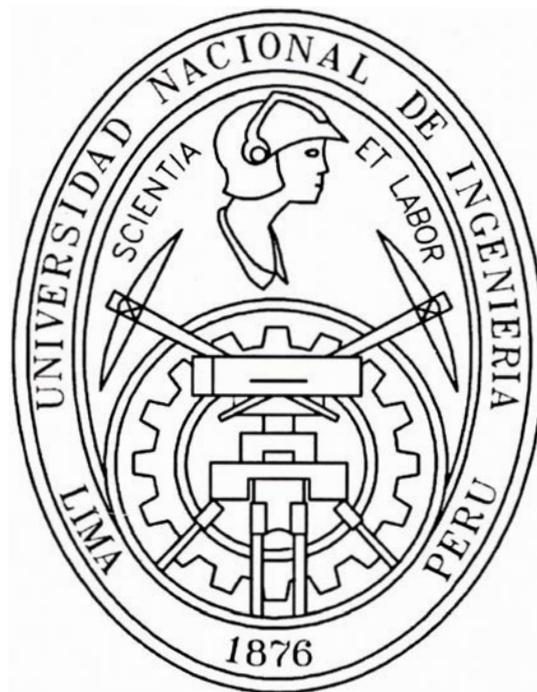


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**PROYECTO INMOBILIARIO  
LOS JARDINES DE ESCARDÓ  
CONSTRUCTIBILIDAD DEL BLOQUE “C”**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**Para optar el Título Profesional de:**

**INGENIERO CIVIL**

**JOAQUÍN OSWALDO QUISPE MACURÍ**

**LIMA – PERU**

**2008**

## INDICE

RESUMEN	5
LISTA DE CUADROS	9
LISTA DE FIGURAS	10
INTRODUCCIÓN	11
<b>CAPITULO 1.- GENERALIDADES</b>	
• Arquitectura	13
• Estructuras	14
• Instalaciones Sanitarias	15
• Instalaciones Electro-mecánicas	16
<b>CAPITULO 2.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA – LEGAL – FINANCIERA</b>	
<b>2.01.- TÉCNICA (Licencia de Obra)</b>	18
a. Memoria Descriptiva General	
b. Expediente Técnico: Por Especialidades	
i. Arquitectura	
ii. Estructuras	
iii. Instalaciones Sanitarias	
iv. Instalaciones Eléctricas	
c. Especificaciones Técnicas	
d. Estudio de Suelos	
e. Planos	
i. Arquitectura	
ii. Estructura	
iii. Instalaciones Sanitarias	

iv.    Instalaciones Eléctricas	
f.    Hoja de sustento de metrados	
g.    Presupuesto	
h.    Análisis de Precios Unitarios	
i.    Formula Polinómica	
j.    Programación de Obra	
k.    Cronograma de Adquisición de materiales, equipos, mano de obra y subcontratos.	
l.    Calendario Valorizado de Avance de Obra	
m.    Cronograma de Desembolsos	
n.    Manual de Seguridad y Prevención en Obra	
o.    Manual de Operaciones y Mantenimiento	
<b>2.02.- LEGAL (Propietarios, Marco Legal)</b>	<b>31</b>
<b>2.03.- FINANCIERA (Banco, Seguros, Programa de Vivienda)</b>	<b>32</b>
<b>CAPITULO 3.- PROCESO EN EL PLAN DE EJECUCIÓN</b>	
<b>3.01.- DIRECTA – POR LOS INVERSIONISTAS</b>	<b>37</b>
<b>3.02.- INDIRECTA – EMPRESA CONSTRUCTORA</b>	<b>37</b>
•    Análisis Estratégico al Inicio de la Ejecución.	
•    Administración y Gestión de Recursos Humanos	
•    Logística y Costos	
•    Gestión de la Cadena de Abastecimiento	
•    Gestión de Equipos y Maquinarias	
•    Innovación en la Construcción	

CONCLUSIONES	40
RECOMEDACIONES	43
BIBLIOGRAFÍA	44
ANEXOS	45

## RESUMEN

El presente Informe se elaboró teniendo en cuenta los siguientes marcos:

<u>Físico:</u>	El Proyecto del Conjunto Residencial Los Jardines de Escardó.
<u>Técnico:</u>	El Reglamento Nacional de Edificaciones. Reglamento de Habilitación y Construcción Urbana Especial.
<u>Legal:</u>	Fondo Hipotecario de Promoción a la Vivienda – Fondo MIVIVIENDA.

El Estado con las condiciones presentes promueve a que participen dentro de la ejecución del proyecto a los siguientes entes, los cuales cuentan con las siguientes características y denominación:

### **Promotor inmobiliario:**

Es la persona natural o jurídica, pública o privada, que de manera individual o en asociación con terceros, identifica oportunidades de inversión, obtiene el financiamiento, ejecuta la obra directamente o bajo contrato con terceros, administra, promueve y comercializa una edificación para la posterior venta o alquiler a terceros.

Para desarrollo de su actividad, el promotor inmobiliario deberá contar con lo siguiente:

- Tener la titularidad del terreno sobre el que se ejecutará la edificación.
- Obtener las licencias y autorizaciones necesarias para la ejecución.
- Responder ante los clientes o usuarios finales, por los daños que pudiera existir en la edificación.
- Entrega al cliente final, la documentación completa relativa a la individualización de su derecho de propiedad

### **Gerente de Proyecto:**

Es la persona natural o jurídica que, cuando sea necesario por la magnitud del proyecto, se encarga de administrar la ejecución del mismo en todas sus etapas. Debe disponer de los profesionales calificados para los diferentes procesos que incluirá el desarrollo del proyecto, así como también resolver las contingencias

que se produzcan en el desarrollo del proyecto, y por último definir las eventuales modificaciones del Proyecto, que sean exigidos por el proceso de supervisión, revisión o aprobación de alguna de las etapas del mismo.

### **Definición y Aplicación de Constructibilidad**

Es el mejoramiento de la productividad en la construcción, desde la formulación del proyecto con el aporte de experiencia de proveedores, constructores para una programación teórico-práctica, pero sin afectar la calidad del producto final.

En el proceso de Constructibilidad a nivel de proyecto, se pueden definir tres puntos específicos, los cuales los mencionamos a continuación:

- 1.- Obtener las capacidades de constructibilidad.
- 2.- Plan de implementación del programa de constructibilidad
- 3.- Implementación del programa de constructibilidad.

Todo este proceso de constructibilidad se debe iniciar poco después de la concepción del proyecto por el propietario y continuar a través de la planificación, el diseño, la adquisición, la construcción y su puesta en marcha.

#### **A.- Obtener las capacidades de constructibilidad.**

Se debe considerar el grado de especialización de la empresa y considerar la adquisición de un diseño extremo y la especialización de constructibilidad en las operaciones de campo. Para llegar a esto debemos seguir 4 pasos que son los siguientes:

##### **A.1.- Formar un equipo con los miembros clave del proyecto**

Se debe seleccionar al Gerente de Proyecto, y establecer los criterios para seleccionar a los demás miembros del equipo que aplicarán la constructibilidad.

##### **A.2.- Definir los objetivos y medidas de la constructibilidad**

Cada miembro del equipo seleccionado se debe concentrar en el objetivo general del proyecto y no en sub-objetivos, además estos objetivos que se definirán deben tener relación con el proceso de aplicar la técnica de constructibilidad.

### A.3.- Definir una estrategia para la contratación del proyecto

Se pueden tener varias posibilidades para la contratación en la ejecución del proyecto, teniendo en cuenta la especialidad de la empresa a la cual se le designe, tenemos como alternativas las siguientes:

Diseño: E1 – Construcción: E2

Diseño y Construcción: E1

Diseño y Administración de la Construcción: E1 – Construcción: E2

## **B.- Plan de Implementación de la Constructibilidad**

Para poder implementar un programa de constructibilidad, se debe realizar con la mayor anticipación posible para dar una mejor incidencia en el proyecto. Otra manera de implementarla sería realizarlo con la mayor cantidad de personas involucradas, estas serán escogidas a base de su participación dentro del proyecto.

### B.1.- Desarrollar equipo de constructibilidad

Se tiene que contar con las personas experimentadas y con una mente abierta a nuevas ideas, otra característica que deben tener el grupo de personas, es que deben pertenecer a los diferentes sectores del proyecto (propietario, diseñador, contratista y sub-contratista)

### B.2.- Identificar y abordar barreras del proyecto

Algunas barreras para el éxito, se pueden ver reflejadas recién en la parte última del proyecto, entre las cuales podemos mencionar:

Negativa de mayor inversión inicial.

Falta de experiencias

La no comunicación entre diseñadores y constructores.

### B.3.- Consultar lecciones aprendidas

Esta etapa de la aplicación de la constructibilidad nos sirve como enlace para un intercambio de conocimiento y experiencias de cada empresa en diferentes proyectos y así poder formar una lista propia de experiencias.

#### B.4.- Procedimiento e integración de actividades del proyecto

Las responsabilidades de cada integrante del proyecto deben estar bien definidas, para no tener problemas con los demás miembros del equipo.

Podemos citar algunas responsabilidades de cada miembro de todo el equipo de constructibilidad:

Gerente de Proyecto: Relación entre proyecto y propietario.

Director de equipo de constructibilidad: Recopilación de información, comunicación a empresas de lecciones y ocurrencias.

Equipo: Son los que deciden por la inclusión de más miembros en el equipo de trabajo.

#### C.- Implementar la Constructibilidad

Con la buena planificación del programa de constructibilidad, el comportamiento de las ideas de constructibilidad debe ser integrado al plan del equipo. Los pasos son los siguientes para una buena implementación del programa:

##### C.1.- Aplicar los conceptos y procedimientos

El concepto de constructibilidad son las experiencias aprendidas en proyectos anteriores, las cuales son extendidas para hacerlas formales dentro de la empresa. Ahora el equipo de constructibilidad debe tomar en cuenta la mayor parte de problemas que se podrían generar en el campo, por lo que sólo quedaría implementarlos. Otro punto importante es la retroalimentación de la constructibilidad hasta el punto de la liquidación de obra.

##### C.2.- Monitorear y evaluar la efectividad del programa de proyecto

Se tienen que mantener los registros de las ideas de constructibilidad, así como también evaluar e informar sobre el progreso del programa implementado, y por último tomar las medidas para las acciones correctivas.

##### C.3.- Documentar las lecciones aprendidas

La retroalimentación sobre el programa de constructibilidad tiene que ser recibida durante la construcción del proyecto. Todos los problemas que se presenten deben ser corregidos en plena construcción y no al final, ya que esto no ocasionaría ninguna mejora en el proyecto.

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1	Situación Inmobiliaria de Lima Metropolitana	35
Cuadro 2	Variación del m <sup>2</sup> de vivienda en Lima (US\$)	36
Cuadro 3	Variación del m <sup>2</sup> de vivienda en San Miguel (US\$)	36

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Vista General de la División Arquitectónica del Proyecto (4 Bloques)	19
Figura 2	Vista General de la División Estructural del Proyecto (5 Bloques)	20
Figura 3	Vista Esquemática de la Montante de Agua del Bloque B	22
Figura 4	Vista Esquemática de la Montante Eléctrica del Bloque D	24

## INTRODUCCIÓN

En las próximas décadas, una parte importante de la población mundial continuará desplazándose hacia las ciudades. Estos movimientos implicarán un gran desafío para que las urbes crezcan armoniosamente y brinden a los ciudadanos un entorno apropiado, que promueva crecimiento económico y calidad de vida.

El Perú también ha registrado en los últimos años constantes procesos migratorios del campo a la ciudad, lo cual en muchos casos, ha implicado expansiones territoriales desorganizadas con fuertes presiones sociales por mejoras del espacio urbano.

Por otro lado, la actual dinámica de la economía nacional y su articulación con el resto del mundo, llevarán a una redistribución de la fuerza laboral en el país, generándose nuevos flujos de personas, empresas y servicios. Así, resulta indispensable que los diversos actores vinculados al desarrollo inmobiliario, privados y públicos, aborden técnicamente la temática de la planificación y el crecimiento metropolitano y del desarrollo de los distintos espacios urbanos que se suman para totalizar el concepto de ciudad.

En este contexto, deben discutirse muchos tópicos, como por ejemplo, el desarrollo de proyectos inmobiliarios integrales, el aumento de la oferta y calidad de servicios básicos, la reducción de efectos ambientales, el financiamiento de proyectos productivos que sean polos de atracción laboral dentro de las metrópolis, las mejoras en la gestión de las entidades responsables de la formulación e implementación de políticas, la demanda por ambientes relacionados a los negocios y a la vida económica y social de los ciudadanos, etc.

Cuando hablamos de mejoramiento en la industria de la construcción, se resumen en una sola serie de conceptos, entre los que se incluye: modernización, innovación tecnológica, competitividad y optimización de procesos, entre otras. Los mecanismos que generan mejoramientos en la construcción nos ofrecen, por lo tanto, la posibilidad de mejorar su efectividad

y competitividad, de incrementar la calidad de la construcción y reducir sus efectos en el medio ambiente.

Por lo que nos referimos con el término “*mejoramiento*”, incluye la optimización de la utilización de recursos (mano de obra y equipos) en la construcción tradicional, la incorporación de herramientas y equipos (mecanización de la construcción), la utilización de materiales innovadores, el desarrollo de procesos constructivos que incluyen sistemas prefabricados in situ o en una fábrica y, en general, aquellos procesos que aumentan el grado de industrialización y productividad en la construcción.

El profesional responsable de gestionar estos mecanismos de mejoramiento e innovación tecnológica, se le conoce como ingeniero de construcción.

Dentro de esta gama de mecanismos, existen muchos autores en el mundo que consideran a la “Constructibilidad” como el mecanismo más apropiado para conseguir los objetivos anteriormente expuestos y favorecer un marco adecuado para las innovaciones tecnológicas en la construcción.

## CAPITULO 1 GENERALIDADES

Se presenta una breve Memoria Descriptiva por especialidades del Conjunto Residencial Los Jardines de Escardó, en la cual detallaremos algunas consideraciones para la ejecución del mismo.

### ARQUITECTURA

El conjunto residencial se ha proyectado en un terreno de 2,828.71 m<sup>2</sup>. Esta compuesto por 4 bloques en los cuales se tiene:

Bloque A1: 25 dptos.

Bloque A2: 25 dptos.

Bloque A3: 28 dptos. y una guardería en el 1er piso.

Bloque A4: 25 dptos.

El primer piso cuenta con 19 departamentos en todos los bloques y una guardería. El segundo piso cuenta con 21 departamentos en todos los bloques. Desde el segundo nivel hasta el quinto nivel son pisos típicos de departamentos.

El nivel de estacionamientos techados se encuentra en el semi-sótano con capacidad para 36 estacionamientos. Y en el nivel +0.00 se encuentran 19 estacionamientos sin techo. En el nivel inferior a -2.15m. se encuentran: el cuarto de bombas y 2 cisternas para consumo de agua y 1 contra-incendio, a las que se acceden mediante escaleras y rampas. El estacionamiento se desarrolla con una rampa de circulación de 3.00m. de ancho ubicado por el lado derecho de la calle Chacabuco, es una rampa de bajada que va desde la vereda y el límite de propiedad y desciende hasta el nivel -2.15m. permitiendo al girar a la izquierda de este nivel el estacionamiento de 36 automóviles y la pista de maniobras.

En el primer piso se encuentra el ingreso a los edificios al cual se accede mediante un pasaje de recepción y una plazoleta central, teniendo un ingreso por la avenida Libertad y otro por la calle Chacabuco. La circulación vertical se desarrolla con 4 ascensores que conducen a un hall, y 4 escaleras para cada bloque, para los estacionamientos del sótano se cuenta con una escalera independiente permitiendo así un fácil flujo de circulación, permitiendo a su vez el acceso a un área de evacuación de emergencias ubicada en el techo.

## ESTRUCTURAS

El proyecto considera un sistema estructural sismo-resistente a base de muros de ductilidad limitada (EMDL) en los bloques A, B, D y E y por otro lado en el bloque C a base de pórticos y placas de concreto armado. En resumen se trata de un edificio multifamiliar de 5 Pisos, con un semi-sótano para el estacionamiento.

Con relación al estudio de suelos, podemos decir que el estrato de apoyo de la cimentación es un conglomerado compacto constituido por grava pobremente gradada con arena y cantos (GP), presenta un tipo de cimentación superficial, cimientos corridos y zapatas aisladas.

Para el análisis sísmico se presentan los siguientes parámetros:

Factor de zona:  $Z = 0.40$

Factor de uso e importancia:  $U = 1.00$  (Edificación)

Factor de suelo:  $S = 1.00$  (Ver Estudio de Suelos)

Factor de amplificación sísmica:  $C = 2.50$

Factor de reducción:  $R = 3.0$  (Irregular) Bloque A, B, D y E  
 $R = 6.0$  (Regular) - Bloque C

Los parámetros de diseños adoptados son los siguientes:

Concreto Armado:  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  (Bloque C)

$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  (1º Piso)

$f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$  (2º al 5º Piso)

Acero:  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

Albañilería:  $f'm = 45 \text{ kg/cm}^2$

Ladrillo Tipo IV de 13x9x24 cm - 25% máximo de vacíos.

Mortero 1:4 cemento: arena

Salvo indicación en contrario en planos.

Sobrecargas: En Vivienda =  $200 \text{ kg/m}^2$

Cemento: Portland Tipo I

## INSTALACIONES SANITARIAS

Para el abastecimiento de agua fría se ha tomado como fuente la red pública mediante tres puntos de conexiones domiciliarias, con tuberías de 1" de diámetro:

- 1 toma por la Calle Chacabuco que alimentará a la cisterna N° 01 de 60.43 m<sup>3</sup> para uso de consumo doméstico de los bloques A y B.
- 2 tomas por la Av. Libertad, una toma que alimentará a la Cisterna N° 02 de 62.10 m<sup>3</sup> para uso de consumo doméstico de los bloques C y D, y la otra toma que alimentará a la cisterna N° 03 de 51.20m<sup>3</sup> para uso del sistema contra incendio.

Para la distribución del sistema de agua fría dentro de la propiedad, se ha considerado dos electro-bombas para cada cisterna que funcionarán alternadamente, los cuáles distribuirán a todas las instalaciones del edificio, el cual cuenta con 1 sótano y 5 niveles superiores y azotea, donde habrá una sala de usos múltiples.

Para la distribución del agua almacenada en dicha cisterna hacia la edificación (1 sótano+5 pisos), se ha previsto la construcción de un cuarto de máquinas, en la cual se instalarán 02 electro-bombas para cada cisterna, dichas bombas tendrán regularmente un funcionamiento alternado en las que trabajarán con funcionamiento alternado y en caso necesario simultáneamente. Para el Sistema Contra Incendio se instalará 01 electro-bomba, con 01 electro-bomba Jockey.

Se instalará en todos los pisos del edificio, gabinetes contra incendio para el uso simultáneo de 02 mangueras con salidas de 1.1/2" de diámetro ubicadas en las salidas de emergencia. Se colocará también una toma o unión siamesa tipo poste de 4"x2.1/2"x2.1/2", ubicada en la fachada del edificio e interconectada al sistema para el suministro de agua en caso de emergencia de la red de distribución. Para la instalación de todos los accesorios y equipos en el cuarto de máquinas, se considerará que todos los accesorios sean bridados UL/FM. En el sistema de redes de incendio exterior al cuarto de máquinas la unión de tuberías y accesorios serán soldadas, también los accesorios UL/FM. La selección de dicho material obedece a la posibilidad de que el sistema de redes contra incendio sea sometido a las altas presiones.

## **INSTALACIONES ELECTRICAS Y MECÁNICAS**

### **Red de alimentación a los Tableros General**

Esta red se inicia desde la acometida del concesionario (caja de medidor) hasta el Tablero General (TG) y desde éste, van a los diferentes tableros de distribución de los departamentos. Estos alimentadores son generalmente con cables energía del tipo NYY y van instalados en ductos de PVC-P protegidos con concreto y buzones de concreto cada cierto tramo.

### **Instalaciones de interiores**

Estas se refieren a las instalaciones eléctricas en los departamentos y comprende circuitos de iluminación, tomacorrientes, esquemas de los tableros de distribución con interruptores termo-magnéticos, así como los artefactos de iluminación a utilizarse, que generalmente serán luminarias con 2 lámparas fluorescentes de 36w, alto factor. Los tomacorrientes serán de 15A - 220V, con placa de bakelita de color marfil.

### **Sistema de Puesta a Tierra.**

Se ha previsto un pozo de puesta a tierra de tipo P-1, para el Tablero General (TG), de lo cual irá un conductor de protección paralelo a los alimentadores de los tableros de distribución y desde estos tableros irá a los circuitos de tomacorriente que tienen su sistema de protección. La resistencia de puesta a tierra de la instalación deberá de ser de 25 ohmios como máximo.

### **Suministro de Energía**

La energía eléctrica requerida para el Conjunto Residencial será proporcionada por el Concesionario Público de Electricidad en las condiciones siguientes:

- Tensión de Servicio: 220 voltios
- Fases: Trifásico
- Frecuencia: 60 Hz.

### **Sistema de Teléfonos**

Con el objeto de cubrir las necesidades de servicio telefónico del Edificio, se ha previsto de conductos y cajas, la misma que se interconectará a la vía pública por Telefónica del Perú.

### **Sistema de Televisión por Cable**

En el proyecto se ha contemplado la provisión de una red de entubado y cajas requeridas para el sistema de televisión por cable.

### **Fuerza**

De acuerdo a los requerimientos de las electrobombas de agua, las cuales han sido obtenidas directamente del proyecto respectivo. Se ha considerado dos electrobombas de agua de 11.50HP (c/u) para cada cisterna, (que trabajarán en forma alternada) y con un factor de demanda de 50%, una 1 electrobomba para sólidos de 0.75 HP y 2 electrobombas sumidero de 1.00 HP.

## CAPITULO 2

### DOCUMENTACIÓN TECNICA – LEGAL – FINANCIERA

#### 2.01.- TÉCNICA

##### **a. Memoria Descriptiva General**

El proyecto se encuentra en el distrito de San Miguel en donde predominan, por un lado hacia la calle Chacabuco, las viviendas unifamiliares y multifamiliares de hasta 3 Pisos; para el lado de la prolongación calle Chacabuco, a 300m. del proyecto se ubica el conjunto residencial Condominio Plaza del Pacífico.

El lote de terreno del proyecto no cuenta con los servicios básicos de energía eléctrica, agua potable, desagüe, telefonía y gas, donde las líneas de estos servicios pasan cerca al proyecto a ejecutarse, se solicitará la dotación de acuerdo a la máxima demanda del proyecto.

La factibilidad del servicio lo dará la empresa prestadora del mismo. El conjunto residencial “Los Jardines de Escardó” es una edificación conformada por 4 bloques y de 5 niveles con sótano, está constituido por 103 departamentos con 3 dormitorios, 1 cocina y diversos ambientes de acuerdo a su ubicación.

El área del terreno donde se edificará el proyecto es de 2 828.71 m<sup>2</sup> el cual ha cedido un área correspondiente a vía de acceso para la prolongación de la calle Chacabuco. El proyecto está conformado por 55 estacionamientos: el sótano cuenta con 36 estacionamientos y el 1º nivel cuenta con 19 estacionamientos. El proyecto cuenta cerca a su ubicación con las Instituciones Educativas (Colegio Católico Claretiano); Técnico Superior (IPAE, Británico, ICPNA y otros); Superior (Pontificia Universidad Católica del Perú, Universidad Nac. Federico Villareal)

La población que albergue el proyecto cuenta con los servicios de salud pública y privada cercanas. El conjunto residencial “Los Jardines de Escardó” cuenta como principal zona de recreación y esparcimiento, el Parque de las Leyendas. Cerca a la zona del proyecto se encuentra la Av. La Marina, eje comercial del distrito de San Miguel, donde se ubica todo tipo de negocios, tiendas por departamento, cines, parques de diversiones, etc.

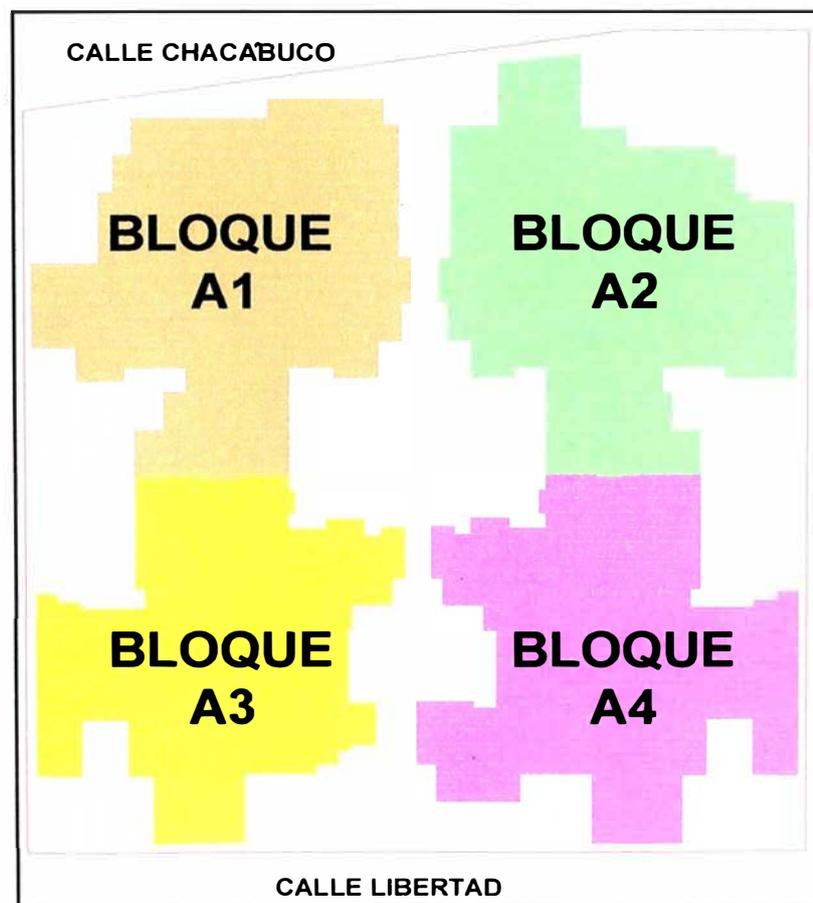
## b. Expediente Técnico: Por Especialidades

### i. Arquitectura

El conjunto residencial está formado por 4 bloques arquitectónicos, entre los cuales suman un total de 103 departamentos, teniendo desde el 2do al 5to nivel, plantas típicas.

Presenta estacionamientos sin techar (19 en el nivel +0.00) y techados (36 en el semi-sótano), el acceso a estos últimos es mediante una rampa de 3.00m de ancho y giro hacia la izquierda para el acceso a la pista de maniobras.

La circulación y accesos verticales se desarrollan mediante 4 ascensores y 4 escaleras, uno por bloque, otro acceso independiente es del semi-sótano hacia el 1er nivel en donde encontramos una escalera permitiendo así un fácil flujo de circulación.

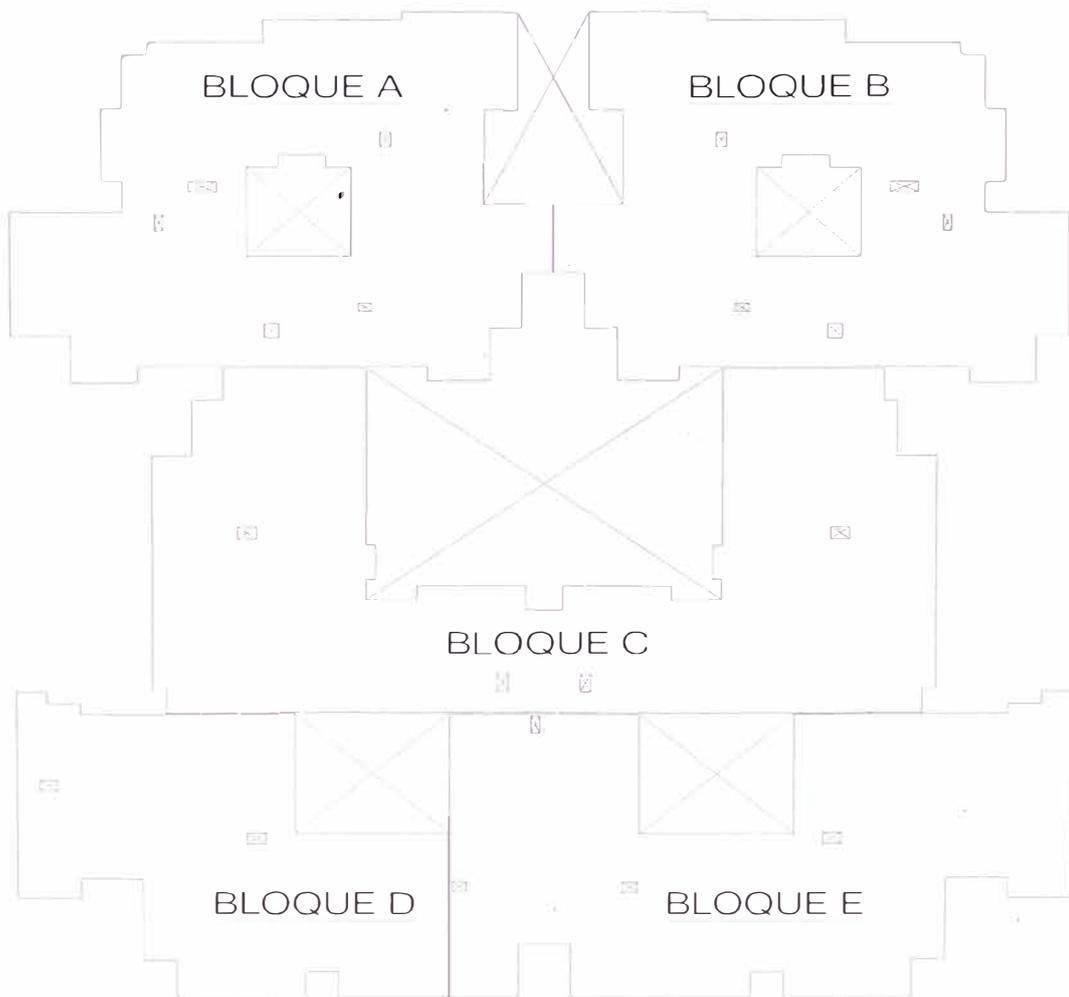


**Figura 1:** Vista General de la División Arquitectónica del Proyecto (4 Bloques)

## ii. Estructuras

La estructuración del proyecto se planteó de la siguiente manera: dividir en 5 bloques estructurales toda la distribución, de los cuales, 4 de ellos estarán compuestos de muros de ductibilidad limitada (MDL) y el restante, bloque central, denominado "C", será a base de Pórticos y Placas de Concreto Armado, esto debido al planteamiento del semi-sótano con fines de estacionamiento y un área en el 6º nivel para un esparcimiento general, que haría un total de 7 niveles activos.

Además por tratarse del bloque central, éste es el que regiría los desplazamientos para las juntas sísmicas y por ende todos los análisis sísmicos, ya que también contaba con el sótano y en su parte inferior encontramos a las 3 cisternas.



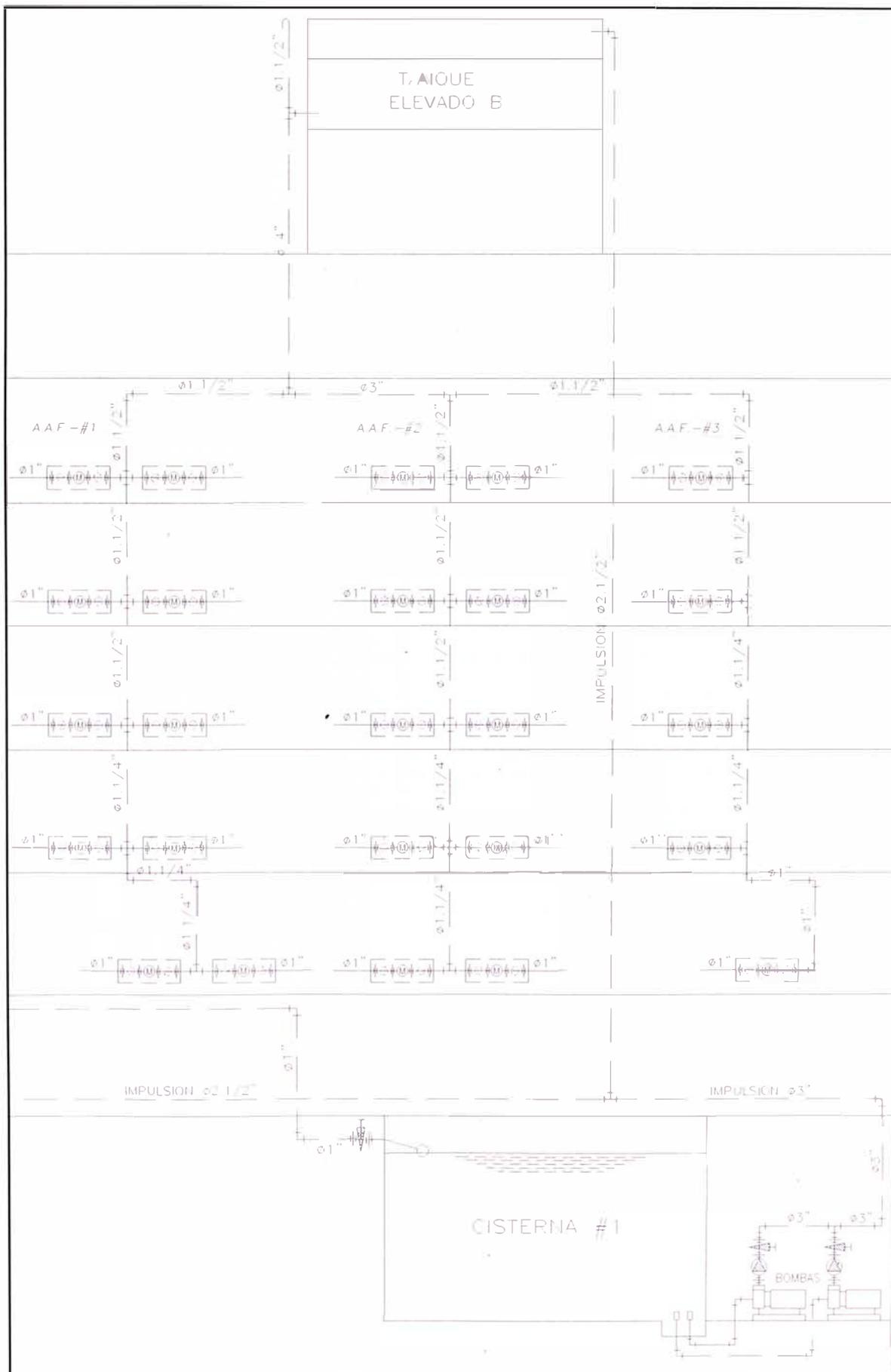
**Figura 2:** Vista General de la División Estructural del Proyecto (5 Bloques)

### iii. Instalaciones Sanitarias

Las instalaciones del proyecto ha comprendido el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la red pública a través de una conexión domiciliaria de 1" de diámetro, que alimenta a las 2 cisternas de agua de 60m<sup>3</sup> de capacidad cada una y 1 cisterna de 93.75m<sup>3</sup> que corresponden a la reserva de agua contra incendio. La dotación diaria de agua requerida por los 103 departamentos, el albergue, los estacionamientos y las áreas verdes es de 127.49 m<sup>3</sup>. De la cisterna se impulsará el agua hacia los tanques elevados de 13.30m<sup>3</sup> por medio de un equipo doble de bombeo para distribuirse por los alimentadores que corren por ductos o muros y entrega a cada piso y departamento con sus respectivos medidores. El equipo de bombeo consta de 2 electrobombas.

El sistema de agua contra incendio ha sido proyectado mediante un sistema de alimentación de 4" de diámetro hacia los gabinetes contra incendio, los gabinetes están en cada piso del edificio, equipados con manguera de 1 ½" de 30 m. y salidas de 2 ½" para el cuerpo de bomberos. Se tomará agua de la cisterna por medio de una electrobomba horizontal de caja partida, normada contra incendio según esta especificado en las normas NFPA N° 20, con 20 HP de potencia aproximadamente, ubicada en el cuarto de bombas del sótano.

El sistema de desagüe de los departamentos es por gravedad y para el caso del sótano y para limpieza de cisterna es mediante sistema de bombeo. El sistema posee 3 evacuaciones, 2 hacia la calle Libertad y 1 hacia la calle Chacabuco.



**Figura 3: Vista Esquemática de la Montante de Agua del Bloque B**

#### **iv. Instalaciones Eléctricas**

Las instalaciones eléctricas del proyecto comprende: La red de alimentación a los Tableros General, Instalaciones Interiores y Sistema de Puesta a Tierra.

La Red de alimentación a los Tableros Generales se inicia desde la acometida del concesionario (caja del medidor) hasta el Tablero General (TG) y de éste hacia los diferentes tablero de distribución de los departamentos por medio de alimentadores NYY en ductos de PVC-P protegidos con concreto y buzones de concreto cada cierto tramo.

Las instalaciones en interiores se refieren a los circuitos de iluminación, tomacorrientes, esquemas de los tableros de distribución con interruptores termomagnéticos, así como los artefactos de iluminación a utilizarse.

Para el sistema de puesta a tierra se ha previsto un pozo de puesta a tierra de tipo P-1, para el Tablero General (TG), del cual irá un conductor de protección paralelo a los alimentadores de los tableros de distribución y desde estos tableros irá a los circuitos de tomacorriente que tienen su sistema de protección.

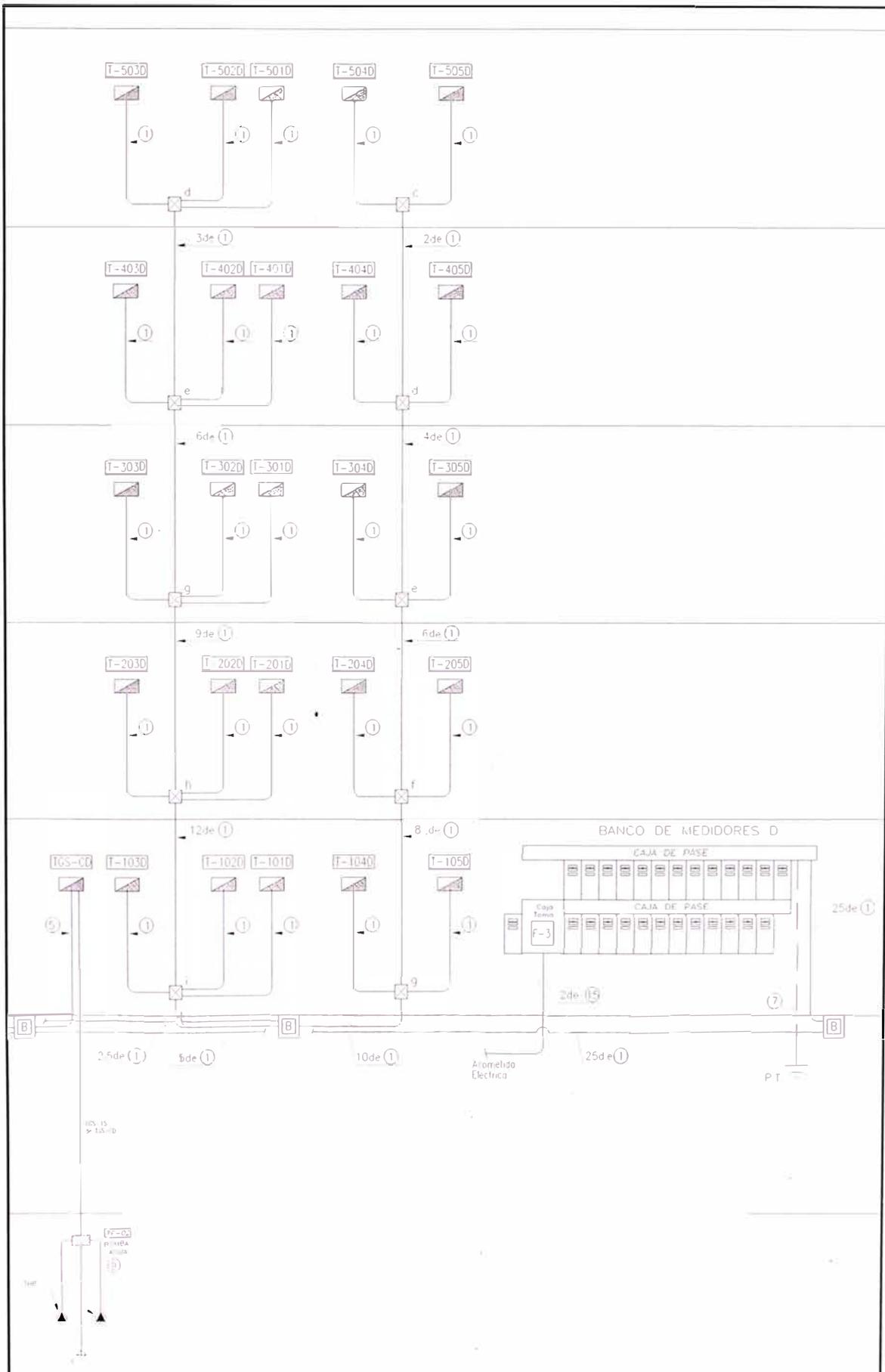


Figura 4: Vista Esquemática de la Montante Eléctrica del Bloque D

### **c. Especificaciones Técnicas**

Las especificaciones técnicas es el documento en el cual se describen las características del procedimiento de la conformación de las partidas tomando en cuenta los insumos, su unidad de medida para su forma de pago y la forma en que se realizará las pruebas de control de calidad de ser el caso.

### **d. Estudio de Suelos**

Es el documento donde se realiza el estudio especializado que mediante toma de muestras remitidas a un laboratorio acreditado da como resultado unos parámetros representativos de las características mecánicas, físicas y químicas del suelo, con la finalidad de realizar los cálculos de cimentación, conocer el comportamiento ante su alteración y para saber su reacción con los elementos con los que tomará contacto.

### **e. Planos**

Son representaciones gráficas en base a diseños realizados por cada especialidad, representando las dimensiones, localización y características fijas de ubicación de cada elemento tanto en planta como en elevación, siendo por excelencia el documento técnico con más prelación.

Para el proyecto se cuenta con 57 planos en total ordenados de acuerdo a las especialidades (10 de Arquitectura, 11 de Estructuras, 22 de Instalaciones Sanitarias y 14 de Instalaciones Eléctricas)

#### **i. Arquitectura**

Para el proyecto “Los Jardines de Escardó” han sido elaborados 10 planos que se detallan a continuación:

- U Plano de Localización y Ubicación
- A-01 Planta Semisótano
- A-02 Planta 1<sup>er</sup> Piso
- A-03 Planta 2<sup>do</sup> Piso
- A-04 Planta Típica

- A-05 Planta Azotea
- A-06 Planta Techos
- A-07 Cortes A-A y B-B
- A-08 Cortes M-M y N-N
- A-09 Elevaciones

## ii. Estructura

Para el proyecto han sido elaborados 11 planos que se detallan a continuación:

- E-01 Cimentación – Especificaciones – Cisterna – Detalles
- E-02 Cuadro de Columnas – Muros – Detalles
- E-03 Placas – Detalles
- E-04 Refuerzo de Muros de Concreto – Núcleos – Detalles
- E-05 Encofrado Sótano – Cortes – Escaleras – Detalles
- E-06 Encofrado 1<sup>er</sup> Piso – Cortes – Detalles
- E-07 Encofrado 2<sup>do</sup> al 4<sup>to</sup> Piso – Cortes – Detalles
- E-08 Encofrado 5<sup>to</sup> Piso – Cortes – Detalles
- E-09 Encofrado Azotea – Tanque – Cortes – Vigas
- E-10 Vigas Semisótano
- E-11 Vigas 1<sup>ro</sup> al 4<sup>to</sup> Piso (I)
- E-11 Vigas 1<sup>ro</sup> al 4<sup>to</sup> Piso (II)

## iii. Instalaciones Sanitarias

Para el proyecto han sido elaborados 22 planos que se detallan a continuación:

- IS-01 Planta Semisótano (Desagüe)
- IS-02 Planta Semisótano (Agua)
- IS-03 Planta Cisterna, Cortes, Detalles
- IS-04 Cortes Tanques Elevados, Detalles
- IS-05 Primera Planta Bloque A y B (Desagüe)
- IS-06 Primera Planta Bloque C y D (Desagüe)
- IS-07 Primera Planta Bloque A y B (Agua)
- IS-08 Primera Planta Bloque C y D (Agua)
- IS-09 Segunda Planta Bloque A y B (Desagüe)
- IS-10 Segunda Planta Bloque C y D (Desagüe)
- IS-11 Segunda Planta Bloque A y B (Agua)

- IS-12 Segunda Planta Bloque C y D (Agua)
- IS-13 Planta Típica Bloque A y B (Desagüe)
- IS-14 Planta Típica Bloque C y D (Desagüe)
- IS-15 Planta Típica Bloque A y B (Agua)
- IS-16 Planta Típica Bloque C y D (Agua)
- IS-17 Planta Azotea Bloque A y B (Desagüe)
- IS-18 Planta Azotea Bloque C y D (Desagüe)
- IS-19 Planta Azotea Bloque A y B (Agua)
- IS-20 Planta Azotea Bloque C y D (Agua)
- IS-21 Planta Techo – Ubicación de Tanques Elevados
- IS-22 Esquema de Montantes de Agua y Desagüe

#### **iv. Instalaciones Eléctricas**

Para el proyecto han sido elaborados 14 planos que se detallan a continuación:

- IE-01 Planta Semisótano (Alumbrado)
- IE-02 Planta Semisótano (Tomacorrientes)
- IE-03 Primera Planta (Alumbrado)
- IE-04 Primera Planta (Tomacorrientes)
- IE-05 Segunda Planta (Alumbrado)
- IE-06 Segunda Planta (Tomacorrientes)
- IE-07 Planta Típica (3<sup>er</sup> al 5<sup>to</sup> Piso) (Alumbrado)
- IE-08 Planta Típica (3<sup>er</sup> al 5<sup>to</sup> Piso) (Tomacorrientes)
- IE-09 Planta Azotea (Alumbrado)
- IE-10 Planta Azotea (Tomacorrientes)
- IE-11 Planta Techo – Detalles
- IE-12 Esquema de Montantes Energía
- IE-13 Esquema de Montantes Comunicaciones
- IE-14 Capacidad y Caída de Tensión

#### **f. Hoja de sustento de metrados.**

Es el resumen, según norma, de cuantificar en la unidad correspondiente cada una de las partidas a ejecutarse, generalmente basadas en el plano, siendo este un sustento base de cuantificación de obra a realizar.

### **g. Presupuesto**

El proyecto cuenta con un presupuesto total de US\$ 3'004,690.19 (dólares americanos) distribuidos de la siguiente forma:

Obras Preliminares	US\$ 6,759.47	0.22%
Movimiento de Tierras	US\$ 64,898.76	2.16%
Estructura	US\$ 1'284,445.09	42.75%
Arquitectura	US\$ 1'063,305.81	35.39%
Equipamientos Especiales	US\$ 170,137.39	5.66%
Instalaciones Sanitarias	US\$ 210,680.49	7.01%
Instalaciones Eléctricas	US\$ 204,463.18	6.80%

### **h. Análisis de Precios de Unitarios**

Es el sustento detallado del precio unitario de cada una de las partidas en la unidad correspondiente. Se puede apreciar la cantidad de insumo necesario para elaborar una unidad de medida de la partida, basándose en precios y rendimientos referenciales dependiendo del momento y del lugar.

### **i. Fórmula Polinómica**

Es el resultado de agrupar en máximo 8 y mínimo 4 monomios, todos los insumos que por similitud tengan un mismo rango de variación de precio, agrupados y ponderados en un porcentajes que sumados en la fecha de elaboración de presupuestos da 100%.

Cuando se encuentra en etapa de expediente sirve para actualizar rápidamente el presupuesto del expediente. Cuando se encuentra en la etapa de ejecución sirve para actualizar los montos de la valorización. Cuando se encuentra ya ejecutada la obra sirve para regularizar saldos o reembolsos contractuales.

### **j. Programación de Obra**

Es la secuencia lógica del tiempo de ejecución de las partidas incluyendo los tiempos necesarios (tiempos de duración, tiempos muertos, tiempos previos)

que por el diagrama que se genera tiende a optimizarse el tiempo y que buscando armonía con el presupuesto, se busque a optimizar ambos.

**k. Cronograma de Adquisición de materiales, equipos, mano de obra y subcontratos.**

Es un patrón referencial en base al análisis de precios unitarios y la programación de obra donde se aprecia la cantidad de insumos (mano de obra, materiales y equipos) necesarios para determinados periodos de tiempo, a fin de que éstos sean proporcionados de manera oportuna y programada.

**l. Calendario Valorizado de Avance de Obra**

Es un patrón referencial en base al Presupuesto y la Programación de Obra donde se aprecia el porcentaje de avance y avance acumulado, así como el monto ejecutado y acumulado para determinados periodos de tiempo, a fin de que éstos sean controlados a fin de prevenir atrasos y reprogramados en caso de incurrir en éstos.

**m. Cronograma de Desembolsos**

Es un patrón referencial en base al presupuesto y la programación de obra donde se aprecia el monto a desembolsar por la entidad que financia la obra para determinados periodos de tiempo, a fin de que éstos sean tomados en cuenta en el flujo financiero tanto por el contratista como por la entidad.

**n. Manual de Seguridad y Prevención en Obra**

Es un documento que tiene la finalidad de orientar y educar al personal que intervienen en la ejecución de la obra a fin de que realicen sus actividades diarias de forma segura, que no conlleven riesgos para ellos, para los demás ni para los equipos o la construcción. También indica cómo actuar en caso suceda alguna ocurrencia o accidente, la acción a tomar dependerá del tipo y de la gravedad del hecho, además indica los implementos de seguridad que se deben usar de acuerdo al tipo de actividad a realizar.

**o. Manual de Operaciones y Mantenimiento**

Es un documento elaborado inicialmente por el promotor inmobiliario, éste se modificará de acuerdo a las circunstancias y necesidades de los usuarios finales, en este caso los propietarios de los departamentos, que organizados mediante una junta directiva, tratan de velar por el correcto uso y mantenimiento de las áreas comunes, así como reglamentar aspectos relacionados a la convivencia propiamente dicha.

## 2.02.- LEGAL

Acreditación de Personería (natural o jurídica) con suficiencia y capacidad de contratación con poderes debidamente reconocidos e inscritos.

Los documentos mínimos que serán necesarios son:

Certificado de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios de la Municipalidad, es el documento donde figuran las norma técnicas de uso del suelo expedido por la municipalidad distrital.

Licencia de Obra, documento expedido por la municipalidad que demuestra la aprobación y faculta la ejecución del proyecto.

Tasación del Terreno, se realiza cuando se desee hipotecar el terreno para obtener financiamiento a fin de construir.

Declaratoria de Fábrica, es el documento que da fé de haber llevado a cabo una edificación formal y legal, le da legalidad a la construcción.

Independización de las unidades inmobiliarias ante los Registros Públicos y la Municipalidad, es el trámite mediante el cual el promotor inmobiliario transfiere los derechos de dominio a cada uno de los propietarios de las unidades inmobiliarias.

## 2.03.- FINANCIERA

El financiamiento es el acto por el cual una entidad financiera entrega anticipadamente el dinero que ha de desembolsar el constructor para la ejecución del proyecto, éste tendrá que pagar como deuda en el futuro.

### **Conceptos Financieros Usados en el Negocio Inmobiliario**

**Amortización:** Es la parte del capital que se devuelve en cada cuota o el total del capital abonado o devuelto hasta el momento (suma de las cuotas del capital pagadas).

**Análisis de Riesgo:** Evaluación que realiza la Institución Financiera Intermediaria (IFI) de la persona que desea el crédito, observando su capacidad de pago y cumplimiento, tomando en cuenta sus antecedentes crediticios, ingresos y egresos, entre otros.

**Capitalización de Intereses:** Modo en el que se suma los intereses al capital originario pasando a redituar nuevos intereses.

**Carga:** Tributo, obligación o gravamen que se impone a una persona o bien.

**Carta Poder:** Documento privado otorgado para ser representado en un trámite específico.

**COFIDE:** Corporación Financiera de Desarrollo S.A.

**Comisión:** Monto o tasa que cobra la IFI (Institución Financiera Intermediaria).

**Comisión de Protección al Consumidor (CPC):** Comisión que protege el cumplimiento de los derechos fundamentales de los consumidores, en especial, el derecho a la información adecuada y suficiente sobre bienes y servicios ofrecidos en el mercado. Asimismo, se supervisa el cumplimiento de las obligaciones de los proveedores. La CPC tiene como fundamento los derechos

de los consumidores que se encuentran recogidos en la Ley de Protección al Consumidor.

**Consumidor:** Beneficiario que adquiere una vivienda y que financia la compra de la misma a través de un crédito otorgado por una IFI.

**Convenio de Canalización de Recursos:** El Convenio de Canalización de Recursos del Fondo, a través del que se formaliza la participación de la IFI en el otorgamiento de créditos con recursos del FONDO MIVIVIENDA y se establecen sus obligaciones y derechos.

**Costo Financiero Total del Crédito:** Interés que se mide como porcentaje que refleja el interés del crédito más todos los gastos, comisiones y seguros.

**Crédito Hipotecario:** Contrato por el que una entidad financiera entrega una suma de dinero a una persona, la misma que debe devolver en los plazos y condiciones pactadas entre las partes, ofreciendo como garantía un bien mueble.

**Cuota de Amortización:** Suma de dinero conformada por la cuota de capital más los intereses correspondientes y otros gastos (seguro, comisión de cobranza).

**Deudor Hipotecario:** Persona o sociedad conyugal a la cual la IFI le otorga un crédito hipotecario.

**Ejecución de Garantía:** Proceso judicial o extrajudicial iniciado para lograr el cumplimiento de una obligación. Ejemplo: Remate de la Vivienda.

**Financiamiento:** Acto por el cual una empresa u organización entrega anticipadamente el dinero que ha de desembolsar el beneficiario para la adquisición o construcción de su vivienda, que luego éste tendrá que pagar como deuda en el futuro.

**Financiamiento Complementario:** Es el crédito otorgado por una IFI que se destinará, de ser el caso, como complemento del ahorro y del BFH, aplicable tanto a un bien terminado como a un bien futuro.

**Gastos de Cierre:** Son los gastos que el beneficiario debe desembolsar además de su cuota inicial, por los siguientes conceptos: Tasación, Estudio de Títulos, Gastos Notariales, Certificado de Registro Inmobiliario, Gastos Registrales, Impuesto Alcabala, Comisión por Desembolso.

**Gravamen:** Carga u obligación que pesa sobre una persona o un bien. Ejemplo: Hipoteca o prenda.

**Hipoteca:** Gravamen inscrito en la partida registral de la vivienda que asegura la promesa de pagar un préstamo.

**Hipoteca Legal:** Es la hipoteca que se constituye por imperio de la ley, cuando el precio de venta no ha sido pagado totalmente o lo haya sido con el dinero de un tercero.

**Historia Crediticia:** Informe en el que consta la trayectoria del cumplimiento de pago de una persona, es elaborada por una entidad especializada, y se utiliza para verificar la solidez financiera del solicitante de un crédito.

**Idoneidad:** Existe idoneidad cuando el producto o servicio que ofrece el proveedor del bien coincide con el producto o servicio entregado.

**IFI:** Institución Financiera Intermediaria calificada para intermediar recursos de El Fondo, entiéndase Bancos, Cajas de Ahorro y Crédito Rurales (CRAC), Cajas de Ahorro y Crédito Municipales (CACM) y EDPYMES.

**IGV:** Es el Impuesto General a las Ventas aplicado en virtud del Decreto Legislativo No. 821 Ley del Impuesto General a las Ventas e Impuesto Selectivo al Consumo (Texto Único Ordenado aprobado por el Decreto Supremo No. 055-99-EF) y su Reglamento aprobado por el Decreto Supremo No. 29-94-EF modificado por el Decreto Supremo No. 064-2000-EF.

**Impuesto:** Es el tributo cuyo cumplimiento no origina una contraprestación directa en favor del contribuyente por parte del Estado.

**Indemnización:** Compensación que se da a alguien por un daño o perjuicio que se le ha causado.

**Intereses Compensatorios:** Son los intereses que se pagan en contraprestación del uso del dinero.

**IPM:** Es el Impuesto de Promoción Municipal (IPM), conforme al Decreto Legislativo No. 776, grava las operaciones afectas al régimen de IGV y se rige por sus mismas normas.

**Sujeto de Crédito:** Es la persona calificada por la IFI como capaz de cumplir con el pago del crédito.

### Situación Inmobiliaria de Lima Metropolitana

Según los resultados del Censo de Población del año 2005, en Lima más del 96% de hogares viven de manera independiente (una casa por hogar). Para efectos estadísticos se define como hogar, al grupo de personas que cocinan de manera grupal.

Cuadro 1: Situación Inmobiliaria de Lima Metropolitana

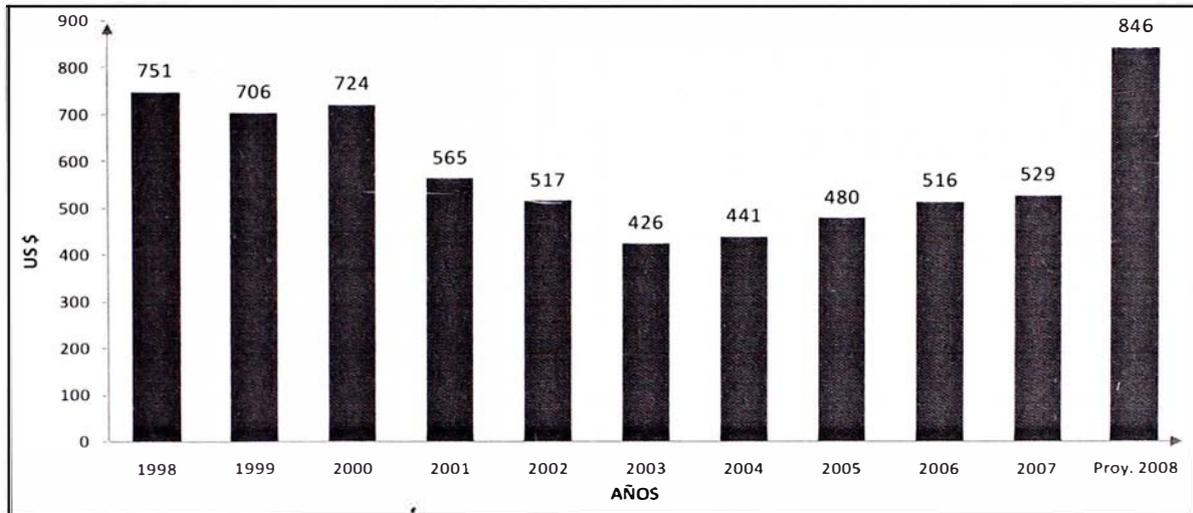
TIPO DE VIVIENDA	%
Casa Independiente	77.1
Departamento en edificio	15.3
Vivienda en quinta	2.8
Casa vecindad	1.4
Choza o cabaña	0.2
Vivienda improvisada	2.8
No destinado	0.2
Otro	0.2
<b>Total (hogares)</b>	<b>2 041 435</b>

Fuente: Censos nacionales X de población y V de vivienda 2005, INEI

El número de hogares asciende a 2'041,435 de los cuales el 77,1% habita en casa independiente construida en propiedad horizontal y 15,3% en departamentos en edificio, el restante 7,6% habita en: quintas, casas de vecindad, vivienda improvisada, choza o cabaña.

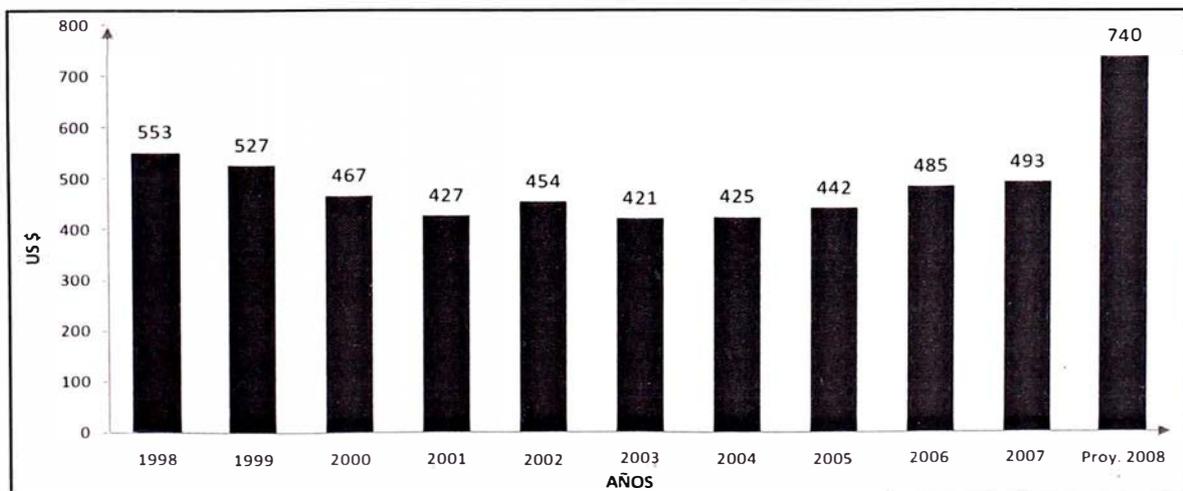
De los siguientes cuadros podemos analizar la variación de los precios para el m<sup>2</sup> de vivienda, así como en Lima y en el distrito de San Miguel.

Cuadro 2: Variación del m<sup>2</sup> de vivienda en Lima (US\$)



Fuente: La Inversión Inmobiliaria en el Perú: oportunidades y riesgos

Cuadro 3: Variación del m<sup>2</sup> de vivienda en San Miguel (US\$)



Fuente: La Inversión Inmobiliaria en el Perú: oportunidades y riesgos

## **CAPITULO 3**

### **PROCESO EN EL PLAN DE EJECUCIÓN**

Para desarrollar la ejecución de Obra del Proyecto Inmobiliario del Conjunto Residencial Los Jardines de Escardó, se puede realizar de forma directa e indirecta.

#### **3.01.- DIRECTA - POR EL PROMOTOR INMOBILIARIO**

Es un modo en que el Inversionista Inmobiliario siendo propietario del proyecto también es dueño de la Obra, equivalente a tener la administración de todo el proceso de construcción que incluye el contratar personal, adquirir materiales y la subcontratación de equipos. Este modo de ejecución es aceptable si el promotor inmobiliario cuenta con la logística y experiencia de ejecución de obras.

#### **3.02.- INDIRECTA – EMPRESA CONSTRUCTORA**

Es otro modo, en la que el Promotor Inmobiliario elige delegar contractualmente a una Empresa Constructora la ejecución de la obra, cumpliendo esta última con todas las exigencias del contrato de ejecución de obra.

La subcontratación por etapas (Movimiento de tierras, Acero dimensionado, Encofrado Metálico, Concreto Premezclado, etc.) se da en cualquiera de los dos modos de ejecución.

#### **Análisis Estratégico al Inicio de la Ejecución.**

El pensamiento estratégico histórico de la organización aplicado en la ejecución, introduciendo nuevos procesos de administración y realizando el ciclo de gestión efectiva. La gestión estratégica: metodología e implementaciones los procesos de planificación, organización, dirección y control de la obra, tomando las decisiones estratégicas en función de la incertidumbre.

### **Administración y Gestión de Recursos Humanos**

En la Gestión de los recursos humanos se ejecuta el modelo de competencias evaluándose periódicamente para la selección del personal mediante procesos y diseño organizacional se aplica teorías motivadoras.

El manejo de grupos se realiza con la comunicación y el comportamiento. En la administración de personal se toca el liderazgo y manejo de conflictos. La estructura organizativa de obra recae en la gerencia de construcción con cualidades para el desarrollo de equipos.

### **Logística y Costos**

Tener proceso contable empresarial que mantenga activo y favorable el estado financiero de la empresa constructora y/o inmobiliaria. Elaborar la contabilidad de existencias, costos de procesos y sus componentes.

### **Gestión de la Cadena de Abastecimiento**

Se realiza trabajando la Logística de provisión de insumos y la disminución de desperdicios, también la gestión de la cadena de abastecimiento con la selección de proveedores en el sector edificaciones. El papel de proveedor en alianza con el ejecutor de la obra (Partnering) racionaliza y asegura el abastecimiento para mantener la logística de obra, todo esto con un buen almacenamiento, transporte y acarreo de materiales, sin descuidar la seguridad e implementar un sistema logístico.

### **Gestión de Equipos y Maquinarias**

Definiendo las características del proyecto adecuamos un modelo de gestión de equipos - máquinas para el movimiento de tierras, eliminación de materiales etc., implementando un sistema de gestión de mantenimiento para asegurar una disponibilidad operativa que se traducirá en productividad versus las tarifas.

## **Innovación en la Construcción**

En primer lugar debemos realizar un análisis de las características actuales de la construcción en el Perú, en base a este análisis identificar las oportunidades emergentes aplicando innovaciones tecnológicas, nuevas metodologías tales como la Constructibilidad, la Industrialización, la Prefabricación de elementos, el Preensamblaje y la Modulación, a fin de mejorar los tiempos y costos de ejecución de obras, buscar mejorar la organización de los proyectos y obras con la finalidad de aplicar la norma ISO 9001-2000 a la construcción. Se debe medir, cuantificar y evaluar cómo mejorar la calidad de la construcción, se debe mejorar la gestión estratégica mediante metodologías como la Petición de Información (RFI – Request for Information). Se debe evaluar los factores que produjeron éxito en otros proyectos de construcción similares a fin de aplicarlos basándose en las experiencias previas.

## CONCLUSIONES

1. El proyecto inmobiliario “Los Jardines de Escardó”, el cual se encuentra sobre un terreno con dos accesos a calles en el distrito de San Miguel de la provincia de Lima, es una oportunidad de inversión inmobiliaria rentable en el Perú, ya que los procesos constructivos van mejorando y sistematizándose, volviéndose cada día más comunes. Esto se debe a que el mercado de la construcción de proyectos inmobiliarios de viviendas en edificios crece de manera acelerada y tiene impulso en cada etapa del proyecto hasta la construcción, más aún en la última etapa con procesos repetitivos como es el caso de las edificaciones.
2. Para poder llevar un control del desarrollo y avance de la tecnología constructiva del proyecto “Los Jardines de Escardó”, se debe tener en cuenta una programación de actividades durante todo el proyecto, a esta serie de procesos retroalimentados por experiencia propia para superar cada etapa del proyecto se le llama CONSTRUCTIBILIDAD, que es optimizar conocimientos y experiencias de proyectos, creando dentro de la empresa un listado de procesos que mejoran la productividad, lo cual asegura una buena administración con la rentabilidad del proyecto.
3. El equipo escogido para realizar el desarrollo del proyecto inmobiliario “Los Jardines de Escardó” tuvo el trabajo de realizar las actividades cotidianas desde la etapa de factibilidad hasta la construcción, convirtiéndose en procedimientos para el equipo conformado por el grupo G4. Esto conllevará para los próximos proyectos, un mejor uso de los recursos humanos, materiales, equipos y herramientas y una mejor administración de la mano de obra, sub contratistas y servicios de terceros.
4. Cuando esta herramienta se aplica en forma ordenada, se debe tener un listado de todas las incidencias y problemas que han sucedido y recopilarlos cronológicamente a lo largo del proyecto, para tenerlos en una base de datos, y además el personal que participe en proyectos futuros deben ser capaz de aceptar estos resultados y mejorar su aplicación.

#### 5.- Constructibilidad en la etapa de factibilidad.

En la etapa inicial de preinversión, donde formulamos el proyecto inmobiliario, contamos con:

- Búsqueda de un terreno con potencial de venta y con los parámetros urbanísticos necesarios como es el del proyecto, con dos frentes ubicado en el distrito de San Miguel.
- Dirigir el proyecto inmobiliario de viviendas a los sectores socio - económicos B y C por la ubicación y características de las áreas exclusivas útiles vendibles.
- Tener facilidades técnico – financieras en el marco de promoción de vivienda que promueve el Estado dentro del programa “Mi Vivienda” así como el “Reglamento de Habilitación y Construcción Urbana Especial”.

En estas condiciones se evalúa el costo de inversión y se obtiene el  $B/C > 1$ ,  $VAN > 0$ , entonces la inversión es factible.

#### 6.- Constructibilidad en la etapa de diseño

- En esta etapa de inversión y respecto al desarrollo arquitectónico, se plantea diseñar estacionamientos en el único sótano correspondiente al bloque C, además de ubicarse la cisterna y caseta de máquinas.
- Respecto al diseño estructural del Bloque C, al tener grandes luces entre apoyos por la circulación vehicular en el sótano, requiriendo a lo largo de su borde muros de contención y teniéndose que profundizar la fundación de sus placas y columnas a  $NFZ = -5.70$  m., se requiere el uso del sistema dual de pórticos y placas, a diferencia de los bloques A, B, D y E estructuralmente.
- Estando en una zona sísmica se hace indispensable garantizar la inversión en el proyecto inmobiliario con el diseño sísmico y estructural para poder llegar a la relación garantía/deuda = 2, con lo cual la deuda estaría asegurada.

#### 7.- Constructibilidad en la etapa de construcción.

En esta etapa del desarrollo del proyecto “Los Jardines de Escardó” las modificaciones innovadoras con fines de mejoramiento constituirán causas de conflicto frecuente en las obras de construcción, debido a que interfieren con el desarrollo programado y generan incertidumbre sobre los resultados

finales. Si bien, algunas de ellas son destinadas a aclarar y mejorar los diseños de arquitectura e ingeniería, se debe determinar si es viable temporal, técnica y económicamente, recopilando los datos suficientes para decidir sobre su ejecución y crear los registros pertinentes para sustentar su realización, mediante una adecuada retroalimentación.

## RECOMENDACIONES

- 1.- La Constructibilidad aplicada al proyecto “Los Jardines de Escardó” se deberá extender hasta que la calidad conseguida en el proyecto, se mida por el grado de satisfacción del cliente. Por este motivo las prácticas constructivas deben contemplar un mejor diseño con calidad, sin conllevar a sobrecostos que afecten al cliente.
- 2.- La Constructibilidad como programa corporativo retroalimentado, integra a constructores con diseñadores, similarmente también se debería integrar a proveedores y promotores inmobiliarios.
- 3.- Los constructores, como ejecutores directos, deben documentar sus experiencias constructivas para a futuro comunicar a los diseñadores y proveedores, los cuales de manera activa incentiven en el constructor nuevos métodos constructivos más eficientes.
- 4.- Los inversionistas inmobiliarios deben ser supervisados en sus finanzas por las entidades financieras ya que estas cuentan con experiencia adquirida en proyectos similares y capacidad técnica, por ser este su negocio.
- 5.- En estructuras de sistemas duales como el bloque C, por ser las tabiquerías divisoras interiores de los departamentos, elementos no estructurales, puede usarse el drywall, pudiendo ofrecerle al cliente la distribución que se ajuste a sus necesidades, teniendo en cuenta los criterios técnicos pertinentes.
- 6.- En el desarrollo de construcción de inmuebles por inversión privada se debe hacer más eficiente la participación de la Comisión Técnica Supervisora de Obra por parte de la municipalidad así como de los colegios profesionales.

## BIBLIOGRAFÍA

Llanos Calua Héctor Percy, "Constructibilidad para el mejoramiento en la Construcción", UNI – FIC – Tesis 2007.

Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, Reglamento Nacional de Edificaciones, Perú - Mayo 2006.

Orihuela A. Pablo y Orihuela A. Jorge, "Constructabilidad en Pequeños Proyectos Inmobiliarios", VII Congreso de Construcción y Desarrollo Inmobiliarios, Perú - M.D.I. 2003.

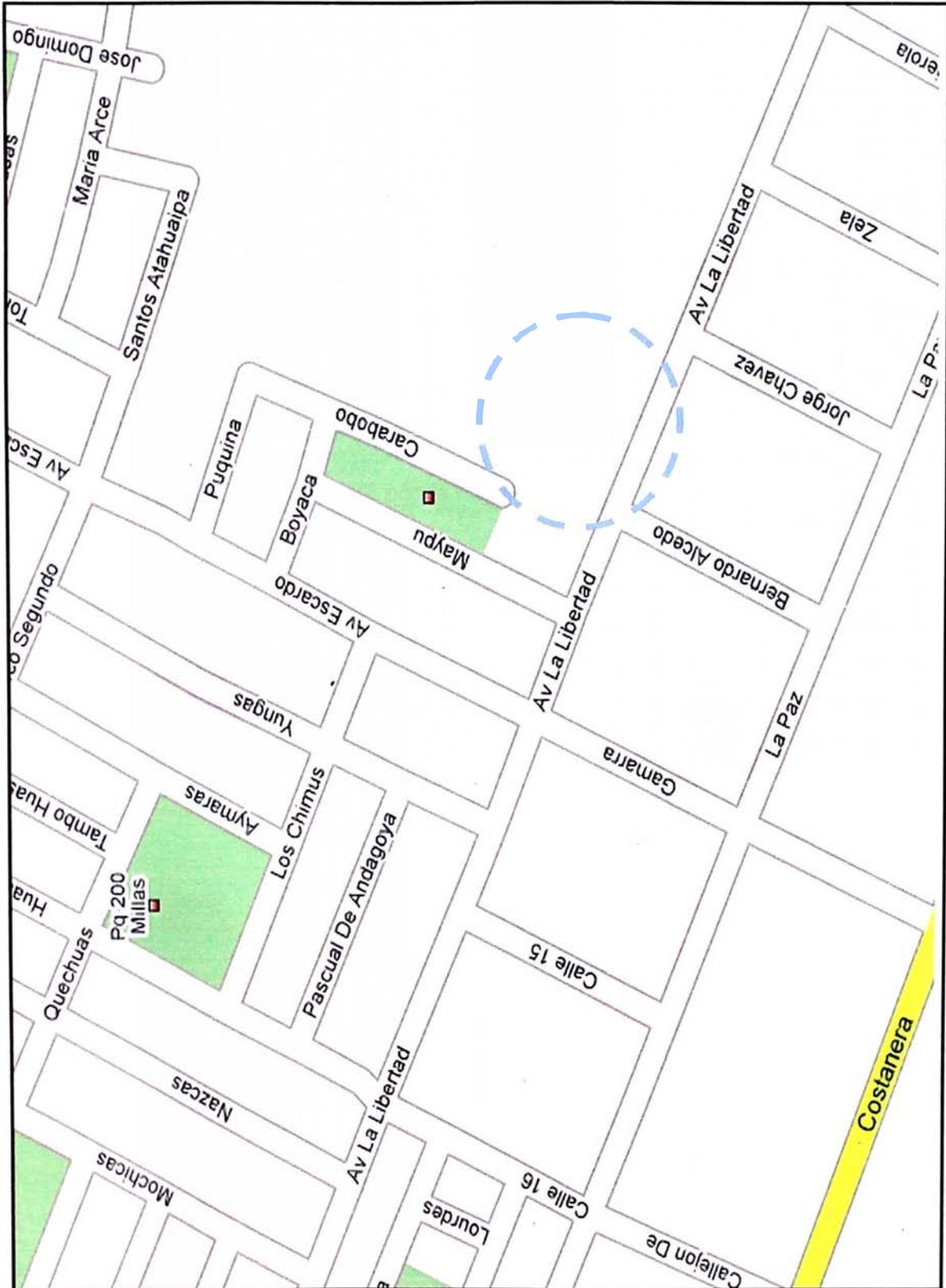
PROINVERSIÓN, Agencia de Promoción de la Inversión Privada, "Proyecto Ciudad Modular Terra Mar"- Resumen Ejecutivo, Perú – Junio 2008.

## ANEXOS

### Vista Satelital del Terreno



Plano de Ubicación del Terreno



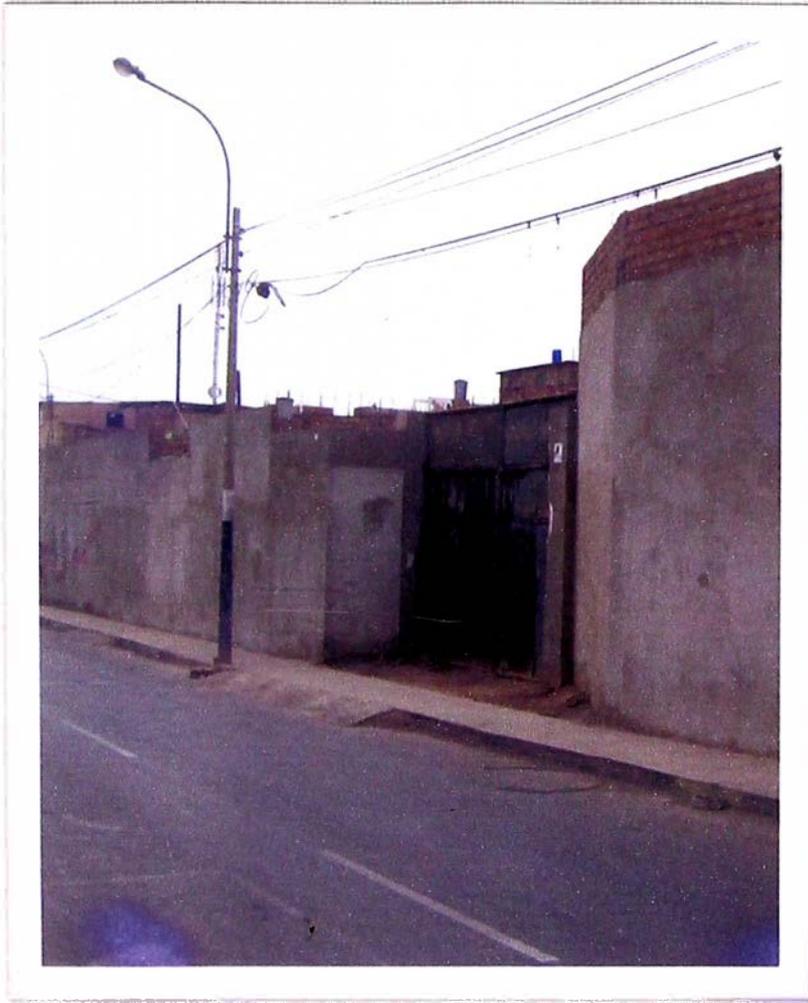
**Certificado de Parámetros Urbanísticos**

AREA TERRITORIAL	DISTRITO DE SAN MIGUEL		
AREA DE TRATAMIENTO	II		
AREA LOTE SOLICITADO	2,828.71 M2. (*)		
ZONIFICACION	RDM (ZONA RESIDENCIAL DE DENSIDAD MEDIA)		
USOS PERMITIDOS	UNIFAMILIAR - MULTIFAMILIAR - CONJ. RESIDENCIAL		
	UNIF.	MULTIF.	CONJ. RESID.
DENSIDAD NETA (hab/Ha)	NO SE INDICA	NO SE INDICA	NO SE INDICA
LOTE MINIMO (M <sup>2</sup> )	120	300	1600
FRENTE MINIMO (M)	6	10	20
COEFICIENTE MÁXIMO EDIFICACIÓN	NO SE INDICA	NO SE INDICA	NO SE INDICA
AREA LIBRE MINIMA	30 %	35 %	40 %
ALTURA DE EDIFICACION MAXIMA (pisos)	3 Pisos	6 Pisos 7 Pisos (1)	8 Pisos
RETIRO MUNICIPAL (M)	Av. Libertad: 3.00 ml. (con respecto al limite de propiedad). Según ORD. N° 014-98-MDSM		
ALINEAMIENTO DE FACHADA (M)	Deberá respetar la Sección Vial de la Habilitación Urbana de La Avenida Libertad, mas el retiro municipal.		
ESTACIONAMIENTO MINIMO (En caso de decimales, se aproximará al entero inmediato superior o inferior)	-RESIDENCIAL: Vivienda Unifamiliar: 01 cada 1.5 Viv. Vivienda Multifamiliar : 01 cada 1.5 Viv.		
TERMINO DE VIGENCIA	23 de Julio del 2009		

**Ingreso al Conjunto Residencial por la Calle Libertad**



Ingreso al Conjunto Residencial por la Calle Libertad



Ingreso al Conjunto Residencial por la Calle Chacabuco



# INDICE DE PLANOS

## Arquitectura

U Plano de Localización y Ubicación

A-01 Planta Semisótano

A-02 Planta 1<sup>er</sup> Piso

A-03 Planta 2<sup>do</sup> Piso

A-04 Planta Típica

A-05 Planta Azotea

A-06 Planta Techos

A-07 Cortes A-A y B-B

A-08 Cortes M-M y N-N

A-09 Elevaciones

## Estructuras

- E-01 Cimentación – Especificaciones – Cisterna – Detalles
- E-02 Cuadro de Columnas – Muros – Detalles
- E-03 Placas – Detalles
- E-04 Refuerzo de Muros de Concreto – Núcleos – Detalles
- E-05 Encofrado Sótano – Cortes – Escaleras – Detalles
- E-06 Encofrado 1<sup>er</sup> Piso – Cortes – Detalles
- E-07 Encofrado 2<sup>do</sup> al 4<sup>to</sup> Piso – Cortes – Detalles
- E-08 Encofrado 5<sup>to</sup> Piso – Cortes – Detalles
- E-09 Encofrado Azotea – Tanque – Cortes – Vigas
- E-10 Vigas Semisótano
- E-11 Vigas 1<sup>ro</sup> al 4<sup>to</sup> Piso (I)
- E-11 Vigas 1<sup>ro</sup> al 4<sup>to</sup> Piso (II)

## **Instalaciones Sanitarias**

- IS-01 Planta Semisótano (Desagüe)
- IS-02 Planta Semisótano (Agua)
- IS-03 Planta Cisterna, Cortes, Detalles
- IS-04 Cortes Tanques Elevados, Detalles
- IS-05 Primera Planta Bloque A y B (Desagüe)
- IS-06 Primera Planta Bloque C y D (Desagüe)
- IS-07 Primera Planta Bloque A y B (Agua)
- IS-08 Primera Planta Bloque C y D (Agua)
- IS-09 Segunda Planta Bloque A y B (Desagüe)
- IS-10 Segunda Planta Bloque C y D (Desagüe)
- IS-11 Segunda Planta Bloque A y B (Agua)
- IS-12 Segunda Planta Bloque C y D (Agua)
- IS-13 Planta Típica Bloque A y B (Desagüe)
- IS-14 Planta Típica Bloque C y D (Desagüe)
- IS-15 Planta Típica Bloque A y B (Agua)
- IS-16 Planta Típica Bloque C y D (Agua)
- IS-17 Planta Azotea Bloque A y B (Desagüe)
- IS-18 Planta Azotea Bloque C y D (Desagüe)
- IS-19 Planta Azotea Bloque A y B (Agua)
- IS-20 Planta Azotea Bloque C y D (Agua)
- IS-21 Planta Techo – Ubicación de Tanques Elevados
- IS-22 Esquema de Montantes de Agua y Desagüe

## **Instalaciones Eléctricas**

- IE-01 Planta Semisótano (Alumbrado)
- IE-02 Planta Semisótano (Tomacorrientes)
- IE-03 Primera Planta (Alumbrado)
- IE-04 Primera Planta (Tomacorrientes)
- IE-05 Segunda Planta (Alumbrado)
- IE-06 Segunda Planta (Tomacorrientes)
- IE-07 Planta Típica (3<sup>er</sup> al 5<sup>to</sup> Piso) (Alumbrado)
- IE-08 Planta Típica (3<sup>er</sup> al 5<sup>to</sup> Piso) (Tomacorrientes)
- IE-09 Planta Azotea (Alumbrado)
- IE-10 Planta Azotea (Tomacorrientes)
- IE-11 Planta Techo – Detalles
- IE-12 Esquema de Montantes Energía
- IE-13 Esquema de Montantes Comunicaciones
- IE-14 Capacidad y Caída de Tensión