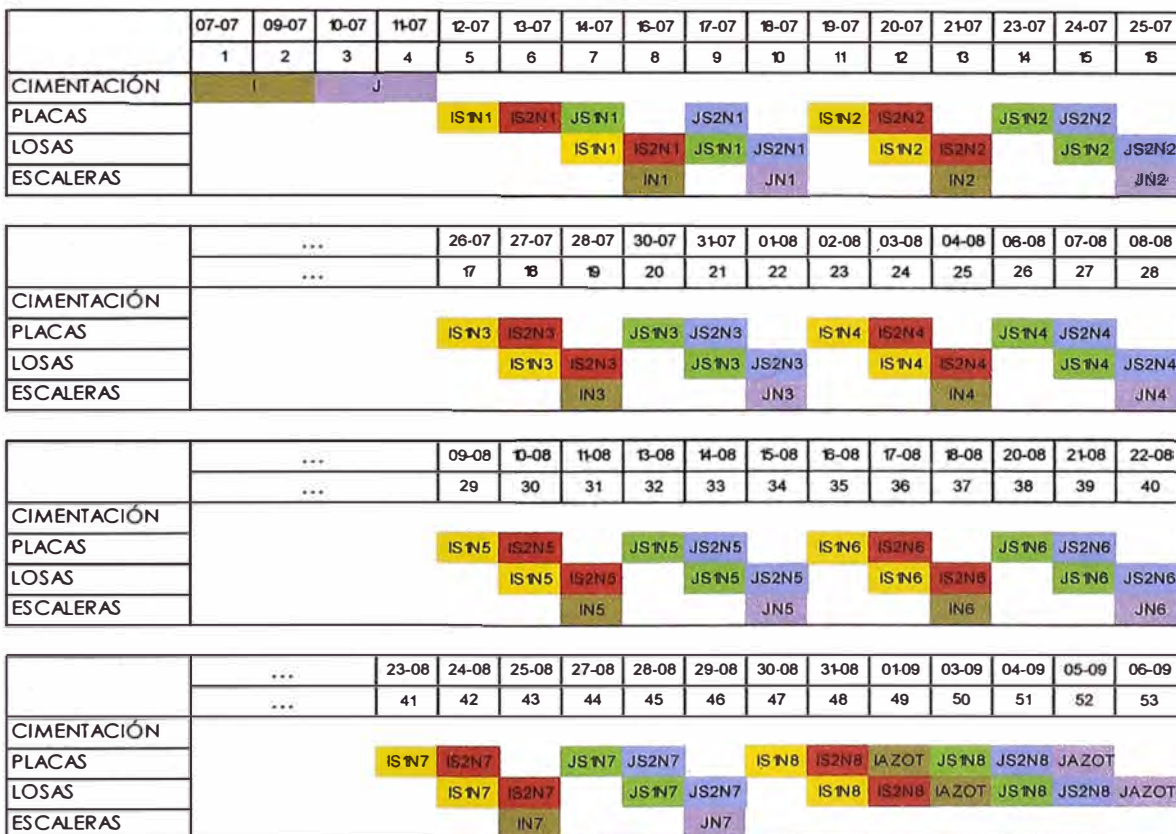
Del cual se obtiene la capacidad de avance diaria:

- Capacidad Diaria Requerida = Total a vaciar / TR  
= 1341.68 / 53 = **25.31 m3/día.**

Este resultado, **25.31 m3/día**, es lo se tiene que avanzar diariamente para cumplir con el entregable I-J al cliente; para lo cual proyectamos una secuencia de trabajo del proceso más crítico (vaciado de concreto) y los demás procesos como el acero, encofrado, instalaciones eléctricas y sanitarias tienen que acomodarse a la secuencia de éste.

El cronograma de estructuras de la zona de estudio se puede ver en la figura 4.23 y la secuencia constructiva se representa en la figura 4.24; dicho cronograma no contempla los días domingos del calendario.

**Figura 4.23:** Cronograma de estructuras de la zona de estudio.

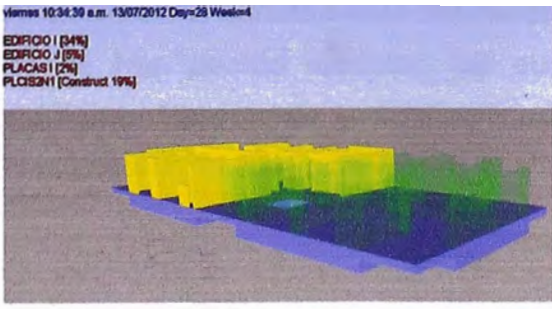
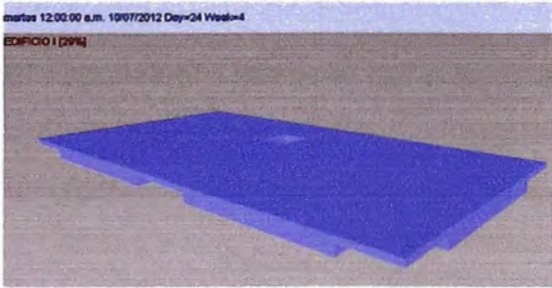
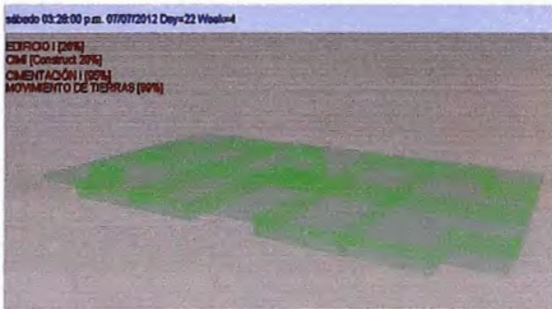
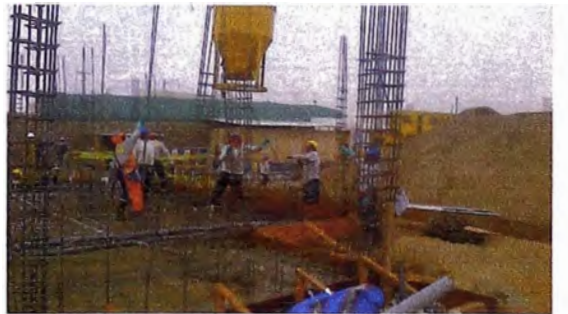


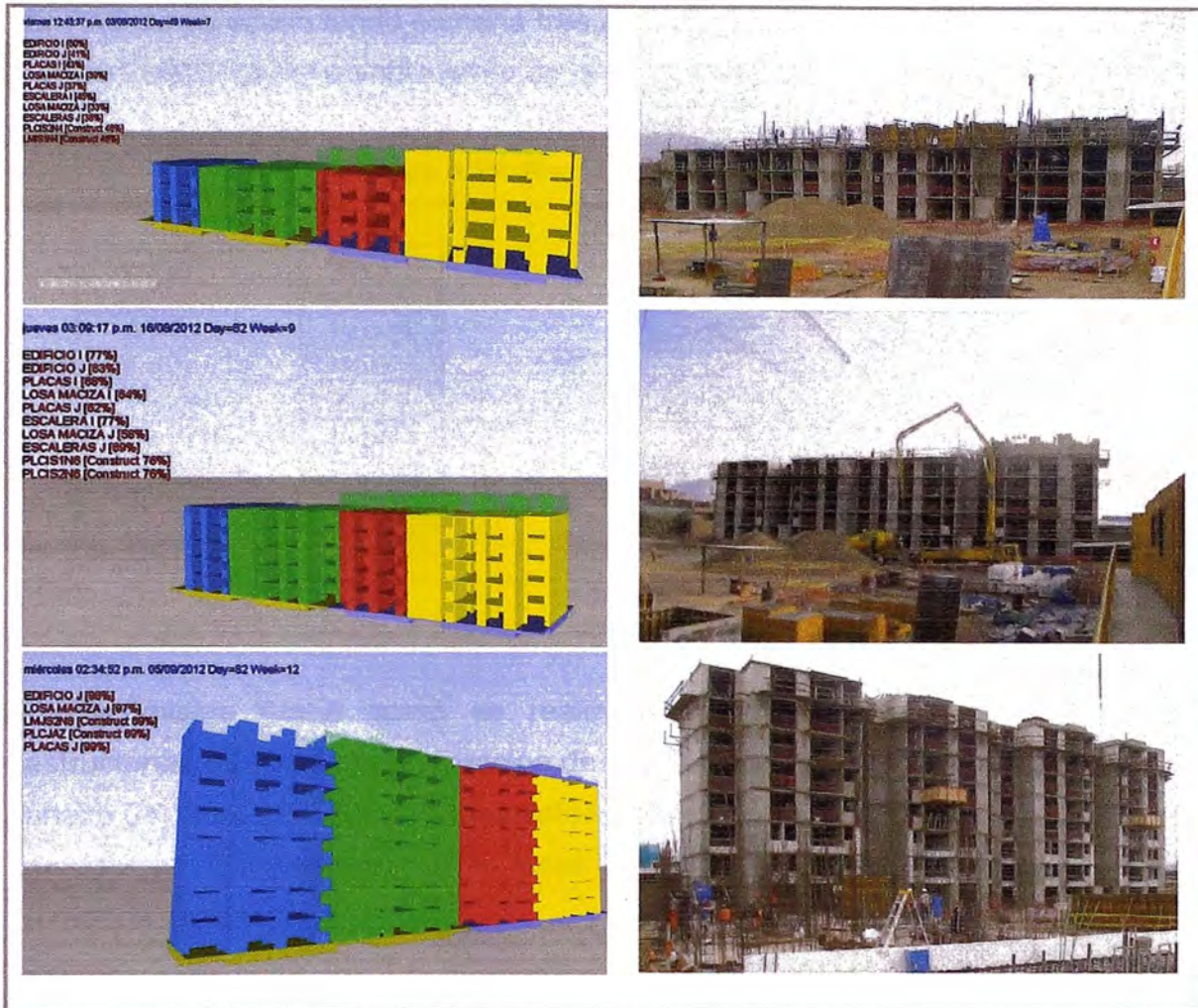
Fuente: Elaboración propia

La utilización de colores para identificar los paquetes de trabajo es fácil de manejar, se pueden asociar del cronograma al modelo; lo cual permitirá una mejor ejecución y mejor control en campo, esto se puede ver en la figura 4.23.

**Figura 4.24:** Esquema 4D de construcción de la zona de estudio.

Los procesos previos al vaciado de concreto (movimiento de tierras, acero, encofrado y tuberías embebidas) se ven representadas en el modelo con imágenes transparentes, en este caso de color verde, adicional a ello, se puede observar las actividades que se están ejecutando hasta el momento.









Fuente: Elaboración propia

El seguimiento semanal del cronograma se mide con el indicador definido como Porcentaje de Actividades Completadas (PAC), el cual se calcula de la siguiente manera:

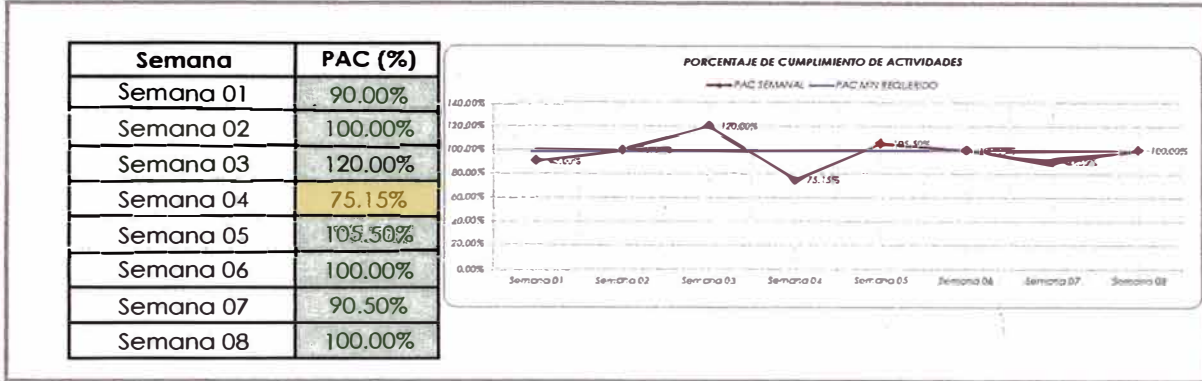
$$PAC = \frac{\sum \text{CANTIDAD DE ACTIVIDADES EJECUTADAS}}{\sum \text{CANTIDAD DE ACTIVIDADES PLANIFICADAS}}$$

Al cierre de la semana este indicador nos ayuda a identificar las actividades que no se han podido ejecutar, las cuales serán reprogramadas en la semana siguiente. Para medir la confiabilidad de lo programado se definió un rango de clasificación, el cual permite ver el estado general de la semana:

<b>PÉSIMA</b>		0% - 45%
<b>BAJA</b>		45% - 60%
<b>INTERMEDIA</b>		60% - 85%
<b>ALTA</b>		> 85%

El PAC se va acumulando semana tras semana; en la figura 4.25 podemos ver el registro histórico del cumplimiento de la programación.

**Figura 4.25:** Registro histórico del PAC.



Fuente: Elaboración Propia

De la misma forma como se realizó la programación para la etapa de estructuras, se hizo la programación de acabados de un departamento típico (ver anexo 04), para el cual se obtuvo datos de cantidad de materiales (metrados) del modelo en 3D y se analizó la cuadrilla unitaria y su rendimiento con datos tomados de campo.

#### 4.3.3.3. Administración del costo

Cuando el proyecto ha sido compatibilizado adecuadamente, sin importar el tipo de presupuesto que se administre (sumaalzada o precios unitarios), el alcance del proyecto se mantendrá constante; es decir, no habrá cambios sustanciales y en consecuencia la administración de los costos resultará fácil y directa; sin embargo, en los proyectos muchas veces suceden cambios que hacen variar dicho alcance, haciendo de la administración de los costos un proceso tedioso y complicado, tanto para la supervisión como para el contratista. Dada esta situación, las órdenes de cambios se tienen que trabajar de manera separada al alcance inicial del proyecto. El alcance inicial se puede administrar agregando cierta información de costo al modelo antes de su puesta en marcha.

Para el caso de la zona de estudio, el presupuesto (a sumaalzada) fue elaborado y aprobado en la licitación del proyecto; en base a ello se seleccionaron las partidas para asignarlas a cada paquete de trabajo.



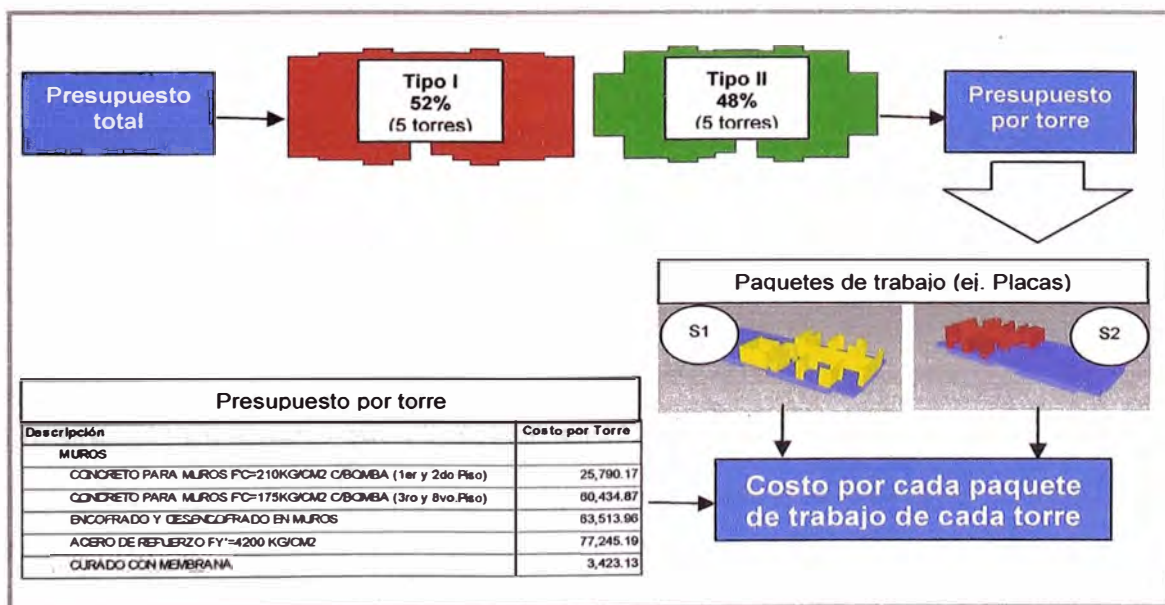
Debido a la estructura típica del proyecto los paquetes de trabajo se repiten en cada nivel; lo cual permitió que el prorrateo del costo por partidas se divida en partes proporcionales al área en planta de cada sector.

El procedimiento para prorratear y asignar los costos a cada paquete de trabajo se realizó de la siguiente manera:

1. Se dividió el presupuesto, a suma alzada, para cada tipo de torre en función a su área en planta, obteniéndose un 52% para los edificios tipo I y 48% para los del tipo II.
2. Luego, el presupuesto por cada tipo de torre se dividió entre la cantidad de torres y se obtuvo el presupuesto para cada torre.
3. Obtenido el presupuesto para cada torre, se prorratearon las partidas para cada paquete de trabajo; este resultado se asignó al modelo 3D, el cual facilitó el cálculo de las valorizaciones.

De forma esquemática en la figura 4.26 se presenta el procedimiento que se siguió para la asignación de costos a cada paquete de trabajo; de forma general en el anexo 05 se muestra los costos que cada partida aporta a cada paquete de trabajo de estructuras.

Figura 4.26: Procedimiento de asignación de costos.



Fuente: Elaboración propia

Para la zona de estudio, del anexo 05, se obtiene el resumen del prorrateo de costo de estructuras:

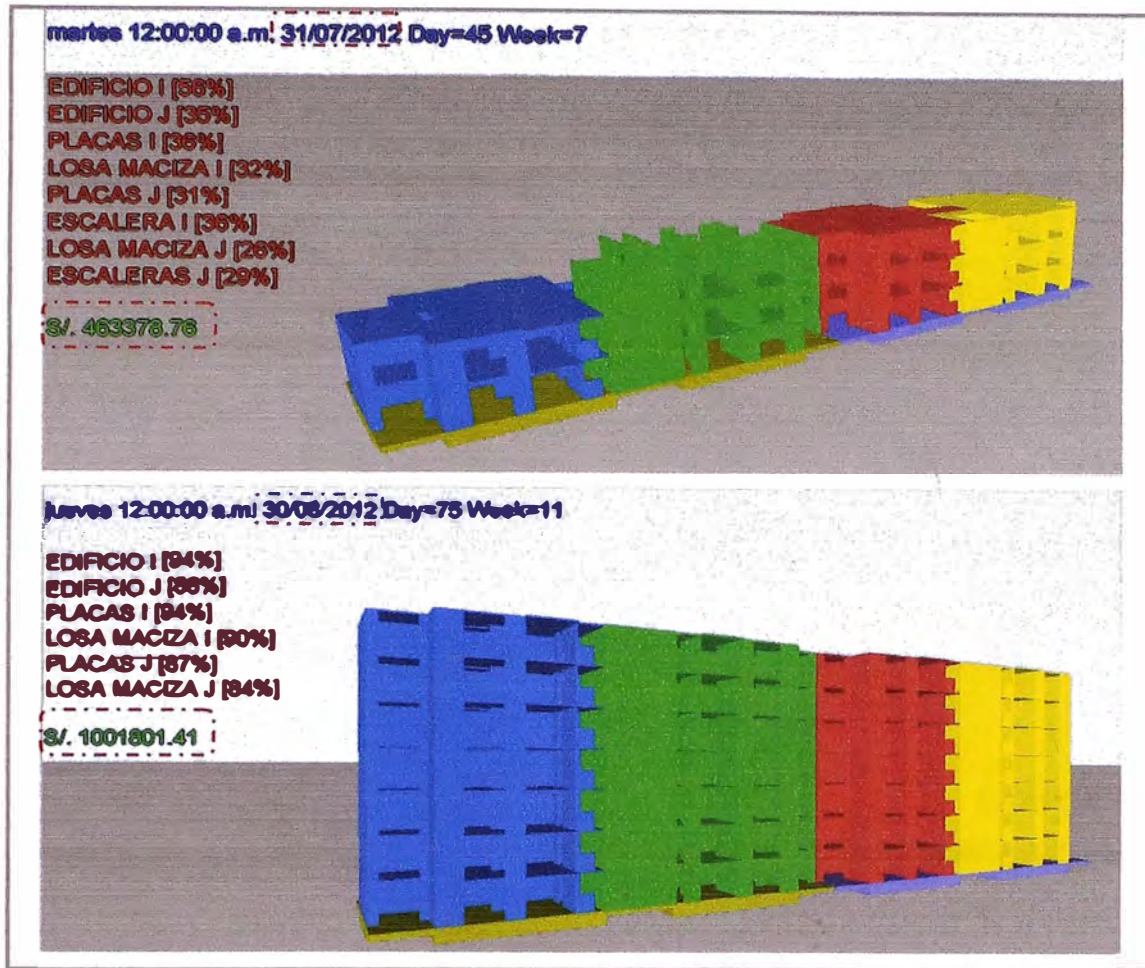
<b>Paquete de Trabajo (PT)</b>	<b>Costo unitario de PT(S/.)</b>	<b>Cantidad de PT</b>	<b>Costo parcial para c/edificio (S/.)</b>
<b>Cimentación</b>			
Movimiento de tierras	13,768.27	01	13,768.27
Cimentación	58,109.14	01	58,109.14
<b>Placas</b>			
Sector 01	22,029.76	08	176,238.08
Sector 02	19,577.41	08	156,619.28
Azotea	5,742.32	01	5,742.32
<b>Losas</b>			
Sector 01	10,372.58	08	82,980.64
Sector 02	8,831.56	08	70,652.48
Azotea	1,031.14	01	1,031.14
<b>Escaleras</b>	1,461.18	07	10,228.26
<b>Total para c/edificio</b>			<b>575,369.61</b>
<b>Total para 2 edificios</b>			<b>1,150,739.22</b>

Del cual, el costo de estructuras de los dos edificios (I-J) asciende a S/. 1,150,739.22. De la misma manera se realizó el costo total para cada torre del tipo II, el cual asciende a S/. 2,573,870.40.

Al cargar los datos de costo al modelo, nos facilitará el trabajo de valorizar con solamente llevar el control de ejecución de cada paquete de trabajo, colocando su fecha de ejecución real; además se podrá seleccionar una fecha cualquiera y saber cuánto fue el monto valorizado, en función a los datos reales, o cuánto será el monto a valorizar, según la planificación.


En la figura 4.27 se muestra dos valorizaciones acumuladas en costo directo, de los edificios I-J, para los meses de julio y agosto; en el cuadro 4.06 se observa el reporte de valorización que es aprobado por la supervisión, este reporte tiene incluido el costo de las obras provisionales, las partidas que no han sido consideradas en el modelo, los gastos generales y las utilidades.

Figura 4.27: Modelo 5D (incluye tiempo y costo).



Fuente: Elaboración propia (Condominio "Jardines de Santa Clara")

Cuadro 4.06: Plantilla de valorización.

		<b>PLANTILLA DE VALORIZACIÓN</b> "CONDOMINIO LOS JARDINES DE SANTA CLARA"			
<b>Cliente</b>	Paz Centenario	<b>Total Meses</b>	9.00	<b>Valorización N°</b>	
<b>Contratista</b>	Coinsa	<b>Mes Actual</b>	3.00		3
Descripción	Valorización Anterior	Valorización Actual	Valorización Acumulada	Saldo para Valorizar	Presupuesto Base
Obras Preliminares	232,254.66	117,430.11	349,684.78	548,785.87	898,470.65
Procesos Generales	116,140.83	38,713.61	154,854.44	309,708.89	464,563.33
Edificios I-J	463,378.76	538,422.65	1,001,801.41	1,572,068.99	2,573,870.40
Edificio G-H				2,856,067.69	2,856,067.69
Edificio D-E-F				4,284,101.54	4,284,101.54
Edificio A-B-C				3,860,805.60	3,860,805.60
Obras Exteriores				1,917,340.72	1,917,340.72
Seguridad Policial	58,295.45	21,219.55	79,515.00	176,985.00	256,500.00
<b>Total de Costo Directo</b>	<b>870,069.71</b>	<b>715,785.93</b>	<b>1,585,855.63</b>	<b>15,525,864.31</b>	<b>17,111,719.94</b>
Gastos generales	231,589.48	115,794.74	347,384.21	694,768.43	1,042,152.64
Utilidades	231,315.96	115,657.98	346,973.95	693,947.89	1,040,921.84
<b>Total</b>	<b>1,332,975.15</b>	<b>947,238.65</b>	<b>2,280,213.79</b>	<b>16,914,580.63</b>	<b>19,194,794.42</b>

Fuente: Elaboración propia (Condominio "Jardines de Santa Clara")

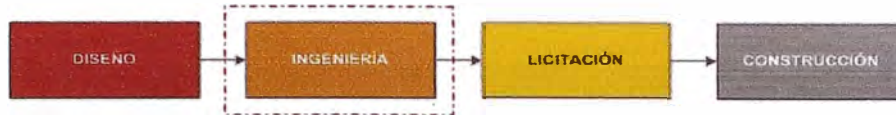
## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. CONCLUSIONES

- En Perú, el sistema de Diseño-Licitación-Construcción es frecuentemente usado por grandes empresas y el Estado; debido a eso se incorporó la fase "Ingeniería":



De esta forma se asume el liderazgo necesario para mejorar la comunicación e interacción entre los especialistas de diseño; se mejoran los entregables (planos) para la siguiente fase, disminuyendo la cantidad de requerimientos de información (RFI) y órdenes de cambio (OC).

- Dentro de los proyectos compatibilizados por el área de ingeniería de la empresa JLV Consultores, se rescata el proyecto "Condominio Prados del Sol" ya que tiene las mismas características de los proyectos mencionados en el cuarto capítulo. En base a dicho proyecto se presentan los siguientes resultados:

- Resultados sobre los RFI:

En el siguiente cuadro se puede observar que la cantidad de RFI presentados al mes disminuyó en gran medida. Antes de la compatibilización se tenía en promedio trece (13) RFI mensuales (ver cuadro 4.01), ahora tenemos cinco (05).

Proyecto	Mes 01	Mes 02	Mes 03	Mes 04	Mes 05	Mes 06	Mes 07	Mes 08	Mes 09	Mes 10	Mes 11	Total	Promedio
<b>Antes de la compatibilización</b>													
Condominio Rímac	30	31	25	4	0	0						90	15.00
Condominio Único	3	7	24	18	25	17	15	24	10	27	18	200	14.29
Santa clara	12	41	26	28	11	13	14	5	0	0	0	150	12.50
Ciudad Nueva (*)	29	24	10	9	6	6	1					85	12.14
<b>Después de la compatibilización</b>													
Prados del Sol	19	14	11	6	5	0	0	0	0	0	0	55	5.00

(\*) solo se llevó un control de RFI para la primera etapa del proyecto

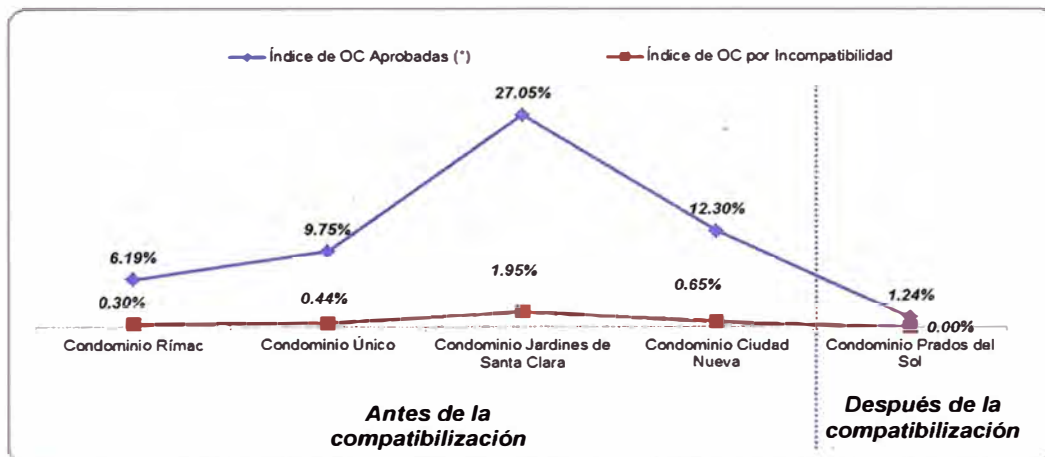
Adicional a ello, se llegó a un total de cincuenta y cinco (55) RFI. Antes de la compatibilización los proyectos presentan un máximo de doscientos (200) RFI.

- Resultados sobre las OC:

En el siguiente cuadro se puede observar que el monto de OC aprobadas para el proyecto “Prados del Sol” asciende a S/. 288,398.09 siendo el monto por incompatibilidad S/. 0.00.

Proyecto	Valor de Obra	Costo de OC Aprobadas	Costo de OC por Incompatibilidad
<b>Antes de la compatibilización</b>			
Condominio Rímac	S/. 9,452,461.51	S/. 584,905.27	S/. 28,752.80
Condominio Único	S/. 31,587,970.61	S/. 3,079,558.08	S/. 139,072.65
Condominio Jardines de Santa Clara	S/. 19,194,794.00	S/. 5,192,831.92	S/. 373,842.36
Condominio Ciudad Nueva	S/. 87,280,602.78	S/. 10,733,973.12	S/. 571,280.00
<b>Después de la compatibilización</b>			
Condominio Prados del Sol	S/. 23,223,133.95	S/. 288,398.09	S/. 0.00

Con respecto a ello, antes el índice de OC aprobadas con respecto al valor de obra era como mínimo 6.19%. Sin embargo, ahora se tiene 1.24%. Mientras que índice de OC por incompatibilidad bajó a 0%.



- La creación del modelo 3D, basado en la tecnología BIM, es un proceso que requiere mayores esfuerzos por parte de los ingenieros; sin embargo, este modelo nos ayuda en la compatibilización de tal forma que lo hace más eficiente, permitiendo durante el modelado detectar incompatibilidades e interferencias al momento de realizar el cruce de información de todas las especialidades.
- El modelo final compatibilizado nos ayuda también durante la fase de construcción, complementándose bastante bien con el Sistema del Último Planificador y aportando en las siguientes áreas de conocimiento:

- Administración del alcance:
  - Provee facilidad en la detección y modificación de los paquetes de trabajo o unidades de producción.
  - Se puede observar el proyecto en toda su magnitud, permitiéndonos probar diferentes escenarios de construcción antes de ejecutar alguna actividad incierta.
  - Nos permite determinar la cantidad de materiales y el ritmo de avance de manera eficiente. La cantidad de materiales ayuda también en la fase de ingeniería, para comprobar los metrados durante la licitación.
  
- Administración del tiempo:
  - El modelo del proyecto se complementa con el cronograma de obra y se genera una simulación constructiva en 4D con la finalidad de comprobar visualmente cómo va procediendo el proceso constructivo y adelantarse visualmente a observar qué proceso debe ser ejecutado o desarrollado en un día específico.
  - Las plataformas BIM son compatibles con los programas de planificación actuales, esto permite dar facilidades al encargado de la planificación al proveer una herramienta visual en 4D.
  
- Administración del costo:
  - Para este caso la Tecnología BIM sirvió para comprobar los metrados de concreto de forma global (por edificio).
  - Asignar el costo a cada paquete de trabajo y registrarlo en la base de datos brinda la facilidad de revisión y aprobación de las valorizaciones, con respecto al presupuesto contractual.

## 5.2. RECOMENDACIONES

- Extender esta tecnología desde la fase de diseño, para poder agilizar la detección de incompatibilidades y proveer herramientas tempranas de seguimiento y control durante la fase de construcción.
- La fase de ingeniería definida debe ser adoptada por la entidad licitadora o una empresa especialista en diseño y construcción.

## BIBLIOGRAFÍA

Alejandro Paredes Trapero, “Logrando Ventajas Competitivas a través de mejores prácticas de proyectos” [en línea] En: <<http://www.pmhonduras.org>>.

Altamirano Macedo Christian, “Aplicación del Sistema de Planificación Último Planificador en Proyectos de Construcción, Tesis Profesional, Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima-Perú, 2010.

Berdillana Rivera Adrián, “Tecnologías informáticas para la visualización de la información y su uso en la construcción - los sistemas 3D inteligente”, Tesis de Maestría en Gestión y Administración de la Construcción, Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima-Perú, 2008.

Ghio Castillo Virgilio, “Productividad en Obras de Construcción: Diagnóstico, crítica y propuesta”, Primera Edición, Lima-Perú, 2001.

Goldratt Eliyahu, “La Meta”, Ediciones Castillo, México, 2004.

Goldratt Eliyahu, “No Fue la Suerte”, Ediciones Castillo, México, 2004.

Mulcahy Rita, “Preparación para el examen PMP”, Séptima edición, EUA, 2010.

Project Management Institute, “Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)”, Cuarta Edición, Pennsylvania, 2008.



## **ANEXOS**

## **ANEXO I**

*Datos de Requerimientos de Información (RFI), obtenidos de los proyectos supervisados por JLV Consultores: Condominio Rímac (2010), Condominio Único (2011), Condominio Jardines de Santa Clara (2012), Condominio Ciudad Nueva (2013) y Condominio Prados del Sol (2013).*

Anexo 01: Datos de Requerimientos de Información (RFI) - Controles JLY Consultores

Item	Obrá	Nº RFI	Descripción	Especialidad	Causa de RFI	Fecha de Consulta	Fecha de emisión al cliente	Fecha de respuesta a contratista	Tiempo al cliente	Tiempo del proceso
001	Condominio Unico	RFI-01	Reubicación de desagüe	Sanitarias	Cambios	23-nov	30-nov		7	0
002	Condominio Unico	RFI-02	Tramapa en closets y lavandería	Sanitarias	Incompatibilidad	29-nov	30-nov		1	0
003	Condominio Unico	RFI-03	Cambio de tubería de PVC por Poli. fusión	Sanitarias	Cambios	29-nov	30-nov		1	0
004	Condominio Unico	RFI-04	Reubicación de cable eléctrico existente	Otros	Cambios	7-dic	9-dic		2	0
005	Condominio Unico	RFI-05	Detalles de plátano de obra	Arquitectura	Incompatibilidad	10-dic			3	0
006	Condominio Unico	RFI-06	Tuberías de ACI	Sanitarias	Incompatibilidad	27-dic	28-dic		1	0
007	Condominio Unico	RFI-07	Devoltes de plátano de arquitectura	Estructuras	Falta información	28-dic	29-dic		2	0
008	Condominio Unico	RFI-08	Nivel de la cisterna y el Cto. de bombas	Estructuras	Incompatibilidad	28-dic	29-dic		2	0
009	Condominio Unico	RFI-09	Barrones de acero plátano del edificio B	Estructuras	Cambios	3-ene	5-ene		2	0
010	Condominio Unico	RFI-10	Altura de la cisterna del edificio B	Arquitectura	Falta información	6-ene	7-ene		5	0
011	Condominio Unico	RFI-11	Dimensiones del Pl del ascensor	Sanitarias	Incompatibilidad	8-ene	11-ene		5	0
012	Condominio Unico	RFI-12	Longitud de traspaso para vigas.	Sanitarias	Incompatibilidad	8-ene	10-ene		4	0
013	Condominio Unico	RFI-13	Detalle de los baños	Estructuras	Otros	7-ene	7-ene		1	0
014	Condominio Unico	RFI-14	Longitud de dobles en las columnas	Estructuras	Incompatibilidad	7-ene	7-ene		4	0
015	Condominio Unico	RFI-15	Longitud de muro de edificio B	Estructuras	Otros	7-ene	7-ene		0	0
016	Condominio Unico	RFI-16	Diámetro de la tubería de impulsión ACI	Estructuras	Otros	11-ene	12-ene		1	0
017	Condominio Unico	RFI-17	Dimensionales y distribución de la caja de paso del edificio B	Estructuras	Otros	11-ene	12-ene		1	0
018	Condominio Unico	RFI-18	Detalle de escalera de la cisterna del edificio B	Estructuras	Falta información	17-ene	19-ene		1	0
019	Condominio Unico	RFI-19	Refuerzo de acero par muros de contención	Sanitarias	Otros	17-ene	19-ene		2	0
020	Condominio Unico	RFI-20	Reubicación y refuerzo de la cámara de bombeo	Sanitarias	Otros	17-ene	19-ene		1	0
021	Condominio Unico	RFI-21	Tubería de ACI en la cisterna 2.	Sanitarias	Otros	17-ene	19-ene		1	0
022	Condominio Unico	RFI-22	Refuerzo de acero para las acometidas eléctricas.	Sanitarias	Otros	17-ene	19-ene		1	0
023	Condominio Unico	RFI-23	Identificación de cocinas	Sanitarias	Otros	18-ene	19-ene		1	0
024	Condominio Unico	RFI-24	Buzón de desagüe ubicado en los pasadizos	Arquitectura	Falta información	17-ene	18-ene		2	0
025	Condominio Unico	RFI-25	Diámetro de la tubería de impulsión del edificio B y D	Sanitarias	Otros	18-ene	19-ene		1	0
026	Condominio Unico	RFI-26	Dimensiones del pozo de succión	Sanitarias	Otros	18-ene	19-ene		1	0
027	Condominio Unico	RFI-27	Circuito y tipo de luminarias en los ingresos del edificio.	Estructuras	Falta información	19-ene	20-ene		1	0
028	Condominio Unico	RFI-28	Recorrido de la batería de desagüe del apto. 207/209 y arreglar sumideros en buzones	Eléctricas	Incompatibilidad	19-ene	21-ene		2	0
029	Condominio Unico	RFI-29	Altura de las cajas de las montantes eléctricas.	Sanitarias	Falta información	19-ene	21-ene		0	0
030	Condominio Unico	RFI-30	Modulación del cerámico del SSH 1.	Eléctricas	Falta información	19-ene	20-ene		1	0
031	Condominio Unico	RFI-31	Ubicación y dimensiones de la ventana de la cisterna 02	Estructuras	Incompatibilidad	24-ene	26-ene		2	0
032	Condominio Unico	RFI-32	Tuberías de ventilación en muros de 7 cm. edificio B	Sanitarias	Cambios	24-ene	26-ene		2	0
033	Condominio Unico	RFI-33	Incompatibilidad entre Ag. Y Estruc. En cocina del edificio B	Arquitectura	Incompatibilidad	27-ene	28-ene		2	0
034	Condominio Unico	RFI-34	Cota de la tubería de desagüe del edificio B	Sanitarias	Cambios	28-ene	28-ene		0	0
035	Condominio Unico	RFI-35	Cambio en los planos de Ag. Y Estruc. Debido a las medidas del Pl del ascensor.	Eléctricas	Cambios	28-ene	28-ene		2	0
036	Condominio Unico	RFI-36	Recorrido de recordos de tomacorrientes y tomacorriente de sistema ACI	Sanitarias	Cambios	2-feb	4-feb		5	0
037	Condominio Unico	RFI-37	Cambio de recorridos de Dib. De desagüe y puntos de agua de ducha en columnas	Sanitarias	Cambios	3-feb	6-feb		5	0
038	Condominio Unico	RFI-38	seriado de los interruptores.	Sanitarias	Cambios	4-feb	6-feb		0	0
039	Condominio Unico	RFI-39	Alineamiento del labirinto T-ASC y del labirinto T-SGA	Sanitarias	Cambios	4-feb	6-feb		0	0
040	Condominio Unico	RFI-40	Identificación de puertas de la azotea, sala de estudio e internet	Arquitectura	Incompatibilidad	4-feb	7-feb		3	0
041	Condominio Unico	RFI-41	Ubicación y detalle del tomacorriente que se encuentra en el mueble de cocina	Eléctricas	Incompatibilidad	4-feb	7-feb		4	0
042	Condominio Unico	RFI-42	Dimensiones de caja de los montantes de aluminado publico	Arquitectura	Falta información	8-feb	8-feb		3	0
043	Condominio Unico	RFI-43	Estibos faltantes en vinas de losas	Arquitectura	Falta información	10-feb	11-feb		3	0
044	Condominio Unico	RFI-44	Detalle de altura de la luz estroboscopia y la estación manual	Eléctricas	Falta información	11-feb	14-feb		3	0
045	Condominio Unico	RFI-45	Montante de ventilación del edificio A y B	Sanitarias	Incompatibilidad	14-feb	14-feb		1	0
046	Condominio Unico	RFI-46	Nomenclatura de ventanas, filantries del edificio A y B	Arquitectura	Falta información	14-feb	14-feb		1	0
047	Condominio Unico	RFI-47	Detalles de carpintería metálica de las escaleras	Arquitectura	Falta información	15-feb	17-feb		2	0
048	Condominio Unico	RFI-48	Continuación de la losa en ducto de montante de agua	Arquitectura	Incompatibilidad	15-feb	18-feb		3	0
049	Condominio Unico	RFI-49	Ductos de extracción de humo	Arquitectura	Incompatibilidad	15-feb	18-feb		0	0
050	Condominio Unico	RFI-50	Madera de contra zócalo	Arquitectura	Cambios	17-feb	18-feb		1	0
051	Condominio Unico	RFI-51	Dimensiones de las cajas de luces de emergencia, estación manual y estroboscopia	Eléctricas	Cambios	22-feb	22-feb		1	0
052	Condominio Unico	RFI-52	Cambio de diámetro en registro de kitcheneite	Sanitarias	Incompatibilidad	22-feb	23-feb		1	0
053	Condominio Unico	RFI-53	Golor de fraguero para cada tipo de cerámico	Estructuras	Otros	1-mar	3-mar		2	0
054	Condominio Unico	RFI-54	Procedimiento que se va a realizar al muro colindante con el edificio A.	Estructuras	Otros	2-mar	3-mar		2	0
055	Condominio Unico	RFI-55	Cambio de dimensiones del alfiler de placa P-7	Arquitectura	Cambios	2-mar	4-mar		2	0
056	Condominio Unico	RFI-56	Muro punteado en sala de estar.	Arquitectura	Cambios	2-mar	4-mar		2	0
057	Condominio Unico	RFI-57	Placas P-14 en muros de 15 cm.	Arquitectura	Falta información	3-mar	4-mar		1	0
058	Condominio Unico	RFI-58	Detalle 58 en placas	Arquitectura	Otros	3-mar	4-mar		1	0
059	Condominio Unico	RFI-59	Consulta de Estructuras, referente al tipo 61 del detalle 32	Estructuras	Otros	8-mar	8-mar		5	0
060	Condominio Unico	RFI-60	Reubicación del punto de luz del vestíbulo del edificio B	Sanitarias	Incompatibilidad	10-mar	11-mar		1	0
061	Condominio Unico	RFI-61	Ubicación de barandas metálicas sobre parapetos de laboquería	Arquitectura	Cambios	10-mar	10-mar		0	0
062	Condominio Unico	RFI-62	Cambio de basuras de puertas	Arquitectura	Cambios	10-mar	11-mar		1	0
063	Condominio Unico	RFI-63	Detalle de cortes y estructuras para los tabicamientos y jardines	Estructuras	Cambios	12-mar	15-mar		3	0
064	Condominio Unico	RFI-64	Cajas que en placas P-7	Eléctricas	Otros	12-mar	12-mar		2	0
065	Condominio Unico	RFI-65	Detalle de picaporte en puertas de los ductos eléctricos y sanitarios	Arquitectura	Cambios	12-mar	17-mar		5	0
066	Condominio Unico	RFI-66	Tuberías de 7 cm en muros de altura doble	Arquitectura	Falta información	12-mar	17-mar		5	0
067	Condominio Unico	RFI-67	Detalle de la tabiquería del ducto de extracción de humo	Arquitectura	Cambios	15-mar	16-mar		1	0
068	Condominio Unico	RFI-68	Carpintería metálica - Puerta metálica	Arquitectura	Cambios	15-mar	16-mar		1	0
069	Condominio Unico	RFI-69	Parapetos de terraza-Baranda metálica	Arquitectura	Cambios	16-mar	16-mar		1	0
070	Condominio Unico	RFI-70	Dimensiones de la columna D-19	Arquitectura	Cambios	16-mar	16-mar		0	0
071	Condominio Unico	RFI-71	Espesor de muro de ducto de montante eléctrica	Estructuras	Incompatibilidad	16-mar	21-mar		5	0
072	Condominio Unico	RFI-72	Montante de ventilación de 3" en muros de 10 cm.	Arquitectura	Incompatibilidad	16-mar	17-mar		1	0
073	Condominio Unico	RFI-73	Profundidad de excavación del edificio A.	Sanitarias	Incompatibilidad	17-mar	21-mar		4	0
074	Condominio Unico	RFI-74	Ducto de instalaciones del apto. tipo 08 y espesor de muro de cocina de apto. tipo 4	Arquitectura	Otros	17-mar	22-mar		5	0
075	Condominio Unico	RFI-75	Dimension de taberos eléctricos en mini departamentos	Eléctricas	Incompatibilidad	25-mar	29-mar		4	0
076	Condominio Unico	RFI-76	Refuerzo central de las barandas de escalera y contra zócalo de escaleras	Arquitectura	Cambios	31-mar	30-mar		5	0
077	Condominio Unico	RFI-77	Dimension de mampara M-8 y altura de montantes de sanitarios	Arquitectura	Cambios	31-mar	4-abr		4	0
078	Condominio Unico	RFI-78	Dimensiones de sardinel en cocina	Arquitectura	Otros	1-abr	6-abr		5	0
079	Condominio Unico	RFI-79	Interruptor diferencial para calentador	Sanitarias	Cambios	6-abr	6-abr		0	0
080	Condominio Unico	RFI-80	Dimension del GCI	Arquitectura	Cambios	8-abr	12-abr		4	0
081	Condominio Unico	RFI-81	Chapas de las puertas de las cocinas	Arquitectura	Cambios	11-abr	13-abr		2	0
082	Condominio Unico	RFI-82	Arriague de barandas de escalatrés	Arquitectura	Cambios	11-abr	13-abr		2	0
083	Condominio Unico	RFI-83	Anclaje de barandas de terraza	Arquitectura	Cambios	11-abr	13-abr		2	0
084	Condominio Unico	RFI-84	Módulo de cerámico y detalle del sardinel de la lavandería del kitcheneite	Arquitectura	Cambios	11-abr	13-abr		2	0
085	Condominio Unico	RFI-85	Ubicación de puerta del SH Kitcheneite	Arquitectura	Cambios	11-abr	13-abr		2	0
086	Condominio Unico	RFI-86	Colocación de chapas de seguridad en puerta principal	Arquitectura	Cambios	11-abr	13-abr		2	0
087	Condominio Unico	RFI-87	Incompatibilidad entre puerta P-13 (medica) y P-13 (MDFI)	Arquitectura	Incompatibilidad	12-abr	15-abr		3	0
088	Condominio Unico	RFI-88	Dimension final del cerámico sobre el lavadero de granito.	Arquitectura	Otros	14-abr	18-abr		4	0
089	Condominio Unico	RFI-89	Detalle de lapiguatos y encuentro de cerámico entre el pasadizo y la puerta	Arquitectura	Incompatibilidad	14-abr	18-abr		1	0
090	Condominio Unico	RFI-90	Detalle block de vidrio	Arquitectura	Falta información	18-abr	19-abr		0	0
091	Condominio Unico	RFI-91	Detalle de muro perimetral	Arquitectura	Falta información	18-abr	19-abr		0	0
092	Condominio Unico	RFI-92	Detalle de puertas de ductos	Sanitarias	Cambios	20-abr	20-abr		0	0
093	Condominio Unico	RFI-93	Detalle de viga V-15 en 12x6 nivel del edificio B	Arquitectura	Falta información	20-abr	20-abr		0	0
094	Condominio Unico	RFI-94	Comunidad de ductos en los últimos niveles	Arquitectura	Cambios	20-abr	20-abr		0	0
095	Condominio Unico	RFI-95	Potencia de las bombas de agua	Arquitectura	Falta información	20-abr	20-abr		0	0
096	Condominio Unico	RFI-96	Ubicación de montantes de agua y ventilación de cámara de desagüe - Edificio A	Estructuras	Falta información	20-abr	20-abr		0	0
097	Condominio Unico	RFI-97	Caja de desagüe choca con viga de cimentación	Arquitectura	Falta información	20-abr	20-abr		0	0
098	Condominio Unico	RFI-98	Reubicación de punto de luz en departamento tipo 04 - edificio A	Arquitectura	Incompatibilidad	29-abr	2-may		4	0
099	Condominio Unico	RFI-99	Reubicación de cajas de pase edificio "A" y Momento de desagüe con TSG	Sanitarias	Otros	29-abr	2-may		3	0
100	Condominio Unico	RFI-100	Reubicación de la luz de emergencia en el edificio A	Sanitarias	Otros	4-may	5-may		3	0
101	Condominio Unico	RFI-101	Redistribución del recorrido de desagüe de los depto. 104 y 105 del edificio A	Estructuras	Incompatibilidad	12-may	13-may		1	0
102	Condominio Unico	RFI-102	Incompatibilidades entre estructuras y arquitectura del edificio A	Eléctricas	Incompatibilidad	12-may	13-may		2	0
103	Condominio Unico	RFI-103	Reubicación de punto de luz de emergencia en el edificio A	Eléctricas	Incompatibilidad	14-may	17-may		3	0
104	Condominio Unico	RFI-104	Reubicación de punto de luz de emergencia en el edificio A	Sanitarias	Cambios	18-may	19-may		2	0
105	Condominio Unico	RFI-105	Centro de luz adicional en Cto. bombas	Estructuras	Incompatibilidad	18-may	19-may		1	0
106	Condominio Unico	RFI-106	Trabajos en veredas parametral	Sanitarias	Cambios	18-may	19-may		0	0
107	Condominio Unico	RFI-107	Detalle faltante del mueble de cocina	Arquitectura	Falta información	18-may	19-may		0	0
108	Condominio Unico	RFI-108	Detalle de baranda de escalera en el 12x6 novel	Arquitectura	Falta información	18-may	19-may		3	0
109	Condominio Unico	RFI-109	Muros colindante a las puertas contiguas	Arquitectura	Cambios	26-may	31-may		5	0
110	Condominio Unico	RFI-110	Registro en pendiente de ingreso	Arquitectura	Cambios	26-may	31-may		2	0
111	Condominio Unico	RFI-111	Colocación de teñidero externo en hall de recepción	Sanitarias	Cambios	8-jun	10-jun		4	0
112	Condominio Unico	RFI-112	Punto eléctrica en teja de estacionamiento para motores eléctricos	Eléctricas	Falta información	8-jun	7-jun		1	0
113	Condominio Unico	RFI-113	Incompatibilidad Edificio A Arquitectura y estructuras	Arquitectura	Cambios	8-jun	7-jun		1	0
114	Condominio Unico	RFI-114	Diámetro de tub. De agua de urinaros - Cambio de tipo de urinario	Sanitarias	Cambios	8-jun	8-jun		0	0
115	Condominio Unico	RFI-115	Altura de los parapetos en las azoteas.	Arquitectura	Otros	8-jun	9-jun		1	0
116	Condominio Unico	RFI-116	Circuito eléctrico en SSH de áreas comunes del edificio A.	Eléctricas	Falta información	9-jun	10-jun		1	0
117	Condominio Unico	RFI-117	Detalle de piso en pasillos (Cerca a ducto eléctrico)	Arquitectura	Falta información	10-jun	13-jun		3	0
118	Condominio Unico	RFI-118	Reubicación de la Thema de los SSH del área común del edificio "A"	Arquitectura	Incompatibilidad	11-jun	13-jun		2	0
119	Condominio Unico	RFI-119	Detalle de muro colindante a puertas metálicas	Estructuras	Cambios	13-jun	13-jun		4	0
120	Condominio Unico	RFI-120	Altura de puertas contiguas	Arquitectura	Cambios	13-jun	14-jun		1	0
121	Condominio Unico	RFI-121	Propuesta de cobocación de deflectores de humo en estacionamientos - "A"	Arquitectura	Cambios	15-jun	17-jun		2	0
122	Condominio Unico	RFI-122	Reubicación de las llaves de agua de las duchas de los departamentos 01 Y 02 - "A"	Sanitarias	Cambios	15-jun	17-jun		2	0
123	Condominio Unico	RFI-123	Consulta viga VT-07 - "A"	Eléctricas	Cambios	15-jun	17-jun		2	0
124	Condominio Unico	RFI-124	Ubicación de babero TD-3 - "A"	Sanitarias	Cambios	16-jun	17-jun		1	0
125	Condominio Unico	RFI-125	Reubicación de montante en estacionamiento "A"	Sanitarias	Cambios	17-jun	17-jun		5	0
126	Condominio Unico	RFI-126	Detalle de teja en ingreso vehicular	Arquitectura						

Item	Obra	N° RFI	Descripción	Especialidad	Causa de RFI	Fecha de Consulta	Fecha de emisión al cliente	Fecha de respuesta a contratista	Tiempo al cliente	Tiempo del proceso
139	Condominio Unico	RFI - 139	Redimensionamiento de la mampara de ingreso del edificio B	Arquitectura	Cambios	14-Jul	15-Jul	21-Jul	1	7
140	Condominio Unico	RFI - 140	Tipo de piso en ingreso de ascotes	Arquitectura	Falta Información	18-Jul	18-Jul	21-Jul	0	3
141	Condominio Unico	RFI - 141	Desnivel en losa de ingreso de los edificios B, C y D	Arquitectura	Cambios	18-Jul	18-Jul	21-Jul	0	3
142	Condominio Unico	RFI - 142	Detalles de GC y form para bomberos	Sanitarias	Cambios	26-Jul	1-ago	9-ago	6	14
143	Condominio Unico	RFI - 143	Modificación de dimensión de caja de desagüe - Torre B	Estructuras	Incompatibilidad	1-ago	3-ago	2-ago	2	5
144	Condominio Unico	RFI - 144	Estructuras - Incompatibilidad del Detalle D_45 - Torre B	Electricas	Cambios	1-ago	1-ago	2-ago	2	5
145	Condominio Unico	RFI - 145	Braquetes de iluminación en rejas exteriores - Torre B	Electricas	Cambios	1-ago	1-ago	2-ago	2	5
146	Condominio Unico	RFI - 146	Dimensiones de mampara M - 4	Arquitectura	Falta Información	2-ago	4-ago	6-ago	3	5
147	Condominio Unico	RFI - 147	Sumideros adicionales en terrazas - Colocación de piedra chancada	Sanitarias	Cambios	2-ago	2-ago	6-ago	2	4
148	Condominio Unico	RFI - 148	Pendiente en estacionamientos	Arquitectura	Cambios	3-ago	3-ago	10-ago	0	7
149	Condominio Unico	RFI - 149	Modificación en dimensión de muro de ducto en terraza - A	Arquitectura	Cambios	3-ago	3-ago	10-ago	0	7
150	Condominio Unico	RFI - 150	Medida de fuerza de las bombas de la torre B	Electricas	Incompatibilidad	3-ago	6-ago	10-ago	3	5
151	Condominio Unico	RFI - 151	Reubicación del poco a junta en la torre B	Arquitectura	Incompatibilidad	5-ago	9-ago	15-ago	3	10
152	Condominio Unico	RFI - 152	Protección en tuberías de desagüe que se encuentran en estacionamientos	Estructuras	Otros	10-ago	15-ago	16-ago	3	10
153	Condominio Unico	RFI - 153	Acabado en tuberías cerca al ingreso de la torre B	Arquitectura	Otros	10-ago	10-ago	15-ago	2	5
154	Condominio Unico	RFI - 154	Extracción de humo en 1° nivel - Puertas contrafuego	Arquitectura	Otros	12-ago	12-ago	16-ago	0	1
155	Condominio Unico	RFI - 155	Cisterna existente en torre C - Vicio oculto	Arquitectura	Otros	12-ago	15-ago	16-ago	0	1
156	Condominio Unico	RFI - 156	Nivel de fondo de piscina	Arquitectura	Otros	15-ago	15-ago	24-ago	0	9
157	Condominio Unico	RFI - 157	Ducto de extractor de humo en primer nivel de la torre B	Arquitectura	Cambios	17-ago	17-ago	19-ago	0	0
158	Condominio Unico	RFI - 158	Detalle de números y letras de identificación	Arquitectura	Incompatibilidad	17-ago	18-ago	19-ago	0	0
159	Condominio Unico	RFI - 159	Consultas en zona de ingreso peatonal de la torre B	Arquitectura	Otros	17-ago	19-ago	19-ago	0	0
160	Condominio Unico	RFI - 160	Retiro de espartas colocada por PC - Retirar en zona de canalidad	Arquitectura	Otros	17-ago	19-ago	19-ago	0	0
161	Condominio Unico	RFI - 161	Altura de rejá de terraza - B 106	Arquitectura	Otros	17-ago	19-ago	19-ago	0	0
162	Condominio Unico	RFI - 162	Traslados de muebles de los baños principales	Arquitectura	Incompatibilidad	18-ago	20-ago	19-ago	2	1
163	Condominio Unico	RFI - 163	Puerta de ductos eléctricos 1° nivel / Deposito / Reubicación de toma ACI en 1° nivel	Arquitectura	Otros	19-ago	20-ago	19-ago	2	1
164	Condominio Unico	RFI - 164	Descripción de tapa junta en fachada	Arquitectura	Otros	19-ago	20-ago	19-ago	2	1
165	Condominio Unico	RFI - 165	Ubicación de tope llantas - Modulación de huellas de estacionamientos	Arquitectura	Cambios	19-ago	22-ago	7-sep	4	19
166	Condominio Unico	RFI - 166	Material del muro divisorio del primer nivel en la torre "B"	Arquitectura	Cambios	19-ago	23-ago	22-ago	0	3
167	Condominio Unico	RFI - 167	Plano de luminarias	Arquitectura	Cambios	20-ago	23-ago	25-ago	2	21
168	Condominio Unico	RFI - 168	Altura de pararraye en departamento B-102	Estructuras	Incompatibilidad	23-ago	25-ago	25-ago	2	24
169	Condominio Unico	RFI - 169	Pintura en escalera, vestíbulo y cuarto de maquinas	Arquitectura	Cambios	23-ago	25-ago	25-ago	2	24
170	Condominio Unico	RFI - 170	Nivel de cubierta de Torre C	Arquitectura	Cambios	23-ago	25-ago	25-ago	0	1
171	Condominio Unico	RFI - 171	Tubería y caja de desagüe en ingreso de torre B	Arquitectura	Cambios	23-ago	25-ago	25-ago	0	1
172	Condominio Unico	RFI - 172	Dimensiones en Pt de ascensores de torre C	Arquitectura	Cambios	23-ago	25-ago	25-ago	0	1
173	Condominio Unico	RFI - 173	Luminaria en ingreso de torre B y luminarias en escaleras	Arquitectura	Falta Información	23-ago	25-ago	25-ago	0	1
174	Condominio Unico	RFI - 174	Pedregal para el tablero de intercomunicadores	Arquitectura	Incompatibilidad	23-ago	25-ago	25-ago	0	1
175	Condominio Unico	RFI - 175	Incompatibilidad en losa maciza del baño en torre C	Arquitectura	Incompatibilidad	23-ago	25-ago	25-ago	0	1
176	Condominio Unico	RFI - 176	Puertas principales de los departamentos tipo 01 y 02 - torres A	Arquitectura	Incompatibilidad	23-ago	25-ago	25-ago	0	1
177	Condominio Unico	RFI - 177	Reubicación de grifo de ingreso en ingreso	Arquitectura	Incompatibilidad	23-ago	25-ago	25-ago	0	1
178	Condominio Unico	RFI - 178	Cuñetas para sarnear en torre A - Mornante de desagüe en torre C	Arquitectura	Cambios	23-ago	25-ago	25-ago	0	1
179	Condominio Unico	RFI - 179	Ventana Y-10 en vestíbulo previo - Torre D	Arquitectura	Cambios	23-ago	25-ago	25-ago	0	1
180	Condominio Unico	RFI - 180	Detalles de muros DT, D02, D74 - Torre C	Arquitectura	Otros	23-ago	25-ago	25-ago	0	1
181	Condominio Unico	RFI - 181	Conexión de agua a red publica - Torre C	Arquitectura	Otros	23-ago	25-ago	25-ago	0	1
182	Condominio Unico	RFI - 182	Conexión de desagüe a red publica - Torre D	Arquitectura	Otros	23-ago	25-ago	25-ago	0	1
183	Condominio Unico	RFI - 183	Puntos de internet en sala de internet	Arquitectura	Otros	23-ago	25-ago	25-ago	0	1
184	Condominio Unico	RFI - 184	Reubicación de válvula de agua - Departamento X03 - Torre C	Arquitectura	Otros	23-ago	25-ago	25-ago	0	1
185	Condominio Unico	RFI - 185	Ubicación de CCI en torre C	Arquitectura	Otros	23-ago	25-ago	25-ago	0	1
186	Condominio Unico	RFI - 186	Vaga en zona de puerta contrafuego - Torre C	Arquitectura	Otros	23-ago	25-ago	25-ago	0	1
187	Condominio Unico	RFI - 187	Detalle y sistema de A/C para centro de lavado	Arquitectura	Otros	23-ago	25-ago	25-ago	0	1
188	Condominio Unico	RFI - 188	Tubería de ventilación, válvula de agua, red aci en edificio "c"	Arquitectura	Otros	23-ago	25-ago	25-ago	0	1
189	Condominio Unico	RFI - 189	Acabado de techo del 1° nivel en pasillo de torre A	Arquitectura	Otros	23-ago	25-ago	25-ago	0	1
190	Condominio Unico	RFI - 190	Reubicación de punto de llama edificio A	Arquitectura	Otros	23-ago	25-ago	25-ago	0	1
191	Condominio Unico	RFI - 191	Sistema de succión de la piscina	Arquitectura	Otros	23-ago	25-ago	25-ago	0	1
192	Condominio Unico	RFI - 192	Extractor de aire en torre A - Corte en baranda en escalera en torre A	Arquitectura	Otros	23-ago	25-ago	25-ago	0	1
193	Condominio Unico	RFI - 193	Diferencias con el nuevo diagrama unifilar	Arquitectura	Otros	23-ago	25-ago	25-ago	0	1
194	Condominio Unico	RFI - 194	Muro m11 y m7 del edificio c	Arquitectura	Otros	23-ago	25-ago	25-ago	0	1
195	Condominio Unico	RFI - 195	Ducto y luminarias en ingreso - edificio A	Arquitectura	Otros	23-ago	25-ago	25-ago	0	1
196	Condominio Unico	RFI - 196	Ubicación de tierra y lavadora en el 3er nivel de torre c	Arquitectura	Otros	23-ago	25-ago	25-ago	0	1
197	Condominio Unico	RFI - 197	Sumideros en baños	Arquitectura	Otros	23-ago	25-ago	25-ago	0	1
198	Condominio Unico	RFI - 198	Recorrido de desagüe en kitchenette	Arquitectura	Otros	23-ago	25-ago	25-ago	0	1
199	Condominio Unico	RFI - 199	Mocheta en ingreso puerta p-11 Edif. A	Arquitectura	Otros	23-ago	25-ago	25-ago	0	1
200	Condominio Unico	RFI - 200	Altura de cisterna edif. D y cámara de compensación de piscina	Arquitectura	Otros	23-ago	25-ago	25-ago	0	1
201	Rimac	RFI - 01	Incendio Rapid Jet Plus por Eco Jet	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
202	Rimac	RFI - 02	Lavatorio Máncora por Malibu	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
203	Rimac	RFI - 03	Cotización de contraosco de 5 cm.	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
204	Rimac	RFI - 04	Cambio de espesor de muros por montantes de ventilación	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
205	Rimac	RFI - 05	Cambio de cerámico Top Blanco	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
206	Rimac	RFI - 06	Consultas de ll SS - Módulo I	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
207	Rimac	RFI - 07	Grifería en zona de parrilla	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
208	Rimac	RFI - 08	Consultas de ll EE	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
209	Rimac	RFI - 09	Consultas de ll SS - Arquitectura	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
210	Rimac	RFI - 10	Consultas de ll EE	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
211	Rimac	RFI - 11	Consultas de ll EE	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
212	Rimac	RFI - 12	Consultas de ll SS	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
213	Rimac	RFI - 13	Consultas de detalles (Ventana Y - 5)	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
214	Rimac	RFI - 14	Tubería de rebosa de la cocina	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
215	Rimac	RFI - 15	Modificación de puntos de luminarias en patios	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
216	Rimac	RFI - 16	Plano de arquitectura e instalaciones del club house	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
217	Rimac	RFI - 17	Puntos de iluminación de gabi 3 y 4 del modulo I	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
218	Rimac	RFI - 18	Cambio de color de Rodoglast a color almendra	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
219	Rimac	RFI - 19	Pises en sistema	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
220	Rimac	RFI - 20	Detalle y ubicación de los pozos a tierra	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
221	Rimac	RFI - 21	Banco de medidores	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
222	Rimac	RFI - 22	Medidas de casa club	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
223	Rimac	RFI - 23	Parapetos de concreto en azoteas	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
224	Rimac	RFI - 24	Zócalo en lavandería	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
225	Rimac	RFI - 25	Bloques de concreto 9 cm. en alféizar	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
226	Rimac	RFI - 26	Especificaciones y ubicación del intercomunicador	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
227	Rimac	RFI - 27	Ubicación de los concentradores	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
228	Rimac	RFI - 28	Altura de chapa P-1, Raleado de puertas	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
229	Rimac	RFI - 29	Losa del club house	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
230	Rimac	RFI - 30	Mampara del club house	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
231	Rimac	RFI - 31	Instalaciones sanitarias en áreas exteriores	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
232	Rimac	RFI - 32	Escaleras de gato	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
233	Rimac	RFI - 33	Instalaciones en casa club	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
234	Rimac	RFI - 34	Especificaciones del extractor mecánico	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
235	Rimac	RFI - 35	Ubicación de puertas	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
236	Rimac	RFI - 36	Ubicación de la subestación	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
237	Rimac	RFI - 37	2° consultas de los estacionamientos	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
238	Rimac	RFI - 38	Pintura en estacionamientos	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
239	Rimac	RFI - 39	Tuberías de media tensión	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
240	Rimac	RFI - 40	Ubicación de los concentradores	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
241	Rimac	RFI - 41	Carpintería metálica de la casa club	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
242	Rimac	RFI - 42	Color pintura para carpintería metálica	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
243	Rimac	RFI - 43	Plano ll EE de áreas comunes	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
244	Rimac	RFI - 44	Plano ll SS caseta de guardiana	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
245	Rimac	RFI - 45	Detalles en cocina de casa club	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
246	Rimac	RFI - 46	Detalle de botón de comunicaciones	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
247	Rimac	RFI - 47	Modulación de cerámico en balcones	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
248	Rimac	RFI - 48	Puerta metálica para ascotes	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
249	Rimac	RFI - 49	Compraband en lavaderos de cocina	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
250	Rimac	RFI - 50	Cable de línea a tierra	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
251	Rimac	RFI - 51	Buzones comunicaciones	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
252	Rimac	RFI - 52	Cerámico en cuarto de aseo	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
253	Rimac	RFI - 53	Grifería en zona de patios	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
254	Rimac	RFI - 54	Cambio del sentido del piso único	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
255	Rimac	RFI - 55	Redes de comunicación	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
256	Rimac	RFI - 56	Cambio de madera de las pérgolas	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
257	Rimac	RFI - 57	Detalle de pabó en edificio A	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
258	Rimac	RFI - 58	Ubicación de botón	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
259	Rimac	RFI - 59	Alimentación a buzones de comunicación	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
260	Rimac	RFI - 60	Detalle de tuberías de ingreso al condominio	Arquitectura	Otros	21-oct	31-oct	2-ene	10	12
261										

Item	Obra	N° RFI	Descripción	Especificidad	Causa de RFI	Fecha de Consulta al cliente	Fecha de respuesta a contratista	Tempo al cliente	Tempo del proceso
282	Rimac	RFI-82	Llave de agua para la casa club	Sanitarias	Falta información	17-sep	23-sep	6	0
283	Rimac	RFI-83	Valvulas de ingreso	Sanitarias	Cambios	17-sep	23-sep	6	0
284	Rimac	RFI-84	Reubicación de los lavabos del cuarto de bombas	Eléctricas	Cambios	17-sep	23-sep	6	0
285	Rimac	RFI-85	Drinaje de bombas	Sanitarias	Falta información	17-sep	23-sep	6	0
286	Rimac	RFI-86	Caja de paso para intercomunicadores	Otros	Cambios	28-oct	28-oct	0	0
287	Rimac	RFI-87	Propuesta para la reja metálica - ingreso	arquitectura	Cambios	28-oct	28-oct	4	0
288	Rimac	RFI-88	Astilado en zona de buzones	estructuras	Cambios	28-oct	28-oct	4	0
289	Rimac	RFI-89	Calzadura exterior	Otros	Cambios	28-oct	28-oct	4	0
290	Rimac	RFI-90	Nichos de llaves de agua	arquitectura	Cambios	28-oct	28-oct	4	0
291	Santa Clara	RFI-01	Cambio de tubería PVC-SEL a PVC-SAP	Sanitarias	Cambios	28-oct	28-oct	4	0
292	Santa Clara	RFI-02	Definición de instalador ACI	Sanitarias	Cambios	28-oct	28-oct	4	0
293	Santa Clara	RFI-03	Falta alimentación eléctrica en la cámara de bombeo	Sanitarias	Falta información	22-may	31-may	8	9
294	Santa Clara	RFI-04	Los equipos de extracción y ventilación no tienen alimentación eléctrica	Eléctricas	Falta información	22-may	31-may	8	9
295	Santa Clara	RFI-05	Uso de cámara de bombeo en obras provisionales	Otros	Otros	24-may	30-may	6	22
296	Santa Clara	RFI-06	Requerimiento de un pozo de tierra independiente para los ascensores	Eléctricas	Otros	24-may	30-may	6	6
297	Santa Clara	RFI-07	Tablero T-SG no considera cableado de C.A.C.I	Eléctricas	Otros	25-may	30-may	5	5
298	Santa Clara	RFI-08	Dispositivos DCI	Eléctricas	Falta información	28-may	4-jun	6	6
299	Santa Clara	RFI-09	Confirmar si el cambio de piso fue cambiado	Sanitarias	Falta información	28-may	31-may	2	2
300	Santa Clara	RFI-10	Acilaje de refuerzo horizontal	arquitectura	Falta información	30-may	1-jun	2	2
301	Santa Clara	RFI-11	Incompatibilidad referida a la ubicación de tomacorrientes entre planos de arquitectura e I.EE	Eléctricas	Falta información	30-may	30-may	0	0
302	Santa Clara	RFI-12	Ubicación lavadero de garaje	Sanitarias	Incompatibilidad	30-may	4-jun	5	5
303	Santa Clara	RFI-13	Confirmación de espesor de muro y número de mallas	arquitectura	Incompatibilidad	1-jun	1-jun	0	0
304	Santa Clara	RFI-14	Incompatibilidad ventana V-DI cocinavenderia	Eléctricas	Incompatibilidad	1-jun	1-jun	0	0
305	Santa Clara	RFI-15	Alimentación de tuberías de desagüe 2" en muro de 15 cm	arquitectura	Incompatibilidad	1-jun	4-jun	3	3
306	Santa Clara	RFI-16	Tablero T-SG 100X60X150mm empotrado en muro de 15 cm	Eléctricas	Incompatibilidad	1-jun	1-jun	0	0
307	Santa Clara	RFI-17	Incompatibilidad entre planos de Arquitectura e I.EE para ubicación de tomacorriente	arquitectura	Incompatibilidad	1-jun	5-jun	4	4
308	Santa Clara	RFI-18	Muro perimetrico colindante con vecinos	arquitectura	Falta información	1-jun	5-jun	4	4
309	Santa Clara	RFI-19	Canalización DCI - Ventiladores techo	Sanitarias	Falta información	1-jun	13-jun	4	12
310	Santa Clara	RFI-20	Incompatibilidad entre planos de Arquitectura e I.EE. En la ubicación de la válvula	Sanitarias	Incompatibilidad	4-jun	4-jun	0	0
311	Santa Clara	RFI-21	Incompatibilidad entre detalle de muro y grifos	Sanitarias	Incompatibilidad	4-jun	4-jun	0	0
312	Santa Clara	RFI-22	Requerimiento de tablero de ascensor	Eléctricas	Incompatibilidad	4-jun	4-jun	0	0
313	Santa Clara	RFI-23	Definir material de tubería "A" para las cámaras de bombeo de drenaje	arquitectura	Incompatibilidad	4-jun	4-jun	0	0
314	Santa Clara	RFI-24	Concentradores medidores eléctricos	Eléctricas	Incompatibilidad	4-jun	14-jun	1	1
315	Santa Clara	RFI-25	Modificación canalización circuito CSO - 03	arquitectura	Incompatibilidad	14-jun	14-jun	0	112
316	Santa Clara	RFI-26	Incompatibilidad entre planos de arquitectura e I.EE	arquitectura	Falta información	14-jun	4-oct	0	112
317	Santa Clara	RFI-27	Ingreso agua de cisternas 03 y 04	arquitectura	Falta información	15-jun	18-jun	1	4
318	Santa Clara	RFI-28	Falta alimentación eléctrica en el diagrama unifilar	arquitectura	Incompatibilidad	14-jun	15-jun	1	4
319	Santa Clara	RFI-29	Incompatibilidad entre los módulos correspondientes a cada edificio	arquitectura	Incompatibilidad	15-jun	15-jun	0	20
320	Santa Clara	RFI-30	Información de como será la disposición de los alimentadores eléctricos	arquitectura	Incompatibilidad	15-jun	20-jun	0	1
321	Santa Clara	RFI-31	Confirmación de espesor de muro P.7, P.10, P.12 y P.15	Eléctricas	Incompatibilidad	19-jun	19-jun	0	2
322	Santa Clara	RFI-32	Incompatibilidad entre planos e I.EE, T.T. Relante a puerta corta fuego	arquitectura	Falta información	19-jun	21-jun	1	1
323	Santa Clara	RFI-33	Incompatibilidad entre planos de arquitectura e I.EE	arquitectura	Incompatibilidad	19-jun	20-jun	1	1
324	Santa Clara	RFI-34	Requerimiento del plano de detalle de Arquitectura y departamento piloto	arquitectura	Falta información	20-jun	20-jun	0	1
325	Santa Clara	RFI-35	Requerimiento Del plano de I.EE del cuarto de maquinas compatibilizado con el de los Ascensores Schneider	arquitectura	Falta información	20-jun	20-jun	0	1
326	Santa Clara	RFI-36	Incompatibilidad en el vano V.7 de las montantes	arquitectura	Falta información	20-jun	20-jun	0	1
327	Santa Clara	RFI-37	Requerimos el proyecto de instalación de Gas, pues figura en los planos tuberías proyectadas.	arquitectura	Falta información	20-jun	20-jun	0	1
328	Santa Clara	RFI-38	Definición de tipo de piso cerámico a colocarse en área de escalera	arquitectura	Incompatibilidad	20-jun	21-jun	0	1
329	Santa Clara	RFI-39	Definición del modelo de porcelanato a colocarse en área de escalera	arquitectura	Incompatibilidad	20-jun	21-jun	0	1
330	Santa Clara	RFI-40	Incompatibilidad entre planos de I.EE. Y planta para definir número de válvulas y diámetro de tubería de agua fría	arquitectura	Incompatibilidad	20-jun	20-jun	0	52
331	Santa Clara	RFI-41	Se presentara un nuevo presupuesto para seguir las indicaciones de los planos que consideran 2 viviendas adicionales	Sanitarias	Otros	20-jun	11-ago	0	52
332	Santa Clara	RFI-42	Incompatibilidad entre planos YEE, TT. Para el tipo de lavatorio y mezcladora en baño	arquitectura	Incompatibilidad	20-jun	21-jun	0	52
333	Santa Clara	RFI-43	Incompatibilidad entre planos de baños de áreas comunes	arquitectura	Incompatibilidad	20-jun	21-jun	0	52
334	Santa Clara	RFI-44	Requerimiento de medidas y características del mueble en SS HH	arquitectura	Incompatibilidad	21-jun	26-jun	0	5
335	Santa Clara	RFI-45	Incompatibilidad en el vano V.7 de las montantes	arquitectura	Falta información	25-jun	25-jun	3	13
336	Santa Clara	RFI-46	Incompatibilidad plano de estructuras edificio "K", NFZ	arquitectura	Incompatibilidad	22-jun	25-jun	3	6
337	Santa Clara	RFI-47	Redon de madera en algunas puertas confirmar si es en todas	arquitectura	Incompatibilidad	22-jun	25-jun	3	6
338	Santa Clara	RFI-48	Requerimiento del acero en muro de contención colindante con vecina	arquitectura	Falta información	22-jun	25-jun	3	6
339	Santa Clara	RFI-49	Incompatibilidad entre EE, TT y planos de detalle	arquitectura	Falta información	22-jun	25-jun	3	6
340	Santa Clara	RFI-50	Cambio en ancho de muro de contención	arquitectura	Falta información	22-jun	25-jun	3	6
341	Santa Clara	RFI-51	Incompatibilidad entre Arquitectura e I.EE. Para ubicación de la línea hulema	arquitectura	Falta información	22-jun	25-jun	3	6
342	Santa Clara	RFI-52	Respecto al RFI-011 compatibilizar planos de arquitectura con I.EE	arquitectura	Falta información	22-jun	25-jun	3	6
343	Santa Clara	RFI-53	Incompatibilidad en el espesor del finiel en el entrado al ascensor	arquitectura	Incompatibilidad	22-jun	25-jun	3	6
344	Santa Clara	RFI-54	Campeonato ducto de montante de I.EE. y I.EE.S	Eléctricas	Cambios	26-jun	5-jul	5	9
345	Santa Clara	RFI-55	Compatibilización SPAT - IEE Comunicaciones	arquitectura	Incompatibilidad	26-jun	5-jul	5	9
346	Santa Clara	RFI-56	Compatibilización entre I.EE. y Arquitectura	arquitectura	Incompatibilidad	26-jun	5-jul	5	9
347	Santa Clara	RFI-57	Incompatibilidad en plano de ACI	arquitectura	Incompatibilidad	26-jun	5-jul	5	9
348	Santa Clara	RFI-58	Incompatibilidad en el vano V.7 de las montantes	arquitectura	Incompatibilidad	26-jun	5-jul	5	9
349	Santa Clara	RFI-59	Replanteo de vano V.7 para el pase de manguera C.I (Plano D-03)	arquitectura	Incompatibilidad	26-jun	5-jul	5	9
350	Santa Clara	RFI-60	Sugerencia para cobocar salida de TV en salta	arquitectura	Incompatibilidad	26-jun	5-jul	5	9
351	Santa Clara	RFI-61	Sugerencia para cobocar punto de alumbrado al centro de la terraza	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
352	Santa Clara	RFI-62	Compatibilizar planos de arquitectura con I.EE	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
353	Santa Clara	RFI-63	Suiterencia para cobocar punto de alumbrado al centro de la terraza	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
354	Santa Clara	RFI-64	Requerimiento de planos de detalles para salida de TV, telefono y reubicación de tomacorriente de lavadora	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
355	Santa Clara	RFI-65	Incompatibilidad entre planos de detalle D-05, plano de planta y departamento piloto	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
356	Santa Clara	RFI-66	Incompatibilidad entre especificaciones, flechas y leyenda para cajas de tomacorrientes	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
357	Santa Clara	RFI-67	Canalización alarma ascensor en caseta vigilancia	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
358	Santa Clara	RFI-68	Tipo de acabado en el piso de estacionamiento	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
359	Santa Clara	RFI-69	Aprobación planos de disposición de equipos en taberos eléctricos	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
360	Santa Clara	RFI-70	No se está considerando una pasera para el sistema de Detección contra incendio.	arquitectura	Otros	27-jun	3-jul	6	9
361	Santa Clara	RFI-71	Solicitar confirmación si se puede considerar un registro de bronce a nivel del pozo al que ira empotrada esta tubería.	arquitectura	Otros	27-jun	3-jul	6	9
362	Santa Clara	RFI-72	Alimentación eléctrica independiente bomba pokey	arquitectura	Otros	27-jun	3-jul	6	9
363	Santa Clara	RFI-73	Incompatibilidad entre I.EE. Y Arquitectura para la caja del interruptor	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
364	Santa Clara	RFI-74	Consulta sobre muro entre Hall y vestidores	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
365	Santa Clara	RFI-75	Iluminación en muro perimetrico en vestidores G-H	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
366	Santa Clara	RFI-76	Consulta sobre el detalle de barandas	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
367	Santa Clara	RFI-77	Tomacorriente hulema (referencia rti - 094)	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
368	Santa Clara	RFI-78	Incompatibilidades diferenciales en T - D	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
369	Santa Clara	RFI-79	Configuración de cable alimentador de tablero T-SG	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
370	Santa Clara	RFI-80	Reubicación de tubería de impulsión de desague	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
371	Santa Clara	RFI-81	Consideración de 6 mm en planas de barandas metálicas	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
372	Santa Clara	RFI-82	Incompatibilidad en la medida de los vanos para los ductos de extracción	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
373	Santa Clara	RFI-83	Incompatibilidad entre estructuras y arquitectura en áreas comunes	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
374	Santa Clara	RFI-84	Replanteo de escalera de garb	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
375	Santa Clara	RFI-85	Detalle de válvulas de paso edificio K	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
376	Santa Clara	RFI-86	Diámetro de tubería acomoda agua - edificio K	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
377	Santa Clara	RFI-87	Consulta de mocheta para puerta sótano	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
378	Santa Clara	RFI-88	Compatibilización entre II SS y Arquitectura baños edificio G	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
379	Santa Clara	RFI-89	Incompatibilidad entre tipo piloto y plano de detalle	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
380	Santa Clara	RFI-90	Incompatibilidad entre II SS y II MM	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
381	Santa Clara	RFI-91	Dimensión de cajuelas de los medidores generales de agua	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
382	Santa Clara	RFI-92	Dimensión de bridas rompacaja	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
383	Santa Clara	RFI-93	Incompatibilidad entre sistemas 03 y 04	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
384	Santa Clara	RFI-94	Incompatibilidad altura de sistema	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
385	Santa Clara	RFI-95	Concreto en escaleras	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
386	Santa Clara	RFI-96	Acabado en estera	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
387	Santa Clara	RFI-97	Compatibilización de I.EE. Y Seguridad - Sensor de humo cuartos de basura	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
388	Santa Clara	RFI-98	Confirmación de la reubicación de tomacorrientes de baño	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
389	Santa Clara	RFI-99	Incompatibilidad en ubicación de cámara de bombeo	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
390	Santa Clara	RFI-100	Procedimiento para lavar pozo de agua caliente	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
391	Santa Clara	RFI-101	Tomacorriente a gruba de agua en baños y cocina	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
392	Santa Clara	RFI-102	Acabado en pintura obo baños y cocina	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
393	Santa Clara	RFI-103	Incompatibilidad en detalle de barandas de escalera	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
394	Santa Clara	RFI-104	Detalle de muros en patio de edificios "G" y "H"	arquitectura	Falta información	27-jun	3-jul	6	9
395	Santa Clara	RFI-105	Incompatibilidad en espesor de muro de cuarto de bombas	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
396	Santa Clara	RFI-106	Consulta parpello muro de contención	arquitectura	Falta información	27-jun	3-jul	6	9
397	Santa Clara	RFI-107	Incompatibilidad entre Seguridad e I.EE. CACI caseta de vigilancia	arquitectura	Falta información	27-jun	3-jul	6	9
398	Santa Clara	RFI-108	Reubicación válvula general de A.F. en cocina	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
399	Santa Clara	RFI-109	Interferencia de viga peraltada con ventana de inspección en sistema	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
400	Santa Clara	RFI-110	Incompatibilidad de muest y dimensiones de cámara de bombeo	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
401	Santa Clara	RFI-111	Consulta sobre el muro de extracción en escalera	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
402	Santa Clara	RFI-112	Reubicación válvula general de A.F. en edificio K	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
403	Santa Clara	RFI-113	Compatibilización I.EE - Arquitectura T-SUM Y T-LAV Edificio K	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
404	Santa Clara	RFI-114	Detalle de cimentación para muros de baño	arquitectura	Falta información	27-jun	3-jul	6	9
405	Santa Clara	RFI-115	Incompatibilidad entre II SS y Arquitectura en cuarto de basura	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
406	Santa Clara	RFI-116	Compatibilidad entre I.EE. Y Arquitectura en cuarto de basura	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
407	Santa Clara	RFI-117	Compatibilidad del detalle de muro colindante con vecinos	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
408	Santa Clara	RFI-118	Instalaciones eléctricas contra piso - edificio K	arquitectura	Incompatibilidad	27-jun	3-jul	6	9
409	Santa Clara	RFI-119	Reubicación murte concreto - Tablero concentrador de medidores	arquitectura	Otros	28-ago	5-sep	2	39
410	Santa Clara	RFI-120	Sistema de agua contra incendio sin reboses	arquitectura	Incompatibilidad	28-ago	5-sep	2	39
411	Santa Clara	RFI-121	Tubería HDPE sobre techo de sistema	arquitectura	Incompatibilidad	28-ago	5-sep	2	39
412	Santa Clara	RFI-122	Válvulas de control - medidor general de edificio	arquitectura	Incompatibilidad	28-ago	5-sep	2	39
413	Santa Clara	RFI-123	Válvulas de control - medidor general de edificio	arquitectura	Incompatibilidad	28-ago	5-sep	2	39
414	Santa Clara	RFI-124	Marco y contramarco de cajas de registro de estacionamientos	arquitectura	Incompatibilidad	28-ago	5-sep	2	39
415	Santa Clara	RFI-125	Diámetro de tubería impulsión cámara de drenaje	arquitectura	Incompatibilidad	28-ago	5-sep	2	39
416	Santa Clara								

Item	Obras	N° RFI	Descripción	Especialidad	Causa de RFI	Fecha de Consulta	Fecha de emisión al cliente	Fecha de respuesta a contratista	Tiempo al cliente	Tiempo del proceso
425	Santa Clara	RFI-136	Impermeabilización de muro en jardines	arquitectura	Falta información	10-nov	15-nov	15-nov	5	0
426	Santa Clara	RFI-136	Ubicación de lavadero edificio X	arquitectura	Incompañibilidad	10-nov	15-nov	20-nov	5	10
427	Santa Clara	RFI-137	Tipo de acabado en jardines	arquitectura	Falta información	13-nov	15-nov	20-nov	2	7
428	Santa Clara	RFI-138	Detalle de terraza en 1° piso de las torres D, E, F	arquitectura	Falta información	13-nov	16-nov	20-nov	3	7
429	Santa Clara	RFI-139	Pintura en muros de fachada	arquitectura	Falta información	19-nov	19-nov	19-nov	0	0
430	Santa Clara	RFI-140	Detalle de carpintería cisterna	arquitectura	Falta información	19-nov	19-nov	19-nov	0	0
431	Santa Clara	RFI-141	Estancamiento de agua en sistema de ACI	Sanitarias	Otros	22-nov	28-nov	28-nov	4	7
432	Santa Clara	RFI-142	EE TT. Pipo para amigado y sala de protección	arquitectura	Falta información	20-nov	30-nov	30-nov	6	8
433	Santa Clara	RFI-143	Remolente y CR de redes exteriores de desagüe	Eléctricas	Cambios	30-nov	30-nov	30-nov	0	0
434	Santa Clara	RFI-144	Reubicación del eje de los pozos de tierra edificios 1-J	Eléctricas	Cambios	30-nov	5-dic	5-dic	0	0
435	Santa Clara	RFI-145	Compatibilización ubicación válvulas generales de suministro de agua en sistemas 1 y 2	Sanitarias	Incompañibilidad	30-nov	7-dic	7-dic	1	0
436	Santa Clara	RFI-146	Diámetro de tubería de impulsión desagüe - cámara desagüe	Sanitarias	Incompañibilidad	6-dic	6-dic	6-dic	0	0
437	Santa Clara	RFI-147	Detalle estructural burzones de comunicaciones y baja tensión	Sanitarias	Falta información	6-dic	7-dic	7-dic	0	0
438	Santa Clara	RFI-148	Altura conexión de tubería de desagüe a buzón	Eléctricas	Cambios	7-dic	8-dic	8-dic	0	0
439	Santa Clara	RFI-149	Cambio de placa de tomacorrientes para la luz de emergencia OPALUX	Eléctricas	Cambios	10-dic	13-dic	13-dic	0	0
440	ciudad nueva	RFI-150	Especificación de tubería que conecta a buzón de desagüe con caída	Estructuras	Incompañibilidad	13-mar	13-mar	23-mar	0	10
441	ciudad nueva	RFI-01	Planos de especialidades sanitarias y arquitectura final	Otros	Falta información	13-mar	13-mar	16-mar	0	6
442	ciudad nueva	RFI-02	Planos de especialidades sanitarias y arquitectura final	Otros	Falta información	16-mar	16-mar	20-mar	0	3
443	ciudad nueva	RFI-03	Planos de especialidades sanitarias y arquitectura final	Otros	Falta información	16-mar	16-mar	20-mar	0	3
444	ciudad nueva	RFI-04	Eléctricas	Otros	Falta información	21-mar	21-mar	23-abr	1	34
445	ciudad nueva	RFI-05	Eléctricas y sanitarias	Otros	Falta información	21-mar	22-mar	23-abr	1	34
446	ciudad nueva	RFI-06	Empujones de acero estructural	Otros	Falta información	21-mar	22-mar	23-abr	1	34
447	ciudad nueva	RFI-07	Compatibilización de arquitectura con Sanitarias	Sanitarias	Incompañibilidad	21-mar	22-mar	23-abr	1	34
448	ciudad nueva	RFI-08	Compatibilización de alturas entre plano arquitectónico y estructuras, sótano	Sanitarias	Incompañibilidad	21-mar	22-mar	23-abr	1	34
449	ciudad nueva	RFI-09	Tratamiento de excavaciones	Sanitarias	Incompañibilidad	21-mar	22-mar	23-abr	1	34
450	ciudad nueva	RFI-10	Instalaciones Eléctricas	Sanitarias	Otros	23-mar	23-mar	23-mar	0	0
451	ciudad nueva	RFI-11	Instalaciones Mecánicas	Otros	Otros	23-mar	23-mar	23-mar	0	0
452	ciudad nueva	RFI-12	Compatibilización entre estructuras y sanitarias (cisterna)	Otros	Otros	23-mar	23-mar	23-mar	0	0
453	ciudad nueva	RFI-13	Tratamiento externo de cisternas debido al nivel freático	Otros	Otros	23-mar	23-mar	23-mar	0	0
454	ciudad nueva	RFI-14	Detalles en lasas de piso sótano	Otros	Otros	23-mar	23-mar	23-mar	0	0
455	ciudad nueva	RFI-15	Solicitar planos de ascensores	Otros	Otros	23-mar	23-mar	23-mar	0	0
456	ciudad nueva	RFI-16	Planos de estructuras, detalles de planos	Otros	Otros	24-mar	24-mar	24-mar	0	0
457	ciudad nueva	RFI-17	Fondos de cisternas	Otros	Otros	24-mar	24-mar	24-mar	0	0
458	ciudad nueva	RFI-18	Empujones de vigas de cimentación	Otros	Otros	24-mar	24-mar	24-mar	0	0
459	ciudad nueva	RFI-19	Conte de muro en Plano de 15 pisos, área comercio	Otros	Otros	25-mar	27-mar	27-mar	1	32
460	ciudad nueva	RFI-20	Inferencia de cto de bombeo con Zanjado de sótano	Otros	Otros	26-mar	27-mar	27-mar	0	0
461	ciudad nueva	RFI-21	Planos sanitarios	Otros	Otros	26-mar	27-mar	27-mar	0	0
462	ciudad nueva	RFI-22	Compatibilidad de planos eléctricos con comunicaciones	Otros	Otros	27-mar	27-mar	27-mar	0	0
463	ciudad nueva	RFI-23	Subzapatas	Otros	Otros	27-mar	27-mar	27-mar	0	0
464	ciudad nueva	RFI-24	Instalaciones Sanitarias	Otros	Otros	28-mar	28-mar	28-mar	0	0
465	ciudad nueva	RFI-25	Cargas de compatibilidad para sistemas	Otros	Otros	28-mar	28-mar	28-mar	0	0
466	ciudad nueva	RFI-26	Arquitectura detalles	Otros	Otros	28-mar	28-mar	28-mar	0	0
467	ciudad nueva	RFI-27	Confirmación de BM	Otros	Otros	28-mar	28-mar	28-mar	0	0
468	ciudad nueva	RFI-28	Arquitectura detalles	Otros	Otros	28-mar	28-mar	28-mar	0	0
469	ciudad nueva	RFI-29	Eléctricas	Otros	Otros	28-mar	28-mar	28-mar	0	0
470	ciudad nueva	RFI-30	Incompañibilidad entre planos, estructuras y electromecánicas	Otros	Otros	29-mar	30-mar	30-mar	1	4
471	ciudad nueva	RFI-31	Diseño de mezcla	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
472	ciudad nueva	RFI-32	Confirmación de I cambio de 8 cigarras a 4 sistemas	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
473	ciudad nueva	RFI-33	Instalaciones Eléctricas ( fallas pozos a tierra para tableros de bombas)	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
474	ciudad nueva	RFI-34	Planos Inst Mecánicas No hay circuitos para deflectores de monóxido	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
475	ciudad nueva	RFI-35	Planos estructurales diferencia de niveles en zapatas	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
476	ciudad nueva	RFI-36	Planos de Estructuras ( estibos de acero en muro de sótano)	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
477	ciudad nueva	RFI-37	Planos de Arquitectura detalles	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
478	ciudad nueva	RFI-38	Planos de Inst. Sanitarias diámetros de tuberías	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
479	ciudad nueva	RFI-39	Inst. Eléctricas Solicita cambio de especificación en tubería	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
480	ciudad nueva	RFI-40	Recurso Estructuras, arquitectura y eléctricas del cto de máquina ascensores	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
481	ciudad nueva	RFI-41	Recurso Estructuras, arquitectura y eléctricas del cto de máquina ascensores	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
482	ciudad nueva	RFI-42	Recurso Estructuras, arquitectura y eléctricas del cto de máquina ascensores	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
483	ciudad nueva	RFI-43	Estructuras diferencia de alturas en vigas de cimentación	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
484	ciudad nueva	RFI-44	Inst. Eléctricas Diferencias entre planos y diagramas falta eléctrica en cto de lavado	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
485	ciudad nueva	RFI-45	Arquitectura detalles	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
486	ciudad nueva	RFI-46	Estructuras Especificación tipo concreto (hay 3 tipos de concreto para el mismo elemento)	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
487	ciudad nueva	RFI-47	Estructuras espesor de losa de sótano	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
488	ciudad nueva	RFI-48	Estructuras Detalle de acero en columna	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
489	ciudad nueva	RFI-49	Arquitectura detalles y acabados	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
490	ciudad nueva	RFI-50	Detalle de juntas de dilatación	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
491	ciudad nueva	RFI-51	Compatibilización de arquitectura con sanitarios	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
492	ciudad nueva	RFI-52	Estructuras detalle de paracho	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
493	ciudad nueva	RFI-53	Detalle de afirmado en zona comercial	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
494	ciudad nueva	RFI-54	Junta de dilatación en losa del sótano-Detalle de cimentación y muro del cerco perimétrico	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
495	ciudad nueva	RFI-55	Instalaciones eléctricas	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
496	ciudad nueva	RFI-56	Planos de instalaciones Eléctricas. Planos de instalaciones sanitarias. Planos de detalles de cocinas y baños	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
497	ciudad nueva	RFI-57	Planos de arquitectura y estructuras Desnivel Extensiones de Placa de Cimentación con Vereda Edificio O-P-Q	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
498	ciudad nueva	RFI-58	Planos de arquitectura y estructuras Desnivel Extensiones de Placa de Cimentación con Vereda Edificio O-P-Q	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
499	ciudad nueva	RFI-59	Planos de arquitectura y estructuras Desnivel Extensiones de Placa de Cimentación con Vereda Edificio O-P-Q	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
500	ciudad nueva	RFI-60	Planos de arquitectura y estructuras Desnivel Extensiones de Placa de Cimentación con Vereda Edificio O-P-Q	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
501	ciudad nueva	RFI-61	Planos de arquitectura y estructuras Desnivel Extensiones de Placa de Cimentación con Vereda Edificio O-P-Q	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
502	ciudad nueva	RFI-62	Planos de arquitectura y estructuras Desnivel Extensiones de Placa de Cimentación con Vereda Edificio O-P-Q	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
503	ciudad nueva	RFI-63	Planos de arquitectura y estructuras Desnivel Extensiones de Placa de Cimentación con Vereda Edificio O-P-Q	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
504	ciudad nueva	RFI-64	Planos de arquitectura y estructuras Desnivel Extensiones de Placa de Cimentación con Vereda Edificio O-P-Q	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
505	ciudad nueva	RFI-65	Planos de arquitectura y estructuras Desnivel Extensiones de Placa de Cimentación con Vereda Edificio O-P-Q	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
506	ciudad nueva	RFI-66	Incompañibilidad plano de arquitectura con detalle estructural de losa de terrazas	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
507	ciudad nueva	RFI-67	Incompañibilidad plano de arquitectura - sanitaria - plano de detalles de cocina y sanitarias	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
508	ciudad nueva	RFI-68	RFI-68	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
509	ciudad nueva	RFI-69	Ejecución del muro perimetral en el estacionamiento hacia la Av. Santa Catalina. (Detalle estructural)	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
510	ciudad nueva	RFI-70	Enviar detalles de estructuras de veredas y sardineles	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
511	ciudad nueva	RFI-71	Detalle octogonal de juntas de aislamiento en las columnas. Cambiar dicha forma a un rombo	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
512	ciudad nueva	RFI-72	Planos Arquitectónico Cocina, Baños y Tabiquería metálica	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
513	ciudad nueva	RFI-73	Confirmar de que material es el parapeto y dintel de las cocinas tipo 1 y 1'. Para preparar el adicional.	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
514	ciudad nueva	RFI-74	zapatas de los muros PL02,BC y PL03,BC	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
515	ciudad nueva	RFI-75	Compatibilización de pisos exteriores con eléctricos y sanitarias	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
516	ciudad nueva	RFI-76	Reforzo de tubería en sótano	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
517	ciudad nueva	RFI-77	Iluminación exterior para estacionamientos Av. Santa Catalina	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
518	ciudad nueva	RFI-78	Detalle de rampa, confirmar reforzo, el nivel de las veredas y dar detalle de esta	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
519	ciudad nueva	RFI-79	En la compatibilización de planos (Estructuras-Arquitectura) rampa +1.35 hacia +1.15	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
520	ciudad nueva	RFI-80	Planos de estructuras detalle de losa y ascensor	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
521	ciudad nueva	RFI-81	Detalle de puestas exteriores	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
522	ciudad nueva	RFI-82	Drenaje de cisterna	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
523	ciudad nueva	RFI-83	Nivel de fondo de cimentación de los cercos perimetricos	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
524	ciudad nueva	RFI-84	Detalle de acabado de asfalto según el especialista y confirmar las rampas de concreto o asfalto	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
525	ciudad nueva	RFI-85	Confirmar la altura de cimentación.	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
526	ciudad nueva	RFI-86	Compatibilizar planos de Estructuras, Arquitecturas e Inst. Eléct.	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
527	ciudad nueva	RFI-87	Detalle de dimensiones en pasaje y reforzo en placa	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
528	ciudad nueva	RFI-88	Detalle de base y poste metálico sobre losa de estacionamiento	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
529	ciudad nueva	RFI-89	Detalle de la reja de acceso al jardín ubicada en la planta N° 3	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
530	ciudad nueva	RFI-90	Espesor de Muros edificio 'K' del 2º al 3º piso	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
531	ciudad nueva	RFI-01	Detalle de Muros edificio 'L' del 2º al 3º piso	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
532	ciudad nueva	RFI-02	Detalle de Muros edificio 'K' del 1º al 4º piso	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
533	ciudad nueva	RFI-03	Diferencia en Ductos entre Arg y Est edificio 'K' del 1º al 4º piso	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
534	ciudad nueva	RFI-04	Muro medidor en terrazas edificio 'K' del 1º al 5º piso	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
535	ciudad nueva	RFI-05	Ducto que no figura en Plano de Av. Edificio K	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
536	ciudad nueva	RFI-06	Dimension Variable de Ductos en Edificio K	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
537	ciudad nueva	RFI-07	Planos en Muros medidor ingreso Edif. J	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
538	ciudad nueva	RFI-08	Dimension en Ductos de Cocina	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
539	ciudad nueva	RFI-09	Alfizar, parapeto, ducto	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
540	ciudad nueva	RFI-10	Ingreso Edif M.L	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
541	ciudad nueva	RFI-11	Ingreso Edif J-K	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
542	ciudad nueva	RFI-12	Niveles de excavación	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
543	ciudad nueva	RFI-13	Detalle de dowell falladas	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
544	ciudad nueva	RFI-14	Detalle de zapatas en plataba	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
545	ciudad nueva	RFI-15	Detalle del angulo en contrapiso	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
546	ciudad nueva	RFI-16	Para considerar an encuentros	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
547	ciudad nueva	RFI-17	Detalle del angulo en contrapiso	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
548	ciudad nueva	RFI-18	Detalle del angulo en contrapiso	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
549	ciudad nueva	RFI-19	Detalle del angulo en contrapiso	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
550	ciudad nueva	RFI-20	Detalle del angulo en contrapiso	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
551	ciudad nueva	RFI-21	Incompañibilidad con respecto a ductos	Otros	Otros	30-mar	30-mar	30-mar	0	0
552										

Ítem	Obra	N° RFI	Descripción	Especialidad	Causa de RFI	Fecha de Consulta	Fecha de emisión al cliente	Fecha de respuesta a contratista	Tiempo al cliente	Tiempo del proceso
568	Ciudad verde	RFI-38	Parapeto en azotea	Arquitectura	Cambios	27-feb	5-mar	5-mar	8	8
569	Ciudad verde	RFI-39	Ventanas en áreas comunes	Arquitectura	Incompatibilidad	4-mar	4-mar	4-mar	0	0
570	Ciudad verde	RFI-40	Acero en alfeizer de terraza	Estructuras	Cambios	8-mar	9-mar	11-mar	1	3
571	Ciudad verde	RFI-41	Detalle ascensor	IIMM	Falta de información	11-mar	12-mar	19-mar	1	8
572	Ciudad verde	RFI-42	Detalle alfeizer baño- ducha	Arquitectura	Incompatibilidad	8-abr	11-abr	11-abr	3	3
573	Ciudad verde	RFI-43	Pintura en puertas	Arquitectura	Otros	8-abr	12-abr	17-abr	4	9
574	Ciudad verde	RFI-44	Altura en contrazócalo	Arquitectura	Cambios	8-abr	12-abr	12-abr	4	4
575	Ciudad verde	RFI-45	Barandas en terrazas	IIMM	Cambios	8-abr	12-abr	16-abr	4	8
576	Ciudad verde	RFI-46	Ductos IIEE, ISS	Arquitectura	Otros	8-abr	15-abr	17-abr	7	9
577	Ciudad verde	RFI-47	Desnivel entre piso laminado y cerámico	Arquitectura	Cambios	11-abr	15-abr	16-abr	4	5
578	Ciudad verde	RFI-48	Modelo lavadero de cocinas	Arquitectura	Cambios	12-abr	15-abr	15-abr	3	3
579	Ciudad verde	RFI-49	Alhura del ascensor	Estructuras	Incompatibilidad	13-abr	16-abr	16-abr	3	3
580	Ciudad verde	RFI-50	Muro en patio de departamentos	Arquitectura	Cambios	3-may	6-may	6-may	3	3
581	Ciudad verde	RFI-51	Concreto en cerco perimétrico	Estructuras	Cambios	13-may	13-may	13-may	0	0
582	Ciudad verde	RFI-52	Muro divisorio en patio de departamentos	Estructuras	Cambios	24-may	27-may	27-may	3	3
583	Ciudad verde	RFI-53	Muro vecino	Estructuras	Cambios	8-jun	10-jun	10-jun	2	2
584	Ciudad verde	RFI-54	Concentradores en ductos	Arquitectura	Incompatibilidad	5-jun	8-jun	10-jun	1	5
585	Ciudad verde	RFI-55	Piso en áreas comunes	Estructuras	Incompatibilidad	5-jun	5-jun		0	0
586	Ciudad verde	RFI-56	Jardines en áreas comunes	IISS	Falta de información	5-jun	5-jun	5-jun	0	0
587	Ciudad verde	RFI-57	Canaleta en cisterna	Estructuras	Falta de información	6-jun	6-jun		0	0
588	Ciudad verde	RFI-58	Caja en cisterna	IISS	Incompatibilidad	8-jun	10-jun	10-jun	2	2

## **ANEXO II**

*Datos de las Órdenes de Cambio (OC), obtenidos de los proyectos supervisados por JLV Consultores: Condominio Rímac (2010), Condominio Único (2011), Condominio Jardines de Santa Clara (2012), Condominio Ciudad Nueva (2013) y Condominio Prados del Sol (2013).*



Anexo 02: Datos de Órdenes de Cambio (OC) - Controles JLV Consultores

Item	Obra	N° OC Aprobadas	Descripción	Monto (sin GV)	Causa
001	Rimac	OC - 04	Muros de concreto armado por bloques de concreto	7,188.60	Incompatibilidad
002	Rimac	OC - 07	Instalaciones sanitarias	15,147.28	Diseño
003	Rimac	OC - 08	Instalaciones eléctricas	5,762.82	Incompatibilidad
004	Rimac	OC - 09	Cambio de parapeto de ladrillo por concreto en azotea	6,142.82	Diseño
005	Rimac	OC - 10	Mayólica adicional en cocinas	2,616.82	Diseño
006	Rimac	OC - 11	Contrazocalo Mohena	44,363.51	Mejora
007	Rimac	OC - 12	Columnas en montantes	3,465.20	Diseño
008	Rimac	OC - 13	Fisuras en muro de vecino VESTA	700.68	Otros
009	Rimac	OC - 14	Reparación de pista de pasaje	9,830.01	Mejora
010	Rimac	OC - 15	Grout en plateas (cambio de llaves)	13,429.33	Diseño
011	Rimac	OC - 17	Cerámico adicional en zona de lavandería	2,217.03	Diseño
012	Rimac	OC - 18	Cortes del lavadero de granito	4,675.56	Diseño
013	Rimac	OC - 20	Tableros eléctricos	37,821.42	Otros
014	Rimac	OC - 21	Hueco en lavadero de cocina	9,374.16	Mejora
015	Rimac	OC - 22	Cambio de la casa club	51,676.36	Mejora
016	Rimac	OC - 23	Tornacorriente adicional	6,837.62	Incompatibilidad
017	Rimac	OC - 24	Intercomunicadores	3,443.78	Mejora
018	Rimac	OC - 25	Subestación enterrada	25,730.65	Obra nueva
019	Rimac	OC - 26	Recubrimiento de tubería en ingreso	3,640.43	Diseño
020	Rimac	OC - 27	Escalera de gato	4,609.22	Incompatibilidad
021	Rimac	OC - 28	Demolición de viga de casa club	664.44	Incompatibilidad
022	Rimac	OC - 29	Colocación de comriband en lavaderos de cocinas	5,768.66	Mejora
023	Rimac	OC - 30	Blanqueado en ductos M 2	2,304.29	Mejora
024	Rimac	OC - 31	Ductos eléctricos	172.24	Mejora
025	Rimac	OC - 32	Punto para puerta lavadiza	94,040.99	Obra nueva
026	Rimac	OC - 33	Registros en cocinas	32,805.95	Diseño
027	Rimac	OC - 34	Letras de edificios	486.85	Mejora
028	Rimac	OC - 35	Falsas columnas en montantes de agua	3,690.10	Incompatibilidad
029	Rimac	OC - 36	Topes en puertas	12,090.14	Mejora
030	Rimac	OC - 37	Contrazocalo de cemento pulido_Opción 02	3,728.23	Mejora
031	Rimac	OC - 38	Tapajuntas - Resumen Decorflux	6,766.22	Diseño
032	Rimac	OC - 39	Pintura en muro de vecinos	9,095.00	Mejora
033	Rimac	OC - 40	Cerámico adicional en zona del lavadero en el M2	345.9	Diseño
034	Rimac	OC - 41	Sardineles para los adoquines	764.26	Mejora
035	Rimac	OC - 42	Losa para bancas de madera	718.71	Mejora
036	Rimac	OC - 43	Sardinel en la zona de estacionamiento en la zona de la casa club	214.15	Diseño
037	Rimac	OC - 44	Protección con papel	5,599.33	Mejora
038	Rimac	OC - 45	Drywall en falso muro del ingreso en el M2	419.95	Diseño
039	Rimac	OC - 46	Silicona en mamparas	1,957.18	Diseño
040	Rimac	OC - 47	Tomacorriente adicional para zona de gimnasio	140.15	Obra nueva
041	Rimac	OC - 48	Incremento de tuberías de IISS	2,104.09	Obra nueva
042	Rimac	OC - 49	Incremento de tuberías de comunicaciones	2,877.43	Obra nueva
043	Rimac	OC - 50	Base para concentradores	3,900.63	Obra nueva
044	Rimac	OC - 51	Tapas de cerámico en hall	76.74	Mejora
045	Rimac	OC - 52	Cambio a grass artificial	7,294.19	Mejora
046	Rimac	OC - 53	Extradores de aire	16,246.88	Diseño
047	Rimac	OC - 54	Redes de Comunicaciones	2,327.83	Diseño
048	Rimac	OC - 55	Línea de succión	1,027.20	Diseño
049	Rimac	OC - 56	Trabajos en pasaje	10,081.06	Diseño
050	Rimac	OC - 57	Subestación pedestal	12,191.49	Obra nueva
051	Rimac	OC - 58	Reintegro de mano de obra	64,157.09	Obra nueva
052	Rimac	OC - 59	Evacuación de cisternas	967.3	Mejora
053	Rimac	OC - 60	Colocación de piedra chancada en patios	1,016.50	Mejora
054	Rimac	OC - 61	Punto de internet en casa club	82.93	Obra nueva
055	Rimac	OC - 62	Energía para intercomunicadores	836.56	Obra nueva
056	Rimac	OC - 64	Luminaria de terraza para la 2ª etapa	1,508.17	Obra nueva
057	Rimac	OC - 65	Cañadura en zona de ingreso	797.01	Obra nueva
058	Rimac	OC - 66	Correccion vano de banco de medidores M - 1	1,968.80	Obra nueva
059	Rimac	OC - 67	Apoyo de concreto para riel	118.79	Diseño
060	Rimac	OC - 68	Modificación de buzones de ductos electricos	1,942.62	Obra nueva
061	Rimac	OC - 69	Vereda en subestacion	386.16	Diseño
062	Rimac	OC - 70	Puertas de medidores M - 2	1,481.58	Obra nueva
063	Rimac	OC - 71	Valvula de agua para casa club	197.95	Diseño
064	Rimac	OC - 72	Pozo a tierra para vigilancia / Línea a tierra para alumbrado ext.	2,563.50	Diseño
065	Rimac	OC - 73	Caja de pase para intercomunicadores - caseta de vigilancia	73.16	Obra nueva
066	Rimac	OC - 75	Reubicacion de grifo de la zona de Juego de niños	278.47	Obra nueva
067	Rimac	OC - 77	Pintura en concreto de estacionamiento	1,555.61	Diseño
068	Rimac	OC - 78	Escarchado del muro exterior	2,548.27	Obra nueva
069	Rimac	OC - 79	Refuerzo de la reja del ingreso del edificio B	883.82	Mejora
070	Rimac	OC - 80	Tuberia exterior de agua	135.49	Obra nueva
071	Rimac	OC - 81	Chapa de seguro para nicho de medidores	619	Mejora
072	Rimac	OC - 82	Junta edificio K Y L	1,447.86	Mejora
073	Rimac	OC - 83	Cambio de contactor	765.05	Diseño
074	Unico	OC - 01 REV 00	Trabajos para la ampliación de carga	124.18	Obra nueva
075	Unico	OC - 02 REV 02	Instalaciones sanitarias - Piscina	52,582.89	Obra nueva
076	Unico	OC - 03 REV 12	Modificaciones de plantas finales	75,737.51	Diseño
077	Unico	OC - 04 REV 04	Cambio en fachada (Tarrajeo y Solaqueo)	92,728.19	Mejora
078	Unico	OC - 05 REV 00	Modificaciones en baranda de terraza	10,032.86	Diseño
079	Unico	OC - 06 REV 03	Modificaciones en parapetos	0.00	Diseño
080	Unico	OC - 07 REV 00	Cambio del tipo de madera del contra zócalo	39,341.23	Mejora
081	Unico	OC - 08 REV 02	Ampliación de platea	2,626.67	Incompatibilidad
082	Unico	OC - 09 REV 04	Circuitos de TV y TE adicionales	90,554.07	Diseño
083	Unico	OC - 10 REV 02	Sumideros en ductos	5,437.99	Mejora
084	Unico	OC - 11 REV 01	Grupo electrógeno	22,648.13	Otros
085	Unico	OC - 12 REV 05	Ductos de extracción de humos-columnas puerta metálica	34,211.47	Incompatibilidad
086	Unico	OC - 13 REV 02	Ajuste de dimensión de muro - Edificio B	250.71	Incompatibilidad
087	Unico	OC - 14 REV 03	VARIOS (RFI 48, 63 y 98)	8,367.19	Incompatibilidad
088	Unico	OC - 15 REV 01	Incompatibilidad en Estruct. - Losa "A"	478.85	Incompatibilidad
089	Unico	OC - 16 REV 04	Modificación en jardines	28,637.18	Mejora
090	Unico	OC - 17 REV 01	Cerámico adicional en cocina	1,280.77	Mejora
091	Unico	OC - 18 REV 01	Tubo adicional en escalera de edificio B	1,887.48	Diseño
092	Unico	OC - 19 REV 03	Falsas columnas para tuberías de ventilación / Modificaciones ascensores	55,444.71	Diseño
093	Unico	OC - 20 REV 02	Reubicación de punto de luz emergencia y alumbrado en vestíbulo B	1,410.51	Incompatibilidad
094	Unico	OC - 21 REV 00	Modificación en mampara M-5 (Tubular adicional - perfil adicional)	25,638.40	Diseño
095	Unico	OC - 22 REV 03	Codo en desagüe del lavadero de cocina A - B	1,848.39	Incompatibilidad
096	Unico	OC - 23 REV 02	Colocación de estores en las torres A, C y D	158,547.15	Obra nueva
097	Unico	OC - 24 REV 01	Tarrajeo y pintura en ductos de basura	22,978.18	Mejora
098	Unico	OC - 25 REV 02	Colocación de drywall en losa de recepciones	5,645.66	Obra nueva
099	Unico	OC - 26 REV 03	Armado e instalación de muebles de baño	-19,692.42	Obra nueva
100	Unico	OC - 27 REV 02	Puntos eléctricos en estacionamientos	8,928.72	Mejora
101	Unico	OC - 28 REV 01	Junta sísmica en exterior	44,387.33	Obra nueva
102	Unico	OC - 29 REV 02	Sistema existente en excavaciones en edificio C	11,512.05	Obra nueva
103	Unico	OC - 30 REV 00	Sistema de detección y alarma contraincendios	126,873.11	Obra nueva
104	Unico	OC - 31 REV 03	Muebles de cocina tipo I	1,513.19	Diseño
105	Unico	OC - 32 REV 00	Suministro e instalación de tableros de estacionamientos	12,846.95	Obra nueva
106	Unico	OC - 33 REV 03	Adicional por acatreo vertical en edificio "C"	42,366.44	Obra nueva
107	Unico	OC - 34 REV 02	Tomacorriente con toma a tierra	37,708.35	Diseño
108	Unico	OC - 35 REV 01	Almacén para ascensores	4,157.72	Otros

Item	Obra	N° OC Aprobadas	Descripción	Monto (sin IGV)	Causa
109	Unico	OC - 36 REV 07	Trabajos en vecinos Don Bosco	69,423.76	Otros
110	Unico	OC - 37 REV 00	Eliminación de desmonte	1,227.77	Otros
111	Unico	OC - 38 REV 03	Stand by demolición	12,757.61	Otros
112	Unico	OC - 39 REV 00	Modificación de mampara M - 13	290.17	Diseño
113	Unico	OC - 40 REV 02	Sistema de presurización y ventilación en escalera y vestíbulo	238,767.01	Obra nueva
114	Unico	OC - 41 REV 00	Prueba de medición de caudal en sistemas de electrobombas	2,648.25	Mejora
115	Unico	OC - 42 REV 02	modificación de puertas en ductos	16,908.62	Incompatibilidad
116	Unico	OC - 43 REV 00	Adicional de puertas cortafuego	175,468.23	Diseño
117	Unico	OC - 44 REV 01	Mezcladora Monoblock Iris	24,647.40	Obra nueva
118	Unico	OC - 45 REV 02	Cerámico adicional	29,442.82	Mejora
119	Unico	OC - 46 REV 03	Modificación de tableros generales y alimentadores	42,021.77	Diseño
120	Unico	OC - 47 REV 04	Puesta a tierra de T CIN, telecomunicaciones, tablero provisional	20,454.34	Diseño
121	Unico	OC - 48 REV 02	Cambio de diámetro en red de succión y descarga SCI	8,842.12	Incompatibilidad
122	Unico	OC - 49 REV 00	Ladrillo pasteleri en losa	98.05	Mejora
123	Unico	OC - 50 REV 01	larrajeo en fachada 303-304 edificio "C"	1,161.32	Mejora
124	Unico	OC - 51 REV 02	Alimentador T-EST, llaves T-CIN, reparación por Schindler	6,011.20	Mejora
125	Unico	OC - 52 REV 02	Parapeto adicional en azotea Edificios A y B.	3,062.42	Obra nueva
126	Unico	OC - 53 REV 01	Reubicación de cable para piloto, almacén de ascensores C y D	1,102.52	Otros
127	Unico	OC - 54 REV 04	Apuntalamiento casa vecino	1,592.20	Otros
128	Unico	OC - 55 REV 04	Cambio de recorrido en redes enterradas SCI Torre "B"	1,681.37	Diseño
129	Unico	OC - 56 REV 00	Desmontaje de caseta de ventas	518.30	Otros
130	Unico	OC - 57 REV 03	Destajo en piso y porcelanato en ascensor	5,134.86	Obra nueva
131	Unico	OC - 58 REV 01	Numeración de departamentos	14,208.82	Obra nueva
132	Unico	OC - 59 REV 01	Cerámico en bancas, barandas en azotea torre "B"	3,302.96	Diseño
133	Unico	OC - 60 REV 01	Puertas en ducto y escalera en 1er piso	1,606.39	Incompatibilidad
134	Unico	OC - 61 REV 03	Demolición muro perimétrico de estacionamientos	21,536.03	Otros
135	Unico	OC - 62 REV 01	Tope en puertas cortafuego	4,863.63	Diseño
136	Unico	OC - 63 REV 02	Aplicación de Sikaflex en juntas de pasadizos (A y B)	3,974.02	Diseño
137	Unico	OC - 64 REV 02	Columneta en ingreso a dptos (Edif. A)	3,866.34	Incompatibilidad
138	Unico	OC - 65 REV 02	Cobertura red de desagüe en estacionamientos	5,905.05	Incompatibilidad
139	Unico	OC - 66 REV 00	Reubicación centro de luz en cocina (Edif. B)	742.94	Incompatibilidad
140	Unico	OC - 67 REV 01	Trazo para escarchado en pasadizo (Edificio A)	779.83	Mejora
141	Unico	OC - 68 REV 00	Cerramiento de ductos - Torre "A"	3,128.82	Diseño
142	Unico	OC - 69 REV 01	Losa de concreto en estacionamientos	4,228.47	Diseño
143	Unico	OC - 70 REV 02	Caseta de vigilancia	12,394.20	Obra nueva
144	Unico	OC - 71 REV 01	Planos As Built Torre "B"	724.50	Otros
145	Unico	OC - 72 REV 00	Independización del SCI torre "B"	2,108.97	Diseño
146	Unico	OC - 73 REV 01	Reubicación de GCI y toma ACI	13,553.52	Incompatibilidad
147	Unico	OC - 74 REV 00	Números en vinil adhesivo en exteriores	390.55	Obra nueva
148	Unico	OC - 75 REV 01	Cambio de sumidero por registro y modificación de desagüe en baño	8,542.69	Diseño
149	Unico	OC - 76 REV 00	Fraguado de piso vinil	0.00	Otros
150	Unico	OC - 77 REV 00	Parapeto en casa vecina	1,922.24	Otros
151	Unico	OC - 78 REV 01	Corte de placa (Edif. A, B, C y D)	6,285.75	Diseño
152	Unico	OC - 79 REV 02	Bruñas en veredas	943.39	Obra nueva
153	Unico	OC - 80 REV 00	Cerramiento cuarto de máquinas	484.95	Diseño
154	Unico	OC - 81 REV 00	Cerramiento y pulido debajo de escalera edificio "A"	256.86	Diseño
155	Unico	OC - 82 REV 00	Losa de concreto en subestación enterrada	713.42	Obra nueva
156	Unico	OC - 83 REV 00	Ladrillo pasteleri en losa - Piso	140.25	Diseño
157	Unico	OC - 84 REV 00	Picaporte y chapas en puertas P10 y P11	298.69	Diseño
158	Unico	OC - 85 REV 03	Reubicación de tablero y tomacorriente en Dpto. 608 B	824.25	Obra nueva
159	Unico	OC - 86 REV 02	Sellado en lavadero de granito torre A y B	1,454.40	Diseño
160	Unico	OC - 87 REV 00	Pintura impermeabilizante en Cto de máquinas A, B, C, D y piscina	17,066.87	Obra nueva
161	Unico	OC - 88 REV 01	Poyo para postes	941.60	Mejora
162	Unico	OC - 89 REV 00	Escarchado de muros vecinos	4,472.60	Obra nueva
163	Unico	OC - 90 REV 02	Fornajo para Extractor	296.44	Diseño
164	Unico	OC - 91 REV 03	Sardinel debajo de rejas	7,147.91	Diseño
165	Unico	OC - 92 REV 00	Reposición de árboles	539.54	Otros
166	Unico	OC - 93 REV 01	Montante de Comunicaciones Torre D	14,226.13	Incompatibilidad
167	Unico	OC - 94 REV 00	Movimiento de tierras en platea torre D	36,202.64	Obra nueva
168	Unico	OC - 95 REV 00	Suministro y colocación de focos	862.37	Obra nueva
169	Unico	OC - 96 REV 00	Pintado y Resame en Vestibulos A y B	16,448.90	Obra nueva
170	Unico	OC - 97 REV 01	Reintegro de mano de obra - 2011	196,987.87	Otros
171	Unico	OC - 98 REV 00	Desmontaje de Antena IBM	11,235.00	Obra nueva
172	Unico	OC - 99 REV 00	Construcción de subestación pedestal	6,572.20	Obra nueva
173	Unico	OC - 100 REV 00	Construcción de veredas	77,059.03	Obra nueva
174	Unico	OC - 101 REV 00	Construcción de bermas en calle Rebeca Oquendo	40,264.55	Obra nueva
175	Unico	OC - 102 REV 00	Estructuras e ILEE en Piscina	116,023.41	Obra nueva
176	Unico	OC - 103 REV 02	Arquitectura en Piscina	63,880.78	Obra nueva
177	Unico	OC - 104 REV 01	Rejas interiores en departamentos	67,874.32	Mejora
178	Unico	OC - 105 REV 02	Losa de concreto en estacionamientos interiores	18,431.24	Diseño
179	Unico	OC - 106 REV 02	Muro colindante con propiedades existentes	29,521.00	Obra nueva
180	Unico	OC - 107 REV 02	Parapeto de concreto para reja # 3	4,747.87	Incompatibilidad
181	Unico	OC - 108 REV 01	Alquiler de grupo electrógeno torre A y C	34,527.48	Otros
182	Unico	OC - 109 REV 01	Áreas comunes 1er piso torre "C"	10,462.35	Diseño
183	Unico	OC - 110 REV 00	Casilleros metálicos torre "A"	2,177.45	Obra nueva
184	Unico	OC - 111 REV 02	Reubicación de válvulas de termia y lavadora	2,863.11	Diseño
185	Unico	OC - 112 REV 01	Cambio de Muro en Escalera Torre D, Rejilla Ingreso Torre D, Rampa en Jardin Torre D	2,113.66	Diseño
186	Unico	OC - 113 REV 00	Adicional por ampliación de plazo	276,583.17	Otros
187	Unico	OC - 114 REV 02	Luces de emergencia adicional por cambio de planos	6,739.94	Diseño
188	Unico	OC - 115 REV 01	Exámenes médicos pre ocupacionales	20,223.67	Otros
189	Unico	OC - 116 REV 02	Colocación de sockets en torre "C" y "D"	40,781.27	Obra nueva
190	Unico	OC - 117 REV 02	Luminarias adicionales	32,037.52	Diseño
191	Unico	OC - 118 REV 01	Movimiento de tierra en estacionamientos interiores	65,951.81	Obra nueva
192	Unico	OC - 119 REV 00	Pedestal para placa de intercomunicadores	2,318.52	Incompatibilidad
193	Unico	OC - 120 REV 00	Baranda de cristal templado en azotea "D"	1,170.05	Diseño
194	Unico	OC - 121 REV 01	Descarga y acarreo de muebles de baños principales	6,735.35	Otros
195	Unico	OC - 122 REV 02	Central de lavado	9,219.64	Incompatibilidad
196	Unico	OC - 123 REV 00	Alquiler de grupo electrógeno torre "D"	9,553.30	Otros
197	Unico	OC - 124 REV 00	Parapetos adicionales en azotea de edificios C y D	3,224.19	Diseño
198	Unico	OC - 125 REV 01	Adicional de carpintería metálica	10,465.00	Diseño
199	Unico	OC - 126 REV 00	Impresión de planos as built de torres A, C y D	1,995.12	Otros
200	Unico	OC - 127 REV 00	Cambios en puertas P-06	0.00	Diseño
201	Unico	OC - 128 REV 00	Baranda adicional en escaleras de las torres A, B, C y D	1,141.73	Incompatibilidad
202	Unico	OC - 129 REV 00	Iluminación provisional en calle Don Bosco	815.04	Obra nueva
203	Unico	OC - 130 REV 01	Trazo para escarchado en pasadizo torre "C" y "D"	9,654.01	Diseño
204	Unico	OC - 131 REV 01	Aplicación de Sikaflex en juntas de pasadizos (C y D)	10,919.75	Diseño
205	Unico	OC - 132 REV 00	Reparación en cables de ascensor Torre D	3,819.22	Otros
206	Unico	OC - 133 REV 00	Tapajunta de PVC color haya	-16,902.17	Diseño
207	Unico	OC - 134 REV 02	Adicionales de ll.SS RFI'S 72, 147, 177, 178	6,800.00	Incompatibilidad
208	Unico	OC - 135 REV 00	Grass sintético en jardín interior frente a torre "D"	1,879.79	Diseño
209	Ciudad Nueva	OC - 02 REV 04	Demolición y construcción de 4 paños cerco perimétrico	7819.71	Obra nueva
210	Ciudad Nueva	OC - 03 REV 02	Movilización y Desmovilización de equipos para movimiento de tierras	3481.83	Otros
211	Ciudad Nueva	OC - 05 REV 02	Demolición de construcción Existente Casa de adobe y pozos de albanilería	3988.41	Obra nueva
212	Ciudad Nueva	OC - 06 REV 03	Movimiento de Tierras (edificio A-B)	108429.03	Obra nueva
213	Ciudad Nueva	OC - 07 REV 01	Cambios en especificaciones técnicas en acabados	11664.16	Mejora
214	Ciudad Nueva	OC - 08 REV 02	Relleno de E=0.05m Movimiento de tierra (edificio A-B)	3718.6	Obra nueva
215	Ciudad Nueva	OC - 09 REV 04	Excavación y relleno (edificio OPQ)	310683.85	Mejora
216	Ciudad Nueva	OC - 10 REV 02	Excavación y Relleno (Edificios RS)	85756.68	Mejora
217	Ciudad Nueva	OC - 11 REV 03	Excavación y Relleno (edificios K,L,LL,M)	76435.34	Mejora
218	Ciudad Nueva	OC - 12 REV 01	Excavación y Relleno (Edificio NN)	142562.91	Mejora
219	Ciudad Nueva	OC - 13 REV 03	Eliminación de Material Organico K,L,LL,M	240077.78	Mejora
220	Ciudad Nueva	OC - 14 REV 01	Closet para thernas edif 15 pisos	29630.04	Obra nueva
221	Ciudad Nueva	OC - 16 REV 03	Falsas Zapatas OPQ	95367.85	Mejora

Item	Obra	N° OC Aprobadas	Descripción	Monto (sin IGV)	Causa
222	Ciudad Nueva	OC-18 REV 00	Cambio de especificaciones de ventanas y mamparas	192358.5	Mejora
223	Ciudad Nueva	OC-19 REV 00	Replanteo cota +16.50 a + 16.46	20936.26	Incompatibilidad
224	Ciudad Nueva	OC-20 REV 01	Bruñas del Sótano	3249.9	Diseño
225	Ciudad Nueva	OC-21 REV 03	Repleno de Platea K, L, LL, M	299626.34	Mejora
226	Ciudad Nueva	OC-22 REV 01	Alquitrán en paredes exteriores de Sótano	4047.33	Obra nueva
227	Ciudad Nueva	OC-23 REV 00	Entrega tardía de acero	266941.74	Otros
228	Ciudad Nueva	OC-24 REV 02	Caso fortuito de luz del 5 de junio	18096.55	Otros
229	Ciudad Nueva	OC-25 REV 01	Cemento Tipo V en concreto de losa de piso de sótano	43019.12	Otros
230	Ciudad Nueva	OC-26 REV 00	Retraso de actividades del 7 de junio	5653.93	Mejora
231	Ciudad Nueva	OC-27 REV 00	Alquiler y operación del grupo electrogeno.	4810.97	Otros
232	Ciudad Nueva	OC-28 REV 00	Agua para sala de ventas	24038.97	Otros
233	Ciudad Nueva	OC-29 REV 00	Muro de cocinas de P7 y DRYWALL	784.8	Otros
234	Ciudad Nueva	OC-30 REV 00	Cerradura en puerta de cocinas.	106396.62	Obra nueva
235	Ciudad Nueva	OC-31 REV 00	Instalaciones eléctricas en central de lavado	17681.37	Mejora
236	Ciudad Nueva	OC-32 REV 00	Falso cielo raso en ingreso de SS.HH (Edif. 15 Pisos, Dpto. 02 y 03)	32404.64	Incompatibilidad
237	Ciudad Nueva	OC-33 REV 00	Extractores de aire en Edif. De 15 pisos.	8277.02	Obra nueva
238	Ciudad Nueva	OC-34 REV 00	Cambio de ubicación de tomacorrientes en cocinas OPQ	139690.71	Incompatibilidad
239	Ciudad Nueva	OC-35 REV 00	Impermeabilización exterior de sistemas y cuarto de bombas.	9417.6	Incompatibilidad
240	Ciudad Nueva	OC-36 REV 02	Tapajuntas adicionales	176662.42	Obra nueva
241	Ciudad Nueva	OC-37 REV 00	Closet para lavadora	41325.29	Mejora
242	Ciudad Nueva	OC-38 REV 00	Modificaciones en II.EE (Edif. 15 pisos)	87437.67	Mejora
243	Ciudad Nueva	OC-39 REV 00	Muros de P7 en cocina y dintel de drywall	90007.09	Incompatibilidad
244	Ciudad Nueva	OC-40 REV 02	Block de vidrio, muros P7 - Edif. 15 Pisos	27548.25	Obra nueva
245	Ciudad Nueva	OC-41 REV 01	Sistema alternativo de suministro de agua	31752.92	Obra nueva
246	Ciudad Nueva	OC-42 REV 00	Bruñas de fachada Edif. 15 Pisos	72419.23	Otros
247	Ciudad Nueva	OC-43 REV 00	Cerco temporal de Obra	48586.48	Mejora
248	Ciudad Nueva	OC-44 REV 00	Losas en Edif. 15 Pisos A,B,C,D,E,F.	96358.05	Otros
249	Ciudad Nueva	OC-45 REV 01	Muros y Columnas de Edif. 15 Pisos A,B,C,D,E,F	167550.87	Diseño
250	Ciudad Nueva	OC-46 REV 01	Platea de Edif. 15 Pisos A, B, C, D, E, F	82599.33	Diseño
251	Ciudad Nueva	OC-47 REV 01	Platea Edif. "O"	34854.14	Diseño
252	Ciudad Nueva	OC-48 REV 01	Platea de techo Edif. "O"	435.05	Diseño
253	Ciudad Nueva	OC-49 REV 01	Muros y Columnas en Edif. "O"	20690.14	Diseño
254	Ciudad Nueva	OC-50 REV 01	Platea en Edif. "PQ"	5517.78	Diseño
255	Ciudad Nueva	OC-51 REV 01	Losa de techo Edif. "P-Q"	578.71	Diseño
256	Ciudad Nueva	OC-52 REV 01	Muros y columnas Edif. "PQ"	30202.25	Diseño
257	Ciudad Nueva	OC-53 REV 01	Falsas Zapatas Edif. "RS"	5629.73	Diseño
258	Ciudad Nueva	OC-54 REV 00	Calzadura en Edif. T-U	104069.56	Diseño
259	Ciudad Nueva	OC-55 REV 01	Movimiento de Tierras (edificio C-D)	9272.63	Incompatibilidad
260	Ciudad Nueva	OC-56 REV 00	Bruñas en Escaleras	51881.63	Obra nueva
261	Ciudad Nueva	OC-57 REV 00	Luminaria interior en edificios	59951.84	Obra nueva
262	Ciudad Nueva	OC-58 REV 01	Movimientos de Tierras Edificio G-H y I-J	698942.6192	Obra nueva
263	Ciudad Nueva	OC-59 REV 01	Movimiento de Tierras Edif. Y-Z	302512.2	Obra nueva
264	Ciudad Nueva	OC-60 REV 00	Movimiento de tierras edif. V-W	53007.84	Obra nueva
265	Ciudad Nueva	OC-62 REV 00	Movimiento de tierras edif. T-U	23890	Obra nueva
266	Ciudad Nueva	OC-63 REV 00	Cerraduras de mamparas: pico de loro	117879.07	Obra nueva
267	Ciudad Nueva	OC-64 REV 00	Depresión de napa freática en cisterna y platea r-s	11477.7	Obra nueva
268	Ciudad Nueva	OC-65 REV 00	Plataformado de sistema y sótano	30744.54	Obra nueva
269	Ciudad Nueva	OC-66 REV 00	Estructura de cisterna	39369.8	Obra nueva
270	Ciudad Nueva	OC-67 REV 01	Falso cielo y tabiquería de drywall edificios 15 pisos	149242.63	Obra nueva
271	Ciudad Nueva	OC-68 REV 00	Falso cielo raso en dormitorio edif. 8 pisos	37621.38	Mejora
272	Ciudad Nueva	OC-69 REV 00	Poyo de concreto en cocina	9620.78	Obra nueva
273	Ciudad Nueva	OC-70 REV 00	Buzones red eléctrica	10749.89	Diseño
274	Ciudad Nueva	OC-71 REV 00	Retraso de actividades tren edif. A-b hacia edif. T-U	27410.63	Incompatibilidad
275	Ciudad Nueva	OC-72 REV 02	Retraso de actividades tren de edif. T-U hacia el tren de edif. R-S	219262.93	Otros
276	Ciudad Nueva	OC-73 REV 02	Alarma contra incendios	164330.2	Otros
277	Ciudad Nueva	OC-74 REV 00	Canaléticas de drenaje en techo	50921.78	Obra nueva
278	Ciudad Nueva	OC-76 REV 02	Luminaria de emergencia en edificios	86810.34	Mejora
279	Ciudad Nueva	OC-78 REV 02	Cambio de tubería de abasto en lavapiatos edif. A-b y edif. O-p-q	53919.18	Incompatibilidad
280	Ciudad Nueva	OC-79 REV 00	Nichos para válvulas en edif. A-b-c-d-e-f	5513.22	Mejora
281	Ciudad Nueva	OC-81 REV 01	Movimientos de tierras edif. E-f	13195.47	Obra nueva
282	Ciudad Nueva	OC-82 REV 00	Reparación de pasajes en edif. OPQ	38406.82	Obra nueva
283	Ciudad Nueva	OC-83 REV 02	Incremento salarial mano de obra	4060.4	Obra nueva
284	Ciudad Nueva	OC-84 REV 00	Incremento salarial mano de obra	600368.47	Otros
285	Ciudad Nueva	OC-85 REV 00	Incremento salarial mano de obra oc n°20 al ocm°32	4011.38	Otros
286	Ciudad Nueva	OC-86 REV 00	Incremento salarial mano de obra oc n°34 al ocm°54	9800.83	Otros
287	Ciudad Nueva	OC-87 REV 00	Incremento salarial mano de obra oc n°55 al ocm°71	9991.27	Otros
288	Ciudad Nueva	OC-88 REV 00	Losa de techo RS	27836.7	Diseño
289	Ciudad Nueva	OC-89 REV 00	Muros y columnas en edificios RS	8182.94	Diseño
290	Ciudad Nueva	OC-90 REV 00	Platea en edificios RS	721.84	Diseño
291	Ciudad Nueva	OC-91 REV 00	Losa de techo TU	27838.7	Diseño
292	Ciudad Nueva	OC-92 REV 00	Muros y columnas en edificios TU	8005.84	Diseño
293	Ciudad Nueva	OC-93 REV 00	Luminarias en sótano	707.04	Diseño
294	Ciudad Nueva	OC-94 REV 00	Demolición de caseta de ventas y pilotos de paz centenario	14704.6	Obra nueva
295	Ciudad Nueva	OC-95 REV 00	Tapajuntas de fachadas en edificios	12950.36	Otros
296	Ciudad Nueva	OC-98 REV 01	Rejilla metálica para arboles	132533.1	Obra nueva
297	Ciudad Nueva	OC-99 REV 01	Bombeo del Pit de ascensor y ACI	7753.29	Obra nueva
298	Ciudad Nueva	OC-100 REV 00	Impermeabilización adicional de ACI y Jardines.	26885.69	Mejora
299	Ciudad Nueva	OC-101 REV 00	Movimientos de tierras obras exteriores.	22240.46	Incompatibilidad
300	Ciudad Nueva	OC-102 REV 01	Obras exteriores Av. Pisac	201983.51	Obra nueva
301	Ciudad Nueva	OC-103 REV 02	Impermeabilización interior de las sistemas PROSERCON	100880.12	Obra nueva
302	Ciudad Nueva	OC-104 REV 01	Base de concentradores de medidores en edificios	49332.89	Obra nueva
303	Ciudad Nueva	OC-105 REV 00	Suministro de instalación de escaleras tipo de gato en buzones de canalización de redes de comunicación.	144463.55998	Obra nueva
304	Ciudad Nueva	OC-106 REV 00	Losa de techo Edificio G-H	18211.861	Obra nueva
305	Ciudad Nueva	OC-108 REV 00	Muros y columnas Edificio G-H	55201.38	Diseño
306	Ciudad Nueva	OC-109 REV 00	Modificaciones en II.EE (2 pozos a tierra EDIF. 15 PISOS)	15054.03	Diseño
307	Ciudad Nueva	OC-110 REV 00	Bruñas en fachadas (Edificios 8 pisos)	17702.37	Incompatibilidad
308	Ciudad Nueva	OC-111 REV 00	Alumbrado exterior postes metálicos	8899.07	Mejora
309	Ciudad Nueva	OC-112 REV 00	Separadores de mamparas en terrazas Edif. A-B	31214.06	Obra nueva
310	Ciudad Nueva	OC-113 REV 00	Electricista adicional para Paz Centenario	3884.76	Obra nueva
311	Ciudad Nueva	OC-116 REV 00	Nichos para medidores, tableros y paneles en edificios y casetas de guardiana	5556.42	Otros
312	Ciudad Nueva	OC-118 REV 00	Sistema a de Suministro de Agua NN, RS, TU	39910.32	Obra nueva
313	Ciudad Nueva	OC-117 REV 03	Losa de Techo Edificio V-W	15459.22	Otros
314	Ciudad Nueva	OC-118 REV 00	Platea de Edificio V-W	25610.52	Diseño
315	Ciudad Nueva	OC-119 REV 00	Losa de Techo Edificio K-L	3263.58	Diseño
316	Ciudad Nueva	OC-120 REV 00	Muros y Columnas K-L	47034.16	Diseño
317	Ciudad Nueva	OC-121 REV 00	Terrazas en Exteriores y Encimado de muro En NNOPQ	11848.74	Diseño
318	Ciudad Nueva	OC-122 REV 00	Sardinel de Ductos de Montantes y Nichos de Tableros de Fuerza en Azoteas (Edif. 15, 8 Y 5 Pisos.)	32196.63	Diseño
319	Ciudad Nueva	OC-123 REV 01	Sellado de Juntas en Alfeizar Bajo Ventanas	69884.48	Incompatibilidad
320	Ciudad Nueva	OC-124 REV 01	Sellado de Fisuras en Techos	49661.5	Mejora
321	Ciudad Nueva	OC-125 REV 01	Habilitación para Ascensores (Edif. 15 Y 8 Pisos)	19393.59	Mejora
322	Ciudad Nueva	OC-127 REV 00	Perforación de Muros y Losas Con Diamantina (Frente 1, 2, 3)	215394.71	Otros
323	Ciudad Nueva	OC-128 REV 00	Tarrajeo de Muro en Baños de Edificio A-B	6141.91	Incompatibilidad
324	Ciudad Nueva	OC-129 REV 01	Tomacorrientes Adicionales en Lounge (Edif. 15 Pisos)	4182.09	Incompatibilidad
325	Ciudad Nueva	OC-130 REV 00	Salidas de fuerza adicionales en lavandería (Área Común)	794.22	Incompatibilidad
326	Ciudad Nueva	OC-131 REV 00	Tapas de ductos y ventanas de extracción en montantes de II.SS y CATV (Edif. 15, 8, 5 pisos).	667.01	Incompatibilidad
327	Ciudad Nueva	OC-132 REV 00	Sumideros adicionales en patios y terrazas ( Edif. 15, 8, 5 )	55940.01	Obra nueva
328	Ciudad Nueva	OC-133 REV 01	Garita en Av. Pisac I	106114.22	Obra nueva
329	Ciudad Nueva	OC-134 REV 01	Estructura de concreto y albañilería para armarios de telefonía y troba	17623.71	Mejora
330	Ciudad Nueva	OC-135 REV 01	Garita en Av. Pisac II	12641.24	Obra nueva
331	Ciudad Nueva	OC-138 REV 02	Garita en Calle Ollanta	4678.47	Obra nueva
332	Ciudad Nueva	OC-139 REV 01	Garita en Calle Ollanta	12862.39	Incompatibilidad
333	Ciudad Nueva	OC-140 REV 01	Garita en Av. Canadá	9928.67	Obra nueva
334	Ciudad Nueva	OC-141 REV 01	Garita en Av. Canadá	10191.52	Obra nueva

Item	Obra	N° OC Aprobadas	Descripción	Monto (sin GV)	Causa
335	Ciudad Nueva	OC-143 REV 00	Cerramiento bajo escaleras en edificio de 5 pisos	2906.21	Diseño
336	Ciudad Nueva	OC-145 REV 03	Suministro e instalación de luces de emergencia y alarmas contra incendio por cambio de planos en edificio y Área social	16655.96191	Obra nueva
337	Ciudad Nueva	OC-146 REV 00	Salidas de comunicaciones y seguridad del 1ro y 2do Piso ( Usos Múltiples)	3582.091	Obra nueva
338	Ciudad Nueva	OC-147 REV 00	Tableros generales en edificios	69925.87	Mejora
339	Ciudad Nueva	OC-148 REV 01	Reubicación de salidas de luz en área común (Edif. 5 pisos)	6398.78	Mejora
340	Ciudad Nueva	OC-149 REV 02	Ampliación de Losas en terrazas del 1er piso ( Edif. 5 y 8 pisos.)	2872.79	Mejora
341	Ciudad Nueva	OC-150 REV 00	Resanes de perforación con diamantina de muros y losas de concreto ( Frente 1, 2 y 3 )	4874.114274	Obra nueva
342	Ciudad Nueva	OC-154 REV 00	Pintura de Tráfico en Estacionamientos	15061.23	Mejora
343	Ciudad Nueva	OC-156 REV 01	Agua para Paz Centenario	35141.61	Otros
344	Ciudad Nueva	OC-157 REV 00	Adicional de Acero por cambio de sectores en torre C	6872.64	Diseño
345	Ciudad Nueva	OC-158 REV 00	Mayores metrados por ascensores (Edif. 15 y 8 pisos)	150572.42	Diseño
346	Ciudad Nueva	OC-159 REV 00	Tendido adicional de tuberías en redes generales de agua potable.	2337.01	Diseño
347	Ciudad Nueva	OC-160 REV 00	Sistema de control de nivel de agua en cisterna.	15011.65	Diseño
348	Ciudad Nueva	OC-161 REV 00	Muros y columnas Edif. V. W	5739.71	Diseño
349	Ciudad Nueva	OC-162 REV 00	Muros y columnas Edif. LL. M	15328.74	Diseño
350	Ciudad Nueva	OC-163 REV 00	Losa de techo Edif. LL. M	75885.96	Diseño
351	Ciudad Nueva	OC-164 REV 00	Plataea de edificio X	4095.68	Diseño
352	Ciudad Nueva	OC-167 REV 01	Contrazoalco y bruñas del cerco perimétrico	29476.32	Mejora
353	Ciudad Nueva	OC-168 REV 01	Mangas para ductos de basura en primeros pisos (Edif. 15 y 8 pisos)	13439.44	Diseño
354	Ciudad Nueva	OC-169 REV 00	Suministro e instalación de sensores de temperatura, estación manual y sirena en sótanos	9827.91	Mejora
355	Ciudad Nueva	OC-170 REV 00	Modificaciones en red general de alimentadores	40892.7	Incompatibilidad
356	Ciudad Nueva	OC-171 REV 00	Cambio de especificaciones de pintura en balcones de edificios	156969.73	Mejora
357	Ciudad Nueva	OC-172 REV 00	Cambio de especificaciones de pintura en áreas comunes.	5965.31	Mejora
358	Ciudad Nueva	OC-173 REV 00	Sistema alternativo de suministro de agua Torre A	15344.51	Otros
359	Ciudad Nueva	OC-174 REV 00	Plataea en Edif. N-N	1245.53	Diseño
360	Ciudad Nueva	OC-175 REV 00	Muros y columnas Edif. N-N	15054.03	Diseño
361	Ciudad Nueva	OC-176 REV 00	Losa de techo Edif. NN	55199.61	Diseño
362	Ciudad Nueva	OC-177 REV 00	Plataea de Edif. YZ	5392.58	Diseño
363	Ciudad Nueva	OC-178 REV 00	Red CATV Cámaras de vigilancia	11577.58	Mejora
364	Ciudad Nueva	OC-179 REV 01	Guía en red de comunicaciones en edificios.	67464.16	Obra nueva
365	Ciudad Nueva	OC-180 REV 02	Separador vidrio templado en edificios de 15 pisos (terrazas)	2940.98	Obra nueva
366	Ciudad Nueva	OC-181 REV 00	Cuarto de máquinas en Área social	4480.96	Incompatibilidad
367	Ciudad Nueva	OC-182	Rejas de estacionamiento Pisac, Canadá y Ollanta.	73204.4	Diseño
368	Ciudad Nueva	OC-183 REV 01	Tablero eléctrico en ACI.	33095.02	Diseño
369	Ciudad Nueva	OC-184 REV 01	Acabados Concentrador medidores.	6568.06	Mejora
370	Ciudad Nueva	OC-185 REV 00	Suministro e instalación de señalética por cambio de especificación.	11507.13	Diseño
371	Ciudad Nueva	OC-186	Suministro e instalación de válvulas esféricas en sótanos para líneas de impulsión.	9347.28	Diseño
372	Ciudad Nueva	OC-188 REV 01	Obras en áreas comunes - Parque central.	37391.83	Mejora
373	Ciudad Nueva	OC-189 REV 01	Abrazaderas tipo Strut en montantes sanitarios.	9431.06	Mejora
374	Ciudad Nueva	OC-190 REV 01	Incremento de mano de obra y acero en cisterna	23459.18	Diseño
375	Ciudad Nueva	OC-191 REV 01	Juntas en piso de sótano.	22104.01674	Diseño
376	Ciudad Nueva	OC-192	Sensor aniego en cuarto de bombas.	6897.61	Mejora
377	Ciudad Nueva	OC-193 REV 01	Poyo concreto en salida grifo de riego.	18312.16	Mejora
378	Ciudad Nueva	OC-194	Resanes de pases de	8372.77	Incompatibilidad
379	Ciudad Nueva	OC-196	Modificaciones en red alimentador de comunicación.	74714.45	Diseño
380	Ciudad Nueva	OC-197	Encimado de muro en Garita 3	1522.02	Mejora
381	Ciudad Nueva	OC-198	Nicho para tablero en calle Ollanta.	2240.53	Otros
382	Ciudad Nueva	OC-199	Reparación de fisuras en sótanos	2469.37	Diseño
383	Ciudad Nueva	OC-200	Letras acrílicas en edificios	2351.92	Mejora
384	Ciudad Nueva	OC-201	Pulido en sardineles.	22690.59	Diseño
385	Ciudad Nueva	OC-202	Recompactación en ingreso de edificio KL	598.25	Otros
386	Ciudad Nueva	OC-203	Movilización de equipos de movimientos de tierras.	10654.75	Otros
387	Ciudad Nueva	OC-204	Cerramiento en Av. Canadá y Ollanta.	73726.1	Otros
388	Ciudad Nueva	OC-205 REV 01	Caseta de ascensores en sótano	13106.01	Obra nueva
389	Ciudad Nueva	OC-207 REV 01	Pintura en tuberías colgadas de sótano.	6776.38994	Otros
390	Ciudad Nueva	OC-208	Pintura en jardín con alquitran para impermeabilización.	21201.22	Diseño
391	Ciudad Nueva	OC-209	Válvulas reductoras de presión en edificios de 15 pisos.	22173.66	Diseño
392	Ciudad Nueva	OC-210 REV 01	Obras exteriores en calles Canadá y Ollanta - post paralización.	50286.11	Otros
393	Ciudad Nueva	OC-211	Puertas metálicas en sótanos.	2647.18	Diseño
394	Ciudad Nueva	OC-213 REV 01	Encimado de losa de cisterna en jardín.	12841.75	Obra nueva
395	Ciudad Nueva	OC-214	Nueva red alimentación eléctrica de BA1, ACI, SUM y sótano.	66721.75	Otros
396	Ciudad Nueva	OC-215 REV 02	Cuarto de acopio de basura (Salida de edificio R)	23947.8	Otros
397	Ciudad Nueva	OC-216	Nicho para medidor N°5 - Área común.	1703.09	Diseño
398	Ciudad Nueva	OC-219	Pintura en ductos de cuartos de basura de edificios.	12242.78	Mejora
399	Ciudad Nueva	OC-223 REV 01	Cambio de registro por sumidero.	1942.22	Diseño
400	Ciudad Nueva	OC-225	Cuarto de concentradores y medidores.	24044.94	Mejora
401	Ciudad Nueva	OC-226	Ganchos en tapaductos	8011.5	Mejora
402	Ciudad Nueva	OC-230	Barandas metálicas en área social.	5987.97	Mejora
403	Ciudad Nueva	OC-231	Pintura en tuberías colgadas de sótano.	5938.87	Mejora
404	Ciudad Nueva	OC-232	Cerramiento provisional en sótano.	633.86	Otros
405	Ciudad Nueva	OC-234 REV 01	Rejillas en puertas de cuartos de bomba.	1307.61	Otros
406	Ciudad Nueva	OC-235	Retiro de malla separadora de edificio N-O.	1594.63	Otros
407	Ciudad Nueva	OC-243	Alimentación para energía provisional.	54006.42	Diseño
408	Santa Clara	OC - 01 REV 02	Movimiento de Tierras (edificio I-J)	57418.9	Obra nueva
409	Santa Clara	OC - 02 REV 02	Muro de contención entre los ejes 1G - 12H	54006.42	Diseño
410	Santa Clara	OC - 03 REV 01	Cámara de bombeo y nueva red de impulsión de desagüe	156436.71	Diseño
411	Santa Clara	OC - 05 REV 01	Muro de contención en estacionamientos	69061.22521	Mejora
412	Santa Clara	OC - 06 REV 01	Movimiento de tierras - Excavación y Relleno Edificios G-H	16227.6605	Incompatibilidad
413	Santa Clara	OC - 07 REV 02	Cambio de Especificaciones de pintura	82916.84	Diseño
414	Santa Clara	OC - 10 REV 00	Modificación en Tableros eléctricos	99960.92212	Mejora
415	Santa Clara	OC - 11 REV 01	Acero habilitado en edificios I - J piso 1	15904.21	Incompatibilidad
416	Santa Clara	OC - 12 REV 01	Cambio en losas en áreas comunes	13145.62755	Otros
417	Santa Clara	OC - 13 REV 03	Cambio en los muebles de cocina	16307.89489	Incompatibilidad
418	Santa Clara	OC - 14 REV 02	Puertas de melamine (Montante Sanitarias Eléctrica)	66217.936	Mejora
419	Santa Clara	OC - 15 REV 02	Cambio de especificaciones en aparatos sanitarios	22247.5923	Mejora
420	Santa Clara	OC - 16 REV 03	Cambio de especificaciones en puertas de madera	34408.96282	Mejora
421	Santa Clara	OC - 17 REV 01	Cambio de muro en ingreso de ascensor	16995.3563	Mejora
422	Santa Clara	OC - 18 REV 00	Cambio de Bisagras	5497.278292	Incompatibilidad
423	Santa Clara	OC - 19 REV 01	Mueble alto de cocina	0	Mejora
424	Santa Clara	OC - 20 REV 01	Válvulas de control de agua caliente adicionales	57552	Mejora
425	Santa Clara	OC - 21 REV 02	Reubicación punto de luz en terrazas	25692.61	Incompatibilidad
426	Santa Clara	OC - 22 REV 01	Salidas de tomacorriente en la cocina y TV en la sala	909.78	Mejora
427	Santa Clara	OC - 23 REV 01	Canalización adicional desde ascensor y CACI a caseta de vigilancia	36832.6696	Mejora
428	Santa Clara	OC - 24 REV 00	Cambio de especificaciones en cerrajería	9193.814393	Incompatibilidad
429	Santa Clara	OC - 25 REV 02	Adicional por el alquiler y uso de grupos electrogénicos - Hasta Julio	13091.34	Mejora
430	Santa Clara	OC - 26 REV 01	Nivelación de losa para colocación de piso vinílico	78119.19153	Otros
431	Santa Clara	OC - 27 REV 00	Suministro e instalación de medidores domiciliarios	166388.9468	Mejora
432	Santa Clara	OC - 28 REV 01	Adicional por construcción de pozos a tierra	86019.68	Mejora
433	Santa Clara	OC - 29 REV 00	Modificación en Tableros eléctricos T-VV	15690.37776	Incompatibilidad
434	Santa Clara	OC - 30 REV 03	Cambio de especificación en mueble de baño C/Mezcladora	15529.72	Incompatibilidad
435	Santa Clara	OC - 31 REV 00	Tabique de drywall en montante de II.SS.	215038.3803	Mejora
436	Santa Clara	OC - 32 REV 00	Suministro y montaje de lettero con logo de paz centenario en grúa torre	31397.56	Mejora
437	Santa Clara	OC - 33 REV 00	Interruptores diferenciales en tableros TD Y TSUM	7759.19	Otros
438	Santa Clara	OC - 35 REV 00	Cambio en barandas metálicas - terrazas	48332.86	Incompatibilidad
439	Santa Clara	OC - 35 REV 00	Bombas provisionales para Desagüe	10498.88	Mejora
440	Santa Clara	OC - 36 REV 00	Muro de alabatería en ductos de extracción de monóxido de nitrógeno	20638.59	Mejora
441	Santa Clara	OC - 37 REV 01	Muro de alabatería en ductos de extracción de monóxido de nitrógeno	41448.49	Mejora
442	Santa Clara	OC - 38 REV 01	Mocheta de concreto en vano de puerta de escalera	142310.4	Incompatibilidad
443	Santa Clara	OC - 39 REV 02	Vano de inspección en baños y cocinas	14132.56369	Mejora
444	Santa Clara	OC - 40 REV 02	Solaqueo y tarrajeo en fachadas	33643.06121	Mejora
445	Santa Clara	OC - 41 REV 01	Falsa zapata, sobreexcavación y relleno del muro de contención entre los ejes 1G - 12H	267122.85	Mejora
446	Santa Clara	OC - 42 REV 00	Movimiento de tierras en zona adyacente a edificio F	63155.53049	Incompatibilidad
447	Santa Clara	OC - 43 REV 00	Cerramiento de montantes	22524.16	Diseño
				10080.99	Mejora

Ítem	Obra	N° OC Aprobadas	Descripción	Monto (sin IGV)	Causa
448	Santa Clara	OC - 44 REV 00	Acero habilitado en Obra	13571.34	otros
449	Santa Clara	OC - 45 REV 02	Adicional por el alquiler y uso de grupos electrógenos - Agosto	18260.23886	otros
450	Santa Clara	OC - 46 REV 01	Muro de albanilería en azotea	29837.12808	Diseño
451	Santa Clara	OC - 47 REV 01	Movimiento de tierras - Excavación y Relleno Edificios D - E	129840.2083	Diseño
452	Santa Clara	OC - 48 REV 00	Cambio por especificación de piso cerámico en corredor de edificio y vestíbulo de escalera	74418.63	Mejora
453	Santa Clara	OC - 49 REV 04	Orden de cambio en edificios A, B y C	531698.9389	Mejora
454	Santa Clara	OC - 50 REV 00	Succión de pozo séptico - mes de junio, julio y agosto	24405.1	otros
455	Santa Clara	OC - 51 REV 01	Cambio de especificaciones de pintura en fachada	58433.32768	Mejora
456	Santa Clara	OC - 52 REV 02	Paralización por el feriado del 1 y 2 de octubre	8289.722706	otros
457	Santa Clara	OC - 53 REV 00	Succión de pozo séptico - mes de septiembre	18050.4	otros
458	Santa Clara	OC - 54 REV 01	Adicional por el alquiler y uso de grupos electrógenos - septiembre	28895.37994	otros
459	Santa Clara	OC - 55 REV 01	Ampliación de plazo para los edificios D, E, y F	9895.6304	Diseño
460	Santa Clara	OC - 56 REV 01	Tomacorrientes a prueba de agua	51455.84981	Mejora
461	Santa Clara	OC - 57 REV 01	Movimiento de tierras - excavación y relleno edificio F	27773.09405	otros
462	Santa Clara	OC - 58 REV 01	Muro de albanilería en escalera, derrame en parapeto de azotea y cambio de ubicación de válvula general	16899.66707	Mejora
463	Santa Clara	OC - 59 REV 01	Pruebas de compactación	5450	Diseño
464	Santa Clara	OC - 60 REV 00	Subestación eléctrica	46735.19	Diseño
465	Santa Clara	OC - 61 REV 00	Impermeabilización de cisterna	8122.81	Mejora
466	Santa Clara	OC - 62 REV 01	Muro de contención colindante a F y vecinos	252338.9584	Diseño
467	Santa Clara	OC - 63 REV 01	Movimiento de tierras - excavación edificio K	9000.2172	Diseño
468	Santa Clara	OC - 64 REV 00	Cambio de especificaciones de enchapes en cuarto de basura y cuarto de acopio	6199	Mejora
469	Santa Clara	OC - 65 REV 00	Buzones y canalización de luminarias en hall	114424.71	Mejora
470	Santa Clara	OC - 66 REV 02	Suministro e instalación de luminarias para red de baja tensión I-J	21819.75945	Diseño
471	Santa Clara	OC - 68 REV 01	Sub - zapata en edificio "C" y calzadura edificio "F"	39274.26306	Diseño
472	Santa Clara	OC - 69 REV 00	Tubos de abasto	2341.15	Mejora
473	Santa Clara	OC - 70 REV 02	Suministro e instalación de sockets torres I - J	17035.13	Mejora
474	Santa Clara	OC - 71 REV 00	Movimiento de tierras - excavación A, B y C	186991.48	Diseño
475	Santa Clara	OC - 72 REV 02	Suministro e instalación de sockets Torres A, B, C, D, E, F, G, y H.	56940.18614	Mejora
476	Santa Clara	OC - 73 REV 00	Adicional por el alquiler y uso de grupos electrógenos - Mes de octubre	28895.38	otros
477	Santa Clara	OC - 74 REV 00	Succión de pozo séptico - Mes de octubre	19620	otros
478	Santa Clara	OC - 75 REV 01	Puertas de melamine y drywall para GCI	20876.55	Mejora
479	Santa Clara	OC - 76 REV 00	Puntos de agua en jardines del 1° de las torres I - J	1891.45	Mejora
480	Santa Clara	OC - 77 REV 01	Ampliación de plazo para los edificios A, B y C.	98909.67012	Diseño
481	Santa Clara	OC - 78 REV 00	Suministro e instalación de luminarias en ingreso a edificio	10702.51	Mejora
482	Santa Clara	OC - 79 REV 01	Carpintería metálica	25219.18123	Mejora
483	Santa Clara	OC - 81 REV 00	Sellado de sikaflex en muebles de baño	5230.08	Mejora
484	Santa Clara	OC - 82 REV 00	Pruebas de compactación en platabando de los edificios ABC	2616	Diseño
485	Santa Clara	OC - 84 REV 00	Veredas exteriores - edificio I - J	34129.3	Otra nueva
486	Santa Clara	OC - 85 REV 01	Adicional por el alquiler y uso de grupos electrógenos - noviembre	29856.4274	otros
487	Santa Clara	OC - 86 REV 00	Succión de pozo séptico - noviembre	20404.8	otros
488	Santa Clara	OC - 87 REV 00	Reforzamiento de sub - zapata para cisterna N°2	9068.93	Diseño
489	Santa Clara	OC - 88 REV 00	Tapajuntas para edificios	54288.79288	Otra nueva
490	Santa Clara	OC - 89 REV 00	Almacén para ascensores	6301.8	otros
491	Santa Clara	OC - 90 REV 00	Pavimento exterior, huellas en estacionamiento posterior - edificio I - J	39464.51	Mejora
492	Santa Clara	OC - 91 REV 01	Piso porcelanato en cabina de ascensores	1650	Mejora
493	Santa Clara	OC - 92 REV 02	Pavimento interior de estacionamientos	146357.5826	Mejora
494	Santa Clara	OC - 93 REV 00	Estructura de caseta de vigilancia	5083.13	Diseño
495	Santa Clara	OC - 94 REV 00	Sellado de sikaflex en lavadero granito	2905.6	Mejora
496	Santa Clara	OC - 95 REV 00	Cambio de silicona por sikaflex en mamaparas	1635.57	Mejora
497	Santa Clara	OC - 96 REV 00	Modificación de terraza 1° - piso en los edificios A, B, C, D, E y F	40868.75	Mejora
498	Santa Clara	OC - 97 REV 01	Cambio en edificio K	21964.81712	Mejora
499	Santa Clara	OC - 98 REV 00	Topes para puertas cortafuego	3876.37	Mejora
500	Santa Clara	OC - 100 REV 00	Succión de pozo séptico mes de diciembre	29037.6	otros
501	Santa Clara	OC - 101 REV 00	Adicional por el alquiler y uso de grupos electrógenos - mes de diciembre	28895.38	otros
502	Santa Clara	OC - 102 REV 00	Ampliación de hito para los edificios G, H y K	1416.56	Otros
503	Santa Clara	OC - 103 REV 00	Adicional por el alquiler y uso del grupo electrógeno para equipamiento	21331.58	otros
504	Santa Clara	OC - 104 REV 01	Buzones y canalización para red de baja tensión	25362.49529	Diseño
505	Santa Clara	OC - 105 REV 01	Cerco perimetral	38889.98278	otros
506	Santa Clara	OC - 106 REV 00	Calzadura cuarto de lavado	4851.67	Diseño
507	Santa Clara	OC - 107 REV 00	Cambio de grass por cerámico en terrazas posterior de edificio G-H	29664.51	Mejora
508	Santa Clara	OC - 108 REV 00	Suministro e instalación de luminarias en cuarto de basura	2406.63	Mejora
509	Santa Clara	OC - 109 REV 00	Forrado de ventanas y mamparas en torres I - J	2881.43	Mejora
510	Santa Clara	OC - 110 REV 00	Tapas metálicas en cámara de bombeo	3643.33	Mejora
511	Santa Clara	OC - 112 REV 00	Relleno de concreto en muro de contención curvo	13339.81	Diseño
512	Santa Clara	OC - 114 REV 00	Pergola y bancas de madera	22564.96	Mejora
513	Santa Clara	OC - 116 REV 00	Forrado de ventanas y mamparas en torres G-H	2881.45	Mejora
514	Santa Clara	OC - 117 REV 00	Estacionamiento exterior frente a torres ABC	29662.17093	Mejora
515	Santa Clara	OC - 118 REV 00	Succión de pozo séptico mes de enero	40809.6	otros
516	Santa Clara	OC - 119 REV 00	Alquiler y uso de grupos electrógenos mes enero	28895.38	otros
517	Santa Clara	OC - 120 REV 00	Alquiler y uso del grupo electrógeno para equipamiento mes enero	12168.33	otros
518	Santa Clara	OC - 121 REV 00	Trabajos varios de insatallaciones electricas	20981.14	Diseño
519	Santa Clara	OC - 122 REV 02	Impermeabilización de jardinerías frente a G y H	90573.59	Mejora
520	Santa Clara	OC - 124 REV 00	Relleno en andenes del edificio K	3052.75	Diseño
521	Santa Clara	OC - 125 REV 00	Sello contrafuego en pase de escalera	13890.96	Mejora
522	Santa Clara	OC - 129 REV 00	Succión de pozo séptico mes de febrero	36885.6	otros
523	Santa Clara	OC - 130 REV 00	Adicional por el alquiler y uso de grupos electrógenos mes de febrero	27934.33	otros
524	Santa Clara	OC - 136 REV 01	Corte y demolición de vereda - caseta cisterna 01	428.2	Mejora
525	Santa Clara	OC - 138 REV 00	Succión Pozo Séptico (Marzo)	38880	otros
526	Santa Clara	OC - 140 REV 00	Pozo a tierra en tableros de cisterna.	6059.6152	Diseño
527	Santa Clara	OC - 142 REV 01	Conexion tablero T-G1	6995.7399	Diseño
528	Santa Clara	OC - 143 REV 02	Alimentación adicional a cisterna	3191.7816	Diseño
529	Santa Clara	OC - 148 REV 01	Parapeto divisorio entre jardinera	1022.432686	Mejora
530	Santa Clara	OC - 149 REV 01	Picado y demolición en cimientto G-H	4528.63984	Mejora
531	Santa Clara	OC - 150 REV 01	Contrazocalo pulido en muro de contención.	1341.028932	Mejora
532	Santa Clara	OC - 151 REV 03	Luminarias Edificio K	11801.0376	Diseño
533	Santa Clara	OC - 152 REV 01	Limpieza en fachadas torres I-J-G-H	4447.92	Mejora
534	Santa Clara	OC - 164REV 00	Chapa electrica en puerta peatonal	2415.391091	Mejora
535	Santa Clara	OC - 168REV 01	Rampas de concreto ingreso Estacionamientos ABC	35045.89503	Mejora

### **ANEXO III**

*Cantidad de materiales obtenidos del programa Revit 2013 para el proyecto  
Jardines de Santa Clara.*

### Anexo 03-a

Cantidad de concreto para losas		
Tipo	Área	Volumen
Losa 10cm	115.10 m <sup>2</sup>	11.51 m <sup>3</sup>
Losa 20cm	5.79 m <sup>2</sup>	1.16 m <sup>3</sup>
Losa 20cm	5.79 m <sup>2</sup>	1.16 m <sup>3</sup>
Losa 15cm	11.07 m <sup>2</sup>	1.66 m <sup>3</sup>
Losa 10cm	108.40 m <sup>2</sup>	10.84 m <sup>3</sup>
Losa 10cm	114.94 m <sup>2</sup>	11.49 m <sup>3</sup>
Losa 20cm	5.79 m <sup>2</sup>	1.16 m <sup>3</sup>
Losa 20cm	5.79 m <sup>2</sup>	1.16 m <sup>3</sup>
Losa 10cm	104.32 m <sup>2</sup>	10.43 m <sup>3</sup>
Losa 15cm	11.07 m <sup>2</sup>	1.66 m <sup>3</sup>
Losa 10cm	114.94 m <sup>2</sup>	11.49 m <sup>3</sup>
Losa 20cm	5.79 m <sup>2</sup>	1.16 m <sup>3</sup>
Losa 20cm	5.79 m <sup>2</sup>	1.16 m <sup>3</sup>
Losa 10cm	104.32 m <sup>2</sup>	10.43 m <sup>3</sup>
Losa 15cm	11.07 m <sup>2</sup>	1.66 m <sup>3</sup>
Losa 10cm	114.94 m <sup>2</sup>	11.49 m <sup>3</sup>
Losa 20cm	5.79 m <sup>2</sup>	1.16 m <sup>3</sup>
Losa 20cm	5.79 m <sup>2</sup>	1.16 m <sup>3</sup>
Losa 10cm	104.32 m <sup>2</sup>	10.43 m <sup>3</sup>
Losa 15cm	11.07 m <sup>2</sup>	1.66 m <sup>3</sup>
Losa 10cm	114.94 m <sup>2</sup>	11.49 m <sup>3</sup>
Losa 20cm	5.79 m <sup>2</sup>	1.16 m <sup>3</sup>
Losa 20cm	5.79 m <sup>2</sup>	1.16 m <sup>3</sup>
Losa 10cm	104.32 m <sup>2</sup>	10.43 m <sup>3</sup>
Losa 15cm	11.07 m <sup>2</sup>	1.66 m <sup>3</sup>
Losa 10cm	114.94 m <sup>2</sup>	11.49 m <sup>3</sup>
Losa 20cm	5.79 m <sup>2</sup>	1.16 m <sup>3</sup>
Losa 20cm	5.79 m <sup>2</sup>	1.16 m <sup>3</sup>
Losa 10cm	104.32 m <sup>2</sup>	10.43 m <sup>3</sup>
Losa 15cm	11.07 m <sup>2</sup>	1.66 m <sup>3</sup>
Losa 10cm	114.94 m <sup>2</sup>	11.49 m <sup>3</sup>
Losa 20cm	5.79 m <sup>2</sup>	1.16 m <sup>3</sup>
Losa 20cm	5.79 m <sup>2</sup>	1.16 m <sup>3</sup>
Losa 10cm	104.32 m <sup>2</sup>	10.43 m <sup>3</sup>
Losa 15cm	11.07 m <sup>2</sup>	1.66 m <sup>3</sup>
Losa 10cm	120.94 m <sup>2</sup>	12.09 m <sup>3</sup>
Losa 20cm	5.79 m <sup>2</sup>	1.16 m <sup>3</sup>
Losa 20cm	5.79 m <sup>2</sup>	1.16 m <sup>3</sup>
Losa 10cm	104.14 m <sup>2</sup>	10.41 m <sup>3</sup>
Losa 15cm	11.09 m <sup>2</sup>	1.66 m <sup>3</sup>
Losa Superior Ascensor	3.94 m <sup>2</sup>	0.79 m <sup>3</sup>
<b>Total</b>		<b>209.00 m<sup>3</sup></b>

### Anexo 03-b

Cantidad de concreto para vigas de cimentación		
Tipo	Familia	Volumen
Cimentacion muro 15	Wall Foundation	0.67 m <sup>3</sup>
Cimentacion muro 15	Wall Foundation	1.50 m <sup>3</sup>
Cimentacion muro 15	Wall Foundation	0.60 m <sup>3</sup>
Cimentacion muro 15	Wall Foundation	0.62 m <sup>3</sup>
Cimentacion muro 15	Wall Foundation	0.55 m <sup>3</sup>
Cimentacion muro 15	Wall Foundation	0.55 m <sup>3</sup>
Cimentacion muro 15	Wall Foundation	0.60 m <sup>3</sup>
Cimentacion muro 15	Wall Foundation	1.57 m <sup>3</sup>
Cimentacion muro 15	Wall Foundation	0.62 m <sup>3</sup>
Cimentacion muro 15	Wall Foundation	0.60 m <sup>3</sup>
Cimentacion muro 15 centro	Wall Foundation	2.48 m <sup>3</sup>
Cimentacion muro 15 centro	Wall Foundation	3.81 m <sup>3</sup>
Cimentacion muro 15 centro	Wall Foundation	1.30 m <sup>3</sup>
Cimentacion muro 15 centro	Wall Foundation	1.30 m <sup>3</sup>
Cimentacion muro 12	Wall Foundation	1.92 m <sup>3</sup>
Cimentacion muro 12	Wall Foundation	1.96 m <sup>3</sup>
Cimentacion muro 12	Wall Foundation	2.03 m <sup>3</sup>
Cimentacion muro 12	Wall Foundation	1.96 m <sup>3</sup>
Cimentacion muro 15 centro	Wall Foundation	1.23 m <sup>3</sup>
Cimentacion muro 15 centro	Wall Foundation	1.23 m <sup>3</sup>
Cimentacion muro 15	Wall Foundation	1.26 m <sup>3</sup>
Cimentacion muro 15	Wall Foundation	1.26 m <sup>3</sup>
Cimentacion muro 15	Wall Foundation	1.26 m <sup>3</sup>
Cimentacion muro 15	Wall Foundation	1.23 m <sup>3</sup>
Cimentacion muro 15	Wall Foundation	0.51 m <sup>3</sup>
Cimentacion muro 15	Wall Foundation	0.43 m <sup>3</sup>
Cimentacion muro 15	Wall Foundation	0.57 m <sup>3</sup>
total		33.62 m <sup>3</sup>

Cantidad de concreto para losa de cimentación		
Tipo	Familia	Volumen
Plata 30cm	Floor Foundation	85.49 m <sup>3</sup>



### Anexo 03-c

<b>Cantidad de concreto en placas</b>	
<b>Tipo</b>	<b>Volumen</b>
M MURO 25	0.58 m <sup>3</sup>
M MURO AZOTEA	3.87 m <sup>3</sup>
M MURO DL 10	12.57 m <sup>3</sup>
M MURO DL 12	37.6 m <sup>3</sup>
M MURO DL 15	274.85 m <sup>3</sup>
M MURO DL9	2.56 m <sup>3</sup>
<b>Total general</b>	<b>332.03 m<sup>3</sup></b>

#### **ANEXO IV**

*Programación de acabados de un departamento típico.*

## CONSIDERACIONES GENERALES

### Datos generales de los acabados:



Imagen del departamento típico

#### **Aspectos generales**

- Departamento de 50 m<sup>2</sup> aprox.
- Albañilería sílico-calcáreo.
- Puertas MDF.
- Vidrios con carpintería de aluminio.
- Baranda metálica.

#### **Acabados en:**

##### **Sala-comedor y dormitorios**

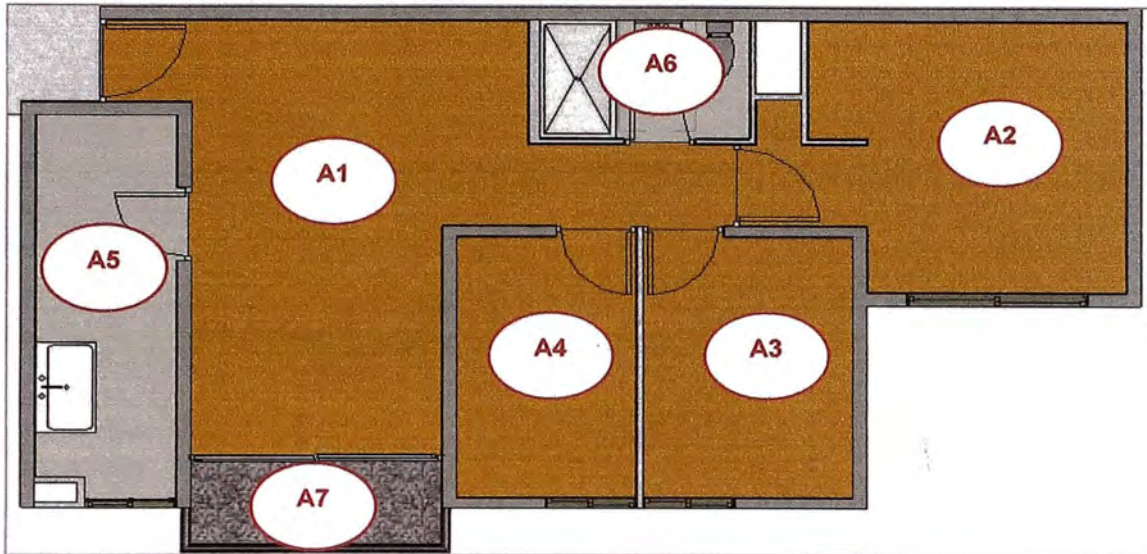
- Solaqueo (1 capa).
- Blanqueado (1 capa).
- Empastado (2 capas de grueso).
- Papel mural.
- Pintura (2 capas).
- Piso vinílico.
- Techo escarchado.
- Contrazócalo de madera.

#### **Acabados en:**

##### **Cocina, baño y terraza**

- Solaqueo (1 capa).
- Blanqueado (1 capa).
- Empastado (2 capas de grueso y 1 de fino).
- Pintura en muros (2 capas).
- Piso cerámico.
- Pintura en techo (2 capas).
- **Cocina:** mueble, lavadero y grifería.
- **Baño:** 1 inodoro + 1 lavamanos + griferías.

**Datos de los ambientes por departamento:**

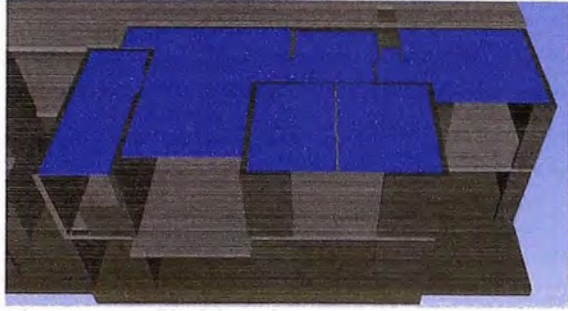
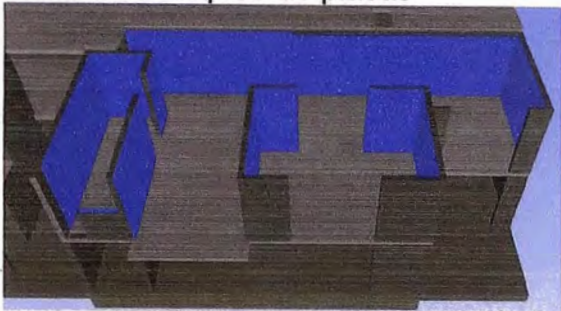


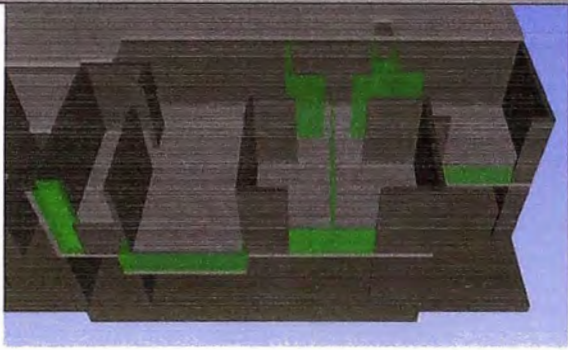
Vista en planta del departamento típico

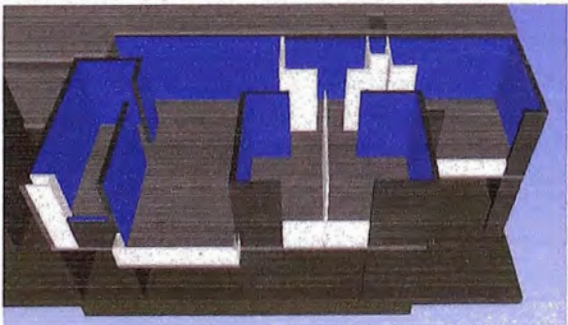
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ÁREA EN PLANTA	ÁREA EN PLACAS	ÁREA EN MUROS
A1	Sala – Comedor	16.80 m <sup>2</sup>	31.50 m <sup>2</sup>	2.30 m <sup>2</sup>
A2	Dormitorio principal	10.00 m <sup>2</sup>	21.10 m <sup>2</sup>	11.80 m <sup>2</sup>
A3	Dormitorio secundario 01	6.15 m <sup>2</sup>	12.30 m <sup>2</sup>	7.90 m <sup>2</sup>
A4	Dormitorio secundario 02	5.30 m <sup>2</sup>	11.00 m <sup>2</sup>	7.90 m <sup>2</sup>
A5	Cocina	6.20 m <sup>2</sup>	24.10 m <sup>2</sup>	1.90 m <sup>2</sup>
A6	Baño	2.90 m <sup>2</sup>	4.65 m <sup>2</sup>	8.85 m <sup>2</sup>
A7	Terraza	2.70 m <sup>2</sup>	2.40 m <sup>2</sup>	2.00 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>		<b>50.05 m<sup>2</sup></b>	<b>107.05 m<sup>2</sup></b>	<b>42.65 m<sup>2</sup></b>

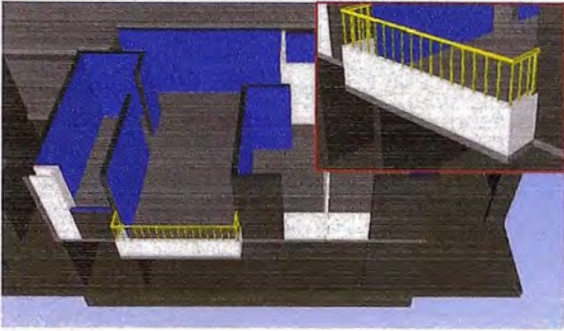
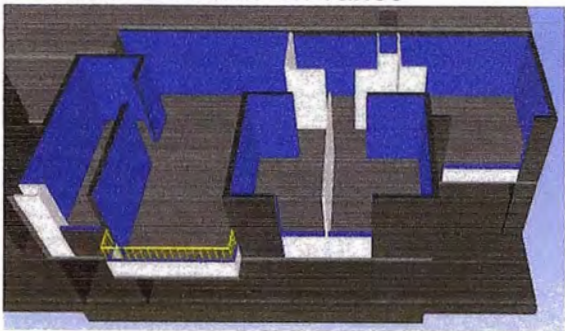
OTROS DATOS		
ITEM	DESCRIPCIÓN	METRADO
01	Área de albañilería	29.67 m <sup>2</sup>
02	Metrado de vanos	53 ml
03	Dimensión de la baranda	h: 0.50m y L:3.48m
04	Puntos sanitarios	<b>Desagüe:</b> 5 puntos en baño y 5 puntos en cocina. <b>Agua:</b> 8 puntos en cocina y 9 puntos en baño.
05	Puntos eléctricos	10 centros de luz 08 interruptores 12 tomacorrientes y 02 salidas de TV
06	Cantidad de puertas	6 puertas
07	Cantidad de ventanas y mamparas	4 ventanas y 1 mampara

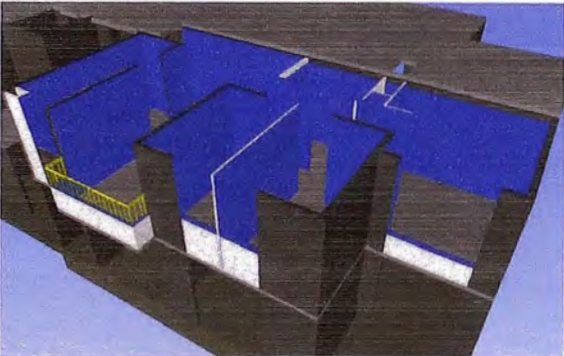
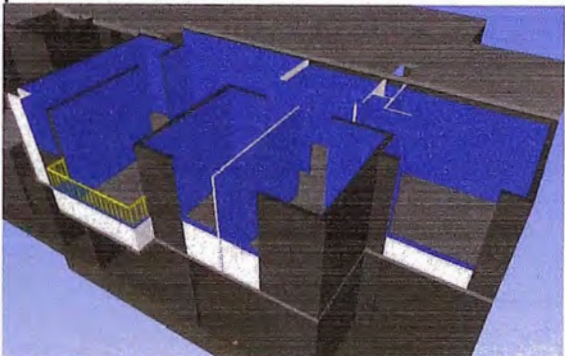
## PROGRAMACIÓN DE UN (01) DEPARTAMENTO TÍPICO

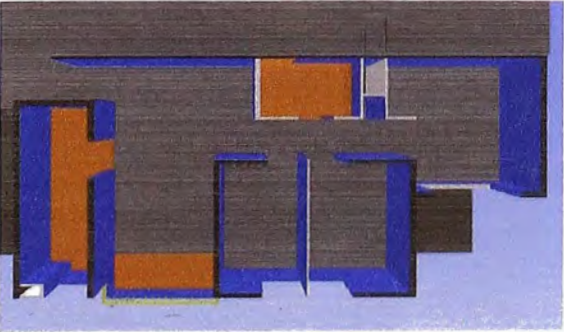
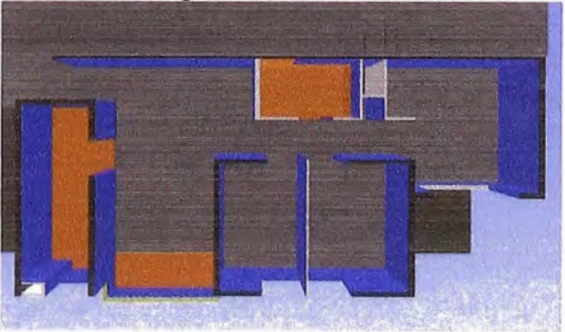
DÍA 01	DÍA 02
<p><b>Partida:</b> Solaqueo de techos</p> 	<p><b>Partida:</b> Solaqueo de placas</p> 
<p><b>Metrado:</b> 50.05 m<sup>2</sup> <b>Cuadrilla:</b> 1op + 1pe <b>Duración:</b> 1 día</p>	<p><b>Metrado:</b> 107.05 m<sup>2</sup> <b>Cuadrilla:</b> 1op + 1pe <b>Duración:</b> 1 día</p>

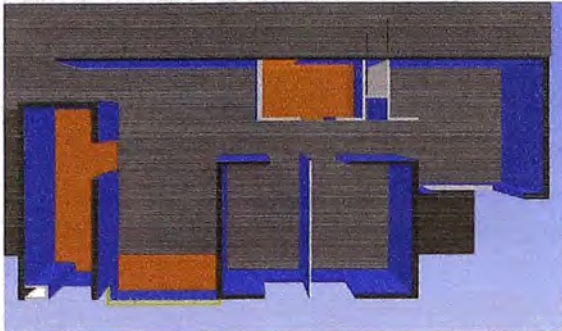
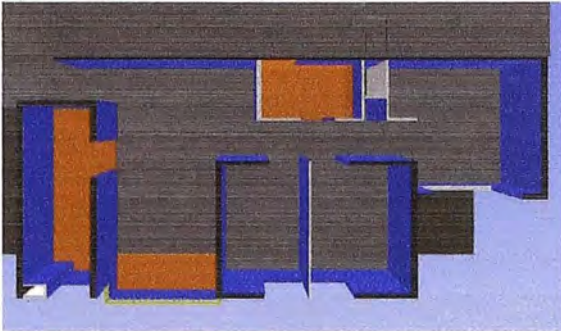
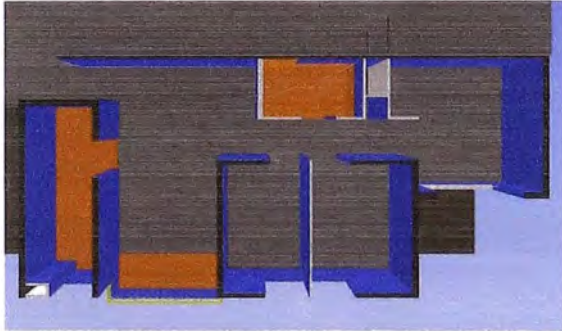
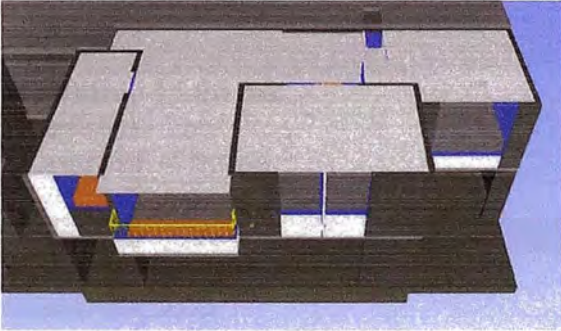
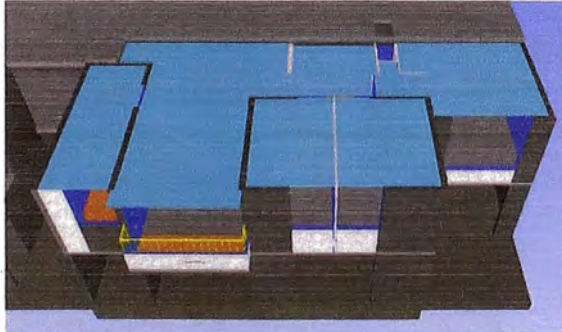
DÍA 03	
 <p><b>Partida:</b> Trazo para albañilería <b>Metrado:</b> 18.50 ml <b>Cuadrilla:</b> 1op + 1pe <b>Duración:</b> 2horas</p>	<p><b>Partida:</b> Anclaje de refuerzos para albañilería <b>Metrado:</b> 30 anclajes <b>Cuadrilla:</b> 1op <b>Duración:</b> 2horas</p> <p><b>Partida:</b> Colocación de tuberías eléctricas en albañilería <b>Metrado:</b> 01 tomacorriente y 04 interruptores <b>Cuadrilla:</b> 1op <b>Duración:</b> 2horas</p> <p><b>Partida:</b> Instalación de montantes sanitarias <b>Metrado:</b> 2 montantes de desagüe y 3 montantes de ventilación <b>Cuadrilla:</b> 1op + 1pe <b>Duración:</b> 2horas</p>

DÍA 04	
 <p><b>Partida:</b> Colocación de albañilería</p>	<p><b>Metrado:</b> 29.67 m<sup>2</sup> <b>Cuadrilla:</b> 2op + 1pe <b>Duración:</b> 1 día</p>

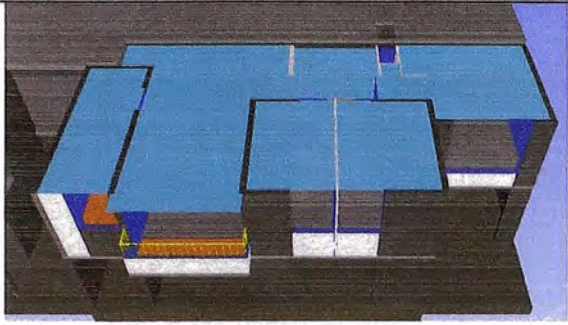
DIA 05	
<b>Partida:</b> Colocación de baranda 	<b>Partida:</b> Derrame en vanos 
<b>Metrado:</b> 01 und <b>Cuadrilla:</b> 1op + 1pe <b>Duración:</b> 1 hora	<b>Metrado:</b> 53 ml <b>Cuadrilla:</b> 1op + 1pe <b>Duración:</b> 1 día

DIA 06	DIA 07
<b>Partida:</b> solaqueo de muros de albañilería 	<b>Partida:</b> Instalación, reparación y pruebas sanitarias 
<b>Metrado:</b> 42.65m <sup>2</sup> <b>Cuadrilla:</b> 1op + 1pe <b>Duración:</b> 4 horas	<b>Metrado:</b> <b>Desagüe:</b> 5 puntos en baño y 5 en cocina <b>Agua:</b> 8 puntos en cocina y 9 puntos en baño <b>Cuadrilla:</b> 1op + 1pe <b>Duración:</b> 1 día

DIA 08	DIA 09
<b>Partida:</b> Colocación de cerámicos 	<b>Partida:</b> Fragua en cerámicos 
<b>Metrado:</b> 22.40 m <sup>2</sup> <b>Cuadrilla:</b> 2op + 1pe <b>Duración:</b> 1 día	<b>Metrado:</b> 22.40 m <sup>2</sup> <b>Cuadrilla:</b> 1op <b>Duración:</b> 1 día

DÍA 10		DÍA 11	
<b>Partida:</b> Preparación de piso para recibir vinílico		<b>Partida:</b> Limpieza de tuberías eléctricas	
<b>Metrado:</b> 38.25 m2 <b>Cuadrilla:</b> 1op + 1pe <b>Duración:</b> 1día		<b>Metrado:</b> 10 centros de luz, 8 interruptores, 12 tomacorrientes y 02 salidas de TV <b>Cuadrilla:</b> 1op + 1pe <b>Duración:</b> 1día	
DÍA 12		DÍA 13	
<b>Partida:</b> Cableado eléctrico		<b>Partida:</b> Blanqueado de techos de todos los ambientes	
<b>Metrado:</b> 10 centros de luz, 8 interruptores, 12 tomacorrientes y 02 salidas de TV <b>Cuadrilla:</b> 1op + 1pe <b>Duración:</b> 1día		<b>Metrado:</b> 50.05 m2 <b>Cuadrilla:</b> 1op <b>Duración:</b> 4 horas	
DÍA 14			
<b>Partida:</b> 1° Empastado grueso de techos en todos los ambientes		<b>Metrado:</b> 50.05 m2 <b>Cuadrilla:</b> 2op <b>Duración:</b> 4 horas	

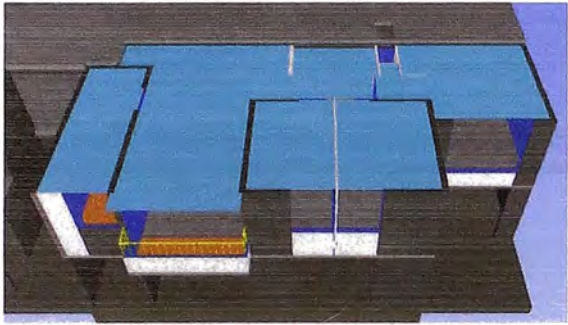
**DÍA 15**



**Partida:** Lijado en todos los techos  
**Metrado:** 50.05 m<sup>2</sup>  
**Cuadrilla:** 1op + 1pe  
**Duración:** 4 horas

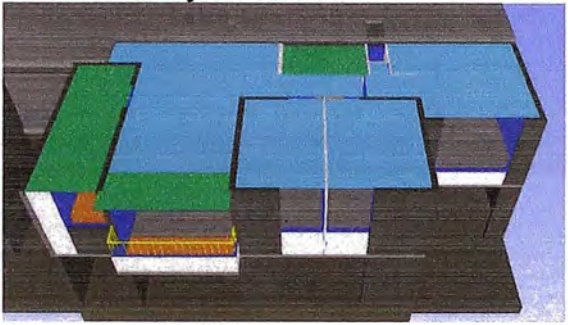
**Partida:** 2° Empastado grueso de techos en todos los ambientes  
**Metrado:** 50.05 m<sup>2</sup>  
**Cuadrilla:** 2op  
**Duración:** 4 horas

**DIA 16**



**Partida:** Lijado en todos los techos

**Metrado:** 50.05 m<sup>2</sup>  
**Cuadrilla:** 1op + 1pe  
**Duración:** 4 horas



**Partida:** Empastado fino en techos de cocina/baño y terraza

**Metrado:** 11.80 m<sup>2</sup>  
**Cuadrilla:** 2op  
**Duración:** 4 horas

**DIA 17**



**Partida:** Lijado y sellado en todos los techos

**Metrado:** 50.05 m<sup>2</sup>  
**Cuadrilla:** 2op  
**Duración:** 4 horas

**DIA 18**



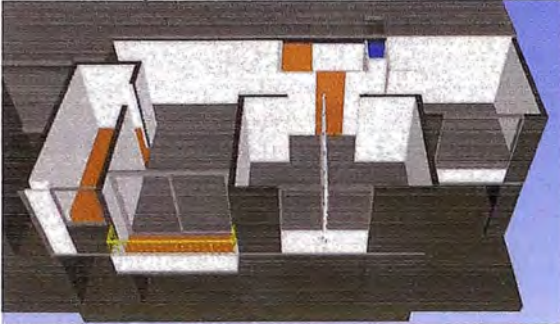
**Partida:** Blanqueado en muros y vanos  
**Metrado:** 149.70 m<sup>2</sup>  
**Cuadrilla:** 1op  
**Duración:** 4 horas

**Partida:** Empaste en vanos  
**Metrado:** 53 ml  
**Cuadrilla:** 1op  
**Duración:** 4 horas



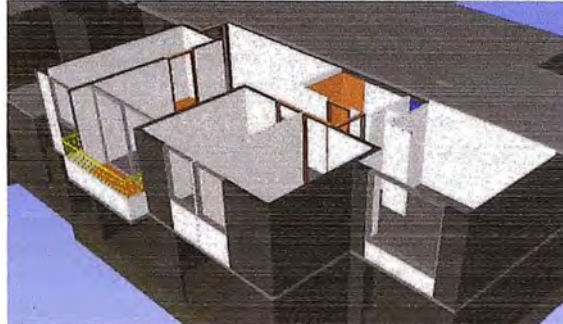
DIA 19

**Partida:** Colocación de marco para ventanas y mamparas



**Metrado:** 4 ventanas y 1 mampara  
**Cuadrilla:** 2op  
**Duración:** 4 horas

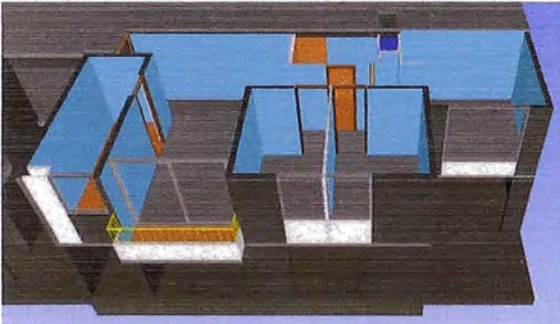
**Partida:** Colocación de marco para puertas



**Metrado:** 6 puertas  
**Cuadrilla:** 2op  
**Duración:** 4 horas

DIA 20

**Partida:** 1° Empastado grueso en muros



**Metrado:** 149.70 m2  
**Cuadrilla:** 2op  
**Duración:** 4 horas

DIA 21

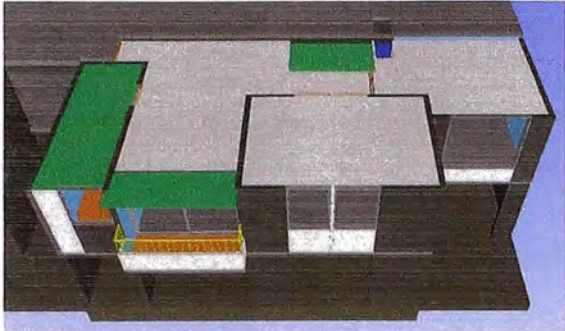


**Partida:** Lijado de todos los muros  
**Metrado:** 149.70 m2  
**Cuadrilla:** 2pe  
**Duración:** 4 horas

**Partida:** 2° Empastado grueso en muros  
**Metrado:** 149.70 m2  
**Cuadrilla:** 2op  
**Duración:** 4 horas

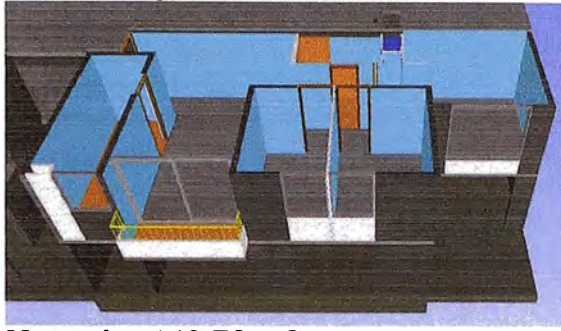
DIA 22

**Partida:** Escarchado de techos



**Metrado:** 38.25 m<sup>2</sup>  
**Cuadrilla:** 1op + 1pe  
**Duración:** 4 horas

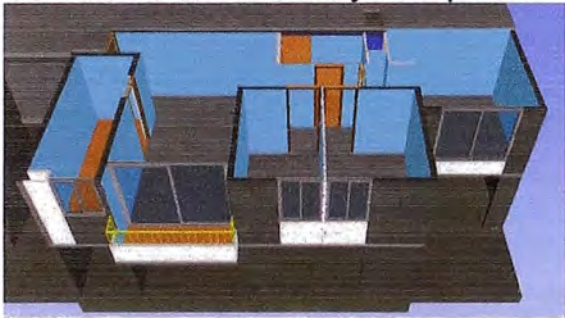
**Partida:** Lijado de todos los muros



**Metrado:** 149.70 m<sup>2</sup>  
**Cuadrilla:** 2pe  
**Duración:** 4 horas

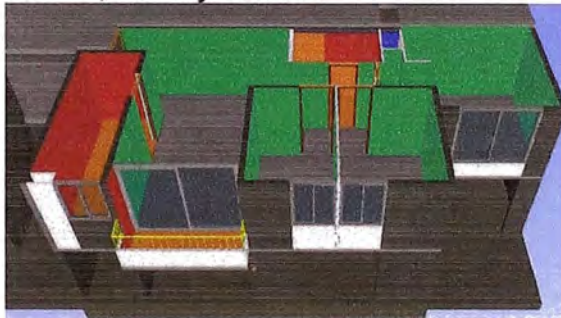
DIA 23

**Partida:** Colocación de vidrios y accesorios en ventanas y mamparas



**Metrado:** 4 ventanas y 1 mampara  
**Cuadrilla:** 1op + 1pe  
**Duración:** 4 horas

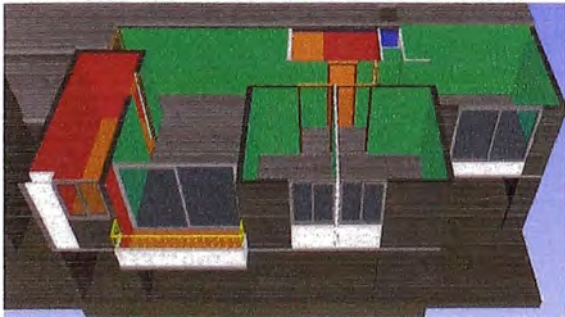
**Partida:** Empastado fino en muros cocina, baño y terraza



**Metrado:** 43.90 m<sup>2</sup>  
**Cuadrilla:** 2op  
**Duración:** 4 horas

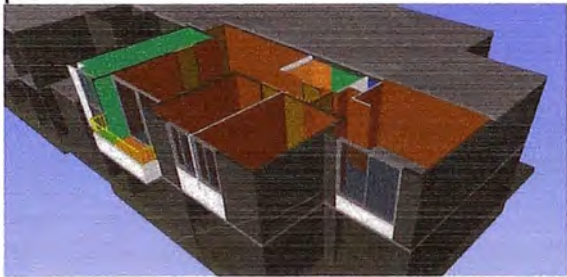

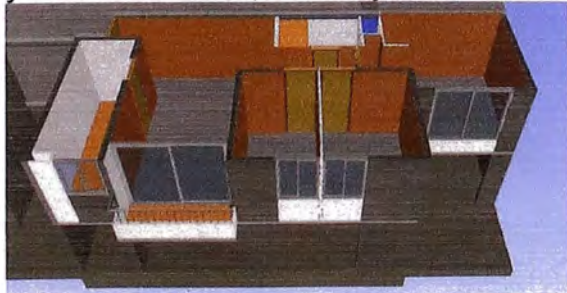
DIA 24

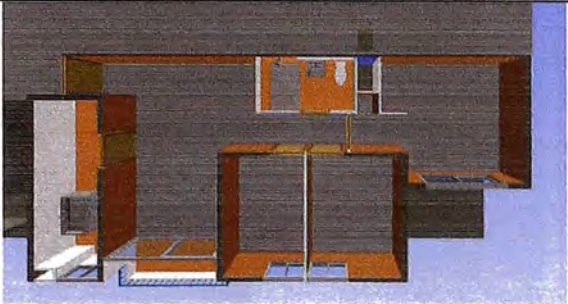
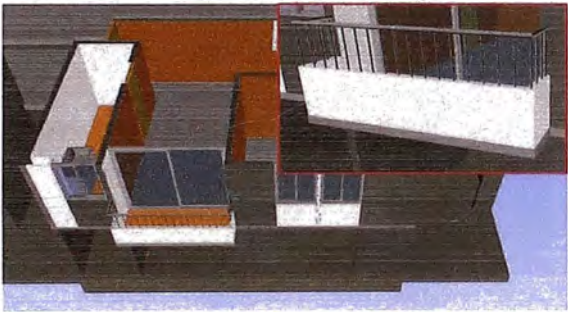
**Partida:** Lijado y sellado en todos los muros


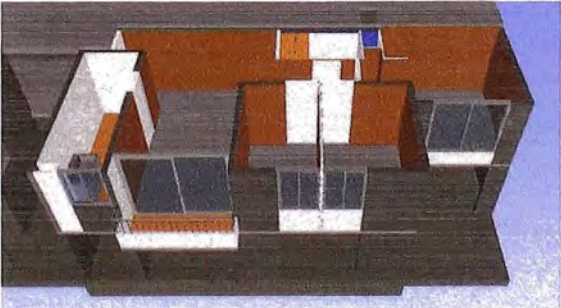


**Metrado:** 149.7 m<sup>2</sup>  
**Cuadrilla:** 1op + 1pe  
**Duración:** 4 horas

DIA 25	
	<p><b>Partida:</b> Colocación de papel mural <b>Metrado:</b> 105.8 m<sup>2</sup> <b>Cuadrilla:</b> 1op <b>Duración:</b> 1 día</p> <p><b>Partida:</b> Colocación de placas eléctricas <b>Metrado:</b> 10 centros de luz, 8 interruptores, 12 tomacorrientes y 02 salidas de TV. <b>Cuadrilla:</b> 1op <b>Duración:</b> 2 horas</p>

DIA 26	
<p><b>Partida:</b> Colocación de hojas de puertas</p> 	<p><b>Metrado:</b> 6 puertas <b>Cuadrilla:</b> 1op + 1pe <b>Duración:</b> 2 horas</p>
<p><b>Partida:</b> Preparación de baranda y pintura base</p> 	<p><b>Metrado:</b> 1 baranda <b>Cuadrilla:</b> 1op + 1pe <b>Duración:</b> 1 horas</p>
<p><b>Partida:</b> 1° mano de pintura en muros y techos de baño, cocina y terraza</p> 	<p><b>Metrado:</b> 55.70 m<sup>2</sup> <b>Cuadrilla:</b> 2op <b>Duración:</b> 4 horas</p>

DIA 27	
	<p><b>Partida:</b> Colocación de mueble de cocina <b>Metrado:</b> 1 mueble <b>Cuadrilla:</b> 1op + 1pe <b>Duración:</b> 4 horas</p> <p><b>Partida:</b> Colocación aparatos sanitarios <b>Metrado:</b> 1 inodoro + 1 lavamanos + griferías <b>Cuadrilla:</b> 1op + 1pe <b>Duración:</b> 4 horas</p> <p><b>Partida:</b> Colocación de lavadero de cocina <b>Metrado:</b> 1 lavadero + griferías <b>Cuadrilla:</b> 1op + 1pe <b>Duración:</b> 2 horas</p>
<p><b>Partida:</b> Pintura final en baranda</p> 	<p><b>Metrado:</b> 1 baranda <b>Cuadrilla:</b> 1op <b>Duración:</b> 1 hora</p>

DIA 28	
<p><b>Partida:</b> Remasillado en muros y techos de baño, cocina y terraza</p> 	<p><b>Partida:</b> Pintura final en puertas</p> 
<p><b>Metrado:</b> 55.70 m2 <b>Cuadrilla:</b> 2op <b>Duración:</b> 4 horas</p>	<p><b>Metrado:</b> 6 puertas <b>Cuadrilla:</b> 1op <b>Duración:</b> 4 horas</p>

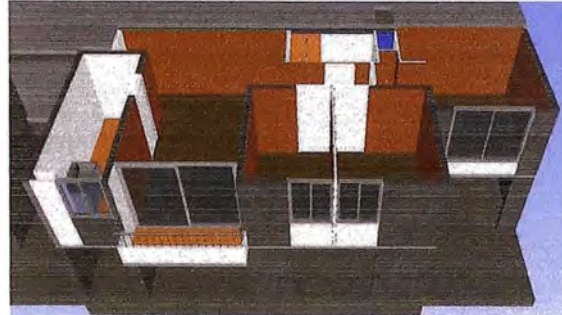
DIA 29

**Partida:** Pintura final en muros y techos de baño, cocina y terraza



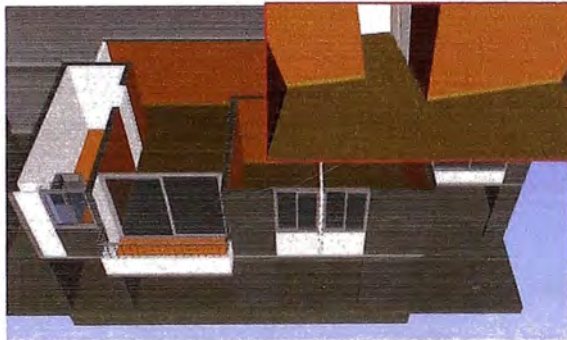
**Metrado:** 55.70 m<sup>2</sup>  
**Cuadrilla:** 2op  
**Duración:** 4 horas

**Partida:** Colocación de piso vinílico



**Metrado:** 38.25 m<sup>2</sup>  
**Cuadrilla:** 1op + 1pe  
**Duración:** 4 horas

DIA 30



**Partida:** Colocación de contra zócalo  
**Metrado:** 49.61 ml  
**Cuadrilla:** 1op + 1pe  
**Duración:** 4 horas



**Partida:** Limpieza para entrega  
**Metrado:** 01 departamento  
**Cuadrilla:** 2pe  
**Duración:** 4 horas

### **ANEXO V**

*Asignación de costos de las partidas del presupuesto, a los paquetes de trabajo para la zona de estudio (edificio tipo II: torres I-J); de aquí se obtiene lo siguiente:*

*Las partidas resaltadas de color amarillo no han sido seleccionadas para cargarlas al modelo.*

*El costo de estructuras de cada torre del tipo II es S/. 575,369.56.*

*El costo de estructuras por las dos torres (I-J) es S/. S/. 1,150,739.12.*

Anexo 05 - AGRUPAMIENTO DE PARTIDAS EN PAQUETES DE TRABAJO (EDIFICIO TIPO II)  
A-B-C-I-J

								ESTRUCTURAS											
								CIMENTACIÓN				ELM VERTICALES			ELEMENTOS HORIZONTALES				
								VIGA CIM		PLATEA		MDL			LOSAS			ESCALERA	
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)	Costo por Tipo	Costo por Torre	S1	S2	S1	S2	S1	S2	AZOTEA	S1	S2	AZOTEA	ESCALERA	
<b>01</b>	<b>ESTRUCTURAS - EDIFICIO 8 PISOS</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>01.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01.01.01	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL AFIRMADO (2 capas) h=0,25m c/u	M3	819.22	50.00	40,961.00	19,661.28	3,932.26	983.06	983.06	983.06	983.06	-	-	-	-	-	-	-	-
01.01.03	NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO	M2	3,072.63	4.00	12,290.52	5,899.45	1,179.89	294.97	294.97	294.97	294.97	-	-	-	-	-	-	-	-
01.01.04	EXCAVACION MASIVA PARA PLATEA (incluye eliminación)	M3	2,775.00	16.00	44,400.00	21,312.00	4,262.40	1065.60	1065.60	1065.60	1065.60	-	-	-	-	-	-	-	-
01.01.05	EXCAVACION LOCALIZADA (vigas cim. platea)	M3	281.00	9.00	2,529.00	1,213.92	242.78	60.70	60.70	60.70	60.70	-	-	-	-	-	-	-	-
01.01.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (prod. Excavación Localizada)	M3	281.00	15.00	4,215.00	2,023.20	404.64	101.16	101.16	101.16	101.16	-	-	-	-	-	-	-	-
01.01.07	DEMOLICION Y ELIMINACION DE CERCO PERIMETRICO (inc. mov. y desmov. maquinaria)	ML	360.00	108.40	39,024.00	18,731.52	3,746.30	936.58	936.58	936.58	936.58	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>01.02</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>01.02.02</b>	<b>FALSA ZAPATA</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01.02.02.02	FALSO PISO DE CONC.F'C=210KG/CM2, E=4"(10CM)	M2	322.00	29.66	9,550.52	4,584.25	916.85	229.21	229.21	229.21	229.21	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>01.02.03</b>	<b>CIMIENTOS CORRIDOS</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01.02.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 + 30% PIEDRA GRANDE	M3	25.00	192.99	4,824.75	2,315.88	463.18	115.79	115.79	115.79	115.79	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>01.03</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>01.03.01</b>	<b>CIMENTACIONES</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>01.03.01.01</b>	<b>PLATEA DE CIMENTACION</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01.03.01.01.01	CONCRETO PREMEZ F'C=210KG/CM2 CEMENTO TIPO V	M3	692.00	271.13	187,621.96	90,058.54	18,011.71	-	-	9005.85	9005.85	-	-	-	-	-	-	-	-
01.03.01.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MADERA	M2	236.00	32.04	7,561.20	3,629.38	725.88	-	-	362.94	362.94	-	-	-	-	-	-	-	-
01.03.01.01.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	30,886.00	3.34	103,251.90	49,560.91	9,912.18	-	-	4956.09	4956.09	-	-	-	-	-	-	-	-
01.03.01.01.04	LECHADA DE CEMENTO PARA VIGAS DE PLATEA EN AMBAS CARAS	M2	1,769.00	1.08	1,910.52	917.05	183.41	-	-	91.70	91.70	-	-	-	-	-	-	-	-
01.03.01.01.05	CURADO DE ESTRUCTURA CON AGUA	M2	2,193.00	1.79	3,925.47	1,884.23	376.85	-	-	188.42	188.42	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>01.03.01.02</b>	<b>VIGAS Y CORTES DE CIMENTACION</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01.03.01.02.01	CONCRETO PREMEZ F'C=210KG/CM2 CEMENTO TIPO V	M3	390.40	279.34	109,054.34	52,346.08	10,469.22	5234.61	5234.61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01.03.01.02.02	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	28,415.00	3.34	94,991.35	45,595.85	9,119.17	4559.58	4559.58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01.03.01.02.03	CURADO DE ESTRUCTURA CON AGUA	M2	464.00	1.79	830.56	398.67	79.73	39.87	39.87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>01.03.02</b>	<b>COLUMNAS, MUROS Y LOSAS</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>01.03.02.01</b>	<b>MUROS</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01.03.02.01.01	CONCRETO PARA MUROS F'C=210KG/CM2 C/BOMBA (1er y 2do Piso)	M3	1,020.00	263.38	268,647.60	128,950.85	25,790.17	-	-	14184.59	11605.58	-	-	-	-	-	-	-	-
01.03.02.01.02	CONCRETO PARA MUROS F'C=175KG/CM2 C/BOMBA (3ro y 8vo Piso)	M3	2,406.00	261.65	629,529.90	302,174.35	60,434.87	-	-	32634.83	27195.69	604.35	-	-	-	-	-	-	-
01.03.02.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS	m2	55,714.00	11.88	661,603.75	317,569.80	63,513.96	-	-	34615.11	28581.28	317.57	-	-	-	-	-	-	-
01.03.02.01.04	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	231,018.48	3.48	804,637.38	386,225.94	77,245.19	-	-	42098.63	34760.33	386.23	-	-	-	-	-	-	-
01.03.02.01.05	CURADO CON MEMBRANA	M2	55,715.00	0.64	35,657.60	17,115.65	3,423.13	-	-	1865.61	1540.41	17.12	-	-	-	-	-	-	-
<b>01.03.02.02</b>	<b>ALFEIZER Y PARAPETOS</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01.03.02.02.01	CONCRETO PARA MUROS F'C=210KG/CM2 C/BOMBA	M3	268.08	266.12	71,341.45	34,243.90	6,848.78	-	-	3424.39	3424.39	-	-	-	-	-	-	-	-
01.03.02.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS	m2	4,692.00	14.63	68,620.50	32,937.84	6,587.57	-	-	3293.78	3293.78	-	-	-	-	-	-	-	-
01.03.02.02.04	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	16,107.11	3.48	56,101.07	26,928.51	5,385.70	-	-	2692.85	2692.85	-	-	-	-	-	-	-	-
01.03.02.02.05	CURADO CON MEMBRANA	M2	4,692.00	0.64	3,002.88	1,441.38	288.28	-	-	144.14	144.14	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>01.03.02.04</b>	<b>LOSA MACIZA E= 10 cm.</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01.03.02.04.01	CONCRETO PARA LOSA F'C= 175 KG/CM2	M3	1,843.02	260.38	479,885.55	230,345.06	46,069.01	-	-	-	-	25337.96	20731.06	-	-	-	-	-	-
01.03.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSAS	m2	19,215.00	20.27	389,488.05	186,954.26	37,390.85	-	-	-	-	20564.97	16825.88	-	-	-	-	-	-
01.03.02.04.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	109,221.00	3.48	380,416.74	182,600.04	36,520.01	-	-	-	-	20086.00	16434.00	-	-	-	-	-	-
01.03.02.04.04	CURADO DE ESTRUCTURA CON AGUA	M2	19,215.00	1.79	34,394.85	16,509.53	3,301.91	-	-	-	-	1816.05	1485.86	-	-	-	-	-	-
<b>01.03.02.05</b>	<b>LOSA MACIZA E= 20 cm.</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01.03.02.05.01	CONCRETO PARA LOSA F'C= 175 KG/CM2	M3	267.00	260.38	69,521.46	33,370.30	6,674.06	-	-	-	-	3337.03	3337.03	-	-	-	-	-	-
01.03.02.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSAS	m2	1,366.00	20.27	27,688.82	13,290.63	2,658.13	-	-	-	-	1329.06	1329.06	-	-	-	-	-	-
01.03.02.05.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	15,655.00	3.42	53,508.79	25,684.22	5,136.84	-	-	-	-	2568.42	2568.42	-	-	-	-	-	-
01.03.02.05.04	CURADO DE ESTRUCTURA CON AGUA	M2	1,366.00	1.79	2,445.14	1,173.67	234.73	-	-	-	-	117.37	117.37	-	-	-	-	-	-
<b>01.03.02.06</b>	<b>ESCALERA</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01.03.02.06.01	CONCRETO PARA ESCALERA F'C= 210 KG/CM2	M3	106.83	254.66	27,205.33	13,058.56	2,611.71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2611.71
01.03.02.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ESCALERAS	M2	916.00	44.90	41,131.15	19,742.95	3,948.59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3948.59
01.03.02.06.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	10,499.00	3.48	36,568.02	17,552.65	3,510.53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3510.53
01.03.02.06.04	CURADO DE ESTRUCTURA CON AGUA	M2	916.00	1.79	1,639.64	787.03	157.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	157.41
<b>01.03.02.07</b>	<b>VARIOS</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01.03.02.07.01	JUNTAS EN MUROS	ML	1,658.00	4.73	7,842.34	3,764.32	752.86	-	-	414.08	338.79	-	-	-	-	-	-	-	-
01.03.02.07.02	Acero Liso 1/2" para CONECTORES en muros de 0.30	KG	1,735.00	3.21	5,582.41	2,669.96	533.99	-	-	293.70	240.30	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>01.03.03</b>	<b>PIT DE ASCENSOR Y CUARTO DE MAQUINAS</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>01.03.03.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01.03.03.01.01	EXCAVACION LOCALIZADA	M3	56.00	10.00	560.00	268.80	53.76	-	-	-	53.76	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>01.03.03.02</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01.03.03.03	CONCRETO PARA SOLADO C.H 1:10 E=4"	M2	40.00	17.96	718.40	344.83	68.97	-	-	-	68.97	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>01.03.03.04</b>	<b>LOSA INFERIOR</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01.03.03.04.01	CONCRETO F'C= 210KG/CM2	M3	12.00	282.39	3,388.68	1,626.57	325.31	-	-	-	-	325.31	-	-	-	-	-	-	-
01.03.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSAS	m2	40.00	20.27	810.80	389.18	77.84	-	-	-	-	77.84	-	-	-	-	-	-	-
01.03.03.0																			

**Anexo 05 - AGRUPAMIENTO DE PARTIDAS EN PAQUETES DE TRABAJO (EDIFICIO TIPO II)  
A-B-C-I-J**

								CIMENTACIÓN				ESTRUCTURAS						
								VIGA CIM		PLATEA		ELM VERTICALES		ELEMENTOS HORIZONTALES		ESCALERA		
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S./)	Parcial (S./)	Costo por Tipo	Costo por Torre	S1	S2	S1	S2	S1	S2	AZOTEA	S1	S2	AZOTEA	ESCALERA
<b>01.03.03.05</b>	<b>LOSA MACIZA E= 20 cm.</b>	-	-	-	-	-	-											
01.03.03.05.01	CONCRETO PARA LOSA FC= 175 KG/CM2	M3	8.00	260.38	2,083.04	999.86	199.97											199.97
01.03.03.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO EN LOSAS	m2	40.00	20.27	810.80	389.18	77.84											77.84
01.03.03.05.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	720.00	3.42	2,460.96	1,181.26	236.25											236.25
01.03.03.05.04	CURADO DE ESTRUCTURA CON AGUA	M2	40.00	1.79	71.60	34.37	6.87											6.87
<b>01.03.03.06</b>	<b>ESCALERA</b>	-	-	-	-	-	-											
01.03.03.06.01	CONCRETO PARA ESCALERA FC= 210 KG/CM2	M3	10.00	254.66	2,546.60	1,222.37	244.47											244.47
01.03.03.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO EN ESCALERAS	M2	30.00	44.90	1,347.09	646.60	129.32											129.32
01.03.03.06.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	400.00	3.42	1,367.20	656.26	131.25											131.25
01.03.03.06.04	CURADO DE ESTRUCTURA CON AGUA	M2	30.00	1.79	53.70	25.78	5.16											5.16
<b>01.03.03.07</b>	<b>MUROS</b>	-	-	-	-	-	-											
01.03.03.07.01	CONCRETO PARA MUROS FC=210KG/CM2	M3	62.56	263.38	16,477.05	7,908.98	1,581.80							1581.80				
01.03.03.07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO EN MUROS	m2	646.10	11.88	7,672.45	3,682.78	736.56							736.56				
01.03.03.07.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	4,732.00	3.48	16,481.56	7,911.15	1,582.23							1582.23				
01.03.03.07.04	CURADO CON MEMBRANA	M2	646.10	0.64	413.50	198.48	39.70						39.70					
<b>01.04</b>	<b>TRANSPORTE VERTICAL Y HORIZONTAL DE MATERIALES</b>	-	-	-	-	-	-											
01.04.01	TRANSPORTE VERTICAL CON ELEVADOR	mes	9.00	11,236.00	101,124.00	48,539.52	9,707.90											
01.04.02	TRANSPORTE HORIZONTAL	mes	9.00	22,044.54	198,400.88	95,232.41	19,046.48											
<b>01</b>	<b>ARQUITECTURA - EDIFICIO 8 PISOS</b>	-	-	-	-	-	-											
<b>01</b>	<b>ACABADOS - EDIFICIOS 8 PISOS</b>	-	-	-	-	-	-											
<b>01</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS - EDIFICIOS 8 PISOS</b>	-	-	-	-	-	-											
<b>01.01</b>	<b>SISTEMA ELECTRICO EN BAJA TENSION</b>	-	-	-	-	-	-											
<b>01.01.01</b>	<b>ALIMENTADORES</b>	-	-	-	-	-	-											
<b>01.01.01.01</b>	<b>Alimentador a T-SG2</b>	-	-	-	-	-	-											
01.01.01.01.02	3-1x35mm2 THW + 1Tx25mm2 TW - 40mmØ PVC-P	m	128.80	57.81	7,445.93	3,574.05	714.81					285.92	428.89					
<b>01.01.01.02</b>	<b>Alimentador a T-D TIPICO</b>	-	-	-	-	-	-											
01.01.01.02.02	2-1x6mm2 THW + 1Tx4mm2 TW - 25mmØ PVC-P (DEL 1 AL 8 PISO)	m	5,177.40	17.14	88,740.64	42,595.51	8,519.10					3407.84	5111.46					
<b>01.01.01.03</b>	<b>Alimentador a T-ASC</b>	-	-	-	-	-	-											
01.01.01.03.01	3-1x25mm2 THW + 1Tx16mm2 TW - 35mmØ PVC-P	m	263.80	43.53	11,483.21	5,511.94	1,102.39					440.96	661.43					
<b>01.01.01.05</b>	<b>Alimentador a Tomacorriente comun y luz de emergencia (CSG 1A,2A-1B,2B)</b>	-	-	-	-	-	-											
01.01.01.05.01	2-1x4mm2 THW + 1Tx4mm2 TW - 20mmØ PVC-L	m	503.60	14.97	7,538.89	3,618.67	723.73					289.49	434.24					
<b>01.01.01.06</b>	<b>Alimentador Alumbrado a Hall de Ascensor y Escalera (CSG 4 y6)</b>	-	-	-	-	-	-											
01.01.01.06.01	2-1x2.5mm2 -20mmØ PVC - L	m	1,007.20	13.41	13,506.55	6,483.14	1,296.63					518.65	777.98					
<b>01.01.01.07</b>	<b>Sopotería</b>	-	-	-	-	-	-											
01.01.01.07.01	Sopotería vertical en montantes	U	240.00	12.40	2,976.00	1,428.48	285.70					285.70						
<b>01.01.02</b>	<b>SISTEMA DE PROTECCION</b>	-	-	-	-	-	-											
01.01.02.01	Pozo de tierra B.T.	U	10.00	1,138.02	11,380.20	5,462.50	1,092.50	1092.50										
01.01.02.02	Pozo de tierra para ascensor	U	10.00	1,348.26	13,482.60	6,471.65	1,294.33	1294.33										
01.01.02.03	Cable desnudo 1x35mm2 - 25mm PVC P	ml	444.50	18.04	8,018.78	3,849.01	769.80	769.80										
<b>01.01.03</b>	<b>TABLEROS ELECTRICOS</b>	-	-	-	-	-	-											
01.01.03.01	Tablero T-SG	U	10.00	3,019.65	30,196.50	14,494.32	2,898.86					1449.43	1449.43					
01.01.03.02	Tablero T-D (MODULO DE 8 PISOS)	U	320.00	289.20	92,544.00	44,421.12	8,884.22					4442.11	4442.11					
01.01.03.03	Tablero T-ASC (MODULO DE 8 PISOS)	U	10.00	1,363.62	13,636.20	6,545.38	1,309.08					654.54	654.54					
<b>01.01.04</b>	<b>CIRCUITOS DERIVADOS</b>	-	-	-	-	-	-											
01.01.04.01	Salida alumbrado en techo/pared	Pto.	4,000.00	27.33	109,320.00	52,473.60	10,494.72					4197.89	4197.89					
01.01.04.02	Interruptor Simple	Pto.	1,910.00	34.27	65,455.70	31,418.74	6,283.75					2513.50	2513.50					
01.01.04.03	Interruptor Doble	Pto.	820.00	37.60	30,832.00	14,799.36	2,959.87					1183.95	1183.95					
01.01.04.04	Salida de Tomacorriente normal c/ tierra	Pto.	4,245.00	48.81	207,198.45	99,455.26	19,891.05					7956.42	7956.42					
01.01.04.06	Salida para calentador	Pto.	320.00	51.85	16,592.00	7,964.16	1,592.83					637.13	637.13					
01.01.04.07	Salida para campana extractora	Pto.	320.00	34.82	11,142.40	5,348.35	1,069.67					427.87	427.87					
01.01.04.08	Salida para pulsador de timbre	Pto.	320.00	31.99	10,236.80	4,913.66	982.73					393.09	393.09					
01.01.04.09	Salida para campanilla de timbre	Pto.	320.00	77.51	24,803.20	11,905.54	2,381.11					952.44	952.44					
01.01.04.10	Salida para fuente de CACI	Pto.	10.00	91.04	910.40	436.99	87.40					34.96	34.96					
01.01.04.11	Salida de fuerza para ascensores	Pto.	10.00	503.50	5,035.00	2,416.80	483.36					193.34	193.34					
01.01.04.14	Salida para interruptor 2x20 A para calentador	Pto.	320.00	73.58	23,545.60	11,301.89	2,260.38					904.15	904.15					
01.01.04.16	Salida para interruptor 3x80 A para ascensor	Pto.	20.00	322.83	6,456.60	3,099.17	619.83					247.93	247.93					
01.01.04.17	Salida para Luz de Emergencia	Pto.	240.00	52.71	12,650.40	6,072.19	1,214.44					485.78	485.78					
01.01.04.18	Salida para Extractor de Aire Mecanico	Pto.	480.00	27.01	12,964.80	6,223.10	1,244.62					497.85	497.85					
01.01.04.19	Salida para caja de pase	Pto.	85.00	27.01	2,295.85	1,102.01	220.40					88.16	88.16					
<b>01.01.05</b>	<b>CAJAS DE Fo. Go. PESADO</b>	-	-	-	-	-	-											
01.01.05.01	- Caja octogonal	U	500.00	7.38	3,690.00	1,771.20	354.24								177.12	177.12		
01.01.05.02	- 250x250x100 mm	U	20.00	24.93	498.60	239.33	47.87								23.93	23.93		
01.01.05.04	- 300x300x150 mm	U	60.00	49.46	2,967.60	1,424.45	284.89								142.44	142.44		
01.01.05.05	- 500x500x150 mm	U	10.00	89.42	894.20	429.22	85.84								42.92	42.92		
01.01.05.07	- 800x800x200 mm	U	10.00	193.72	1,937.20	929.86	185.97								92.99	92.99		





Anexo 05 - AGRUPAMIENTO DE PARTIDAS EN PAQUETES DE TRABAJO (EDIFICIO TIPO II)  
A-B-C-I-J

								ESTRUCTURAS										
								CIMENTACIÓN				ELM VERTICALES			ELEMENTOS HORIZONTALES			
								VIGA CIM		PLATEA		MDL			LOSA			ESCALERA
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)	Costo por Tipo	Costo por Torre	S1	S2	S1	S2	S1	S2	AZOTEA	S1	S2	AZOTEA	ESCALERA
01.01.02.03.01	Tubería PVC SAL de 2" - ENTERR/EMPOT	ml	350.00	8.41	2,943.50	2,943.50	588.70								294.35	294.35		
01.01.02.03.02	Tubería PVC SAL de 3" - ENTERR/EMPOT	ml	150.00	10.21	1,531.50	1,531.50	306.30								153.15	153.15		
01.01.02.03.03	Tubería PVC SAL de 4" - ENTERR/EMPOT	ml	300.00	34.39	10,317.00	10,317.00	2,063.40								1031.70	1031.70		
01.01.02.03.04	Tubería PVC SAL de 6" - ENTERR/EMPOT	ml	80.00	42.29	3,383.20	3,383.20	676.64								338.32	338.32		
01.01.02.04	<b>TUBERIA DE DESAGUE - MONTANTE</b>	-	-	-	-	-	-											
01.01.02.04.01	Tubería PVC SAL de 4" adosada	ml	100.00	34.39	3,439.00	3,439.00	687.80											
01.01.02.04.02	Tubería PVC SAL de 4" Ventilación	ml	90.00	34.36	3,092.40	3,092.40	618.48											
01.01.02.04.03	Tubería PVC SAL de 3" Ventilación	ML	100.00	17.42	1,742.00	1,742.00	348.40											
01.01.02.04.04	Tubería PVC SAL de 2" ventilación (Adosada)	ml	175.00	14.09	2,465.75	2,465.75	493.15											
01.01.02.05	<b>PRUEBAS DEL SISTEMA DE DESAGUE</b>	-	-	-	-	-	-											
01.01.02.05.01	Prueba de estanqueidad	ml	1,345.00	2.56	3,443.20	3,443.20	688.64											
01.01.02.06	<b>TRABAJOS PRELIMINARES DESAGUE</b>	-	-	-	-	-	-											
01.01.02.06.01	Trazo y Replanteo	ml	1,345.00	1.21	1,627.45	1,627.45	325.49			162.75	162.75							
01.01.02.06.02	Excavaciones de zanjas para tubería de agua	m3	211.20	21.54	4,549.25	4,549.25	909.85			454.93	454.93							
01.01.02.06.03	Cama de arena para tuberías	m3	70.40	14.97	1,053.89	1,053.89	210.78			105.39	105.39							
01.01.02.06.04	Relleno con material propio compactado por capas e= 0.20 m, en zanja	m3	140.80	31.20	4,392.96	4,392.96	878.59			439.30	439.30							
01.01.02.06.05	Acarreo de material excedente	m3	70.40	26.92	1,895.17	1,895.17	379.03			189.52	189.52							
01.02	<b>INSTALACIONES SANITARIAS D,E,F,G,H</b>	-	-	-	-	-	-											
<b>TOTAL</b>					14,039,408.57	6,654,222.07	1,330,844.41	16,837.58	13,680.95	20,338.77	21,020.11	176,238.09	156,619.26	5,742.32	82,980.64	70,652.46	1,031.14	10,228.24