

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



**MEDIDAS CORRECTIVAS PARA NO AFECTAR LA RENTABILIDAD  
DEL PROYECTO “LOS JARDINES DE SANTA GENOVEVA”**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**Para optar el Título Profesional de:**

**INGENIERO CIVIL**

**PEDRO ARTURO DEXTRE BETETA**

**Lima- Perú**

**2014**

Dedico este informe a Dios por su guía en mi vida, a a mis padres y hermanos por su amor, que fue el motor para alcanzar mis sueños. Asimismo a todos los que brindaron su apoyo incondicional en el logro de esta meta.

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b>	<b>2</b>
<b>LISTA DE CUADROS Y FIGURAS</b> .....	<b>3</b>
<b>LISTA DE SIMBOLOS Y SIGLAS</b> .....	<b>4</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>5</b>
<b>CAPÍTULO I: INFORMACIÓN DEL PROYECTO</b> .....	<b>7</b>
1.1 EL CICLO INMOBILIARIO DEL PROYECTO.....	7
1.2 EL ENTORNO DEL PROYECTO INMOBILIARIO.....	10
1.3 UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	12
1.4 VIABILIDAD COMERCIAL DEL PROYECTO.....	16
1.5 DESARROLLO TÉCNICO DEL PROYECTO.....	20
1.6 PROMOCIÓN DEL PROYECTO INMOBILIARIO.....	25
1.7 VIABILIDAD ECONÓMICA DEL PROYECTO.....	27
1.8 CIRCULO CERRADO INMOBILIARIO DEL PROYECTO.....	30
1.9 PROBLEMÁTICA DEL PROYECTO.....	33
<b>CAPÍTULO II: APLICACIÓN DE METODOS DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b> .....	<b>36</b>
2.1 RELACIÓN ENTRE LAS 4 ÁREAS DEL PROYECTO.....	36
2.2 DEFINICIÓN DE CAUSAS DE PROBLEMAS EN EL PROYECTO.....	39
<b>CAPÍTULO III: FORMULACIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTIVAS</b> .....	<b>48</b>
3.1 MEDIDAS CORRECTIVAS CONTRA LA PROGRAMACIÓN DEFICIENTE.....	48
3.2 MEDIDAS CORRECTIVAS PARA MEJORAR EL CONTROL DEL USO DE LOS RECURSOS.....	60
3.3 MEDIDAS CORRECTIVAS CONTRA LA FALTA DE CALIDAD EN EL PROYECTO.....	68
<b>CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>75</b>
4.1 CONCLUSIONES.....	75
4.2 RECOMENDACIONES.....	76
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>77</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>78</b>

## RESUMEN

El presente Informe de Suficiencia tiene por meta dar a conocer las medidas correctivas empleadas en el proyecto “Los Jardines de Santa Genoveva”, las cuales son necesarias aplicarlas para que la rentabilidad del proyecto no presente mermas durante su realización. Los problemas suscitados durante la ejecución de una etapa anterior motivaron a los encargados del proyecto reformular las disposiciones que tenían, a modo de obtener un margen de rentabilidad saludable. La aplicación de estas medidas será para la nueva etapa del proyecto que está destinada para la MGP, por lo que se tomó la experiencia de la construcción en la anterior etapa y se replanteo el sistema de trabajo que tenía el proyecto. Las medidas mostradas son las que el proyecto necesita para mantener una rentabilidad favorable al promotor.

El informe muestra las particularidades que aporta un círculo cerrado de inversión inmobiliaria al proyecto, los problemas ocurridos en la etapa de construcción y las medidas a adoptar para mitigar el descenso de la rentabilidad del proyecto.

## LISTA DE CUADROS

CUADRO N°1.1	CARACTERÍSTICAS DE LAS FASES DEL CICLO INMOBILIARIO.....	8
CUADRO N°1.2	INGRESO PER-CÁPITA PERÚ AL AÑO 2012.....	11
CUADRO N°1.3	DENSIDAD POBLACIONAL EN DISTRITOS DEL SUR DE LIMA.....	12
CUADRO N°1.4	REMUNERACIONES DEL PERSONAL DE LA MGP...	19
CUADRO N°1.5	TIPO DE PROMOCIÓN DEL PROYECTO.....	26
CUADRO N°1.6	ESTRUCTURA DE COSTOS DEL PROYECTO.....	28
CUADRO N°1.7	INDICADORES ECONÓMICOS DEL PROYECTO.....	29
CUADRO N°2.1	MATRIZ DE INCIDENCIA DE PROBLEMAS.....	42
CUADRO N°2.2	RELACION DE CAUSAS SECUNDARIAS Y ÁREAS DEL PROYECTO.....	45
CUADRO N°3.1	DEFINICIÓN DE ESCENARIOS.....	50
CUADRO N°3.2	COMPARACION DE METRADOS PRESUPUESTADOS Y REALES.....	51
CUADRO N°3.3	VARIACIÓN DEL COSTO DIRECTO.....	54
CUADRO N°3.4	PARTIDAS ADICIONALES AL PRESUPUESTO INICIAL.....	54
CUADRO N°3.5	COMPARACIÓN DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.....	55
CUADRO N°3.6	VARIACIÓN DE RECURSOS TIPO MATERIAL.....	56
CUADRO N°3.7	VARIACIÓN DE RECURSOS TIPO MANO DE OBRA...	56
CUADRO N°3.8	VARIACION DE RECURSOS TIPO EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.....	56
CUADRO N°3.9	VARIACIÓN DE RECURSOS TIPO SUBCONTRATO...	57
CUADRO N°3.10	COMPARACIÓN DE ACERO CORRUGADO.....	57
CUADRO N°3.11	SOBRECOSTO GENERADO EN LA COMPRA DE ACERO CORRUGADO SECTOR M.....	61
CUADRO N°3.12	INDICADORES DE VALOR GANADO PARA LA FASE DE PLATEAS.....	62
CUADRO N°3.13	VARIACIÓN DE CUADRILLA DE CAMPO OBSERVADA.....	63
CUADRO N°3.14	VALORES DE TP, TC Y TNC PARA LIMA (2001).....	65
CUADRO N°3.15	PORCENTAJES DE TIPOS DE TRABAJOS PARA PARTIDA DE ENCOFRADO DE MUROS Y LOSA.....	67
CUADRO N°3.16	PARTIDAS DE MAYOR INCIDENCIA EN ESPECIALIDADES DE ESTRUCTURA Y ARQUITECTURA.....	71

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA N°1.1	FASES DEL CICLO INMOBILIARIO.....	7
FIGURA N°1.2	DEMANDA Y OFERTA POR PRECIO DE VIVIENDA AÑO 2012.....	9
FIGURA N°1.3	VARIACIÓN DE PBI Y PBI CONSTRUCCIÓN.....	9
FIGURA N°1.4	DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS DE VIVIENDA.....	24
FIGURA N°2.1	RELACIONES DEL PERSONAL DE LAS ÁREAS DEL PROYECTO.....	36
FIGURA N°2.2	FASE UN PROYECTO.....	37
FIGURA N°2.3	RELACIÓN DE PROBLEMAS DEL PROYECTO.....	41
FIGURA N°2.4	DIAGRAMA DE ÁRBOL PARA EL PROBLEMA PRINCIPAL.....	44
FIGURA N°3.1	RECOJO DE MUESTRAS DE POZO ADICIONAL.....	49

## LISTA DE SIGLAS

BBVA	BANCO BILBAO VIZCAYA ARGENTARIA
CAR	CONSTRUCTION ALL RISK
EDT	ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO
FOVIMAR	FONDO DE VIVIENDA DE LA MARINA
HH	HORA HOMBRE
HM	HORA MAQUINA
IGV	IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS
MGP	MARINA DE GUERRA DEL PERÚ
PBI	PRODUCTO BRUTO INTERNO
PMI	PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE
PNP	POLICÍA NACIONAL DEL PERÚ
REIT	REAL ESTATE INVESTMENT TRUST
RNE	REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES
SEDAPAL	SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA
SJM	SAN JUAN DE MIRAFLORES
TC	TIEMPO CONTRIBUTORIO
TIR	TASA DE INTERES DE RETORNO
TNC	TIEMPO NO CONTRIBUTORIO
TP	TIEMPO PRODUCTIVO
UC	UNIDAD CATASTRAL
UIT	UNIDAD IMPOSITIVA TRIBUTARIA
UND	UNIDAD
VAN	VALOR ACTUAL NETO
VES	VILLA EL SALVADOR
VMT	VILLA MARÍA DEL TRIUNFO

## INTRODUCCIÓN

El actual mercado inmobiliario se encuentra en crecimiento, por lo que cada vez más los proyectos se tienen que realizar rápidamente y sin descuidar factores importantes. La gestión inmobiliaria no es llevada de manera correcta por lo que algunos proyectos tienden a tener problemas que bajan su rentabilidad en el tiempo. Las etapas de un proyecto inmobiliario presentan un grado de complejidad, para círculos abiertos; sin embargo en círculos cerrados son manejables y se puede mitigar factores que bajen la rentabilidad. La gestión proporciona la estructura de costos que nos indican donde tener mayor control para evitar la baja rentabilidad, es así que la etapa de construcción es la que genera los mayores egresos al proyecto.

En el círculo cerrado se tiene algunas etapas del proyecto bajo cierto control, sin embargo la etapa de construcción es íntegramente del promotor por lo que un error en ella lo afecta mucho más a él que al cliente. En base a esto es necesario tener medidas que puedan ser utilizadas para evitar problemas en la etapa de construcción, dado que su incidencia es muy alta. De esta manera podremos mitigar la presencia de baja rentabilidad en el proyecto, y buscar la forma de mejorarla con el tiempo.



## CAPÍTULO I: INFORMACION DEL PROYECTO

### 1.1 El Ciclo Inmobiliario del proyecto

El ciclo inmobiliario es fruto de la interrelación entre la oferta y el comportamiento de la demanda, y la correspondencia que existe entre estas y la economía en general. Esto se da porque el sector inmobiliario contribuye de manera incidente al PBI, tiene participación en la cartera de diferentes agentes financieros y posee un impacto moderado en la generación de empleo. Un claro ejemplo de esta relación se observó durante la crisis financiera del 2008, en donde se contrajo el ciclo inmobiliario y se manifestó la burbuja inmobiliaria.

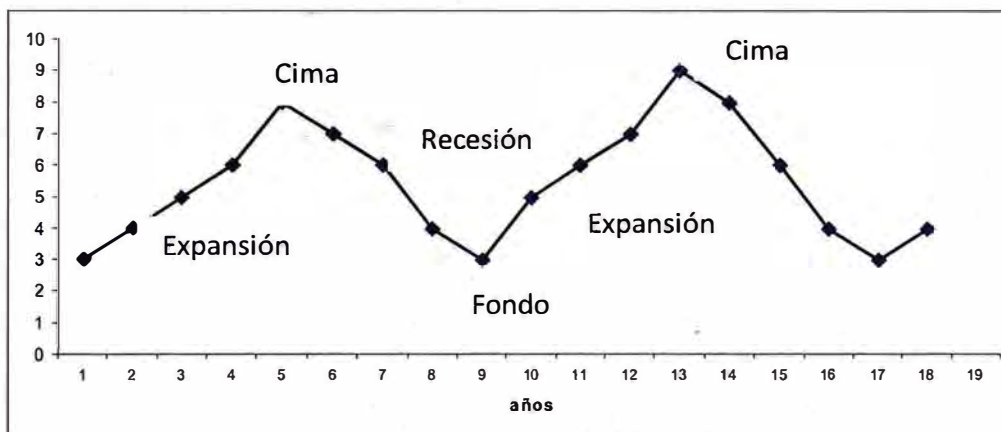


Figura Nº1.1.- Fases del ciclo inmobiliario

El ciclo inmobiliario comúnmente presenta 4 fases: Expansión, Cima, Recesión y Fondo. Estas fases son las que a lo largo de la historia se han presentado durante el desarrollo del sector inmobiliario y que poseen características que deben ser tomadas en cuenta por el promotor inmobiliario durante el desarrollo de un proyecto de inversión en el sector.

El conocimiento del ciclo inmobiliario que va a atravesar un proyecto es importante para conocer los efectos que se van a generar en el desarrollo del mismo. Por lo que es recomendable realizar un pronóstico acerca de la fase del ciclo inmobiliario en la que se desarrollará el proyecto.

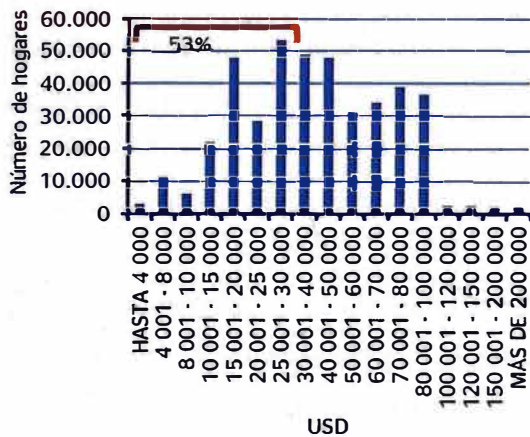
Cuadro N°1.1- Características de las fases del ciclo inmobiliario

Expansión	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiene una duración de 1 a 2 años</li> <li>- La demanda se comporta de forma expansiva</li> <li>- Aumenta el PBI del país</li> <li>- Hay aumento del ahorro familiar</li> <li>- Mayor demanda por adquirir activos inmobiliarios</li> <li>- Bajan las tasas de interés</li> </ul>
Cima	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El PBI crece en todos los sectores</li> <li>- Aumenta el precio de los inmuebles</li> <li>- Aumenta el stock inmobiliario</li> <li>- Hay nuevos productos inmobiliarios</li> <li>- Hay nuevos productos financieros: Promotor y Cliente</li> </ul>
Recesión	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El PBI da señales de baja</li> <li>- Los precios del mercado bajan debido a la sobre oferta</li> <li>- Se paralizan nuevas gestiones de proyectos</li> <li>- Las entidades financieras levantan productos inmobiliarios</li> </ul>
Fondo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La economía está recesada</li> <li>- Disminuye el ahorro y la inversión</li> <li>- Aumenta el desempleo</li> <li>- Los precios del mercado inmobiliario disminuye</li> <li>- Se produce la quiebra de empresas inmobiliarias con alto índice de apalancamiento</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia

Para el caso de estudio tenemos que el producto inmobiliario se desarrolla durante el tercer trimestre del año 2012, en donde se observó que la demanda de viviendas se centró en unidades a un precio inferior a los \$ 40 000,00 y la oferta del sector está enfocada en viviendas entre los \$ 40 000,00 y \$ 100 000,00. Según el reporte del BBVA (1), se indica que la demanda en viviendas de valor medio y bajo supera en 13 veces a la oferta.

Lima: demanda efectiva de vivienda  
(número de familias, precios en USD)



Lima: oferta total de viviendas  
(número de unidades, precios en USD)

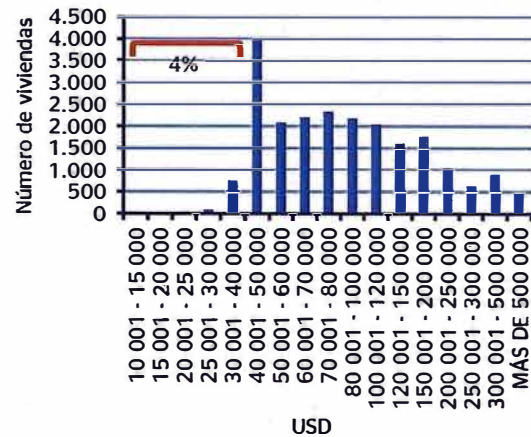


Figura N°1.2.- Demanda y Oferta por precio de vivienda año 2012

El PBI durante los últimos años ha ido creciendo y el PBI de la construcción a la par, sin embargo en el año 2012 el de sector construcción fue mayor en el tercer trimestre al general. En base a esto se define que el ciclo del producto inmobiliario se encuentra en la fase de expansión del ciclo inmobiliario actual.

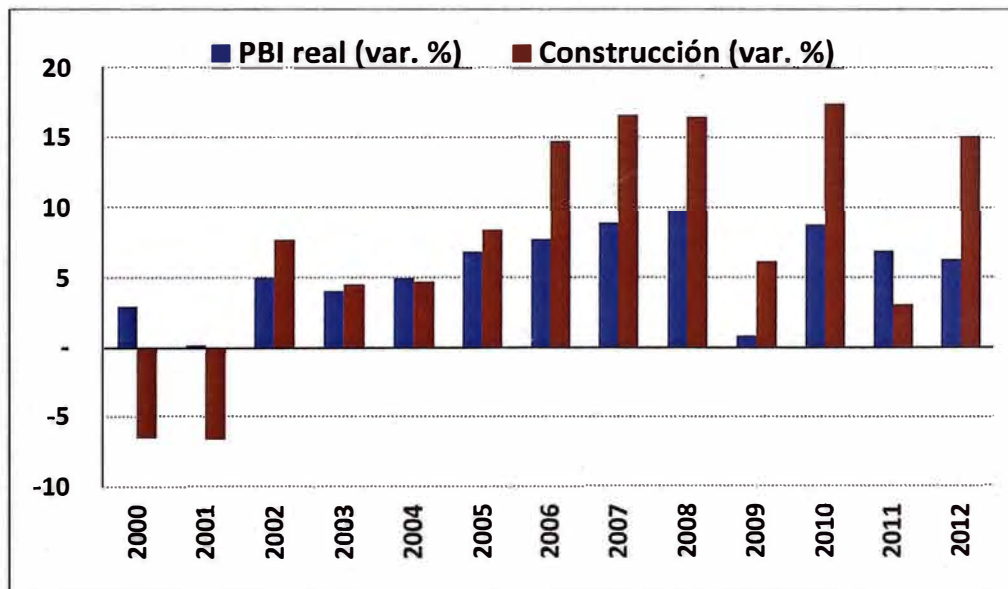


Figura N°1.3.- Variación de PBI y sector construcción

## 1.2 El Entorno del Proyecto Inmobiliario

Al decir el entorno del proyecto inmobiliario, hacemos referencia al ámbito de desarrollo; esencialmente a los del tipo político y social. El producto inmobiliario está sujeto a estos entornos, puesto que las políticas de vivienda y la demografía inciden en su definición.

El plan nacional de vivienda establecido para el periodo del 2006-2015, tiene como base el desarrollo de viviendas para los sectores de bajos recurso y el incremento en la cobertura de saneamiento en las áreas urbanas y rurales del país. Así también el impulso generado por la promoción por el Fondo Mi Vivienda da un panorama alentador en cuanto al desarrollo de grandes proyectos de vivienda.

El Perú se divide en tres regiones geográficas, las cuales no poseen las mismas características demográficas. Esto se observa por medio de la gran concentración poblacional en la costa, en especial en el departamento de Lima. El alto valor adquisitivo de la población en Lima, es debido al desarrollo que se está teniendo en varios sectores; esto reflejado en el PBI per cápita que posee la población de la capital que es superior en comparación con los demás ámbitos geográficos del país.

Cuadro N°1.2.- Ingreso Per-cápita Perúal Año 2012

Ámbito geográfico	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Nacional</b>	652,2	667,9	704,1	730,6	749,9	790,6
Urbana	803,2	810,4	846,6	869,4	883,9	930,0
Rural	264,0	291,5	315,8	341,0	364,2	377,4
<b>Región Natural</b>						
Costa	827,7	821,5	860,3	878,9	886,0	940,1
Sierra	452,5	494,5	532,0	560,7	586,9	613,5
Selva	446,2	480,5	497,5	545,3	594,9	615,1
<b>Dominio</b>						
Costa urbana	759,6	729,3	761,1	803,7	799,7	851,9
Costa rural	386,2	435,4	457,9	475,2	522,6	503,2
Sierra urbana	719,1	771,6	800,2	830,8	866,2	889,9
Sierra rural	238,2	264,6	301,7	320,9	331,5	352,0
Selva urbana	596,1	637,7	674,3	717,2	760,7	780,9
Selva rural	276,3	295,4	283,7	331,8	380,8	390,8
Lima Metropolitana	920,2	922,4	966,2	967,2	977,5	1037,7

Fuente: Perfil de la pobreza por dominios geográficos, 2004-2012 – INEI (2013)

El producto inmobiliario ofrecido, se encuentra con un horizonte favorable a estos entornos. Puesto que está pensado a los sectores socioeconómicos de menores recursos y su ubicación se encuentra en la capital, en donde la demanda de vivienda va a tener un aumento a través del tiempo. La ubicación del producto se encuentra en el distrito de Lurín, en donde los niveles socioeconómicos predominantes son los del sector C y D. Además la densidad poblacional es de 348 hab. /km<sup>2</sup>, la cual es baja a comparación de los distritos del sector de Lima Sur; y posee una superficie alta en comparación a los distritos aledaños, lo que indicaría que existe una oferta de terrenos a urbanizar en este distrito, pero que también la demanda de vivienda no es alta.

Cuadro N°1.3.- Densidad Poblacional en distritos del Sur de Lima

Indicadores	Distritos				
	Lurín	Pachacámac	SJM	VES	VMT
Población	62 940	68 441	362 643	381 790	378 470
Empresas	2 658	2 031	11 499	14 660	10 033
Km2	181,10	160,20	24,00	35,50	70,60
Densidad Empresarial	42,20	29,70	31,70	38,40	26,50
Densidad Poblacional	348	427	15 110	10 755	5 361

Fuente: Elaboración Propia

### 1.3 Ubicación del Proyecto

La ubicación del terreno es una de las decisiones más importantes del promotor inmobiliario, ya que se tienen que satisfacer varias variables a modo de poder tener un producto que sea competente en el mercado inmobiliario. Entre las variables que se debe tener en cuenta están las de: ubicación geográfica, orientación, geometría, condiciones geotécnicas del suelo, la proyección inmobiliaria de la zona, el equipamiento urbano, el estado legal de la propiedad, el nivel socioeconómico de la zona, la zonificación y parámetros edificatorios normativos.

Los terrenos desde el punto de vista de su potencial inmobiliario se pueden dividir en tres tipos: Eriazos, Rústicos y Urbanos. Se diferencia básicamente por su condición respecto a la Habilitación Urbana que poseen. El Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) define a los tipos de terreno de la siguiente manera:

**Terreno Eriazo:** Unidad inmobiliaria constituida por una superficie de terreno improductivo o no cultivado por falta o exceso de agua.

**Terreno Rústico:** Unidad Inmobiliaria constituida por una superficie de terreno no habilitada para uso urbano y que por lo tanto no cuenta con accesibilidad, sistema de abastecimiento de agua, sistema de desagües, abastecimiento de energía eléctrica, redes de iluminación pública, pistas ni veredas.

**Terreno Urbano:** Unidad Inmobiliaria constituida por una superficie de terreno habilitado para uso urbano y que cuenta con accesibilidad, sistema de abastecimiento de agua, sistema de desagüe, abastecimiento de energía eléctrica y redes de iluminación pública y que ha sido sometida a un proceso administrativo para adquirir esta condición. Puede o no contar con pistas y veredas.

En cuanto a las variables para la elección del terreno se pueden definir las siguientes características que estas poseen:

**Ubicación Geográfica:** El lugar de elección tiene que ser de forma que se encuentre dentro de los planes de desarrollo urbano, a modo de poder facilitar la habilitación del terreno.

**Condiciones Topográficas:** Es preferible que el terreno de elección tenga una superficie ligeramente ondulada, con pendientes menores a 15% para evitar grandes gastos en temas de movimiento de tierras.

**Clima:** En este aspecto, es recomendable que los factores climáticos presentes sean de moderada acción, puesto que no es tan atraíble al consumidor final una zona con altas temperaturas y vientos dominantes con velocidades muy altas.

**Condiciones geotécnicas del suelo:** El tipo de suelo nos da una información acerca de los probables gastos a efectuar en temas de cimentación de edificaciones y estructuras; además de los problemas geotécnicos que le puedan afectar.

**El equipamiento urbano:** Un terreno cercano a mercados, farmacias, colegios, hospitales, iglesias, accesos y lugares de recreación; son más atractivos para el cliente final. Es necesario verificar la proximidad de este equipamiento a modo de calificar el terreno a comprar.

**Aspecto legal:** Es importante revisar el estado legal del terreno, ver si está libre de cargas y gravámenes. Así como también saber los títulos de dominio, es recomendable solicitar una copia literal de dominio a modo

de tener las referencias del terreno en cuestión y si es posible también realizar un levantamiento topográfico para revisar si existen diferencias entre las medidas de las áreas legales y las reales.

Aspecto Técnico: A modo de poder seleccionar el terreno, es importante revisar las condiciones técnicas que presenta: Factibilidad de Servicios de Agua, desagüe y energía eléctrica; demoliciones, estudio de aguas subterráneas.

La zonificación: Esta información es necesaria para poder definir la normativa del terreno y áreas de estructuración. De esta manera tenemos noción acerca de los parámetros urbanísticos de la zona de nuestro proyecto.

El proyecto “Los Jardines de Santa Genoveva” está conformado por las parcelas del cuadro N° ubicadas en el sector Santa Genoveva, Distrito de Lurín, Provincia y Departamento de Lima. El caso de estudio hace referencia a la parcela del Lote 6, de la U.C. 10424 y posee un área de 4,45 Has dentro de un terreno del tipo rústico.

El área en mención se encuentra dentro de la zona A, de la división administrativa que posee la municipalidad del distrito. En la cual se está dando impulso al desarrollo de la habilitación urbana de predios rústicos, cabe resaltar que los servicios básicos de agua, desagüe y luz son deficientes para esta zona. Para mejorar esta situación la municipalidad ha propuesto el desarrollo de un mejoramiento de los servicios, en conjunto con el estado. Un ejemplo de esto es la inversión en el plan de mejoramiento del abastecimiento de agua potable “Agua para Todos” y la planta desalinizadora de Santa María.

Estos son planes al mediano plazo, pero que servirán para satisfacer parte de la alta demanda de servicios básicos del distrito. Además se está realizando una propuesta vial que favorece al desarrollo de la zona del proyecto y aledañas a él.



El terreno del proyecto en estudio no posee pendientes menores al 10%, lo que influirá en el movimiento de tierras y es necesario definir como se debe estructurar las unidades inmobiliarias en el proyecto. La condición climatológica del terreno es variable dado que presenta altas temperaturas en las mañanas y se reportan bajas temperaturas en la madrugada, esto por la alta humedad del lugar.

El estudio de suelos define al terreno del proyecto como uno de baja capacidad portante ( $q_{adm} = 0,90 \text{ kg/cm}^2$ ), del tipo arenoso limoso y arenas con gravilla en estado parcialmente húmedo con alta presencia de sales. El estudio hidrogeológico indica que las fuentes subterráneas de agua, poseen una potabilidad de agua mediocre a mala para uso doméstico; por lo que es necesaria la instalación de una planta de tratamiento para usar estas fuentes de agua.

El equipamiento aledaño a la zona del proyecto consiste en pequeños mercados, locales comunales, colegios particulares medianos, jardines y la central de telecomunicaciones de Telefónica. Esto es por parte del equipamiento exterior al proyecto, internamente se tienen zonas para mercados, colegios y grandes parques para beneficio de los propietarios del complejo habitacional.

El terreno del proyecto cuenta con las licencias de habilitación urbana y edificación, no se tiene la copia literal de dominio. La zonificación es RDM, para una vivienda unifamiliar con las siguientes características:

Uso = Unifamiliar, Multifamiliar

Área Mínima de Lote = 90,00 m<sup>2</sup>

Frente Mínimo = 6,00 ml

Número de Pisos = 3

Área libre = 30 %

1 Estacionamiento cada 1,5 Viviendas.

Las aportaciones para el sector en estudio, son complementadas con los otros aportes de las parcelas. De esta manera para el complejo habitacional se tiene satisfecha la demanda de aportes por la municipalidad distrital.

## 1.4 Viabilidad Comercial del Proyecto

El estudio de mercado constituye el punto de partida para la determinación de la viabilidad comercial del proyecto. Es en éste en donde se identifican y analizan las condiciones más importantes que actualmente rigen la dinámica del mercado de vivienda. Al desarrollar este estudio se intenta visualizar el panorama actual del entorno en el cual se quiere introducir el producto inmobiliario; obteniéndose información acerca de la cantidad de interesados, la inversión monetaria a pagar, la competencia que se encuentra en el entorno del proyecto y características que debería poseer el producto para su comercialización adecuada.

Las fuentes de información a utilizar en la realización de un estudio de mercado pueden ser primarias o secundarias, dependiendo de la disponibilidad y utilidad de las mismas. Las primarias son estudios directos de la incidencia del producto en un determinado sector, estos se agrupan en levantamientos de campo y encuestas de mercado. Al realizarse in situ estas fuentes son de mayor confiabilidad y dan un panorama real del entorno donde se venderá el producto inmobiliario. Las fuentes secundarias son las informaciones realizadas al exterior del promotor inmobiliario, son datos, estudios de empresas, estadísticas relacionadas con un aspecto del producto mas no con todos los que posee. Generalmente estas fuentes deben ser revisadas a modo de ver la confiabilidad con respecto al proyecto a desarrollar. En un sentido práctico, es recomendable utilizar en primera instancia las fuentes secundarias para tener una primera noción del mercado y después obtener información primaria para la definición del mercado base del producto inmobiliario.

En primer lugar es necesario realizar un estudio de la demanda de vivienda, a modo de poder ver el panorama de desarrollo del producto inmobiliario en el contexto nacional. Puesto que de nada nos servirá realizar este proyecto en un cuadro donde la demanda se haya retraído debido a la recesión que esté pasando el país.

Establecida la demanda de vivienda en el mercado inmobiliario es necesario segmentarlo a modo de poder obtener el mercado meta, dado que el producto inmobiliario no tiende a ser agradable para todo el mercado inmobiliario. No podemos definir que el producto se encuentre dentro del marketing masivo, anteriormente se daba esto con otros productos similares, pero el usuario final ha cambiado su forma de ver las cosas con el tiempo.

Las variantes del usuario final del producto inmobiliario hacen que el marketing masivo, no funcione a modo de poder satisfacer el mercado actual; esto porque el mismo contempla un producto por igual para todos los compradores. Es así que una segmentación de mercado es necesario, para definir los potenciales adquiridores del producto inmobiliario; esta segmentación tal como lo define Kloter (3) es en base a variables como: Geográfica, Demográfica y Psicográfica.

La segmentación geográfica se caracteriza por dividir el mercado en unidades geográficas tales como distritos, urbanizaciones o manzanas. Esta variable es importante dado que no se puede modificar con el tiempo, y muestra la necesidad de tomar factores de la localidad a modo de mejorarlas sin llegar a cambiar el valor total que posea. La segmentación demográfica consiste en dividir el mercado en distintos grupos según variables como la edad, el tamaño del núcleo familiar, el ciclo de vida familiar, el sexo, los ingresos, la ocupación, la capacidad de pago, el nivel educativo y la clase social. Existen muchas razones por las que este tipo de segmentación es tan reconocida como medio para identificar los diferentes grupos de comprador del producto. La segmentación de tipo Psicográfica, consiste en dividir el mercado de acuerdo a los estilos de vida, rasgos de personalidad o sus valores.

En base a estas segmentaciones del mercado, podemos tener una noción del mercado meta a abordar. De esta manera si tenemos ya el modelo del producto inmobiliario podemos enfocar los esfuerzos en atraer a los consumidores de este mercado meta, o en tal caso podemos desarrollar un producto en base a las necesidades de los participantes del mercado meta.

Una vez se ha establecido el segmento meta, se procede a realizar el posicionamiento en el mercado con respecto a la oferta cercana al entorno del proyecto. Esta actividad se da para poder impulsar la acogida del producto inmobiliario, según Michael Treacy y Fred Wiersema (4) un modelo de posicionamiento es en base a los 3 tipos de consumidores: Los que favorecen a las empresas que están a la vanguardia tecnológica, otros a las que ofrecen resultados confiable y los que ofrecen una gran receptividad a las necesidades individuales. En cualquier empresa solo se puede sobresalir en solo uno de los 3 tipos, pero debe de tratar de no dejar de lado los otros tipos para no sucumbir ante la competencia en el mercado.

En el caso de estudio, el proyecto está destinado para la Marina de Guerra del Perú. El estudio de mercado realizado no fue desarrollado por el promotor; sino que en este caso el cliente ya tenía un grupo de interesados en un proyecto de vivienda. Por lo que el promotor trato de satisfacer las necesidades de este sector en particular.

El mercado meta no lo ha definido el promotor sino que el mismo cliente, ya que necesitaba satisfacer esta necesidad de vivienda y la demanda en el sector seleccionado es alta. Básicamente el producto inmobiliario se ha ofertado a los subalternos de la MGP, los cuales desean tener una vivienda para el bienestar de ellos y de sus familias. Este sector está caracterizado por personas con edades que fluctúan entre los 22 y 36 años de edad, los cuales no tienen un lugar de trabajo establecido sino que puede variar dependiendo de las directivas de la institución.

La MGP ayuda al personal de la plana menor en cuanto al tema de vivienda por medio de las casas de servicio, pero a veces no se tienen las mismas en las zonas donde se ha destacado el personal y es ahí que tiene que alquilar un departamento para la familia y a veces la educación de los hijos de la familia del subalterno. Es de esta manera que el personal subalterno opta por adquirir una vivienda y establecerse, sin embargo el poder adquisitivo de algunos no es elevado, por lo que a veces no llegan a cumplir las expectativas de los requisitos de algunos bancos para créditos de vivienda.

Cuadro N°1.4.- Remuneraciones del Personal de la MGP

<b>Grado</b>	<b>Remuneración Bruta (S/.)</b>	<b>Bonificación Extraordinaria</b>	<b>Descuentos de Ley y retenciones</b>
Técnico S1	1 709,74	349,60	192,92
Técnico S2	1 666,54	341,44	187,19
Técnico 1	1 605,56	313,60	179,35
Técnico 2	1 564,18	256,39	174,05
Técnico 3	1 529,49	249,48	169,50
Oficial M1	1 487,90	241,20	164,20
Oficial M2	1 472,61	238,29	162,66
Oficial M3	1 471,49	238,09	162,66

Fuente: Elaboración Propia

En este caso la MGP promueve la adquisición de viviendas por medio del Fondo de Vivienda de la Marina (FOVIMAR), en el cual este fondo realiza el control del personal apto para la adquisición de este préstamo de vivienda terminada o construcción de vivienda. El promotor no ha tenido que filtrar al personal apto para la adquisición sino que la MGP realizo esta acción y contribuyo a desembolsar el costo completo de inversión de la vivienda de acuerdo a un cronograma definido con el promotor inmobiliario.

La baja tasa de interés anual de este fondo es llamativa para los subalternos, ya que es de 4,50 % anual; sin embargo debido a las remuneraciones que poseen la mayoría de ellos prefieren tomar este préstamo en aporte de cuotas mensuales por 30 años. El hecho de tomar estos años de pago de cuota, es para que así no se afecte en más de un 30,00% la bolsa familiar mensual para cubrir la necesidad de vivienda.

Las variables de segmentación de mercado, en este caso son ligeramente aplicadas dentro del estudio por parte del promotor. Puesto que los integrantes de este segmento poseen características similares y afines dado que pertenecen a un mismo mercado controlado por la MGP.

## 1.5 Desarrollo Técnico del Proyecto Inmobiliario

La concepción del producto inmobiliario debe estar acorde con el sector meta elegido. Es necesario realizar un estudio de mercado para ver la aceptación del mismo, y asimismo realizar posibles modificaciones que logren que sea más agradable al usuario final.

En la actualidad se hace estos estudios para los niveles socioeconómicos A y B, mas no en los C, D y E. La falta de realización de los estudios para los sectores bajos, se da porque el desarrollador evita generar costos en algo que el supone conocer de antemano. Basa su enfoque más en maximizar el uso del suelo y el beneficio generado por el desarrollo del producto inmobiliario; esto es un error que no siendo controlado puede derivar en un producto que no sea agradable al mercado meta. Los sectores públicos dan muestra de esto, puesto que lo que más interesa es cumplir social y políticamente con los obreros y empleados otorgándoseles viviendas, pues suponen que éstos estarán contentos con cualquier tipo de vivienda que se les dé.

El desarrollo del producto inmobiliario debe tener como base la satisfacción del promotor así como de los clientes. Es primordial que el promotor tenga en sus planes la generación de valor en el cliente, para que pueda él obtener también una retribución de valor.

El hecho es que el desarrollo urbano es una herramienta importante a revisar en la concepción del producto inmobiliario, porque es necesario que se tome en cuenta las necesidades del mercado. De esta manera se podrá realizar un producto agradable.

Los complejos habitacionales nuevos o en proceso de elaboración, son un ejemplo, en donde se tiene que incorporar las necesidades del mercado dentro de sus planes técnicos. Por ejemplo, la forma de agrupación de las viviendas se debe realizar a modo de generar una mayor comunicación entre los habitantes; de manera que se pueda generar en ellos la estimulación de un ambiente grato y ameno. Usualmente las personas compra viviendas de

tipo unifamiliar y no tiende a interrelacionarse con sus vecinos, y sale a lugares alejados para tener momentos de ocio; sin embargo si tenemos una mejor distribución de los inmuebles podremos fomentar una comunicación entre vecinos y generar que ellos se sientan cómodos con el medio que los rodea.

El diseño también debe contemplar un equipamiento urbano adecuado para el sector, de manera que pueda dar al entorno del proyecto un valor adicional; a veces existen equipamientos aledaños, pero es necesario en lo posible generar uno interno en el conjunto residencial para que los propietarios puedan identificarse con el proyecto.

Las disposiciones anteriores son vistas desde el punto de vista del cliente, ahora bien es ver también las necesidades del promotor a modo de obtener un producto que sea de fácil elaboración y que sea agradable al gusto del usuario final. Por lo que es importante utilizar también el desarrollo urbano de manera eficiente a favor del promotor.

Lo más recomendable es que el desarrollo urbano se adapte a la forma del terreno, de esta manera se puede minimizar costos. Un ejemplo de esto es el hecho de adaptar, en lo posible, las redes colectoras de desagüe al terreno y la construcción de las edificaciones; así evitaremos tener costos elevados en lo que se refiere a las partidas de movimiento de tierras. Sin embargo se tiene que definir ciertos patrones o límites para los niveles de las construcciones de modo que se pueda dar un desarrollo urbano acorde con las disposiciones de la entidad municipal.

El diseño de las edificaciones debe tener presente en su concepción la industrialización de la construcción, por eso es recomendable que las viviendas sean del tipo modular. Al definir el diseño de esta manera, podremos realizar en menor tiempo la construcción de las viviendas y podremos controlar mejor el uso de recursos en el proyecto. Puesto que al definir modulares las viviendas, los trabajos para el casco y los acabados serán del mismo tipo; haciendo posible que se reduzcan costos en la construcción.

El proyecto “Los Jardines de Santa Genoveva” contempla la habilitación urbana y construcción de viviendas en terreno rústico, aprobado bajo la Normativa del Fondo Hipotecario de promoción de la Vivienda – Fondo MI VIVIENDA.

El proyecto contempla la construcción de 2 657 módulos de vivienda unifamiliar de 1 piso en un área de lote típico de 90,00 m<sup>2</sup>, teniendo dos tipos de vivienda: el módulo de 33,50 m<sup>2</sup> y el módulo de 60,20 m<sup>2</sup> de área techada respectivamente. El lote típico presenta un área de 90,00 m<sup>2</sup>, sin embargo también existen lotes con una superficie mayor los cuales se venden con un cerco perimétrico de concreto.

Los módulos de 33,50 m<sup>2</sup> fueron construidos durante la primera etapa, en la segunda etapa se tiene como módulo único al de 60,20 m<sup>2</sup>, el cual presenta muros medianeros. Esta vivienda unifamiliar cuenta con los siguientes ambientes: Sala – Comedor, cocina, patio – lavandería, 1 baño, 3 dormitorios, jardín exterior e interior. El diseño de la casa está planteado para el crecimiento a futuro a un edificio multifamiliar de 3 pisos: a la vivienda del 1° piso se le adiciona una escalera externa por la cual se accede a los aires del inmueble, de modo que se pueda repetir la distribución de ambientes del primer piso en los pisos superiores. Esta cualidad del producto es llamativa para los clientes, dado que la mayoría tiene presente la expansión de su patrimonio, ya sea para un tema de satisfacer necesidades de vivienda o de status social.

El sistema constructivo empleado en la vivienda es de muros de ductilidad limitada, compuesto por una platea de cimentación apoyada en una base afirmada compactada, muros de concreto armado de espesor de 0,10 m y una losa maciza de techo de 0,12 m. El conjunto de muros y techos se vacía de forma monolítica, en grupos de 2 módulos juntos (viviendas con muros medianeros) esto por medio del encofrado de aluminio Forza.



La vivienda cuenta con una amplia iluminación, suministrada por la distribución de ventanas de vidrio incoloro enmarcadas en perfiles de aluminio, los pisos tienen enchape cerámico, las puertas son contraplacadas, el mueble de cocina es de melamina, los aparatos sanitarios son los típicos (juego de baño, lavadero de cocina, lavadero de granito para la lavandería). La pintura de los ambientes es de látex a 2 capas para los muros y temple para los cielos rasos. Cada vivienda cuenta con su medidor propio de luz y agua.

El proyecto considera además la construcción de parques, jardines, zonas comerciales y educativas; así como también la pavimentación completa de avenidas y calles para el libre tránsito de los propietarios. De esta manera se busca satisfacer las necesidades de los habitantes del entorno interno y externo del proyecto. Con esto se cumplen los lineamientos de habilitación urbana que establece el Reglamento Nacional de Edificaciones.



Figura N°1.4.- Distribución de áreas de vivienda

El sistema de Agua y Desagüe del Proyecto está bajo la supervisión de Sedapal y es ejecutado por el constructor, el suministro del recurso hídrico va a ser directo pero es necesaria la edificación de un pozo tubular y un reservorio elevado para apoyar al servicio de abastecimiento. En cuanto al sistema de desagüe va a ser evacuado por medio de una cámara de bombeo hasta una planta de tratamiento de aguas residuales situada a 2,00 km del proyecto.

El sistema eléctrico es administrado por Luz del Sur y ejecutado por el constructor, las redes son del tipo aéreas con sub-estaciones de baja tensión

distribuidas en los sectores de acuerdo al área de influencia, este trabajo fue subcontratado en el proyecto. No se ha previsto la presencia de redes de telefonía y cable en el proyecto, esta necesidad se está cubriendo por medio de redes satelitales. Lo que ha generado un gran mercado para las empresas suministradoras de este servicio.

Se puede observar que la conceptualización del proyecto no tomo en cuenta algunos de los factores indicados, por ejemplo en la intercomunicación de los propietarios, dado que como todos pertenecen al mismo grupo o tienen características similares por pertenecer a una misma institución; se obvió un poco las dificultades para la interrelación personal.

La presencia de la cámara de bombeo y los pozos a realizar, indican que el proyecto estará afecto por estos condicionantes; dado que no se podrá disponer de los servicios básicos de manera directa sino del tipo indirecta en la zona. Además la falta del servicio de telefonía, teniendo a la estación principal cerca de la zona, demuestra que no se tuvo en cuenta agregarle valor al proyecto por estas facilidades que da el medio del producto.

La modulación de las viviendas ayuda a la construcción de las viviendas, de esta manera se tendrán edificaciones con un tiempo corto de construcción.

## 1.6 Promoción del Proyecto Inmobiliario

El proyecto inmobiliario desarrollado tiene que ser promocionado para obtener el interés del segmento meta, por lo que es necesario desarrollar planes que den a conocer el proyecto. En la actualidad, todos los proyectos inmobiliarios poseen planes de promoción bien desarrollados para que el cliente se decida por la compra del inmueble.

La promoción es un apoyo a la gestión de ventas, para mostrar al segmento meta el producto. En la promoción vemos que existen varios elementos para

ayudar a dar a conocer el producto, tales como los que se indica en el cuadro siguiente:

Cuadro N°1.5.- Tipo de promoción del Proyecto

Promoción dentro del Proyecto	Promoción fuera del Proyecto
Maqueta del Proyecto	Volantes y folletos
Maqueta de las viviendas	Publicidad en radios y periódicos
Panel publicitario en obra	Publicidad web
Banderolas	Animaciones virtuales
Vivienda Piloto	Video Publicitario
Volantes y folletos	

Fuente: Elaboración Propia

Es común ver estos elementos de apoyo en varios proyectos inmobiliarios realizados en el mercado. Lo que se quiere lograr con estos es mostrar las bondades del producto al cliente, por lo que la elaboración, revisión y emisión de los elementos de apoyo lo realiza generalmente la gerencia de ventas.

La utilización de los elementos de apoyo, no siempre genera la expectativa de compra en el cliente. Es así que las políticas de ventas empleadas deben de influir en la decisión de compra, usualmente la generación de un valor al cliente por parte del promotor inmobiliario ayuda en la decisión final. Es usual que se tenga un staff de vendedores capacitados, para enseñar el producto inmobiliario y en parte dar al cliente la seguridad para la inversión. El papel que desarrolla la gerencia de ventas es importante puesto que la misma aporta a la generación de ingresos al proyecto para su concepción.

El desarrollo de la promoción a veces no logra el efecto deseado, por lo que se replantea cada cierto tiempo para poder generar mayor interesados en el proyecto. En un círculo abierto, esto se da de manera frecuente; para el caso

de un círculo cerrado la promoción se realiza de forma similar que un círculo abierto sin embargo el impacto es diferente. Dado que los clientes del círculo cerrado son personas ya interesadas en el producto y es necesario identificar los potenciales compradores del producto.

En el caso de estudio, al ser un círculo cerrado la promoción se realizó con los elementos de apoyo señalados anteriormente y se buscó dar una buena impresión en el cliente final. Además se vio la manera de dar un valor agregado al producto por medio de la promoción que definió la gerencia de ventas; la cual consistía en la entrega de un combo de electrodomésticos (refrigerador, cocina a gas y horno microondas) por la compra de la vivienda.

La gerencia de ventas también definió realizar visitas guiadas al proyecto y a la vivienda piloto, así mismo se realizaba charlas en las oficinas de la MGP acerca del producto inmobiliario y se definió stands publicitarios dentro de las entidades de la MGP a manera de obtener a los interesados potenciales en el proyecto.

### 1.7 Viabilidad económica del Proyecto

El proyecto inmobiliario cuenta con varias etapas en su concepción, siendo esta una de las más trascendentales dado que ésta nos dará la información acerca del alcance económico y financiero esperados del proyecto. Para eso se realiza un proceso de evaluación de todos los ingresos y los costos relacionados con el proyecto, de modo que se pueda obtener el margen bruto del proyecto.

Cuadro N°1.6.- Estructura de Costos del Proyecto

<b>Ingresos del Proyecto</b>					
Ítem	Descripción	Und	Cantidad	P. Unitario (S/.)	P. Parcial (S/.)
1.00	Precio de venta de vivienda	und	279,00	103 076,78	28 758 422,00
<b>Total de Ingresos del Proyecto</b>					<b>28 758 422,00</b>
<b>Egresos del Proyecto</b>					
Ítem	Descripción	Und	Cantidad	P. Unitario (S/.)	P. Parcial (S/.)
1.00	<b>Costo del Terreno</b>	m2	44 500,00	104,00	<b>4 628 000,00</b>
2.00	<b>Proyecto</b>				<b>719 666,17</b>
2.01	Elaboración del proyecto	% C.D.	2,00	1 031,78	287 866,47
2.02	Licencias y Fabricas	% C.D.	3,00	1 547,67	431 799,70
3.00	<b>Costo Construcción (C.C.)</b>				<b>14 393 323,45</b>
3.01	Habilitación Urbana				1 810 346,86
3.01.01	Red de agua potable	m2	2 242,00	86,85	194 713,22
3.01.02	Conexión domiciliaria de agua	und	279,00	587,31	163 858,10
3.01.03	Red de desagüe	m2	2 333,00	114,49	267 114,50
3.01.04	Conexión domiciliaria de desagüe	und	279,00	534,16	149 031,62
3.01.05	Red Eléctrica	und	279,00	1 045,86	291 793,82
3.01.06	Conexión domiciliaria de electricidad	und	279,00	634,27	176 961,61
3.01.07	Pavimentación de pistas	m2	3 326,40	86,62	288 126,12
3.01.08	Veredas	m2	3 513,40	79,34	278 747,89
3.02	Edificaciones	und	279,00	45 100,27	12 582 976,59
4.00	<b>Gastos Generales de Obra</b>	% C.D.	10,00		<b>1 439 332,34</b>
5.00	<b>Gastos Administrativos</b>	% C.D.	15,00		<b>2 158 998,52</b>
6.00	<b>Gastos de Ventas</b>	% P.V.	3,00		<b>862 752,66</b>
7.00	<b>Gastos Financieros</b>	% P.V.	0,85		<b>245 854,89</b>
7.01	Estructura de Fideicomiso				16 520,00
7.02	Honorarios Fiduciarios				66 080,00
7.03	Honorarios Supervisor				45 666,00
7.04	Póliza CAR				31 313,62
7.05	Financieros Propiamente				86 275,27
<b>Total de Egresos del Proyecto</b>					<b>24 447 928,03</b>
<b>MARGEN DE UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>					<b>4 310 493,97</b>
					<b>14,99%</b>
<b>IMPUESTO A LA RENTA</b>					<b>1 293 148,19</b>
<b>MARGEN DE UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS</b>					<b>3 017 345,78</b>
					<b>10,49%</b>

Fuente: Elaboración Propia

El cuadro anterior muestra la estructura de costos del proyecto, se observa que el impuesto de alcabala no se encuentra dentro de la estructura, esto porque las fuerzas armadas están exoneradas del pago de este impuesto.

El precio de las viviendas está en promedio alrededor de los S/. 103 076,78 se ha tomado este valor relativo a pesar que en el proyecto existen lotes que presentan mayor área a los 90.00m<sup>2</sup>, esto para facilitar la concepción del cuadro de estructura de costos. El precio promedio es inferior a las 35 UIT del año 2012 y los lotes de mayor área no llegan a sobrepasar ese monto; por lo que las ventas de las viviendas están exoneradas del pago del impuesto a la venta (IGV) de las primeras ventas de inmuebles. Esto es por un lado un beneficio sin embargo también es una desventaja, dado que no tendremos una base para aplicar el crédito fiscal de las compras del proyecto, por lo que se ha considerado el IGV de estas compras directamente a los costos.

El desarrollo del proyecto para la zona que se comercializo a la MGP, ha sido financiado por medio de un fideicomiso de administración y garantía. La firma de este contrato se realizó teniendo como fideicomitente a la empresa desarrolladora del proyecto, fiduciario al BANCO INTERNACIONAL DEL PERU S.A.A., como fideicomisario al FONDO DE VIVIENDA DE LA MARINA (FOVIMAR) y supervisor a JL VITTERI INGENIEROS S.A.C.

Cuadro N°1.7.- Indicadores Económicos del Proyecto

<b>Indicadores Económicos</b>	
Ingresos Totales (S/.)	28758422,00
Egresos Totales (S/.)	24 447 928,03
Margen (S/.)	4 310493,97
Margen/ Ingresos Totales (%)	14,99%
Margen/ Egresos Totales (%)	17,63%
Incidencia Terreno/ Egresos Totales (%)	18,93%
Incidencia Construcción/ Egresos Totales %	58,87%

Fuente: Elaboración Propia

La estructura de costos nos da los indicadores del cuadro, en él se puede ver que la construcción del proyecto presenta una alta incidencia y además se observa que no se ha separado la utilidad operativa de la construcción de la

utilidad de la gestión inmobiliaria. La empresa desarrolladora del proyecto, es una empresa promotora-constructora por lo que junto la utilidad como un global para el proyecto inmobiliario.

### 1.8 Círculo cerrado inmobiliario del proyecto y su rentabilidad

Las etapas anteriores son las que se realizan para la concepción del proyecto y cada una tiene características que aportan a definir el grado de complejidad de la gestión inmobiliaria. Desde la definición del entorno actual del proyecto hasta la formación de la estructura de costos se tienen factores que pueden interferir con la elaboración de cada etapa, dado que algunos de estos factores no son controlados directamente por el promotor inmobiliario sino que son manejados a modo de poder continuar con el desarrollo del proyecto. Un ejemplo de esto es la definición del segmento meta al cual se piensa presentar el proyecto, dado que los estudios que se realizan no abarcan todas las variables que poseen los integrantes del segmento. Por lo que a veces se tiene que buscar la forma de promocionar el proyecto no solo a los interesados que se encuentren cerca o lejos del proyecto. Entre otros factores podemos señalar la forma de financiarse por parte de los interesados del proyecto, ya que a veces existen varios de ellos que no llegan a cubrir las expectativas del banco y no se encuentran habilitados para tramitar el crédito hipotecario.

La definición del proyecto también presenta factores que retardarían el desarrollo del mismo, tales como la distribución de las viviendas que debe contribuir a la integración de los propietarios para así dar otra visión a los clientes potenciales del proyecto. Así también la ubicación del proyecto puede llegar a ser un factor que genere retraso en el desarrollo del mismo, dado que se tiene con mayor estima a terrenos que estén cercanos a áreas con mayor desarrollo; aunque el público prefiere vivir en zonas tranquilas.

El promotor inmobiliario tiene que mitigar estos y otros factores a modo de poder desarrollar el proyecto, por lo que su tarea se vuelve compleja. En la actualidad existen proyectos en los que el promotor tiende a descuidar



ciertos de estos factores y no los mitiga de manera correcta sino que los trata de obviar a modo de poder avanzar. Sin embargo hay modelos de inversión inmobiliaria donde el promotor tiene apoyo del cliente, dado que él tiene la necesidad de obtener unidades inmobiliarias.

El caso que se indica es de un círculo cerrado inmobiliario, donde el cliente tiene la necesidad de hacerse con un patrimonio inmobiliario. Esto se refleja en un REIT, este círculo de inversión tiene un grupo de accionistas interesados en hacerse de unidades inmobiliarias para el beneficio de los mismos. De esta manera el promotor no utilizará su capital para el desarrollo del proyecto sino utilizará el del beneficiario final, lo que aportaría el promotor sería el terreno. Por otro lado el promotor podrá mitigar los factores que hacían que el desarrollo del proyecto tenga retraso, por ejemplo el financiamiento de los interesados y también el interés de los mismos en el proyecto. La forma de la relación del promotor y el cliente en este círculo da una noción de una buena rentabilidad del proyecto, esto dado porque:

Al cliente tener la necesidad de obtener unidades inmobiliarias, el promotor teniendo estas unidades inmobiliarias puede satisfacer esa necesidad.

El promotor puede utilizar el apalancamiento que le da el cliente

Si el promotor obtiene la aceptación del cliente, puede asegurar la venta del proyecto de forma corporativa.

En el caso de estudio vemos que el promotor cuenta con el terreno y el cliente, la MGP, tiene la necesidad de obtener viviendas para los integrantes de la institución. Ahora bien se tiene los siguientes puntos a favor de esta unión promotor-cliente que apoyan a la rentabilidad del proyecto:

El entorno del proyecto se ve beneficiado dado que las políticas del estado están a favor de la obtención de vivienda para las fuerzas armadas.

El ciclo inmobiliario se encuentra en la etapa de expansión y la demanda de este sector es alto en el país. Dado que los integrantes no tienen los recursos suficientes para la obtención de vivienda y por eso alquilan.

El estudio de mercado del promotor puede ser de manera no tan detallada dado que el segmento ya lo tiene definido el cliente.

Los integrantes del segmento ya están diferenciados por el cliente y ellos tienen un fondo común de inversión inmobiliaria.

Al ser la población del cliente de cierta manera homogénea, se puede dar un mayor enfoque a este sector en específico y tener un producto inmobiliario acorde a sus expectativas.

La promoción del proyecto es más específica dado que se tiene definido a los interesados en el mismo.

Las facilidades que le ha provisto el cliente al promotor, logran establecer que la rentabilidad puede ser administrada por el promotor de forma controlada; no como en otros casos en donde la rentabilidad era afectada en alguna de las etapas del proyecto inmobiliario y que traía repercusión en el desarrollo del mismo. Un ejemplo de esto es el caso de una posible falta de financiamiento del beneficiario final, lo que traería problemas al promotor para la culminación del proyecto.

La relación promotor-cliente es beneficiosa para el promotor dado que ayuda a mitigar algunos riesgos del proyecto. Por ejemplo podemos ver que el riesgo comercial puede ser controlado, dado que al tener el promotor a los interesados agrupados en un mismo fondo común, que trabaja en forma corporativa, el precio de venta de la vivienda no esta tan afectada por la competencia externa; no como en el caso en que no hubiera este círculo donde el promotor tiene una competencia que lograría bajar el precio de la unidad inmobiliaria. Por ser un círculo cerrado el promotor deberá centrarse directamente en el segmento meta que le ha dado el cliente, por lo estudiará a fondo a modo de poder satisfacer sus expectativas del producto.

Generalmente la rentabilidad de un producto está relacionada con la definición de los valores del VAN y el TIR, sin embargo al empezarse a realizar un proyecto inmobiliario es imposible definir a ciencia cierta estos valores, dado que los mismos dependen del avance de costos del proyecto

en su ejecución. Lo que usualmente se hace es proyectar un flujo de caja para poder realizar un estimado del VAN y de la TIR; sin embargo no siempre este flujo refleja al que el proyecto tiene en realidad. Esto se debe a que las variables involucradas en la obtención de los valores poseen una variación que no se puede controlar totalmente, se pueden direccionar para obtener resultados iguales o parecidos. La velocidad de ventas es una de ellas dado que pueda bajar debido a la competencia por parte de la oferta externa, otro factor también es el costo de construcción y el tiempo empleado, dado que pueden modificarse de varias formas lo que haría que el van tenga varios valores y hacen que la rentabilidad pueda ser positiva o negativa para el proyecto. Para no tener este problema lo que se hace es un análisis de sensibilidad para ver hasta cuanto puede disminuir una variable, de manera que no afecte la rentabilidad del proyecto.

En el caso de estudio se tiene manejada ciertas variables por medio del círculo cerrado, dado que la venta se hace en forma corporativa, es decir, se cierra el negocio por una cantidad de unidades de vivienda. El precio no se ve afectado por la competencia, dado que el promotor está vendiendo el terreno y la construcción de la vivienda. El fondo de inversión del cliente tiene la capacidad de compra de las unidades de vivienda establecidas con el promotor. La rentabilidad en estos puntos es controlable, sin embargo para el promotor es necesario manejar otros aspectos a modo de no mermar la rentabilidad del proyecto; tales como la construcción o el terreno mismo. La variable a controlar con mayor incidencia es el de la construcción dada su alta incidencia en los egresos del proyecto, para el proyecto "Los Jardines de Santa Genoveva" esta variable fue descuidada cuando se realizó un círculo cerrado con la PNP y la rentabilidad fue claramente afectada, dado que se no concluyo por completo con la venta de las unidades inmobiliarias.

## 1.9 Problemática del Proyecto

El proyecto "Los Jardines de Santa Genoveva" está compuesto por 5 parcelas, las cuales han sido definidas para un tipo de venta específica. Así

se tiene que la parcela B-78A fue establecida su venta para la PNP por medio de un círculo cerrado y La parcela Lote 6 para la MGP por el mismo tipo de venta. Estas ventas se han realizado, solo que en diferentes fechas; siendo primero el contrato con la PNP. El contrato establecía la compra de 400 unidades inmobiliarias que debían ser entregadas en diciembre del 2012; sin embargo no se concretó la entrega de los lotes.

La entrega se realizó posteriormente, en marzo del 2013, lo que generó que algunos propietarios manifestaran su queja a la PNP. El promotor no tenía los fondos para poder continuar con la construcción, y buscó la manera de financiarse externamente para poder cumplir con lo pactado con la PNP. Esto solo generó que la rentabilidad del proyecto disminuyera, dado que la etapa de construcción tiene una incidencia muy alta en los egresos del proyecto.

Las primeras entregas de los lotes se realizaron con normalidad; sin embargo hubo problemas con una gran parte de los propietarios en cuanto a los acabados de las viviendas, dado que las mismas no tenían los patrones mínimos de calidad establecida en el contrato de compraventa. Lo que generó que varios de los propietarios manifestaran su incomodidad por medio de cartas notariales dirigidas al promotor.

El promotor descuido un punto importante dado que no incluyó el servicio de postventa dentro de la estructura de costos, por lo que tuvo que utilizar parte de su margen para establecer el servicio. El área de postventa del proyecto, se saturó de reclamos por lo que tuvo que utilizar varios recursos para poder agilizar los trabajos de reparaciones en las viviendas.

En cuanto al tema de costos, no se tuvo un adecuado control dado que no se tenía control de los materiales. Un ejemplo de esto fue la necesidad de comprar los cables para las instalaciones eléctricas de la vivienda y el gran stock sobrante de mayólicas innecesarias para esa etapa del proyecto. El control de la mano de obra, era otro problema dado que no se había definido las cuadrillas para los respectivos frentes de trabajo; lo que generaba que se tuviera personal obrero con tiempo ocioso y también personal que tenía que

venir a trabajar días feriados para cumplir con la programación que había establecido el área de residencia de obra.

Ante estos eventos, es necesario realizar un análisis al proyecto en la etapa de construcción; dado que ahora el promotor ha cerrado un contrato de fideicomiso con la MGP por la compra de 279 unidades inmobiliarias y no espera que se presenten los problemas suscitados en la etapa de construcción del proyecto. El informe se basa en las medidas correctivas que necesita aplicar el promotor para que no se presenten los mismos problemas que hubo durante el contrato con la PNP.

- (1) Informe Research año 2011 elaborado por el BBVA, en el que se tiene información del mercado inmobiliario en el año 2011.
- (2) Recolección de datos de la variación del PBI ofrecida por el Ministerio de Economía y Finanzas del Perú.
- (3) Philip Kotler es una de las mayores autoridades mundiales en marketing, es profesor titular en la universidad de Northwestern, él en su libro "Dirección del marketing" define estas variables dentro de la segmentación de mercado para poder establecer el segmento meta con el cual trabajar.
- (4) Michael Tracy y Fred Wiersema son dos consultores de negocios de la empresa CSC Index Consultants definieron el modelo de posicionamiento en su libro "La disciplina de los líderes de mercado".

## CAPÍTULO II: APLICACIÓN DE MÉTODOS DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LA CONSTRUCCION DE LAS VIVIENDAS

### 2.1 RELACIÓN ENTRE LAS 4 ÁREAS DEL PROYECTO

Como se vio en el capítulo anterior se tienen varias deficiencias en la etapa de construcción, por lo que la rentabilidad está siendo afectada en el proyecto. Es por eso necesario definir cuáles son las causas del problema, para poder plantear las respectivas correcciones.

Ahora bien la etapa de construcción del proyecto presenta cuatro áreas definidas: Planeamiento, Administración, Ingeniería y Supervisión. Éstas en conjunto rigen la construcción y se relacionan entre sí; por lo que es necesario indagar los problemas que ocurren en cada área a modo de tener un concepto del problema general. Dado que las mismas tienen una influencia en las otras.

Para el caso del proyecto se tiene que el Ing. Residente no intervino durante la planificación del mismo, asimismo la supervisión está a cargo de JL VITTERI INGENIEROS, la cual fue solicitada por la MGP.



Figura N°2.1.- Relaciones del Personal de las áreas del Proyecto

Como se puede apreciar, los problemas que afectan a un área, también afectan a las demás áreas; como ejemplo se tiene que las erradas especificaciones técnicas suministradas por el planificador para la compra de cable eléctrico, hicieron que la administración compre un material inadecuado, el cual fue rechazado por la supervisión al momento de la instalación, lo que produjo que el área de ingeniería de campo del proyecto no pudiera avanzar durante el contrato con la PNP.

Basándonos en la perspectiva del PMI de los grupos de procesos, tenemos que el proyecto tiene definida su fase según la figura N°2.2. Aquí se puede ver claramente que existe una etapa de inicio, planeación, ejecución, control y cierre; es por lo que podemos definir que las áreas mencionadas del proyecto están enmarcadas de la siguiente forma:

Planning processes: El Planeamiento íntegro del proyecto antes de su ejecución.

Executing Processes: Las áreas de Ingeniería y Administración.

Monitoring & Controlling Processes: Las áreas de Ingeniería, Administración y Supervisión.

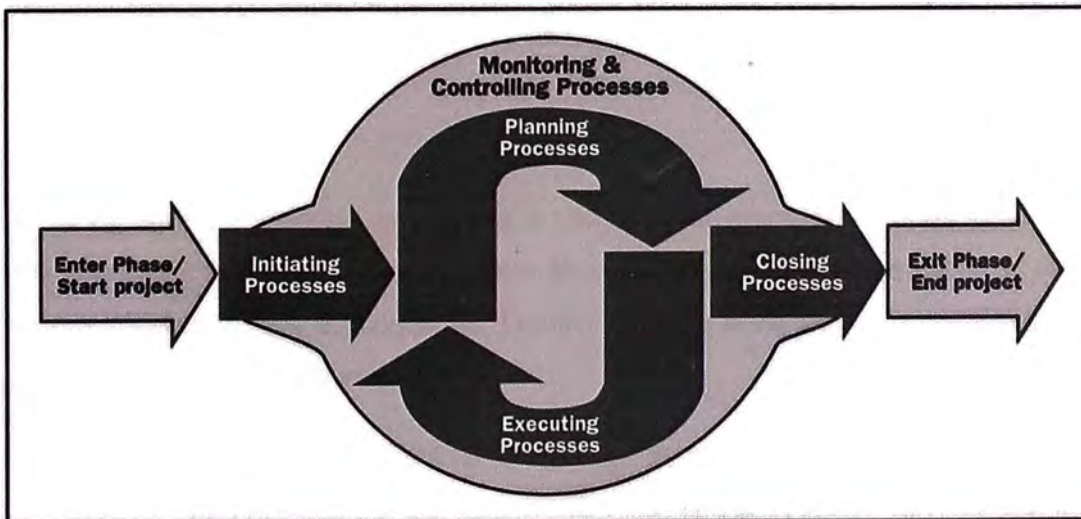


Figura N°2.2.- Fase de un Proyecto (PMBOK 4ta Edición).

La forma en la que se ha definido esta delimitación se da porque en el proyecto cada área tenía establecida sus funciones por parte de la Gerencia de la empresa, las cuales no se cumplían en gran porcentaje. Ahora bien, es

necesario ver las funciones que tienen cada área para observar más adelante las potenciales causas generadoras de problemas en el proyecto.

### Área de Planeamiento

Esta área fue establecida para definir las estimaciones iniciales del proyecto, los cronogramas, la estructura de desglose del trabajo del proyecto, la elaboración del expediente técnico y la planificación de trabajos y proveedores. Cuando se empezó el proyecto no se tenía establecida esta área formalmente, ya que la persona encargada tenía la supervisión de otros proyectos a la mano y no concretó el cien por ciento de las actividades de su área. Un claro ejemplo de esto fue que las especificaciones técnicas del proyecto no servían de mucho durante la etapa inicial de ejecución.

El planeamiento fue de manera pobre, dado que los presupuestos y cronogramas fueron reformulados posteriormente por el área de Ingeniería que se encontraba en la ejecución del proyecto. Además que no se tenían definidos los métodos de medición de avance y calidad de los entregables del proyecto; lo que fue desarrollado posteriormente por el área de ingeniería del proyecto.

### Área de Ingeniería

El área de ingeniería se encuentra a cargo de la ejecución de los procesos de construcción según el expediente técnico, control de los avances y velar por la calidad de los entregables. Dentro de esta área se tenía como staff a los siguientes integrantes:

Ingeniero Residente: está a cargo de la supervisión de los trabajos, control de los gastos del proyecto y la comunicación directa de las órdenes de la planificación y la supervisión externa.

Ingeniero de Producción: realiza la supervisión de los trabajos de campo, medición de avances, control de la mano de obra del proyecto y programación de trabajos para los cascos.

Ingeniero de Costos: está a cargo de la supervisión de costos, valorizaciones, análisis del avance de costos según el valor ganado.



Ingeniero de Calidad: está a cargo de la supervisión del cumplimiento de los lineamientos de calidad establecidos.

Ingeniero de Entrega de Viviendas: se encarga de realizar el control de los trabajos de acabados y la entrega de los productos finales.

Ingeniero de Seguridad: su función es la de velar por la seguridad de los clientes internos y externos del proyecto.

### Área de Administración

El área de administración tiene como funciones las de adquisición de materiales, equipos, mano de obra; así como el control del almacén, trámites en la municipalidad y pago de subcontratistas. En la vida del proyecto, en esta área trabajaba un administrador y el almacenero; además se tiene un supervisor de logística en la oficina central que tramitaba la compra corporativa de materiales.

### Área de Supervisión

Esta área tiene la función de monitorear los avances del proyecto y compararlos con la línea base, además de realizar los controles de calidad y vigilar por la óptima realización de los procesos constructivos dentro del proyecto. En el contrato con la PNP esta área no existía; mientras que para la MGP la supervisión fue externa al promotor y se encargaba de reportar el avance y observaciones en las viviendas.

## 2.2. DEFINICIÓN DE CAUSAS DE PROBLEMAS EN EL PROYECTO

Como se especificó en el capítulo I, se indicó la presencia de varios problemas en diferentes áreas del proyecto. Es así que es necesario entender el problema de mayor influencia, ya que algunos problemas relacionan varias áreas del proyecto; para lo cual se hizo una recolección de los problemas que se observaron durante el ciclo de ejecución del sector M

(ver anexo 1), que pertenecía a la PNP, para determinar el de mayor influencia y posteriormente determinar sus causas.

Los problemas que se observaron y definieron durante la construcción del sector "M" fueron:

- No se entregan las viviendas a tiempo (1).
- Existen sobrecostos en las actividades (2).
- Los servicios básicos no funcionan correctamente (3).
- Los propietarios mandan cartas notariales (4).
- Maltrato del Staff por parte de los propietarios (5).
- El personal de obra no tiene buena relación con el Staff (6).
- No hay dinero para continuar los trabajos (7).
- El Staff de obra es retirado del proyecto (8).
- No hay gratificaciones para el Staff del proyecto (9).
- La calidad de las viviendas no es buena (10).
- Hay despilfarro de materiales, H.H. y H.M. (11).
- La imagen del proyecto es negativa (12).
- El proyecto es de baja rentabilidad (13).
- No hay una programación fija de trabajos (14).

Con estos problemas se realizó un gráfico de relaciones de los mismos (ver figura N°2.3) a modo de determinar los problemas principales que afectan al proyecto, se tiene en cuenta que algunos son derivados de otros. En conjunto con este gráfico se elaboró una matriz de incidencias (ver cuadro N°2.1), para poder establecer el grado de influencia de cada problema en la problemática del proyecto.

De la matriz de incidencias se puede observar que el problema de mayor influencia es el hecho de no haber entregado las viviendas del proyecto a tiempo, por lo que es necesario ahora determinar las causas de ese problema para determinar las soluciones respectivas. Para esto se hará uso del método del diagrama de árbol, para poder determinar los factores que hicieron que este problema tenga origen.

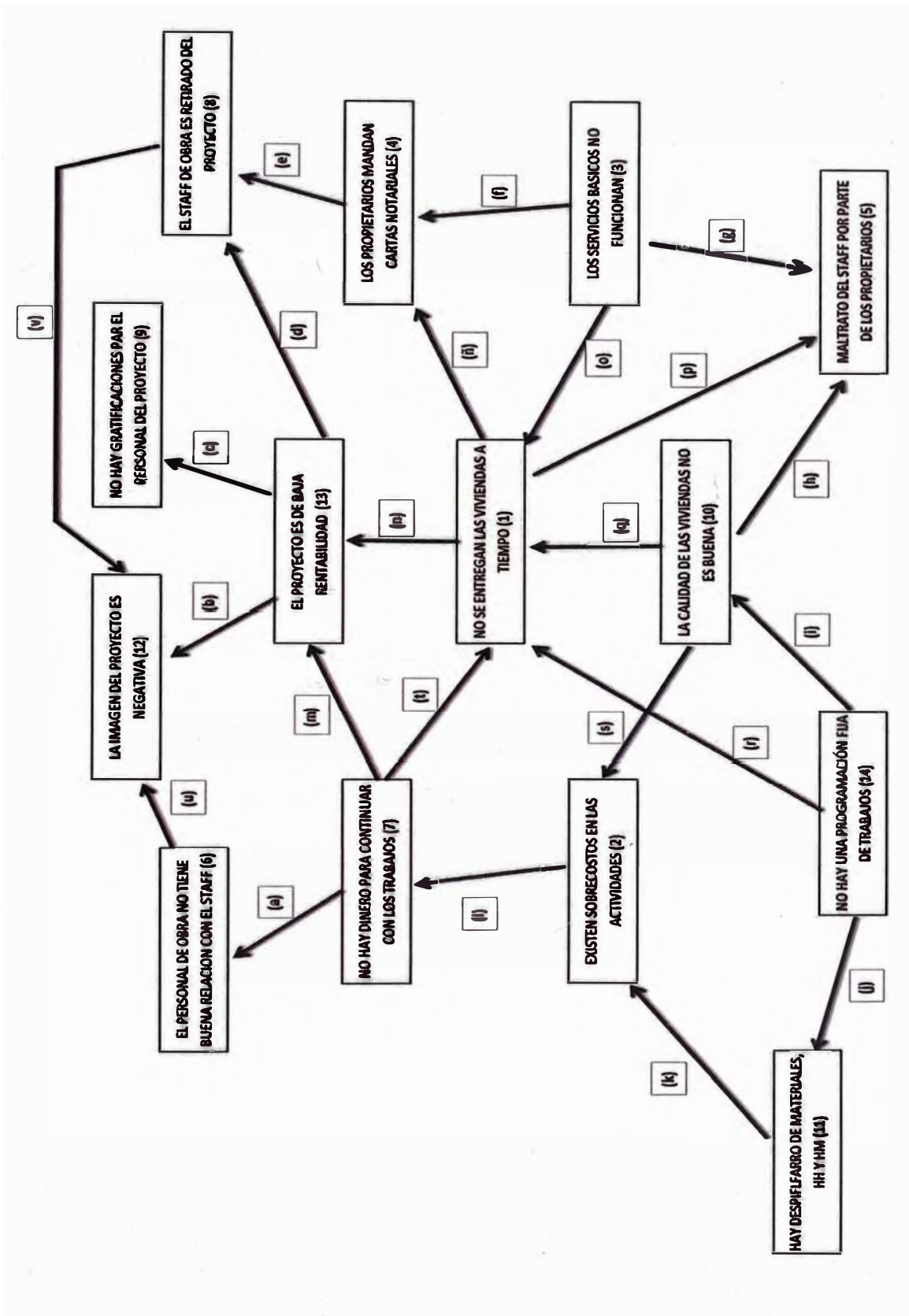


Figura N°2.3.- Diagrama de relación de problemas del Proyecto según método de incidencias

Cuadro N°2.1.- Matriz de Incidencia de Problemas

Problema / Relación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
a	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
c	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
d	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
e	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
f	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
g	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
h	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
i	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
i	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
k	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
l	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
m	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
n	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
ñ	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
o	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
p	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
q	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
r	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
s	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
t	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
u	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
v	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<b>Total Incidencias</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>3</b>

Fuente: Elaboración propia

## Diagrama de Árbol

El diagrama de árbol es un método sistemático para poder definir las causales de un problema, se va a hacer la aplicación de este método en cuanto al tema de la entrega de viviendas a destiempo; pero se va a relacionar las causales con respecto a las áreas de planeamiento, ingeniería, administración y supervisión.

Es así que se formuló el diagrama de árbol de causas (ver figura N°2.4) para el problema de no entregar la vivienda, éstas son las que se observaron desde el inicio del proyecto hasta la fecha actual.

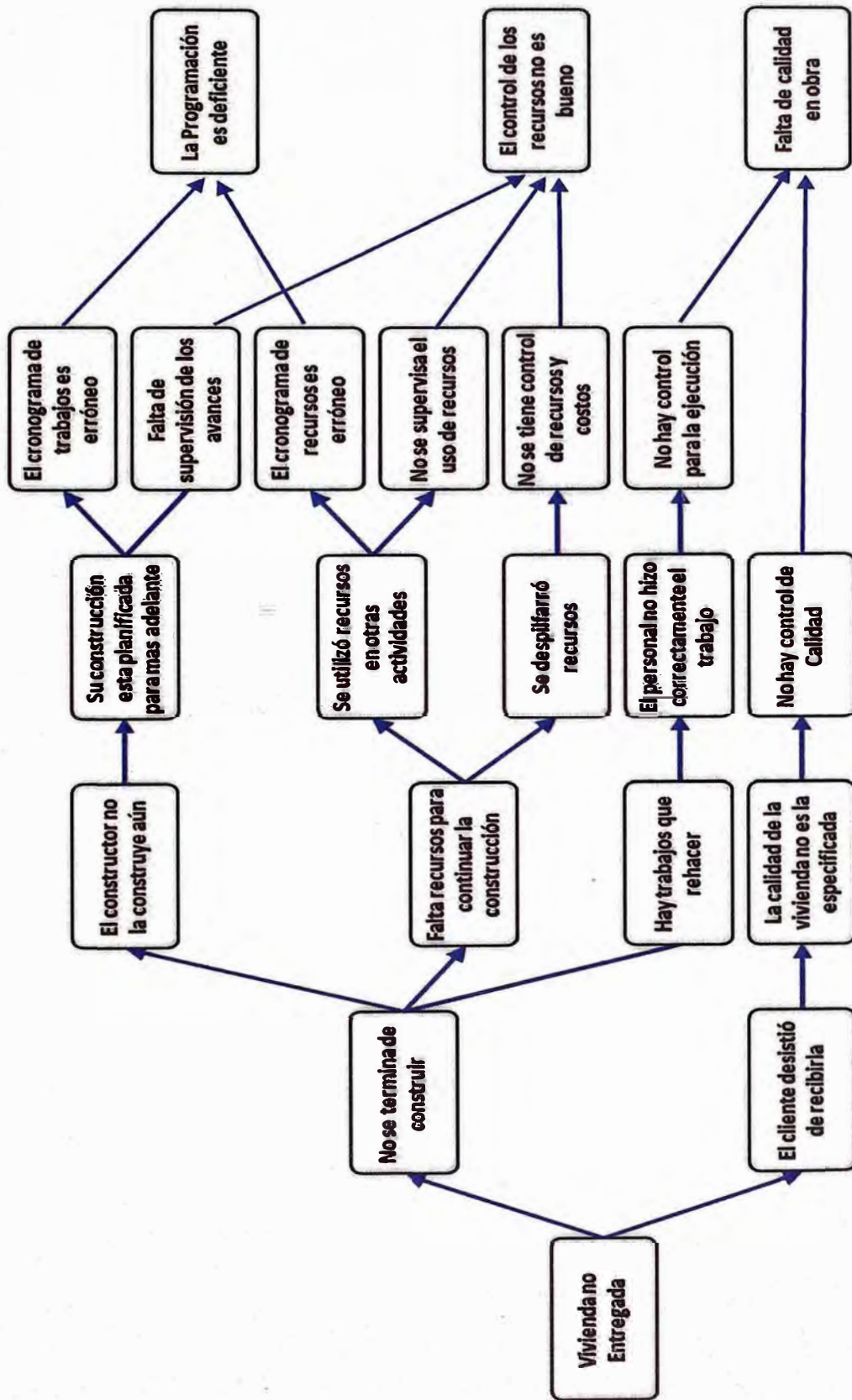


Figura N°2.4.- Diagrama de árbol para el problema principal

Como se puede observar en el diagrama de árbol se tiene 3 causas principales que son raíces del problema de no entregar la vivienda a tiempo, y esto se vio claramente en la construcción del sector M.

Una manera en que se puede relacionar, las áreas de Planeamiento, Ingeniería, Administración y Supervisión con las causas secundarias es según como se indica en el cuadro N° 2.2.

Cuadro N° 2.2.- Relación de causas secundarias y áreas del proyecto

<b>Causa Generadora</b>	<b>Area(s) Relacionada(s)</b>
El cronograma de trabajos es erróneo	Planeamiento (P)
Falta de supervisión de los avances	Ingeniería (I), Supervisión (S)
El cronograma de recursos es erróneo	Planeamiento (P), Ingeniería (I)
No se supervisa el uso de recursos	Ingeniería (I), Administración (A)
No se tiene el control de recursos y costos	Ingeniería (I), Administración (A), Supervisión (S)
No hay control para la Ejecución	Ingeniería (I), Supervisión (S)
No hay control de calidad	Planeamiento(P), Ingeniería(I), Supervisión (S)

Fuente: Elaboración Propia

Estas causas principales repercuten de gran manera en el ciclo de vida del proyecto, es así que tenemos los efectos que cada una producen:

#### La Programación es deficiente

Al decir que los cronogramas de trabajos y recursos son erróneos, estamos indicando que la programación es errónea, dado que ambos provienen de la programación de actividades. En el proyecto se tenía establecido la EDT así como la definición de las actividades, con estos y los planos de las especialidades se procedieron a realizar los metrados correspondientes, para luego establecer las estimaciones de recursos y tiempo. Es así que se

empezó a realizar la secuenciación de actividades, en este paso es en donde se cometió el error de no observar las fecha de entrega de las viviendas. El cronograma de trabajos (ver anexo 2) que se entregó al área de ingeniería a cargo de la ejecución del proyecto no indica el tema de la secuencia de construcción del sector.

Según el cronograma entregado se observó que el saneamiento y la edificación de viviendas estaban avanzando en conjunto, lo cual en la práctica no es correcto de realizar. La programación entregada por el área de planeamiento es de manera pobre, además se vio que presentaba problemas en cuanto a la fecha de entrega de las viviendas. Un ejemplo de esto fue lo que ocurrió con el lote "Ma-11", que tuvo que construirse en un tiempo relativamente corto ya que su fecha de entrega estaba muy próxima y no se tenía la edificación construida en su totalidad. Lo que generó que se descuiden trabajos por realizar ese lote y dar recursos que tenían otro destino en el proyecto.

El control de los recursos no es bueno

El primer obstáculo en el desarrollo del proyecto fue el tema de la programación, lo cual fue subsanado por el área de ingeniería a modo de poder ejecutar de manera normal el proyecto. Sin embargo esta área descuido el trabajo al cual fue asignado, puesto que los controles que se desarrollaron no fueron los mejores para el tema de la ejecución del proyecto. Un ejemplo de esto se vio en el control del uso de recursos, dado que se empezó a tener desperdicios de acero que sobrepasaban el orden del 5.00% estimado inicialmente. Esto acarreo costos dado que se tenía que comprar kilos adicionales de fierro para cumplir con los trabajos programados. Además se tenía en principio un mal uso de horas hombre, ya que los análisis de precios unitarios eran sacados de revistas de ingeniería y algunos no eran acordes con la realidad del proyecto.



Otra problemática generada por la falta de supervisión de avances, era el tema de la falta de control de pagos a los subcontratistas; ya que no se controlaba de manera eficiente el desembolso de la facturación de trabajos. Además de que no se tenía un control de calidad eficiente del trabajo subcontratado, dado que se priorizó el avance, después los costos y cuando hubiese algún problema con los clientes se veía el tema de la calidad. Es así que se procedió a rehacer trabajos a modo de poder levantar las observaciones de los clientes.

### Falta de Calidad en Obra

Como vimos en las causas anteriores, se puede observar a simple vista que la calidad no es la óptima en el proyecto o en su defecto es muy baja. Esto es por la falta de un plan de calidad del mismo, ya que se priorizó el avance y costos mas no se le dio tanta importancia a la calidad. Un ejemplo de esto es que no se tenía control de calidad en las partidas de acabados, en especial las de carpintería de madera y pintura de la vivienda. Estas partidas fueron las más observadas por parte de los clientes finales al momento de la entrega de los lotes. Esto es por parte de los clientes externos, en cuanto a los clientes internos había una problemática por parte de las cuadrillas de acero de muros y encofrado de muros, ya que el encofrador de muros no podía avanzar hasta que el acero se encontrará alineado correctamente.

Otro problema que se ocurrió fue con el tema del concreto suministrado, ya que se tenía problemas en cuanto a la calidad del agregado del concreto, generando a veces la presencia de cangrejeras. Así también se tenía problemas en cuanto a la presencia de fisuras en los muros, las cuales no son estructurales; pero que malogran la estética del mismo. Lo que repercutió en las visitas de los clientes finales, que quedaban insatisfechos ante la presencia de las mismas.

## **CAPÍTULO III: FORMULACIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTIVAS**

En el capítulo anterior se vio que estas 3 causas principales son la base del problema general de no entregar la vivienda a tiempo, es ahora necesario establecer las medidas correctivas partiendo desde éstas. Cabe mencionar que las medidas correctivas son en base a la experiencia que se obtuvo al momento de construir para la PNP y que ahora es necesario aplicarlas en el contrato con la MGP.

Puesto que la PNP ya no tiene interés alguno de invertir en los sectores faltantes de la parcela B78A, se debe dar seguridad a la MGP para que muestre interés en invertir en el lote 5 y la parcela B78A. Además es necesario proteger la rentabilidad dado que no es tan alta en el proyecto.

### **3.1 MEDIDAS CORRECTIVAS CONTRA LA PROGRAMACIÓN DEFICIENTE**

Estas medidas fueron tomadas para el lote 6, ya que se vio necesario realizar las siguientes actividades para mejorar la programación deficiente:

- Revisión de los documentos
- Definir los metrados reales de las actividades
- Estimar los recursos y tiempos de las actividades
- Definir la Programación de los trabajos

Es así que en base a estas actividades se realizaron las medidas correctivas para esta causa.

- Revisión de los documentos

Antes de proceder a la programación, es necesario revisar toda la documentación del proyecto “Los Jardines de Santa Genoveva” (especificaciones técnicas, memoria descriptiva, planos de detalle, estudios, etc.) ya que esta es la base para desarrollar los documentos posteriores del proyecto. No se puede avanzar los demás pasos sin esta revisión, puesto que la omisión de la misma solo traería problemas al proyecto. Un claro ejemplo de esta omisión en el proyecto, se observó en el tema de la aprobación de los trabajos de la red de agua potable ya que no se revisó por completo el proyecto técnico y se postergó la fecha de recepción de los trabajos. Esto conllevó al contratista a realizar obras adicionales para poder dar brindar el servicio de agua potable al proyecto, es así que se construyó un pozo tubular adicional al proyectado y también se instaló un conjunto de reservorios de 25.00m<sup>3</sup> en la zona más alta del proyecto para brindar el servicio de agua potable, los tanques son llenados por medio de cisternas.

El tema de la electrificación se ha podido solucionar por medio de la instalación de una subestación provisional de 50 Kw para abastecer al sector de este servicio hasta la puesta en servicio.



Fig. N°3.1.- Recojo de muestras de agua del pozo adicional.

La construcción de estas obras adicionales solo aumentó costos al proyecto, los cuales no se encontraban presupuestados y afectó la rentabilidad. En base a esto, es necesario revisar los documentos iniciales del proyecto a modo de mitigar la presencia de posibles problemas posteriores en el proyecto. La revisión de los documentos del proyecto estuvo a cargo del ingeniero de planeamiento y el residente, quienes revisaron toda la documentación para poder iniciar la programación de trabajos del lote 6. Además se verificó la forma de entrega de los lotes de construcción definiendo con el área de venta, las etapas de construcción y de entrega de viviendas.

- Definir los metrados reales de las Actividades

En el proyecto “Los Jardines de Santa Genoveva” se entregó al área de ingeniería el presupuesto con el cual se había realizado los acuerdos comerciales con el cliente corporativo del lote 6. Lo que se observó era que los metrados se realizaron en base al presupuesto de un módulo de vivienda sin muros medianeros, pero cuando se revisó la configuración del proyecto estos módulos son menos del 10,00% del lote en construcción. Es así que se definió realizar los metrados de acuerdo a 3 configuraciones o escenarios (ver anexo N°3):

Cuadro 3.1.- Definición de Escenarios

Tipo de Escenario	Cantidad de módulos	Descripción
Escenario 1	1	En este escenario se tiene 1 módulo de vivienda sin muros medianeros.
Escenario 2	2	En este escenario se tiene 2 módulos de vivienda con 1 muro medianero.
Escenario 3	4	En este escenario se tiene 4 módulos de vivienda con 2 muros medianeros.

Fuente: Elaboración Propia

En base a esto se pudo realizar los ajustes de metrados del proyecto, teniendo como resultado lo que se indica en el cuadro N°3.2, este cuadro se

hizo en base al presupuesto de la edificación (el cual fue desarrollado por el contratista dado que la habilitación urbana la empresa constructora decidió subcontratarla), en él se puede observar volúmenes de metrados adicionales en cuanto al tema de la estructura de la vivienda. Lo que se observa también es que comprende las partidas que son la base de la construcción para la edificación dado que representa cerca del 70,00 % de la edificación.

Al realizar los metrados reales de campo se pudo observar y delimitar que era necesario recalcular los recursos por actividades, para que el almacén de obra no compre mas material del que va a ser necesario y que solamente traería gastos por almacenamiento y bajaría la rentabilidad.

Cuadro N°3.2.- Comparación de Metrados Presupuestados y Reales

N°	Partida	Und	Metrado Presupuesto	Metrado Real	Diferencia
1	Conformación de Base de Platea de Cimentación	m2	25 389,00	21 662,00	3 727,00
2	Excavación de Zanjas	m3	2 226,42	2 020,58	205,84
3	Acarreo de Material procedente de excavación	m3	2 896,02	2 626,88	269,14
4	Eliminación interna de Material de excavación	m3	2 896,02	2 626,88	269,14
5	Acero Platea de Cimentación	kg	207 257,94	147 154,73	60 103,21
6	Acero Muros de Concreto	kg	229 932,27	204 375,67	25 556,60
7	Acero Losa Maciza	kg	87 633,90	100 603,34	-12 969,44
8	Encofrado de Platea de Cimentación	m2	5 593,95	3 974,76	1 619,19
9	Encofrado de Muros de Concreto	m2	75 572,73	66 399,45	9 173,28
10	Encofrado de Friso de Losa Macizo	m2	1 512,18	1 030,32	481,86
11	Concreto de Platea de Cimentación	m3	4 045,50	3 866,00	179,50
12	Concreto de Muros de Concreto	m3	3 766,50	3 369,00	397,50
13	Concreto de Losa Maciza	m3	2 371,50	1 939,00	432,50
14	Curado de Concreto	m2	90 775,44	81 649,16	9 126,28

Fuente: Elaboración Propia

A simple vista este monto extra de metrados es favorable, sin embargo en la práctica no es así; dado que tener más material del que se iba a usar, conlleva tener que buscar más zonas de almacenaje. Esto se observó con el acero de la vivienda, dado que este material no tenía un centro de costo en el proyecto en el sector M.

En cuanto a los acabados, no se tenía metrados mayores dado que todas las viviendas tienen el mismo tipo de acabados y los muros medianeros no los afectaban en mucho. Es en las partidas de Acabados e Instalaciones donde se tenía que tener un mayor control con de la calidad, puesto que estas actividades son las más visibles ante los ojos del cliente final.

- Estimar los Recursos y Tiempos de las actividades

Una vez realizado los metrados reales, era necesario definir los recursos y tiempos de las actividades para poder programar de manera correcta el proyecto de la edificación de las viviendas. El punto anterior nos indica que se va a reducir el volumen de los recursos, por lo que para corroborar esto se solicitó los análisis de precios unitarios del proyecto a modo de poder hacer el listado de recursos y también el cálculo de tiempos de las actividades.

Los análisis de precios unitarios del área de planeamiento estaban incompletos, dado que no indicaban algunos materiales que eran necesarios incluir a modo de poder completar la actividad. Un ejemplo de esto es el tema de los separadores de acero, que se colocan en conjunto con la malla electrosoldada, los cuales no estaban incluidos dentro de los análisis de precios.

Además se tiene que los rendimientos de algunas partidas no son las que se observan en campo. Durante la construcción del sector M en el proyecto “Los Jardines de Santa Genoveva”, esto se pudo ver al momento de definir el personal para las partidas de acero. Asimismo se agregaron partidas extras no contempladas en el presupuesto inicial, las cuales son necesarias realizar para poder completar los módulos de vivienda. Un caso de esto, es el

vaciado de concreto en el muro que contiene la montante de desagüe de la vivienda.

En base a la experiencia obtenida durante la construcción del sector M, se definió el cambio de algunos análisis de precios y agregar nuevas partidas para poder realizar con normalidad la edificación de las viviendas. Al comienzo se pensó que el tener mayor metrado de algunas partidas traería una mejor utilidad; sin embargo estas nuevas partidas trajeron costos adicionales y disminuyeron la rentabilidad. Por otro lado se modificó la forma de desarrollar de otras, lo cual sumó nuevos costos al presupuesto; un claro ejemplo de esto se ve con el acero corrugado que fue dimensionado y suministrado por la empresa Aceros Arequipa, pero que fue necesario para avanzar de forma ordenada en la construcción.

La forma de obtener los nuevos rendimientos del presupuesto fue en base a los siguientes pasos:

Revisar la partida presupuestada y compararla con datos de revistas y libros acerca de costos y presupuestos.

Definir un parámetro de productividad base después de la comparación.

Hacer un control de horas hombre efectivo en la partida analizada, esto por medio de los tareas internos de obra.

Con el control de horas hombre se realiza un estimado de productividad dividiendo el avance semanal entre las horas hombre usadas.

Se comparaba la productividad real con la programada y se tomaba para el próximo proyecto la real, si era mayor a la programada; en caso contrario se volvía a realizar nuevas mediciones y variando el personal de obra a modo de poder obtener la productividad optima con el personal establecido.

Con este nuevo rendimiento se realizaba los nuevos precios unitarios para el presupuesto meta.

Asimismo para los materiales no definidos en los precios unitarios, se tomaba el control de almacén de productos y también el control de compra de materiales extras de la administración. Con estos documentos se tomaba un valor estándar de acuerdo a la producción de la partida de acuerdo a su unidad.

La aplicación de la metodología mencionada anteriormente en el proyecto “Los Jardines de Santa Genoveva”, generó los resultados de los cuadros siguientes.

Cuadro N°3.3.- Variación del costo directo

Partidas	Monto Presupuesto Inicial (S/.)	Monto Presupuesto Remetrado (S/.)	Monto Presupuesto Final (S/.)
Trabajos Preliminares	45 449,10	45 449,10	46 931,15
Movimiento de Tierras	750 279,49	674 213,66	674 213,66
Estructuras	5 717 901,44	5 107 570,41	5 403 105,65
Arquitectura	3 020 872,04	3 004 727,07	2 996 469,88
Instalaciones Sanitarias	471 376,78	471 376,78	471 376,78
Instalaciones Eléctricas	366 512,54	366 512,54	366 512,54

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°3.4.- Partidas Adicionales al Presupuesto Inicial

N°	Descripción	Unidad	Metrado	P.U. (S/.)	Monto (S/.)
1	Encofrado de Ventana de Baño y falsa columna de ducto de desagüe	m2	284,58	10,18	2 897,02
2	Concreto de Ventana de Baño y Falsa columna de ducto de desagüe	m3	39,06	165,58	6 467,55
3	Recorte de Alfeizar	ml	10 462,50	1,63	17 053,88
4	Reparación de fisuras de concreto	ml	81 649,16	2,80	23 436,00
5	Pintura Oleo en Puertas Exteriores	Und	837,00	30,00	25 110,00

Fuente: Elaboración Propia



Cuadro N°3.5.- Comparación de Análisis de Precios Unitarios

N°	Descripción	Und	P.U. Inicial (S/.)	P.U. Final (S/.)	Variación (S/.)
<b>1.00</b>	<b>Trabajos Preliminares</b>				
1.01	Trazo y Replanteo General de Obra	m2	1,81	1,16	<b>0,65</b>
1.02	Replanteo sobre Platea de Cimentación	m2	0,00	0,53	0,53
1.03	Trazos auxiliares de Edificación	m2	0,00	0,53	0,53
<b>2.00</b>	<b>Estructuras</b>				
2.01	Acero Platea de Cimentación	kg	3,92	4,13	0,21
2.02	Encofrado Platea de Cimentación	m2	8,91	9,54	0,63
2.03	Concreto Platea de Cimentación	m3	253,68	257,88	22,20
2.04	Acero Muros de Concreto	kg	3,92	4,25	0,33
2.05	Encofrado de Muros	m2	8,92	10,82	1,90
2.06	Concreto de Muros	m3	292,45	282,22	<b>10,23</b>
2.07	Acero Losa Maciza	kg	3,92	4,20	0,28
2.08	Encofrado Losa Maciza	m2	8,96	9,20	0,24
2.09	Concreto Losa Maciza	m3	273,15	270,61	<b>2,54</b>

Fuente: Elaboración Propia

En base a las partidas modificadas y las agregadas, se procedió a realizar el nuevo presupuesto de obra. El cual muestra que todo lo que se pensaba obtener de utilidad de los metrados exagerados que hubo al inicio, se redujera en su tercera parte, que equivale al 4,15% del presupuesto final de obra. Con este nuevo presupuesto se procedió a realizar la estimación inicial de recursos y tiempos del proyecto "Los Jardines de Santa Genoveva" en la etapa de edificación de las viviendas.

Como se indicó existían partidas en las que los precios unitarios no contaban con ciertos materiales, además había partidas en las que el rendimiento indicado estaba muy debajo del promedio. Es así que se pudo observar la

variación de algunos recursos y la aparición de nuevos en el listado de recursos del proyecto.

Cuadro N°3.6.- Variación de Recursos tipo material

N°	Descripción	Und	Metrado Inicio	Metrado Final	Variación	Costo (S/.)
1	Cinta Masking Tape	und	0,00	4 979,00	4 979,00	12 497,29
2	Burbopack Bobina	rollo	0,00	498,00	498,00	108 713,40
3	Dado separador de acero de 2.50cm	und	38 146,44	22 874,57	15 271,87	2 901,66
4	Dado separador de acero de 4.00cm	und	833,19	27 433,13	26 599,94	5 851,99
5	Dado separador de acero R-10	und	0,00	21 247,82	21 247,82	4 462,04
6	Sikaflex cartucho	und	0,00	251,00	251,00	5 705,23
7	Cemento portland Tipo I	bls	3 451,50	3,594,50	143,00	2 502,50
Total						136 830,79

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N°3.7.- Variación de Recursos tipo Mano de Obra

N°	Descripción	Und	Metrado Inicio	Metrado Final	Variación	Costo (S/.)
1	Topógrafo	hh	1 217,07	949,23	267,84	4 130,09
2	Operario	hh	47 264,75	40 957,14	6 307,61	97 263,35
3	Oficial	hh	10 678,10	6 874,40	3 803,70	51 007,62
4	Peón	hh	55 169,50	45 611,32	9 558,18	115 462,81
Total						267 863,87

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N°3.8.- Variación de Recursos Tipo Equipos y Herramientas

N°	Descripción	Und	Metrado Inicio	Metrado Final	Variación	Costo (S/.)
1	Nivel Topográfico	hm	1 217,07	949,23	267,84	3 937,25
2	Mira Topográfica	hm	1 217,07	949,23	267,84	3 937,25
3	Bomba de Concreto	m3	5 308,00	9 174,00	3 866,00	127 732,64
4	Amoladora	hm	0,00	558,00	558,00	8 202,60
5	Herramientas Manuales		37 278,69	29 430,13	7 848,56	7 848,56
Total						120 212,18

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N°3.9.- Variación de Recursos Tipo Subcontratos

N°	Descripción	Und	Metrado Inicio	Metrado Final	Variación	Costo (S/.)
1	Subcontrato Pintura de Puertas Interiores	und	2 232,00	1 395,00	837,00	12 555,00
2	Subcontrato Pintura de Puertas Exteriores	und	0,00	837,00	837,00	25 110,00
					Total	12 555,00

Fuente: Elaboración Propia

El tema del acero de refuerzo fue tratado de manera individual, al comienzo se pensó utilizar acero corrugado en varillas para habilitarlo en obra. Sin embargo se realizó una comparación del precio del acero en varillas y del costo del acero dimensionado, llegando a la conclusión que el acero dimensionado como material aumentaría notablemente el costo del presupuesto pero la partida global de acero solo aumentaría al presupuesto un valor de S/. 53 202,17. Este monto equivale al 0,53% del presupuesto de obra, por lo que se optó por el acero dimensionado, cabe mencionar que el acero dimensionado trae los beneficios de mayor rendimiento de la partida, mejor control del insumo ya que se disminuiría el desperdicio previsto al comienzo.

Cuadro N°3.10.- Comparación de Acero Corrugado

	Acero Corrugado Normal	Acero Dimensionado
Peso Total (Kg)	467 166,87	438 781,23
Costo Total (S/.)	1 831 294,13	1 884 496,30

Fuente: Elaboración Propia

Con esta etapa culminada de la estimación de recursos y tiempos, se puede proceder a la siguiente etapa que es la planificación de la edificación de viviendas en el proyecto.

- Definir la Programación de los Trabajos

Para definir la programación de los trabajos se procedió a revisar el cuadro de recursos para horas hombre de cada actividad, a modo de encontrar la actividad que demandara más tiempo en su elaboración. Con esto se pudo tomar esta actividad restrictiva y poner a las demás tareas sujetas a la misma, del cuadro de recursos se observó que la partida de encofrado de muros es la más restrictiva por representar cerca del 28,00% de las horas hombre del presupuesto total.

La metodología empleada para esta etapa se basó en los siguientes pasos:

Definir la actividad más restrictiva en cuanto tiempo y establecerla como la actividad base del ritmo de la programación.

Elaborar la hoja de programación y definir los tiempos operativos de cada partida, así como la mano de obra necesaria para cada una.

Agrupar las actividades que muestren similitud en mano de obra y que en conjunto sumen el tiempo base del ritmo de la programación.

Definir las cuadrillas de avance del tren de actividades.

Entonces se decidió realizar la metodología propuesta para la programación, es así que basándose en la partida más restrictiva, se revisó el listado de piezas de encofrado que posee la empresa a modo de saber con cuántos juegos de encofrado se podría trabajar. De la revisión se estableció trabajar con 4 juegos de encofrado de un módulo de vivienda (Escenario 1). A modo de compensar la mano de obra, en el tema de la estructura se decidió separar en 5 fases la edificación de las viviendas: Plataformado, Placa de cimentación, Casco de concreto, Acabados húmedos y Acabados secos.

Al comienzo se pensaba establecer un ritmo de 4 lotes de vivienda por día, sin embargo en la práctica esto no era conveniente para los intereses de la empresa dado que se estaría usando de forma errónea los recursos de mano de obra y maquinaria, por lo que se decidió establecer según sea el caso un ritmo de viviendas. Es así que para el plataformado, se estableció el ritmo de

8 lotes de vivienda, mientras que en las otras fases se estableció el de 4 (ver anexo 4) para poder tener frente abierto en cada fase.

Además dentro de cada fase se procedió a definir las cuadrillas que se encargarían de realizar los trabajos, esto en la hoja de programación. Sin embargo se tiene que las cuadrillas no cumplían con el día completo de trabajo, es por eso que se determinó juntar cuadrillas para realizar 2 o 3 actividades a modo de poder tener menos tiempo muerto (Ver Anexo 5). Esto se definió en campo con el maestro general por medio de la asignación de tareas a cada cuadrilla, de este modo se podía avanzar en un día los 4 lotes de vivienda establecidos.

Las tareas sirvieron para poder avanzar las metas diarias de trabajo en las partidas, además se podía generar un menor gasto en horas hombre. Esto se logró de la siguiente manera, la tarea se terminaba a tempranas horas del día; sin embargo al personal se le pagaba el día completo, pero se coordinó que otras actividades se realizaran con horas extras. Como era el caso de la partida de Concreto Premezclado de Muros y Techos, que lo realizaba una parte de la cuadrilla de Encofrado y su pago era en horas extras.

De esta manera, se pudo utilizar las cuadrillas de manera que se eliminara tiempos improductivos; sin embargo esto a la larga no es tan cierto porque existían partidas que no se pudo coordinar con el personal para realizar en horas extras. Un inconveniente adicional era la recompensa que se debía dar al personal de obrero, puesto que la tarea principal era por el ritmo de 4 viviendas; sin embargo en la descomposición de escenarios se vio que había días en que la tarea superaba el día.

### 3.2 MEDIDAS CORRECTIVAS PARA MEJORAR EL CONTROL DEL USO DE RECURSOS

Estas medidas son las que se deben de establecer para poder mejorar el control de la ejecución del proyecto “Los Jardines de Santa Genoveva”, las cuales son en base al enfoque de costos y tiempo. Las medidas son en base a los problemas que se suscitaron en la edificación de la Mz M del proyecto, por lo que es necesario ver la forma de aplicarlas en el Lote 6 a modo de proteger la rentabilidad del proyecto.

Las Medidas correctivas para esta etapa son las siguientes:

- Establecer de Forma Correcta el sistema de Control de Costos
- Optimizar el tiempo de producción

Estas medidas servirán para el control de la ejecución en cuanto a temas de costos y tiempos.

- Establecer de Forma Correcta el Sistema de Control de Costos

Una vez definido el planeamiento de la construcción de las viviendas, es necesario tener un control del uso de los recursos y del tiempo empleado. La forma de llevar este control se realizó pensando en el cumplimiento de las metas programadas por día, para esto se contaba con el listado de materiales que entran por vivienda y la mano de obra a usar, esto según el desgredado de recursos por escenario.

Según esto se definió solo observar el resultado final del día, es decir el cumplimiento de la meta diaria; es correcto ver el resultado final, pero también es necesario realizar el control de los recursos con los que se

construyó. Por eso es necesario aplicar el método del Valor Ganado para poder realizar de manera adecuada el control de los recursos y del estado de la programación de trabajos en el proyecto "Los Jardines de Santa Genoveva".

La programación de trabajos establecida anteriormente proporciona relativamente un adecuado control de los tiempos improductivos; sin embargo no realiza un adecuado control tiempo-costo. Es importante definir si estamos dentro de los límites establecidos, puesto que podemos estar acorde a la programación pero haber gastado más dinero del presupuestado. Un claro ejemplo de esto fue durante la construcción del Sector M, en donde el avance del proyecto se encontraba acorde a la programación de trabajos; sin embargo había un sobrecosto en la partida de acero, ya que el costo del acero era mayor al presupuestado.

Cuadro N°3.11.- Sobrecosto generado en la compra de Acero corrugado Sector "M"

MANZANA	GASTO PROYECTADO (\$)	GASTO EFECTUADO (\$)	BALANCE (\$)
MzMa	35 707,66	36 685,13	977,47
Mz Mb	30 431,61	34 416,75	3 985,13
Mz Mc	40 830,76	39 506,03	1 324,73
Mz Md	35 732,37	34 416,75	1 315,62
Mz Me	34 827,64	34 416,75	410,89
MzMf	35 620,48	36 685,13	1 064,65
Mz Mg	23 558,25	32 148,36	8 590,11
MzMh	47 652,65	47 407,24	245,41
Mz Mi	39 736,08	39 506,03	230,05
MzMj	35 732,37	34 416,75	1 315,62
MzMk	52 667,94	47 407,24	5 260,70
Mz Ml	28 000,79	32 148,36	4 147,57
			8 661,91

Fuente: Elaboración Propia

El avance de los cascos fue acorde a la programación para el sector M, sin embargo los gastos de acero fueron mayores y esto no se modificó en absoluto, dado que no se controlaba el gasto de recursos. Es por eso necesario definir para el lote 6 un mejor sistema de control, a modo de que no se repita los mismos errores durante la construcción del sector M.

El método del Valor Ganado se realizó en base a la siguiente secuencia:

Definir el presupuesto desglosado y proyectado en el tiempo, para establecer la base de la comparación, o el costo proyectado.

Valorizar de acuerdo a los controles de campo de mano de obra y de almacén de los recursos, para obtener el costo ejecutado y el avance real del proyecto.

Definir la base de comparación de los costos ejecutado, proyectado y del valor ganado (esto acorde a los costos de campo y avance proyectado).

De esta manera se procede a obtener los indicadores del método y ver las falencias en la producción de la obra.

Este método se aplicó en la fase de plateas del lote 6 (ver anexo 6), haciendo el control al término de la cuarta semana de la programación, obteniéndose los resultados siguientes:

Cuadro N°3.12.- Indicadores de Valor Ganado para la Fase de Plateas hasta la cuarta semana

Indicador	Valor
Valor Planificado (PV)	S/. 597 728,72
Valor Ganado (EV)	S/. 597 728,72
Costo Actual (AC)	S/. 589 884,20
Varianza del Costo (CV)	7 844,52
Varianza del Cronograma (SV)	0,00
Índice de Desempeño del Costo (CPI)	1,01
Índice de Desempeño del Cronograma (SPI)	1,00
Costo de Presupuesto Base	S/. 2 051 510,06
Estimación a la Terminación (EAC)	S/. 2 024,600,01
Variación con Respecto al Presupuesto Base	S/. 26 910,05

Fuente: Elaboración Propia

Según el cuadro anterior, se ve que en la construcción de las plateas se ha avanzado acorde al cronograma de trabajos base y se ha tenido un buen



desempeño en cuanto a los costos efectuados. Además se puede estimar que esta fase traería un ahorro del 1,31% del presupuesto base, si se mantiene las mismas disposiciones tomadas en la construcción.

La planeación se realizó de manera que se pueda optimizar el uso de recursos durante la construcción, pero el método del valor ganado aplicado en la fase de plateas indicó que es necesario dar una revisión al uso de los recursos. Puesto que este ahorro se puede optimizar aún mucho más para mejorar la rentabilidad del proyecto "Los Jardines de Santa Genoveva".

Al revisar el detalle del cálculo del valor ganado se observó, que las cuadrillas de campo diferían de las del presupuesto y que también algunas actividades se encontraban por debajo del mismo. Para lo cual se hizo una revisión en campo de las actividades y los rendimientos de campo, con lo que se identificó que algunas cuadrillas habían variado su configuración con respecto al planeamiento.

Cuadro N°3.13.- Variación de Cuadrilla de Campo observada

N°	Partida	Cuadrilla Programada	Cuadrilla Ejecutora	Variación de Costo Día (S/.)
1	Excavación de Zanjas y Acarreo de Material	12 Pe.	10 Pe.	193,28
2	Acero Platea de Cimentación	2 Op. + 2 Of. + 4 Pe.	0.5 Op. + 3 Of + 5 Pe.	18,88
3	Concreto Premezclado Platea	4 Op. + 6 Pe.	3 Op. + 4 Pe.	80,49
4	Acabado Frotachado de Platea	4 Op.		

Fuente: Elaboración Propia

Otro detalle que se observó durante la revisión del detalle del método del valor ganado fue en el caso de la partida de encofrado de plateas, ya que se mantenía la cuadrilla del presupuesto; pero el avance diario era diferente. La razón de esta diferencia radicaba en el hecho de que el encofrador no

realizaba el encofrado completo del elemento ya que se apoyaban en una parte ya construida como una cara de encofrado. Es por eso que se incurría en hacer menos avance, pero se pagaba igual y se cumplía de todas maneras con la tarea establecida antes del vaciado de la platea.

La aplicación de este método ayudaría a controlar de manera eficiente el uso de recursos durante la construcción, así como partidas en donde se están generando sobrecostos y también determinar si estamos en el tiempo de producción acorde al cronograma. Además nos ayudará a tener la base para dar los bonos al personal de obra por su mayor productividad en campo.

- Optimizar el tiempo de producción de las fases

Al indicar este punto, no se está indicando desconocimiento de la forma de construir; más bien se hace referencia a como se está llevando el desarrollo del proceso pero a un nivel más industrial. Por ejemplo si tomamos el rendimiento de los análisis de precios del presupuesto, podremos llevar un primer control de los costos de cada partida; sin embargo solo sabemos el global que implica realizar esta partida y no sabemos los tiempos improductivos que se tienen en esta partida.

Si tomamos la actividad de excavación de zanjas, vemos que no todo el tiempo el personal de obra se encuentra trabajando con el pico y la lampa. Puesto que hay tiempo que se toman para descansar la espalda, ya que la posición del trabajo es incomoda en su desarrollo. Por otro lado vemos que existe un tiempo para medir el contorno de la zona de excavación con un flexometro, y los tiempos para cubrir las necesidades fisiológicas. Cabe mencionar que se producen también tiempos improductivos, los cuales son generadores de retrasos en la programación de trabajos.

En el proyecto en mención no se tiene un control de estos tiempos, solo se define que el tiempo de producción es el asociado al término de la unidad de producción; sin embargo en la práctica esto es erróneo. Dado que el tiempo de elaboración de la unidad de producción está compuesto por tres tipos de tiempo: productivo, contributorio y no contributorio.

Cuadro N°3.14.- Valores de Tp, Tc y Tnc para Lima (2001)

Valores	Tp	Tc	Tnc
Promedio Lima	28%	36%	36%
Mínimo	20%	35%	45%
Máximo	37%	36%	26%

Fuente: Ghio 2001:45

La programación de trabajos definida anteriormente, es útil para definir el uso de recursos de manera eficaz más no eficientemente. Esto es porque se define a una unidad de producción como la meta por día, y el personal de obra lo tiende a cumplir pero solo mantiene su mente en eso. No toman en cuenta la mejor manera de cumplirla, por ejemplo no podemos ver cuanta distancia diaria van a tener que mover el encofrado los carpinteros metálicos. En obra se vio este detalle cuando se trasladó los encofrados entre las manzanas del sector S, lo cual derivó en que el inicio de algunos vaciados de concreto en muros y losas se retrasara al coordinado con el proveedor.

Una manera de realizar esta optimización es por medio de la elaboración de un método de trabajo eficiente para las partidas más influyentes en el presupuesto, en este caso serían las partidas de la especialidad de estructuras. El desarrollo de métodos de trabajos es ampliamente aplicado en el sector industrial, mas en el sector construcción está siendo aplicado pero no con la misma magnitud. Esto porque no se tiene un área dentro de la empresa constructora, establecida al desarrollo de estos métodos.

Con la definición de estos métodos de trabajo se podrá optimizar costos relacionados a los de mano de obra, ya que se tendría un mejor uso del tiempo en actividades del presupuesto. Cabe mencionar que se tiene que realizar un control de los tres tipos de tiempo de la actividad, y obtener un tiempo estándar para cada partida seleccionada en el determinado medio de realización. El tiempo estándar se puede calcular por medio de un estudio de tiempos en una carta balance de las operaciones que comprende la partida a ser analizada.

La elaboración de las cartas balance esta en base a las siguientes instrucciones:

- Definir las partidas que inciden mas en el tiempo y costo del proyecto
- Para las partidas seleccionadas, definir los tipos de actividad que se presenten en las mismas y clasificarlas de acuerdo a TP, TC y TNC.
- Hacer mediciones de 1 o 2 minutos para una cuadrilla especifica y cuantificar las actividades TP, TC y TNC de la mano de obra, durante la elaboración de la partida.
- Agrupar las actividades según su cualidad y cuantificar los tiempos productivos, contributorios y no contributorios de la partida, con esto definir las modificaciones de acuerdo a mano de obra, equipos o insumos para poder mejorar el tiempo de elaboración de la partida.

El uso de estas cartas balances, ayudaran a definir las actividades no contributorias y establecer la manera de reducirlas o en su defecto eliminarlas del proceso que comprende la partida. Ya que las mismas no generan valor a la partida, por otro lado también se podrá establecer métodos para reducir el tiempo contributorio a modo de maximizar el tiempo de producción.

Se hizo una carta balance para una obra de condiciones parecidas al que se tiene en el proyecto y los resultados mostraron que hay mayor tiempo contributorio que productivo. Además que los tiempos improductivos se encuentran cercanos a los tiempos de producción, por lo que es necesario

realizar un método de trabajo para que el trabajo productivo sea mucho mayor que el improductivo (No contributorio en el cuadro N°3.15).

Cuadro N°3.15.- Porcentajes de Tipos de trabajos para Partida de Encofrado de Muros y Losa

Tipo	Leyenda	Descripción de actividad	Total	Incid. total	Incid. por trabajo	%
TP	CPL	Colocación de planchas en losa	83	6%	18%	31%
	CAL	Colocación accesorios en losa	154	10%	33%	
	CPM	Colocación planchas en muros	72	5%	15%	
	CAM	Colocación accesorios en muros	134	9%	29%	
	ALIM	Colocación alineador	9	1%	2%	
	PUNT	Colocación puntales	13	1%	3%	
TC	ACC	Retiro de accesorios en muros	156	11%	24%	44%
	I	Recibir/dar instrucciones	67	5%	10%	
	RA	Retiro de alineador	4	0%	1%	
	T	Transporte de material	187	13%	29%	
	QPM	Retiro de plancha en muros	51	3%	8%	
	X	Búsqueda de accesorios	42	3%	6%	
	QAL	Retiro accesorios en losa	40	3%	6%	
	QPL	Retiro de planchas en losa	9	1%	1%	
	CD	Aplicación desmoldante	34	2%	5%	
	LE	Limpieza de encofrado	65	4%	10%	
TNC	VIAJE	Viaje improductivo	90	6%	25%	24%
	E	Esperas	76	5%	21%	
	R	Trabajo rehecho	5	0%	1%	
	N	Tiempo ocioso	189	13%	53%	

Fuente: Productividad en la construcción de un condominio aplicando principios de la filosofía lean construcción – Kenny Buleje Revilla

### 3.3 MEDIDAS CORRECTIVAS CONTRA LA FALTA DE CALIDAD EN EL PROYECTO

La construcción de las edificaciones para la PNP evidenció esta necesidad que tiene el proyecto. Los problemas de la falta de calidad conllevaron a la insatisfacción de los clientes finales de las viviendas. Así como también generaron costos adicionales al proyecto, que el promotor tuvo que pagar.

El contrato realizado con la MGP se firmó sin contemplar las medidas de calidad necesarias para la ejecución. Una evidencia de esto es la falta de una política de calidad del promotor, además de no tomar en cuenta en la estructura de costos el servicio de postventa y un porcentaje de dinero para imprevistos en obra. Ante esto el área de ingeniería del proyecto formuló controles para algunas partidas del proyecto, las cuales se tomaron en base a su porcentaje de incidencia en el proyecto y las que fueron observadas en la construcción del contrato de la PNP.

Las medidas correctivas contra la falta de calidad realizadas por el departamento de ingeniería son básicamente controles durante la ejecución, sin embargo es necesario mejorar esto por medio de un sistema de gestión de la calidad. Estas medidas ayudaron en medida a mitigar problemas posteriores en las viviendas y son:

- Revisión de documentos del proyecto
- Elaboración de registros de liberación
- Registro de No Conformidades y Acciones correctivas

El área de ingeniería realizó estas actividades para tener un control de la calidad, sin embargo las mismas necesitan de un sistema de gestión de la calidad para que puedan ser complementadas y gestionadas de manera eficaz. El promotor consideró el hecho de que no se iba a presentar estos problemas en la construcción del proyecto, sin embargo al ser las partidas realizadas en forma artesanal están sujetas a problemas de calidad.

- Revisión de documentos del proyecto y formulación del plan de calidad

Para la formulación de las medidas para mejorar la programación se realizó una revisión de los documentos; sin embargo en esta etapa se realizó para identificar potenciales generadores de mala calidad en la construcción de las viviendas. Esta revisión se enfocó en el control de documentos internos del proyecto tales como: Especificaciones técnicas, memoria descriptiva, permisos y factibilidades, contratos de subcontratistas de acabados, etc. Y también se realizó la revisión de documentos de proveedores y subcontratas a modo de obtener un control de los materiales y servicios del proyecto.

En la revisión de las especificaciones técnicas del proyecto se observó que las puertas de la vivienda eran del tipo MDF y que eran pintadas con pintura látex para darle el acabado final. El residente del proyecto identificó este potencial problema de calidad del proyecto, y solicitó la modificación de las especificaciones del acabado por pintura oleo mate. Al ser las puertas de MDF, el contacto con el agua traería que las mismas se hinchen y empezarán a deformarse con el tiempo. Un ejemplo de esto era el caso de las puertas de baño, que iban a estar en contacto con el agua o las puertas exteriores. A modo de evitar estas reparaciones de las puertas se procedió a realizar el cambio del acabado de las puertas de la vivienda.

El tema de la compra de materiales también fue necesario modificar, en cuanto a temas de calidad. La compra de materiales durante la construcción de las viviendas de la PNP, se basó más en el costo que en los estándares mínimos de calidad para el proyecto. Por ejemplo se tenía que algunos de estos materiales eran comprados en ferreterías y las mismas no se hacían responsable por la calidad de los productos vendidos; esto motivó a que el residente estableciera trabajar directamente con los fabricantes de los materiales a modo de subsanar problemas con ellos y tener un mejor control de la calidad de los mismos. Este cambio realizado por el residente fue beneficioso para el proyecto, un ejemplo de esto fue el caso de los interruptores de la empresa EPEM S.A. Los interruptores eran muy frágiles y se tenía problemas con los clientes finales dado que se malograban alrededor de los 3 primeros meses de uso. La empresa realizó una

inspección de sus interruptores en el proyecto, con lo cual observó la calidad entregada al proyecto y a modo de subsanar los problemas ocurridos, repuso los interruptores y contrato a un personal para la instalación de los mismos.

La revisión también incluyó a los contratos de servicio que se efectuaron con los subcontratistas del proyecto; en ellos se tuvo especial cuidado en las responsabilidades de los subcontratas a modo de que no se exoneren ninguna de las mismas durante la ejecución de los trabajos del servicio. En esta revisión se puso un énfasis especial en el caso de la pintura de las viviendas, dado que este trabajo era el más observado en la construcción. La calidad de la pintura empleada no era la adecuada para el proyecto y se estableció modificar la marca de pintura para obtener resultados favorables en la realización de estos trabajos. El cambio efectuado mejoró el acabado final de las viviendas y redujo los trabajos de repintado en las mismas.

La formulación del plan de calidad para el proyecto es necesaria, dado que nos indicará los estándares de las partidas del proyecto; de este modo se tiene un control de la calidad establecida con el propietario y poder tener una base para definir los controles de calidad de las partidas.

- Elaboración de procedimientos de trabajo y registros de control

La construcción de las viviendas es de forma artesanal, es por eso que a pesar de que la construcción sea de forma repetitiva se evite la presencia de problemas de calidad. Esto dado que las partidas están sujetas a la predisposición del personal obrero encargado de su realización, y se tiene que se observan varios patrones de calidad en cada actividad. Un ejemplo de esto puede ser el vaciado de concreto premezclado en los muros de la vivienda, dado que el acabado final depende de varios factores.

La calidad de las partidas por eso debe ser monitoreada por medio de controles durante la ejecución de las mismas, a modo de poder obtener procesos que se encuentren dentro de los límites de calidad establecidos en las especificaciones técnicas del proyecto. Para eso el área de ingeniería debe de realizar procedimientos de trabajos y registros de liberación para monitorear la calidad que se estaba entregando en ciertas actividades, de



este modo se puede mitigar la existencia de productos defectuosos en el proyecto.

Estos registros se realizaron en base a los siguientes criterios:

Importancia económica

Importancia técnica

La selección de partidas según su importancia económica identificó a las especialidades de estructuras y arquitectura como las que tenían mayor influencia en la construcción de las viviendas. Es así que se revisó los sub-presupuestos de las especialidades y se observó que las partidas del cuadro N°3.16 como las que más poseían mayor incidencia.

Cuadro N°3.16.- Partidas de mayor incidencia en Especialidades de Estructura y Arquitectura

Ítem	Descripción	Und	Metrado	P.U. (S/.)	Parcial (S/.)
01	Acero en platea de cimentación	kg	147 154,73	4,10	603 235,88
02	Concreto premezclado en platea de cimentación	m3	3 866,00	257,88	996 964,08
03	Acero en muros de concreto (e=0.10m)	kg	204 375,67	4,23	864 410,90
04	Encofrado de aluminio en muros de concreto	m2	66 399,45	10,82	718 442,05
05	Concreto premezclado en muros de concreto (e=0.10m)	m3	3 369,00	282,22	950 799,18
06	Acero en losa maciza (h=0.12m)	kg	100 603,34	4,14	416 849,52
07	Encofrado de aluminio de losa maciza	m2	15 249,71	9,20	140 297,33
08	Concreto premezclado de losa maciza	m3	1 939,00	270,61	524 712,79
09	Vestiduras de vanos de ventanas y puertas	ml	15 958,80	9,36	149 374,37
10	Solaqueo de muros	m2	66 399,45	1,76	116 863,03
11	Enchape cerámico en vivienda	viv	279,00	2 367,58	660 554,82
12	Puertas contraplacadas en vivienda	viv	279,00	1 507,95	420 718,05
13	Mueble de cocina (melamine)	und	279,00	1 500,00	418 500,00
14	Ventanas en vivienda	viv	279,00	875,00	244 125,00
15	Imprimación y empaste de muros	m2	48 836,16	4,00	195 344,64
16	Pintura látex a dos manos en muros	m2	48 836,16	3,50	170 926,56
<b>COSTO TOTAL DE LAS PARTIDAS DE MAYOR INCIDENCIA</b>					<b>7 592 118,20</b>

Fuente: Elaboración Propia

De la información obtenida del cuadro N°3.16 se puede observar que las partidas que poseen un alto porcentaje de incidencia en este sub-presupuesto son las de:

Habilitación y colocación de acero de refuerzo  
Encofrado de aluminio  
Colocación de concreto premezclado

En las estructuras de ductilidad limitada es común controlar estas partidas, dado que la mayoría de los recursos son concentrados en la fase de concreto armado. Por lo que un problema de calidad es más difícil de subsanar en esta etapa, que en las posteriores.

Las partidas indicadas han sido seleccionadas por su influencia económica, sin embargo hay partidas que también deben ser consideradas en el control de calidad. Estas partidas son seleccionadas según razones técnicas, por ejemplo la partida de trazo y replanteo es fundamental ya que el proceso comienza con esta y la presencia de un problema en ella generaría que las partidas posteriores hayan sido efectuadas erróneamente.

La partida de conformación de base afirmada es otra partida que debe ser monitoreada, dado que los niveles de la vivienda depende de esta partida y un error en esta partida generaría problemas mayores; así también se debe controlar las instalaciones sanitarias y eléctricas, dado que las mismas son instaladas en conjunto con el acero de refuerzo y un problema en la ejecución tendría un alto costo en su reparación.

Según este criterio se debe tomar a las siguientes partidas para el control de calidad:

Trazo y replanteo de obra  
Conformación de base afirmada  
Instalaciones Sanitarias  
Instalaciones Eléctricas  
Puertas contraplacadas en vivienda  
Enchape cerámico  
Pintura de vivienda

La elaboración de estos procedimientos de trabajo y controles están basados en las siguientes instrucciones:

Establecer el mapa de procesos del proyecto y la secuencia de construcción

Revisión de las especificaciones técnicas y formulación de las instrucciones de trabajo para cada partida.

Definición de los puntos de inspección de cada partida y elaboración de los protocolos de control en base a estos puntos de inspección.

Con la definición de las partidas a controlar se procede a definir los registros de liberaciones para mitigar problemas de calidad posteriores. La definición de estos registros ayuda a controlar en cierto grado la calidad, sin embargo se presentarán problemas de no conformidades en el proyecto. Un ejemplo de estos registros es el de los vaciados de concreto (Anexo 7), que es de suma importancia dado que la existencia de un problema en la ejecución de esta partida, es muy difícil de subsanar. También se debe realizar controles de los equipos usados en el proyecto, a modo de que su funcionamiento sea el óptimo durante la ejecución de las partidas.

- Registro de no conformidades y acciones correctivas

En la construcción de un proyecto es inevitable que se presente un problema durante la ejecución de las partidas. Por eso es necesario tener un control de las no conformidades que se presenten en la construcción de las viviendas. La forma de manejar esta no conformidad es de identificar, registrar y documentar el problema de calidad detectado en las diferentes partidas; a modo de poder darle la mejor solución y minimizar las probabilidades que este problema se vuelva a presentar.

Esta documentación es importante dentro del aseguramiento de la calidad debido a que se puede llevar un registro detallado de los problemas de no calidad, así como los orígenes de estos. Lo que nos lleva a aprender del error detectado y minimizar las probabilidades que este se vuelva a repetir en el proyecto, y a su vez generar una estadística de fallas en el proyecto que pueda servir a futuros proyectos similares. Para asegurar el cumplimiento de

la solución propuesta en la no conformidad se genera un documento denominado acción correctiva, en la cual se describe la solución implementada.

La documentación de una acción correctiva está relacionada con la de las no conformidades. La acción correctiva tiene como objetivo implementar una solución a un problema detectado en la no conformidad y a su vez asegurar que esta solución se dé en la forma y plazo establecido. Las acciones correctivas y las no conformidades son archivadas y clasificadas para que sirvan de ayuda en la mejora continua del proyecto. La idea es buscar la mejor solución a los errores encontrados no solo asegurándonos que el error se corrija si no también evitar que estos se vuelvan a producir, es decir aprender de nuestros errores.

El registro de las no conformidades y acciones correctivas nos sirven para verificar y comparar, a lo largo del tiempo, los resultados presentados y a su vez poderlos comparar con los resultados previstos. Este registro nos sirve como base para el control estadístico de las fallas presentadas durante un periodo de tiempo, para así poder llevar un control de las cantidades de fallas presentadas y ver su evolución en el tiempo.

Los documentos generados de no conformidades y acciones correctivas también sirven para la capacitación del personal y así evitar la presencia de problemas de no calidad. Estos registros también son enviados a departamento técnico para que pueda alimentar la base de datos de las lecciones aprendidas en los proyectos. De esta manera la empresa puede obtener los medios suficientes para poder mitigar problemas de no calidad en proyectos posteriores.

## CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 CONCLUSIONES

1. La existencia del círculo cerrado inmobiliario en el proyecto “Los Jardines de Santa Genoveva” contribuyó a facilitar la gestión inmobiliaria dado que elimino variables que son difíciles de controlar como el estudio de mercado.
2. El uso del método del árbol sirvió para definir el problema principal del proyecto “Los Jardines de Santa Genoveva”, el cual era la no entrega a tiempo de las viviendas. Este método en conjunto con la lluvia de ideas dan en forma sistemática las causantes generadoras del problema principal.
3. Las medidas correctivas contra la programación deficiente, ayudaron a que se pueda dar una dirección en la construcción de las viviendas en el proyecto, también disminuyeron el desperdicio de horas hombre y ayudo a reducir en 4.15% el costo directo.
4. Las medidas correctivas para mejorar el control de uso de recursos, ayudó a obtener un alcance real de los costos incurridos y la cuantificación del avance de obra, tal como se muestra para el caso de la fase de plataformado en donde se redujo en 1.31% el costo directo.
5. Las medidas correctivas contra la falta de calidad del proyecto sirven como base para evitar la presencias de costos de no calidad, que hoy en día pasan a ser los más frecuentes en proyectos de construcción. Por lo que es necesario que la empresa las realice antes de empezar a construir puesto que su elaboración posterior acarrea costos de no calidad.

## 4.2 RECOMENDACIONES

1. El promotor inmobiliario debe mantener el margen de la gestión total del proyecto, separado de la gestión de la construcción del mismo. Así mismo se recomienda tener un costo asignado a temas de post-venta.
2. Los métodos estadísticos de la gestión de calidad, deben ser complementados con los nuevos métodos actuales; el método del árbol es uno de los nuevos métodos que se está aplicando en la actualidad.
3. Las medidas contra la programación deficiente deben usadas en modelos de construcción semejante; dado que toman en cuenta la distribución espacial del proyecto de construcción de viviendas.
4. Las medidas correctivas del presente informe, ayudan a tener un control para el proyecto “Los Jardines de Santa Genoveva”; sin embargo son aplicables a los futuros proyectos de vivienda que posean las mismas características.

## BIBLIOGRAFÍA

Kotler, P., "Dirección de marketing". Editora Pearson Educación, 12° edición, México, 2006.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Reglamento Nacional de Edificaciones, MVCS, Lima, 2009.

PMI, Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía PMBOK® 4° edición, Project Management Institute, Pennsylvania, 2008.

Rodríguez, W., "Gerencia de construcción y del tiempo". Editora Macro, 1° edición, Lima, 2006.

Sánchez, G., "Técnicas participativas para la planeación". Fundación ICA, 1° edición, México, 2003.

ANEXO N° 1

Entrevista Realizada a parte del Staff del Proyecto

N	Descripción	Área(s) Relacionada(s).
1	El hecho de no respetar un cronograma, para empezar nunca se ha tenido un cronograma firme, siempre ha habido cambios en los cronogramas.	Planificación, Ingeniería
2	La falta de los materiales a tiempo, los materiales llegan muy cerca a las fechas de las entregas entonces hay que correr con todo y eso produce que hayan fallas en el control de la calidad.	Planificación, Administración
3	Las muchas observaciones de los clientes debido a acelerar el proceso constructivo de los acabados, por la razón antes mencionada de llegar los materiales al último momento.	Ingeniería, Supervisión
4	La falta de calidad de los acabados debido al bajo precio que se les paga a los contratistas, como es el caso de la pintura.	Planificación, Administración
5	La falta de calidad en el acabado final debido al deterioro de los encofrados por el mucho uso, haciendo que las molduras sean deformes.	Planificación, Ingeniería
6	La falta de planificación para tener todos los recursos a tiempo y hacer con tranquilidad el trabajo.	Planificación

**Entrevistado:** Ing. Daniel Castro ( Ingeniero a cargo de la entrega de viviendas)

N	Descripción	Área(s) Relacionada(s).
1	El Orden de Construcción, se construían casas en zonas alejadas o solas.	Planificación, Ingeniería
2	No se terminaban las casas al 100% sino que se preocupaban más por el casco.	Ingeniería
3	Las pistas no se hacían a la par de las casas, esto causado a que como no se construía en orden, llegar a una casa alejada era más caro.	Ingeniería
4	La falta de información que tenía la obra de lo que gastaba.	Administración, Ingeniería
5	La oficina no enviaba ninguna información a la obra del gasto semanal, quincenal o mensual.	Administración
6	No se tenía el costo real de la obra.	Administración, Ingeniería

**Entrevistado:** Ing. Guillermo Rodríguez ( Ingeniero supervisor de costos)



N	Descripción	Área(s) Relacionada(s).
1	No se puede controlar con buena aproximación el desarrollo del proyecto (% de avance, obra avanzada, obra atrasada, utilidades).	Planificación, Ingeniería, Supervisión
2	Se construye las viviendas en diferentes zonas del proyecto, en varios casos dejando a medias, quedando la inversión estancada.	Planeamiento, Ingeniería
3	Se tiene que construir una cierta cantidad de casas en tiempo relativamente corto, se contrata personal, pero no se cumple con abastecer los materiales.	Planeamiento, Ingeniería, Administración
4	Observaciones en la entrega de casas como protuberancias en muros, desplome en dinteles, molduras desalineadas.	Ingeniería, Supervisión
5	Constante reclamo de los propietarios por el incumplimiento de los servicios básicos	Planeamiento, Ingeniería, Supervisión
6	Reclamo constante de los propietarios por problemas de fisuración, filtraciones. Lo que ocasionaba reparaciones y repintado de viviendas.	Planeamiento, Ingeniería, Supervisión

**Entrevistado:** Ing. Hugo Rivera ( Ingeniero Residente del Proyecto)

N	Descripción	Área(s) Relacionada(s).
1	Falta de especificaciones técnicas correctas, cronograma base y de ejecución.	Planificación, Ingeniería, Supervisión
2	Construcción desordenada, ya que no se respeta las fases del proyecto.	Planeamiento, Ingeniería, Supervisión
3	Clima laboral negativo por parte del personal del staff y de obra, así como por parte de los propietarios.	Planeamiento, Ingeniería, Administración
4	Observaciones en la entrega de casas por la falta de un área de calidad.	Planeamiento, Ingeniería, Supervisión
5	Constante reclamo de los propietarios por el incumplimiento de los servicios básicos	Planeamiento, Ingeniería, Supervisión
6	Entrega de materiales a destiempo, y sobrecostos en las partidas del proyecto.	Planeamiento, Ingeniería, Supervisión

**Entrevistado:** Bachiller Pedro Dextre ( Asistente de Residencia del Proyecto)

**CRONOGRAMA GENERAL DE AVANCE DE OBRA DEL "LOTE 6"**

PROYECTO: LOS JARDINES DE SANTA GENOVEVA  
FECHA : SETIEMBRE DEL 2012  
Nº DE VIVIENDAS: 279.00

ITEM	DESCRIPCION	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34	S35
1.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS																																			
1.2	REDES ELECTRICAS																																			
1.2.1	RED PRIMARIA																																			
1.2.2	RED SECUNDARIA																																			
1.3	SANEAMIENTO																																			
1.3.1	RED GENERAL DE AGUA																																			
1.3.2	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA																																			
1.3.3	RED GENERAL DE DESAGUE																																			
1.3.4	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE																																			
1.4	PAVIMENTOS																																			
1.4.1	VEREDAS																																			
1.4.2	PISTAS																																			
2	CONSTRUCCION DE VIVIENDAS																																			
2.1	TRAZO Y REPLANTEO																																			
2.2	ESTRUCTURAS																																			
2.2.1	ACERO																																			
2.2.2	ENCOFRADOS																																			
2.2.3	CONCRETO																																			
2.2.4	ARQUITECTURA																																			
2.2.4.1	REVOQUES Y TARRAJEOS																																			
2.2.4.2	PISO, ZOCALO Y CONTRAZOCALO																																			
2.2.4.3	CARPINTERIA DE MADERA																																			
2.2.4.4	CERRAJERIA																																			
2.2.4.5	VENTANAS																																			
2.2.4.6	PINTURA (SUB-PRESUPUESTO A TODO COSTO)																																			
2.3	INSTALACIONES SANITARIAS (mano de obra y materiales)																																			
2.4	INSTALACIONES ELECTRICAS (mano de obra y materiales)																																			
2.5	OTROS																																			

## ANEXO N°3

### Escenario 1



**Cuadro de Áreas internas**

Descripción	Área
Sala - Comedor (m2):	21,27
Cocina (m2):	6,08
Dormitorios (m2):	24,54
Baño (m2):	2,70
Patio de lavandería (m2):	5,06

**Información General**

Descripción	Cantidad
Escenario 1	1 Lote
Área Techada (m2):	60,20
Área Total (m2):	90,00
Muros Medianeros:	0
Cantidad en el Proyecto:	21,00

**Datos Técnicos del Concreto Armado**

Descripción	Cantidad
Concreto (m3)	37,00
Acero (Kg)	1 839,06

**Costos Relacionados al Escenario**

Descripción	Cantidad
Costo Directo Unitario:	S/. 38 240,48
Costo Directo Módulo:	S/. 38 240,48
Costo Directo Global :	S/. 803 049,98

Escenario 2



Cuadro de Áreas internas

Ambientes	Área
Sala - Comedor (m2):	42,53
Cocina (m2):	12,15
Dormitorios (m2):	49,08
Baño (m2):	5,40
Patio de lavandería (m2):	10,12

Información General

Descripción	Cantidad
Escenario 1	2 Lote
Área Techada (m2):	120,40
Área Total (m2):	180,00
Muros Medianeros:	1,00
Cantidad en el Proyecto:	47,00

Datos Técnicos del Concreto Armado

Descripción	Cantidad
Concreto (m3)	67,00
Acero (Kg)	3 322.74

Costos Relacionados al Escenario

Descripción	Cantidad
Costo Directo Unitario:	S/. 72 516,71
Costo Directo Módulo:	S/. 36 258,36
Costo Directo Global :	S/. 3 430 285,40

### Escenario 3



**Cuadro de Áreas internas**

Ambientes	Área
Sala - Comedor (m2):	85,06
Cocina (m2):	24,03
Dormitorios (m2):	98,14
Baño (m2):	10,80
Patio de lavandería (m2):	20,24

**Información General**

Descripción	Cantidad
Escenario 1	4 Lote
Área Techada (m2):	240,80
Área Total (m2):	360,00
Muros Medianeros:	2,00
Cantidad en el Proyecto:	41,00

**Datos Técnicos del Concreto Armado**

Descripción	Cantidad
Concreto (m3)	6 276,70
Acero (Kg)	128,00

**Costos Relacionados al Escenario**

Descripción	Cantidad
Costo Directo Unitario:	S/. 140 177,42
Costo Directo Módulo:	S/. 35 044,36
Costo Directo Global :	S/. 5 747 274,28

## ANEXO N°4

## AGRUPAMIENTO DE LOTES POR UNIDAD DE PRODUCCIÓN

PROYECTO: LOS JARDINES DE SANTA GENOVEVA  
ETAPA : LOTE 6

N°	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Lote 4	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	TOTAL LOTES
1	Se-01	Se-02	Se-05	Se-06		2,00		4,00
2	Se-03	Se-04	Se-07	Se-08		2,00		4,00
3	Sf-04	Sf-05	Sg-08	Sg-09		2,00		4,00
4	Sf-02	Sf-03	Sg-06	Sg-07		2,00		4,00
5	Sg-04	Sg-05	Sd-10	Sd-11		1,00	0,50	4,00
6	Sg-02	Sg-03	Sd-12	Sd-13		1,00	0,50	4,00
7	Sd-08	Sd-09	Sd-16	Sd-17			1,00	4,00
8	Sd-06	Sd-07	Sd-14	Sd-15			1,00	4,00
9	Sd-04	Sd-05	Sc-17	Sc-18		1,00	0,50	4,00
10	Sd-02	Sd-03	Sc-15	Sc-16		1,00	0,50	4,00
11	Sc-13	Sc-14	Sc-21	Sc-22			1,00	4,00
12	Sc-11	Sc-12	Sc-19	Sc-20			1,00	4,00
13	Sc-07	Sc-08	Sc-23	Sc-24			1,00	4,00
14	Sc-09	Sc-10	Sc-25	Sc-26			1,00	4,00
15	Sc-07	Sc-08	Sh-07	Sh-08			1,00	4,00
16	Sc-25	Sc-26	Sh-05	Sh-06			1,00	4,00
17	Sc-05	Sc-06	Sh-09	Sh-10			1,00	4,00
18	Sc-27	Sc-28	Sh-03	Sh-04			1,00	4,00
19	Sc-03	Sc-04	Sh-11	Sh-12			1,00	4,00
20	Sc-29	Sc-30	Sh-01	Sh-02			1,00	4,00
21	Sc-01	Sc-02	Si-13	Si-14		1,00	0,50	4,00
22	Sc-31	Sc-32	Si-11	Si-12		1,00	0,50	4,00
23	Sb-04	Sb-05	Si-09	Si-10		2,00		4,00
24	Sb-02	Sb-03	Si-07	Si-08		2,00		4,00
25	Sb-06	Sb-07	Si-05	Si-06		1,00	0,50	4,00
26	Sb-10	Sb-11	Si-03	Si-04		1,00	0,50	4,00
27	Sb-01	Sb-08	Si-01	Si-02	2,00	1,00		4,00
28	Sb-09	Sa-20	Sa-03	Sa-04	2,00		0,50	4,00
29	Sa-18	Sa-19	Sa-01	Sa-02			1,00	4,00
30	Sa-14	Sa-15	Sa-05	Sa-06			1,00	4,00
31	Sa-11	Sa-12	Sa-07	Sa-08		1,00	0,50	4,00
32	Ta-08	Ta-09	Sa-09	Sa-10		2,00		4,00
33	Ta-04	Ta-05	Sa-13	Ta-01	2,00		0,50	4,00
34	Ta-02	Ta-03	Ta-06	Ta-07		1,00	0,50	4,00
35	Tb-03	Tb-04	Tb-16	Tb-17		1,00	0,50	4,00
36	Tb-01	Tb-02	Tb-14	Tb-15		1,00	0,50	4,00
37	Tc-01	Tc-02	Tb-12	Tb-13			1,00	4,00
38	Tc-03	Tc-04	Tb-10	Tb-11			1,00	4,00
39	Tc-05	Tc-06	Tb-08	Tb-09			1,00	4,00
40	Tc-09	Tc-10	Tb-06	Tb-07			1,00	4,00

AGRUPAMIENTO DE LOTES POR UNIDAD DE PRODUCCION

PROYECTO: LOS JARDINES DE SANTA GENOVEVA  
ETAPA : LOTE 6

41	Tc-07	Tc-11	Tc-12	Tb-05	2,00	1,00		4,00
42	Tc-08	Tg-17	Tc-13	Tc-14	2,00		0,50	4,00
43	Tg-15	Tg-16	Th-10	Th-11		1,00	0,50	4,00
44	Tg-12	Tg-11	Th-12	Th-13		1,00	0,50	4,00
45	Tg-13	Tg-14	Th-08	Th-09			1,00	4,00
46	Th-01	Th-02	Th-14	Th-15		1,00	0,50	4,00
47	Th-03	Th-04	Th-06	Th-07		1,00	0,50	4,00
48	Th-05	Ti-06	Th-16	Th-17	2,00		0,50	4,00
49	Tj-01	Tj-02	Ti-05	Ti-07	2,00		0,50	4,00
50	Tj-11	Tj-12	Ti-03	Ti-04		1,00	0,50	4,00
51	Tj-05	Tj-06	Ti-01	Ti-02		1,00	0,50	4,00
52	Up-01	Up-02	Tj-13	Tj-14		1,00	0,50	4,00
53	Up-15	Up-16	Tj-03	Tj-04			1,00	4,00
54	Up-13	Up-14	Tj-09	Tj-10			1,00	4,00
55	Up-05	Up-06	Tj-08	Sd-01	2,00		0,50	4,00
56	Up-07	Up-08	Tj-07	Uo-01	2,00		0,50	4,00
57	Up-11	Up-12	Uo-02	Uo-03		1,00	0,50	4,00
58	Up-09	Up-10	Uo-04	Uo-05		1,00	0,50	4,00
59	Uo-16	Uo-17	Un-01	Un-02		1,00	0,50	4,00
60	Uo-06	Uo-07	Un-16	Un-17		1,00	0,50	4,00
61	Uo-14	Uo-15	Un-14	Un-15		1,00	0,50	4,00
62	Uo-08	Uo-09	Un-12	Un-13		1,00	0,50	4,00
63	Uo-12	Uo-13	Um-05	Um-06		1,00	0,50	4,00
64	Uo-10	Uo-11	Uñ-01	Uñ-02		1,00	0,50	4,00
65	Uñ-07	Uñ-08	Uñ-03	Uñ-04		2,00		4,00
66	Uñ-09	Uñ-10	Uñ-05	Uñ-06		2,00		4,00
67	Uq-11	Uq-12	Uq-03	Uq-04			1,00	4,00
68	Uq-07	Uq-08	Uq-01	Uq-02			1,00	4,00
69	Uq-09	Uq-10	Uq-05	Uq-06			1,00	4,00
70	Um-07		Sf-01	Sg-01	3,00			3,00
							<b>TOTAL</b>	<b>279,00</b>

ANEXO N°5

HOJA DE PLANEACION - EDIFICACIONES															
PROYECTO: LOS JARDINES DE SANTA GENOVEVA VIVIENDA : 60.20 m2 FECHA : Noviembre del 2012															
ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	OPERARIO	OFICIAL	PEON	PRODUCCION DIARIA	N° CUADRILLA	CODIFICACION CUADRILLA	TIEMPO REAL	TIEMPO PROGRAMADO	COSTO CUADRILLA BASE x HORA	COSTO CUADRILLA METRADO	COSTO CUADRILLA PROGRAMADO	VARIACION COSTO DIA CUADRILLA
<b>1 PLATAFORMADO</b>															
1.01	TRAZO Y REPLANTEO GENERAL DE OBRA C/EQUIPO PROPIO	M2	720,00	1,00	0,00	1,00	650,00	1,00	A1	1,11	0,70	27,50	243,69	154,00	-89,69
1.02	CORTE A NIVEL DE SUB BASE PLATEA DE CIMENTACION	M3	720,00	0,00	0,00	4,00	700,00	1,00	A2	1,03	1,00	48,32	397,60	386,56	-11,04
1.03	NIVELACION Y COMPACTACION SUB BASE PLATEA CIMENTACION	M2	720,00	1,00	0,00	2,00	2.000,00	1,00	A1	0,36	0,30	39,58	113,99	94,99	-19,00
1.04	CONFORMACION BASE AFIRMADA PLATEA CIMENTACION	M2	576,00	2,00	0,00	2,00	500,00	1,00	A3	1,15	1,00	55,00	506,88	440,00	-66,88
<b>2 PLATEAS DE CIMENTACION</b>															
2.01	EXCAVACION DE ZANJAS EN PLATEA	M3	28,00	0,00	0,00	1,00	4,00	12,00	B1	0,58	0,50	12,08	676,48	579,84	-96,64
2.02	ACARREO INTERNO DE MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACION	M3	36,40	0,00	0,00	1,00	6,00	12,00	B1	0,51	0,50	12,08	586,28	579,84	-6,44
2.03	SISTEMA DE DESAGUE	UND	4,00				4,00								
2.04	ELIMINACION INTERNA DE MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACION	M3	36,40	1,00	0,00	1,00	180,00	1,00	B2	0,20	0,20	27,50	44,49	44,00	-0,49
2.05	TRAZOS AUXILIARES DE OBRA	M2	240,80	1,00	0,00	1,00	450,00	1,00	B3	0,54	0,50	27,50	117,72	110,00	-7,72
2.06	ACERO PLATEA DE CIMENTACION	KG	2.029,41	1,00	1,00	2,00	1.000,00	2,00	B4	1,01	1,00	52,99	860,31	847,84	-12,47
2.07	SISTEMA DE AGUA FRIA EN VIVIENDA AL 75%	UND	4,00				4,00								
2.08	ENTUBADO Y COLOCACION DE CAJAS AL 40%	UND	4,00				4,00								
2.09	ENCOFRADO METALICO DE PLATEA - FORSA	M2	46,21	1,00	0,00	1,00	40,00	1,00	B5	1,16	1,00	27,50	254,16	220,00	-34,16
2.10	CONCRETO PREMEZCLADO Fc = 140 Kg/cm2 SLUMP 4", PLATEA DE CIMENTACION, PIEDRA	M3	54,00	2,00	0,00	3,00	120,00	2,00	B6	0,23	0,50	67,08	241,49	536,64	295,15
2.11	ACABADO FROTACHADO DE PLATEA	M2	209,40	1,00	0,00	0,00	60,00	4,00	B6	15,42	0,50	15,42	430,53	246,72	-183,81
2.12	TRAZO Y REPLANTEO SOBRE PLATEA VACEADA	M2	240,80	1,00	0,00	1,00	450,00	1,00	B3	0,54	0,50	27,50	117,72	110,00	-7,72
<b>3 CASCO DE CONCRETO</b>															
3.01	ACERO MUROS DE CONCRETO (e=0.10 m)	KG	2.825,04	1,00	3,00	2,00	1.200,00	3,00	C1	0,78	0,75	79,81	1.503,11	1.436,58	-66,53
3.02	SISTEMA DE AGUA FRIA EN VIVIENDA AL 100%	UND	4,00				4,00								
3.03	SISTEMA DE AGUA CALIENTE EN VIVIENDA	UND	4,00				4,00								
3.04	ENTUBADO Y COLOCACION DE CAJAS AL 100%	UND	4,00				4,00								
3.05	ENCOFRADO METALICO DE MUROS - FORSA	M2	924,12	1,00	0,00	1,00	40,00	27,00	C2	0,86	0,80	27,50	5.082,66	4.752,00	-330,66
3.06	ENCOFRADO METALICO DE LOSA - FORSA	M2	217,96	1,00	0,00	1,00	40,00	27,00	C2	1,20	0,20	27,50	1.198,78	1.188,00	-10,78
3.07	ENCOFRADO METALICO DE FRISO - FORSA	M2	13,16	1,00	0,00	1,00	40,00	27,00	C2	0,01	0,00	27,50	72,38	0,00	-72,38
3.08	ACERO LOSA MACIZA TECHO	KG	1.422,25	1,00	3,00	2,00	1.500,00	3,00	C3	0,32	0,25	79,81	606,39	478,86	-126,53
3.09	JUNTA DE TEKNOPORT 1"	M2	60,48	0,00	0,00	1,00	600,00	1,00	C4	0,10	0,10	12,08	9,74	9,66	-0,08
3.10	CONCRETO PREMEZCLADO Fc = 175 Kg/cm2, SLUMP 8" MUROS, C.F. 600 KG/M3, PIEDRA 6"	M3	48,00	3,00	0,00	7,00	100,00	1,00	C4	0,48	0,50	130,82	502,35	523,28	20,93
3.11	CONCRETO PREMEZCLADO Fc = 175 Kg/cm2, SLUMP 6" LOSA, C.F. 600 KG/M3, PIEDRA 5.7 CM	M3	26,00	2,00	0,00	6,00	150,00	1,00	C4	0,17	0,15	103,32	143,27	123,98	-19,29
3.12	CURADO DE CONCRETO CON MEMBRANIL (VECES TECHO:MUROS 3:1)	M2	1.142,08	0,00	0,00	1,00	800,00	2,00	C5	0,71	0,50	12,08	137,96	96,64	-41,32
3.13	RECORTE DE VANOS DE VIVIENDA	ML	150,00	1,00	0,00	0,00	150,00	1,00	C6	1,00	1,00	15,42	123,36	123,36	0,00
3.14	ENCOFRADO METALICO VENTANA ALTA DE BAÑO Y DUCTO DE DESAGUE	M2	4,08	1,00	0,00	0,00	20,00	1,00	C6	0,20	0,20	15,42	25,17	24,67	-0,49
3.15	CONCRETO SIMPLE VENTANA ALTA DE BAÑO Y DUCTO DE VENTILACION	M3	0,56	1,00	0,00	0,00	4,00	1,00	C6	0,14	0,10	15,42	17,27	12,34	-4,93
<b>4 ACABADOS HUMEDOS</b>															
4.01	VESTIDURAS EN PUERTAS, VENTANAS Y VANOS	ML	228,80	1,00	0,00	0,50	20,00	11,00	D1	1,04	1,00	21,46	1.964,02	1.888,48	-75,54
4.02	INSTALACION DE MEZCLADORA DE DUCHA	UND	4,00				4,00								
4.03	RESANE EN INTERIORES Y EXTERIORES	M2	924,12	1,00	0,00	0,50	130,00	7,00	D2	1,02	1,00	21,46	1.220,41	1.201,76	-18,65
4.04	RESANE EN MURO LATERAL DE VIVIENDA	M2	115,20	1,00	0,00	0,50	130,00	1,00	D3	0,89	1,00	21,46	152,13	171,68	19,55
4.04	CEJA MEDIO LADRILLO PASTELERO	ML	25,60	1,00	0,00	0,50	25,00	1,00	D4	1,02	1,00	21,46	175,80	171,68	-4,12
4.05	IMPRIMACION Y EMPASTE MURO INTERIOR Y EXTERIOR	M2	700,16				175,04								
4.06	IMPRIMACION Y EMPASTE CIELO RASO	M2	214,00				53,50								
4.07	PISO CERAMICO	VIV	4,00	0,00	0,00	0,00	4,00								
4.08	PISO CEMENTO PULIDO PATIO	M2	33,20	1,00	0,00	0,50	40,00	1,00	D3	0,83	0,40	21,46	142,49	68,67	-73,82
4.09	PISO CEMENTO MUEBLE BAJO DE COCINA	M2	14,08	1,00	0,00	0,00	10,00	2,00	D5	0,70	0,70	15,42	173,69	172,70	-0,99
4.10	CONTRAZOCALO CEMENTO PULIDO FACHADA h=0.20m	ML	24,00	1,00	0,00	0,30	15,00	2,00	D5	0,80	0,50	19,04	243,76	152,35	-91,41
4.11	CONTRAZOCALO CEMENTO PULIDO MURO LATERAL	ML	48,00	1,00	0,00	0,30	15,00	3,00	D6	1,07	1,00	19,04	487,53	457,06	-30,47
4.12	CONTRAZOCALO CERAMICO PATIO h=0.10m	M2	3,20				3,20								
4.13	REPARACION DE FISURAS DE CONCRETO	ML	120,00	1,00	0,00	0,00	60,00	2,00	D7	1,00	1,00	15,42	246,72	246,72	0,00
<b>5 ACABADOS SECOS</b>															
5.01	PUERTAS CONTRAPLACADA DE VIVIENDA	UND	4,00				4,00								
5.02	VENTANAS DE VIVIENDA	UND	4,00				4,00								
5.03	CABLEADO DE VIVIENDA	UND	4,00				4,00								
5.04	INSTALACION DE APARATOS SANITARIOS	UND	4,00				4,00								
5.05	PINTURA LATEX MURO INTERIOR Y EXTERIOR	M2	700,16				175,04								
5.06	PINTURA TEMPLE CIELO RASO	M2	214,00				53,50								
5.07	PINTURA MURO LATERAL	M2	115,20				1,00								
5.08	COLOCACION DE INTERRUPTORES, TOMACORRIENTES Y LLAVES	UND	4,00				4,00								
5.09	LIMPIEZA GENERAL EN VIVIENDA	VIV	4,00	0,00	0,00	1,00	4,00	1,00	E1	1,00	1,00	12,08	96,64	96,64	0,00
5.10	ACCESORIOS DE BAÑO (JABONERA, PAPELERA)	UND	8,00	1,00	0,00	0,00	15,00	1,00	E2	0,53	0,50	15,42	65,79	61,68	-4,11
5.11	ARTICULOS DECORATIVOS DE BAÑO (CORTINA y ESPEJO)	UND	8,00	1,00	0,00	0,00	15,00	1,00	E2	0,53	0,50	15,42	65,79	61,68	-4,11
<b>6 VEREDAS DE INGRESO</b>															
6.01	ENCOFRADO METALICO VEREDA DE INGRESO	M2	16,80	1,00	0,00	1,00	20,00	1,00	F1	0,84	0,80	27,50	184,80	176,00	-8,80
6.02	CONCRETO PREMEZCLADO Fc = 140 Kg/cm2 SLUMP 4", VEREDA DE INGRESO, PIEDRA 5.7 CM	M3	4,00	1,00	0,00	3,00	30,00	1,00	F1	0,13	0,20	51,66	55,10	82,66	27,55



ANEXO N°6

Calculo del Valor Ganado - Plateas de Cimentacion

Proyecto: "Los Jardines de Santa Geneveva"  
Fase : Plateas de Cimentación  
Etapa : Lote 6

		SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12	SEMANA 13	TOTAL SEMANA 4
EXCAVACIÓN DE ZANJAS EN PLATEA	PV	2.985,60	4.279,84	4.179,84	4.229,60	4.451,53	4.328,12	4.229,60	4.376,89	4.376,89	4.327,13	4.329,12	4.178,35		15.674,88
	EV	2.985,60	4.279,84	4.179,84	4.229,60										15.674,88
	AC	3.399,20	4.348,80	4.348,80	4.348,80										16.445,60
ACARREO INTERNO DE MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN	PV	2.588,04	3.709,52	3.623,26	3.666,39	3.859,17	3.751,99	3.866,39	3.794,46	3.794,46	3.751,33	3.752,66	3.622,26		13.587,21
	EV	2.588,04	3.709,52	3.623,26	3.666,39										13.587,21
	AC	1.716,40	1.449,60	1.449,60	1.449,60										6.065,20
SISTEMA DE DESAGUE DE VIVIENDA	PV	7.278,08	10.917,12	10.917,12	10.917,12	10.917,12	10.917,12	10.917,12	10.917,12	10.917,12	10.917,12	10.917,12	10.462,24		40.029,44
	EV	7.278,08	10.917,12	10.917,12	10.917,12										40.029,44
	AC	8.297,50	10.917,00	10.917,00	10.917,00										6.093,36
ELIMINACIÓN INTERNA DE MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN	PV	1.160,64	1.663,58	1.624,90	1.644,24	1.730,69	1.682,63	1.844,24	1.701,68	1.701,68	1.682,33	1.682,93	1.624,45		6.093,36
	EV	1.160,64	1.663,58	1.624,90	1.644,24										3.471,66
	AC	672,12	933,18	933,18	933,18									95,72	2.679,49
TRAZOS AUXILIARES DE OBRA	PV	382,27	765,74	765,74	765,74	765,74	765,74	765,74	765,74	765,74	765,74	765,74	765,74		2.459,90
	EV	382,27	765,74	765,74	765,74										2.459,90
	AC	445,70	671,40	671,40	671,40									7.530,18	178.557,96
ACERO PLATEA	PV	26.736,57	51.397,75	50.211,82	50.211,82	53.147,72	52.525,81	50.804,79	52.525,81	52.822,29	52.229,32	51.694,24	51.397,75		178.557,96
	EV	26.736,57	51.397,75	50.211,82	50.211,82										177.990,10
	AC	26.738,90	51.123,48	50.063,86	50.063,86									628,81	17.606,61
SISTEMA DE AGUA FRIA DE VIVIENDA AL 75%	PV	2.515,23	5.030,46	5.030,46	5.030,46	5.030,46	5.030,46	5.030,46	5.030,46	5.030,46	5.030,46	5.030,46	5.030,46		17.606,61
	EV	2.515,23	5.030,46	5.030,46	5.030,46										19.275,27
	AC	2.753,81	5.507,22	5.507,22	5.507,22									708,07	19.826,03
INSTALACIONES ELECTRICAS (ENTUBADO Y COLOCACION DE CAJAS) AL 40%	PV	2.832,29	5.664,58	5.664,58	5.664,58	5.664,58	5.664,58	5.664,58	5.664,58	5.664,58	5.664,58	5.664,58	5.664,58		19.826,03
	EV	2.832,29	5.664,58	5.664,58	5.664,58										19.826,02
	AC	2.832,29	5.664,58	5.664,58	5.664,58									573,83	10.770,13
ENCOFRADO METALICO DE PLATEA - FORSA	PV	2.020,57	3.226,76	2.761,40	2.761,40	3.737,92	3.318,35	2.994,08	3.318,35	3.434,69	3.202,01	3.343,10	3.226,76		10.770,13
	EV	2.020,57	3.226,76	2.761,40	2.761,40										8.571,60
	AC	1.304,89	2.468,64	2.371,39	2.425,68									26.303,76	281.604,96
CONCRETO PREMEZCLADO F'c = 140 Kg/cm2 SLUMP 4", PLATEA DE CIMENTACION, PIEDRA 57, TIPO Y, CON BOMBA	PV	28.882,56	85.100,40	84.068,88	83.553,12	85.616,16	87.163,44	85.616,16	86.905,56	86.905,56	86.647,68	85.100,40	85.100,40		281.604,96
	EV	28.882,56	85.100,40	84.068,88	83.553,12										284.544,98
	AC	29.266,68	86.034,08	84.924,42	84.319,80									776,53	8.873,81
ACABADO FROTACHADO DE PLATEA	PV	887,86	2.662,55	2.661,87	2.661,53	2.662,89	2.662,55	2.662,21	2.662,38	2.662,38	2.662,21	2.662,55	2.662,55		8.873,81
	EV	887,86	2.662,55	2.661,87	2.661,53										8.028,88
	AC	981,64	2.269,92	2.507,40	2.269,92									350,97	2.424,84
TRAZO Y REPLANTEO SOBRE PLATEA VACEADA	PV	127,62	765,74	765,74	765,74	765,74	765,74	765,74	765,74	765,74	765,74	765,74	765,74		2.424,84
	EV	127,62	765,74	765,74	765,74										2.156,50
	AC	113,50	681,00	681,00	681,00										

PV TOTAL	597.728,72
EV TOTAL	597.728,72
AC TOTAL	589.884,20

CV TOTAL	7.844,52
SV TOTAL	0,00

CPI	1,01
SP	1,00
EM APPROX	2.024.600,01
BAC	2.051.510,06

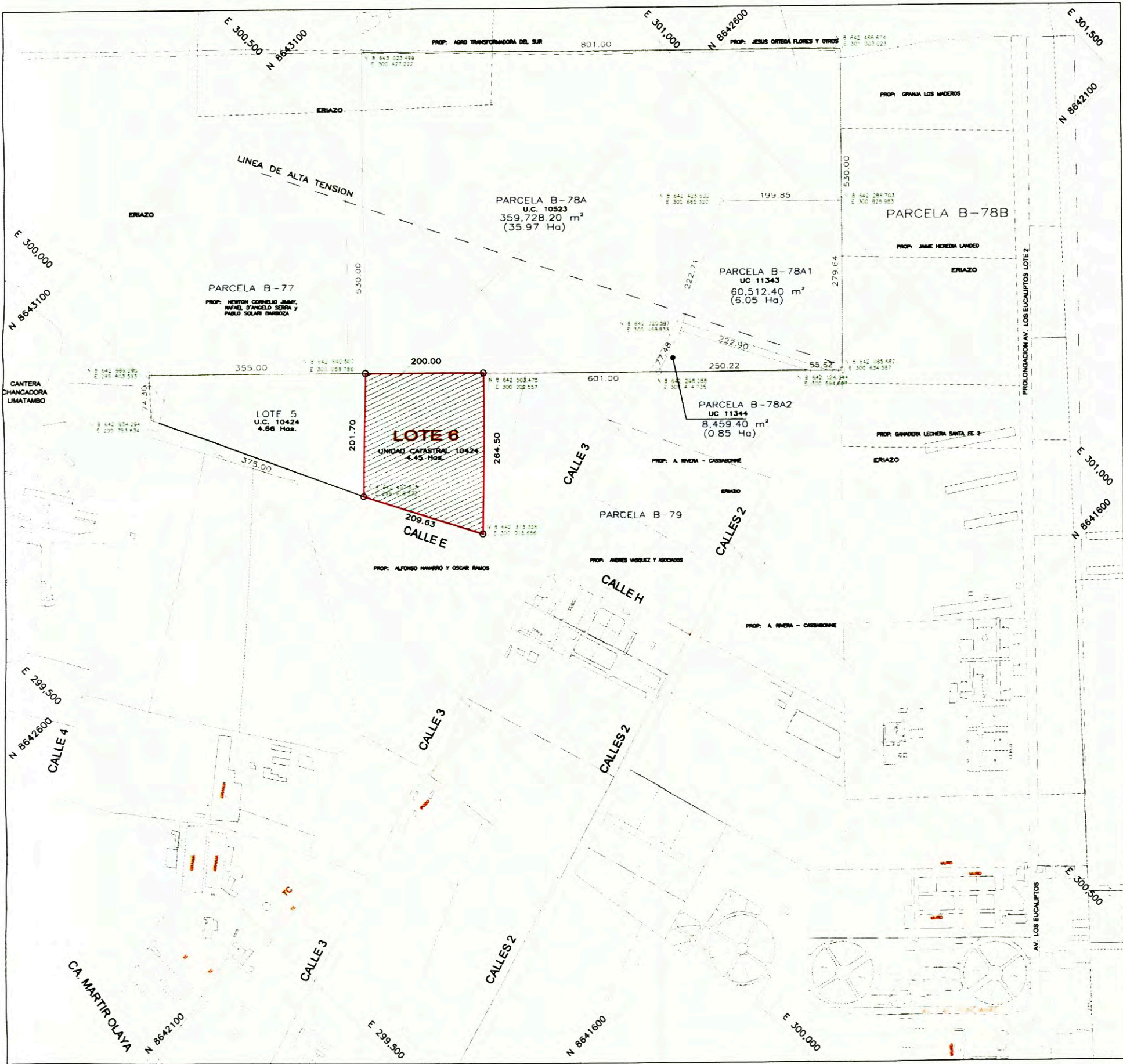
ANEXO N°7

CONSTRUCCIÓN								
REGISTRO DE LIBERACION DE VACIADO DE CONCRETO					Ver: 01	Fecha:		
Página: 1 de 2								
<b>DATOS GENERALES</b>								
PROYECTO:			N° CORRELATIVO:					
CLIENTE			FECHA:					
PLANO REF.:		UBICACIÓN:		SECTOR:				
ELEMENTOS:								
<b>CHECK LIST DE VERIFICACIÓN DE COLOCACION DE ARMADURA</b>			<b>CHECK LIST DE VERIFICACIÓN DE COLOCACION DE ENCOFRADO</b>					
ITEM	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	SI	NO	NA	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	SI	NO	NA
1	Limpieza de armadura (Verificar si la armadura presenta corrosión)				Verificación de trazos y niveles			
2	Diámetro Especificado: ( Ø =      p/g.)				Limpieza de paneles y accesorios (planchas metálicas / paneles de madera)			
3	Colocación de Armadura (Tolerancia ± 1 cm)				Colocación de desmoldante / sellador (madera): .....			
4	Verificación de Estribos (cantidad y espaciamiento)				Conformidad de dimensiones (modulación) y accesorios (alineadores, cuñas, etc.)			
5	Verificación de Longitudes de Traslape (Tolerancia ± 1 cm)				Verificación de niveles, verticalidad y horizontalidad de encofrado			
6	Colocación de separadores (metálicos / doble malla)				Conformidad de recubrimientos (dados de concreto y/o separadores de plástico)			
7	Conformidad de recubrimiento (dados concreto / ruedas de plástico)				Verificación de Contraflechas (de acuerdo a planos)			
8	Verificación de doblado según especificación (Gancho Estandar: 90-180)				Verificación de oclavos y/o biseles			
9	Soldadura de la armadura según Norma ANSI/AWS D1.4-92				Verificación de insertos y embebidos			
10	Otros				Verificación de hermeticidad de encofrado (colocación de yeso o similar en aristas)			
Observaciones:					Observaciones:			
<b>REPOSABLE DE ACERO:</b>					<b>REPOSABLE DE ENCOFRADO:</b>			
Fecha:		Firma:			Fecha:		Firma:	
CHECK LIST DE LIBERACION DE ESTRUCTURAS								
ITEM	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	SI	NO	N/A	OBSERVACION			
1	Limpieza de la estructura							
2	Topografía, cotas de fondo y nivel de concreto							
3	Ejes y dimensiones							
4	IISS: tendido de redes, ubicación de puntos de salida y pases para tuberías							
5	IIIEE: todos los puntos (Interruptores, tomacorrientes, TV, telefono e Intercomunicadores)							
6	Pernos de Anclaje y embebidos							
7	Verificación del Procedimiento de seguridad de acuerdo al estándar							
8	Otros.							
<b>ELABORADO POR:</b>		<b>REVISADO POR:</b>			<b>APROBADO POR:</b>			
Firma:		Firma:			Firma:			
Cargo:		Cargo:			Cargo:			
Nombre:		Nombre:			Nombre:			
Fecha		Fecha			Fecha			

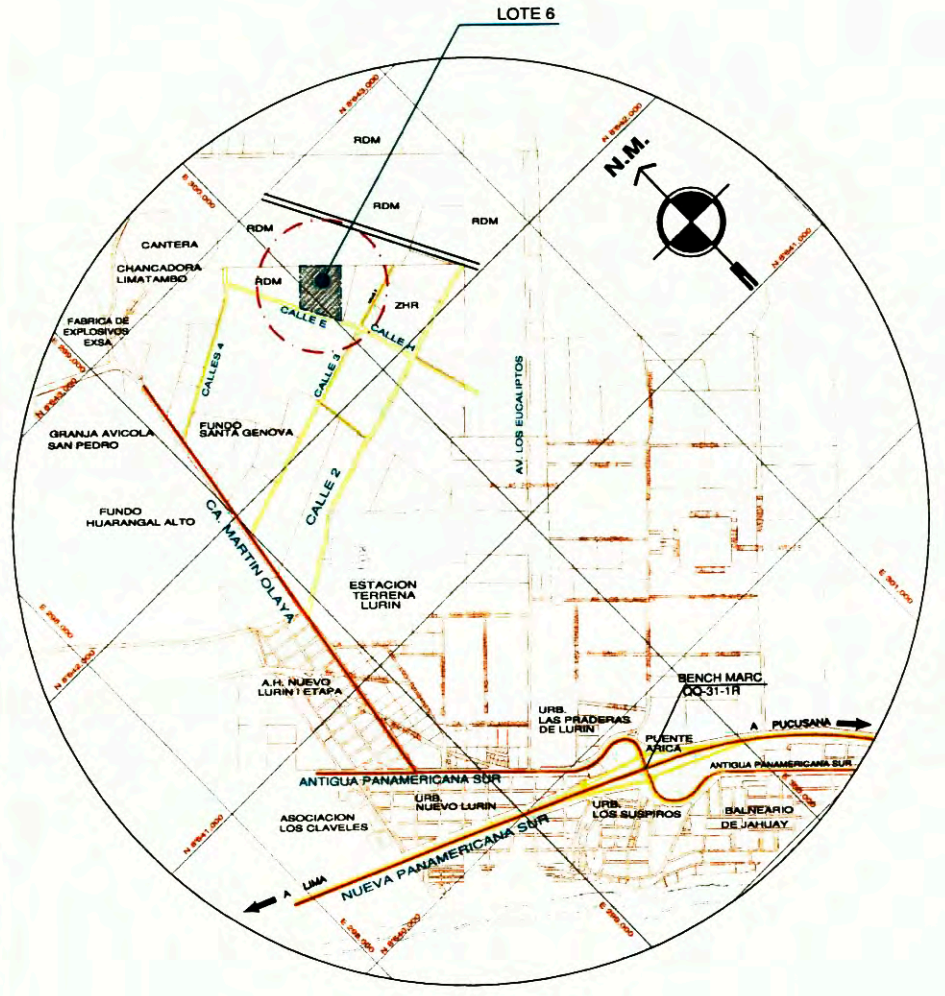


ANEXO N°8

CONSTRUCCION		1. Tipo de No Conformidad												
<b>INFORME DE NO CONFORMIDAD</b>		1. A. <input type="checkbox"/> Nc del Cliente 1. B. <input type="checkbox"/> Nc del Contratista												
<b>PROYECTO:</b>														
2 Especialidad relacionada con la NC: ..... Otra especialidad afectada con la NC: ..... Plano / área: .....	Detectado por: ..... Cargo: ..... Fecha: / / 20.....	Firma: .....  <p style="text-align: center;"><b>V°B° Supervisor:</b></p> Con copia a: .....												
3 Descripción de la No Conformidad: ..... ..... ..... .....														
4 Solución Propuesta ..... ..... .....														
5 Acción Dispuesta por Ing. Jefe de Área <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">Aceptar producto como está</td> <td style="width: 5%; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="width: 70%;">Observaciones .....</td> </tr> <tr> <td>Reparar Producto</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>.....</td> </tr> <tr> <td>Rechazar Producto</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>.....</td> </tr> <tr> <td>Se acepta solución propuesta</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>.....</td> </tr> </table>			Aceptar producto como está	<input type="checkbox"/>	Observaciones .....	Reparar Producto	<input type="checkbox"/>	.....	Rechazar Producto	<input type="checkbox"/>	.....	Se acepta solución propuesta	<input type="checkbox"/>	.....
Aceptar producto como está	<input type="checkbox"/>	Observaciones .....												
Reparar Producto	<input type="checkbox"/>	.....												
Rechazar Producto	<input type="checkbox"/>	.....												
Se acepta solución propuesta	<input type="checkbox"/>	.....												
Firma aprobación Ing. Jefe de Área: ..... Fecha cumplimiento: ..... Responsable: .....														
6. Causas de la No Conformidad ..... ..... .....														
7. Acción Correctiva adoptada por el Jefe de Área ..... ..... ..... <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">                         Firma: .....                          Fecha: .....                     </div>														
8 Verificación final, Acción Dispuesta y Correctiva: Observaciones: ..... ..... .....														
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">Nombre</td> <td style="width: 20%;">Firma</td> <td style="width: 20%;">Fecha: .....</td> <td style="width: 10%;">Costo Adicional:</td> <td style="width: 10%;">Si <input type="checkbox"/></td> <td style="width: 10%;">No <input type="checkbox"/></td> </tr> </table>		Nombre	Firma	Fecha: .....	Costo Adicional:	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Cumple: <input type="checkbox"/> No Cumple: <input type="checkbox"/>						
Nombre	Firma	Fecha: .....	Costo Adicional:	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>									



**UBICACION**  
ESCALA 1/5,000



**LOCALIZACION**  
ESCALA 1/25,000

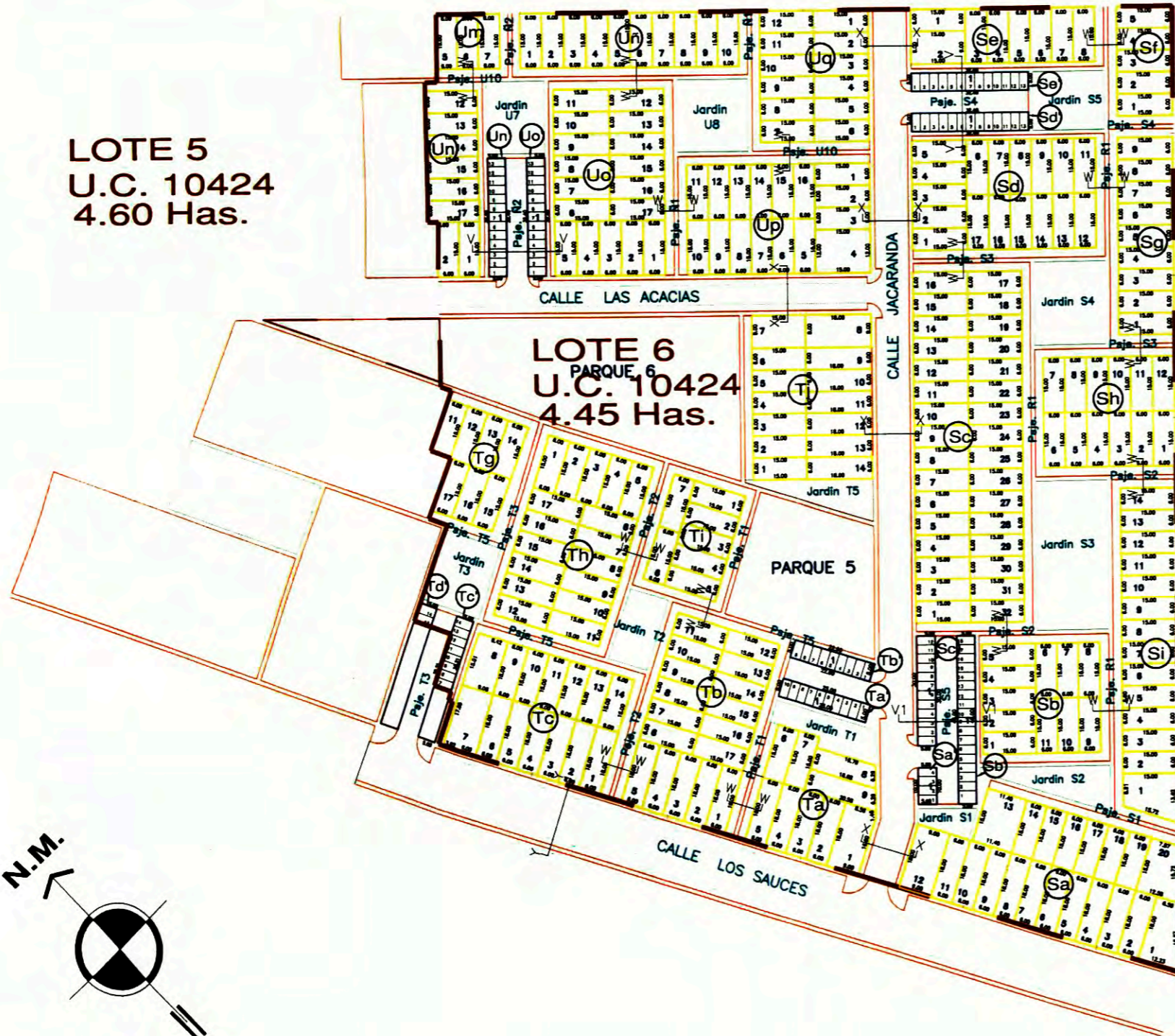
AREA	
LOTE 6 (1)	4.45 Ha

(1) PARTIDA REGISTRAL N° 49025817

<b>PROYECTO:</b> INDEPENDIZACION DE TERRENO RUSTICO <b>LOTE 6</b>	
	<b>PROPIETARIO:</b> Desarrollo de Proyectos Inmobiliarios S.A.C.
	<b>UBICACION:</b> LOTE 6 (U.C. 10424) DISTRITO DE LURIN PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA
	<b>PLANO:</b> UBICACION Y LOCALIZACION 15.NOV.2011 LAMINA: U-01
	<b>PROFESIONAL RESPONSABLE:</b> 1875 C.A.Q. INDICADA

**LOTE 5**  
U.C. 10424  
4.60 Has.

**LOTE 6**  
PARQUE 6  
U.C. 10424  
4.45 Has.



CUADRO DE AREAS	
AREA BRUTA DE TERRENO	44,500.00 m <sup>2</sup>
AREA UTIL DE LOTES	27,975.73 m <sup>2</sup>
AREA DE VIVIENDAS	26,531.13 m <sup>2</sup>
AREA DE ESTACIONAMIENTOS	1,444.80 m <sup>2</sup>
AREA DE RECREACION PUBLICA	3,985.47 m <sup>2</sup>
AREA DE VAS	12,538.80 m <sup>2</sup>



PROYECTO: **CONJUNTO HABITACIONAL LOS JARDINES DE SANTA GENOVEVA**  
HABILITACIÓN URBANA

PROPIETARIO: **Desarrollo de Proyectos Inmobiliarios S.A.C.**

UBICACION: DISTRITO DE LURIN  
PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA

PLANO: **LOTIZACIÓN LOTE 6**

PROFESIONAL RESPONSABLE: **LESTER MEJÍA LUCAR** CAP 1875

FECHA: JUL-2011  
K.N.A.  
ESCALA: 1/1000

LAMINA: **L-01**

**DPI**  
Desarrollo de Proyectos Inmobiliarios S.A.C.

MANZANA	LOTE	AREA
Se	1	189.23 m <sup>2</sup>
Se	2	108.00 m <sup>2</sup>
Se	3	108.00 m <sup>2</sup>
Se	4	108.00 m <sup>2</sup>
Se	5	108.00 m <sup>2</sup>
Se	6	108.00 m <sup>2</sup>
Se	7	108.00 m <sup>2</sup>
Se	8	108.00 m <sup>2</sup>
Se	9	108.00 m <sup>2</sup>
Se	10	108.00 m <sup>2</sup>
Se	11	108.00 m <sup>2</sup>
Se	12	182.00 m <sup>2</sup>
Se	13	112.50 m <sup>2</sup>
Se	14	112.50 m <sup>2</sup>
Se	15	90.00 m <sup>2</sup>
Se	16	90.00 m <sup>2</sup>
Se	17	90.00 m <sup>2</sup>
Se	18	90.00 m <sup>2</sup>
Se	19	90.00 m <sup>2</sup>
Se	20	153.31 m <sup>2</sup>

AREA TOTAL = 2,239.54 m<sup>2</sup>

MANZANA	LOTE	AREA
Sb	1	90.00 m <sup>2</sup>
Sb	2	90.00 m <sup>2</sup>
Sb	3	90.00 m <sup>2</sup>
Sb	4	90.00 m <sup>2</sup>
Sb	5	90.00 m <sup>2</sup>
Sb	6	90.00 m <sup>2</sup>
Sb	7	90.00 m <sup>2</sup>
Sb	8	90.00 m <sup>2</sup>
Sb	9	90.00 m <sup>2</sup>
Sb	10	90.00 m <sup>2</sup>
Sb	11	90.00 m <sup>2</sup>

AREA TOTAL = 990.00 m<sup>2</sup>

MANZANA	LOTE	AREA
Sc	1	90.00 m <sup>2</sup>
Sc	2	90.00 m <sup>2</sup>
Sc	3	90.00 m <sup>2</sup>
Sc	4	90.00 m <sup>2</sup>
Sc	5	90.00 m <sup>2</sup>
Sc	6	90.00 m <sup>2</sup>
Sc	7	90.00 m <sup>2</sup>
Sc	8	90.00 m <sup>2</sup>
Sc	9	90.00 m <sup>2</sup>
Sc	10	90.00 m <sup>2</sup>
Sc	11	90.00 m <sup>2</sup>
Sc	12	90.00 m <sup>2</sup>
Sc	13	90.00 m <sup>2</sup>
Sc	14	90.00 m <sup>2</sup>
Sc	15	90.00 m <sup>2</sup>
Sc	16	90.00 m <sup>2</sup>
Sc	17	90.00 m <sup>2</sup>
Sc	18	90.00 m <sup>2</sup>
Sc	19	90.00 m <sup>2</sup>
Sc	20	90.00 m <sup>2</sup>
Sc	21	90.00 m <sup>2</sup>
Sc	22	90.00 m <sup>2</sup>
Sc	23	90.00 m <sup>2</sup>
Sc	24	90.00 m <sup>2</sup>
Sc	25	90.00 m <sup>2</sup>
Sc	26	90.00 m <sup>2</sup>
Sc	27	90.00 m <sup>2</sup>
Sc	28	90.00 m <sup>2</sup>
Sc	29	90.00 m <sup>2</sup>
Sc	30	90.00 m <sup>2</sup>
Sc	31	90.00 m <sup>2</sup>
Sc	32	90.00 m <sup>2</sup>

AREA TOTAL = 2,880.00 m<sup>2</sup>

MANZANA	LOTE	AREA
Sd	1	90.00 m <sup>2</sup>
Sd	2	90.00 m <sup>2</sup>
Sd	3	90.00 m <sup>2</sup>
Sd	4	90.00 m <sup>2</sup>
Sd	5	90.00 m <sup>2</sup>
Sd	6	90.00 m <sup>2</sup>
Sd	7	90.00 m <sup>2</sup>
Sd	8	90.00 m <sup>2</sup>
Sd	9	90.00 m <sup>2</sup>
Sd	10	90.00 m <sup>2</sup>
Sd	11	90.00 m <sup>2</sup>
Sd	12	90.00 m <sup>2</sup>
Sd	13	90.00 m <sup>2</sup>
Sd	14	90.00 m <sup>2</sup>
Sd	15	90.00 m <sup>2</sup>
Sd	16	90.00 m <sup>2</sup>
Sd	17	90.00 m <sup>2</sup>

AREA TOTAL = 1,530.00 m<sup>2</sup>

MANZANA	LOTE	AREA
Se	1	135.00 m <sup>2</sup>
Se	2	90.00 m <sup>2</sup>
Se	3	90.00 m <sup>2</sup>
Se	4	90.00 m <sup>2</sup>
Se	5	90.00 m <sup>2</sup>
Se	6	90.00 m <sup>2</sup>
Se	7	90.00 m <sup>2</sup>
Se	8	90.00 m <sup>2</sup>

AREA TOTAL = 785.00 m<sup>2</sup>

MANZANA	LOTE	AREA
Sf	1	90.00 m <sup>2</sup>
Sf	2	90.00 m <sup>2</sup>
Sf	3	90.00 m <sup>2</sup>
Sf	4	90.00 m <sup>2</sup>
Sf	5	90.00 m <sup>2</sup>

AREA TOTAL = 450.00 m<sup>2</sup>

MANZANA	LOTE	AREA
Sg	1	90.00 m <sup>2</sup>
Sg	2	90.00 m <sup>2</sup>
Sg	3	90.00 m <sup>2</sup>
Sg	4	90.00 m <sup>2</sup>
Sg	5	90.00 m <sup>2</sup>
Sg	6	90.00 m <sup>2</sup>
Sg	7	90.00 m <sup>2</sup>
Sg	8	90.00 m <sup>2</sup>
Sg	9	90.00 m <sup>2</sup>

AREA TOTAL = 810.00 m<sup>2</sup>

MANZANA	LOTE	AREA
Sh	1	90.00 m <sup>2</sup>
Sh	2	90.00 m <sup>2</sup>
Sh	3	90.00 m <sup>2</sup>
Sh	4	90.00 m <sup>2</sup>
Sh	5	90.00 m <sup>2</sup>
Sh	6	90.00 m <sup>2</sup>
Sh	7	90.00 m <sup>2</sup>
Sh	8	90.00 m <sup>2</sup>
Sh	9	90.00 m <sup>2</sup>
Sh	10	90.00 m <sup>2</sup>
Sh	11	90.00 m <sup>2</sup>
Sh	12	90.00 m <sup>2</sup>

AREA TOTAL = 1,080.00 m<sup>2</sup>

MANZANA	LOTE	AREA
Si	1	189.00 m <sup>2</sup>
Si	2	90.00 m <sup>2</sup>
Si	3	90.00 m <sup>2</sup>
Si	4	90.00 m <sup>2</sup>
Si	5	90.00 m <sup>2</sup>
Si	6	90.00 m <sup>2</sup>
Si	7	90.00 m <sup>2</sup>
Si	8	90.00 m <sup>2</sup>
Si	9	90.00 m <sup>2</sup>
Si	10	90.00 m <sup>2</sup>
Si	11	90.00 m <sup>2</sup>
Si	12	90.00 m <sup>2</sup>
Si	13	90.00 m <sup>2</sup>
Si	14	90.00 m <sup>2</sup>

AREA TOTAL = 1,338.00 m<sup>2</sup>

MANZANA	LOTE	AREA
Ta	1	181.89 m <sup>2</sup>
Ta	2	108.00 m <sup>2</sup>
Ta	3	108.00 m <sup>2</sup>
Ta	4	108.00 m <sup>2</sup>
Ta	5	108.00 m <sup>2</sup>
Ta	6	90.00 m <sup>2</sup>
Ta	7	90.00 m <sup>2</sup>
Ta	8	108.41 m <sup>2</sup>
Ta	9	117.71 m <sup>2</sup>

AREA TOTAL = 997.81 m<sup>2</sup>

MANZANA	LOTE	AREA
Tb	1	108.00 m <sup>2</sup>
Tb	2	108.00 m <sup>2</sup>
Tb	3	108.00 m <sup>2</sup>
Tb	4	108.00 m <sup>2</sup>
Tb	5	108.00 m <sup>2</sup>
Tb	6	90.00 m <sup>2</sup>
Tb	7	90.00 m <sup>2</sup>
Tb	8	90.00 m <sup>2</sup>
Tb	9	90.00 m <sup>2</sup>
Tb	10	90.00 m <sup>2</sup>
Tb	11	90.00 m <sup>2</sup>
Tb	12	90.00 m <sup>2</sup>
Tb	13	90.00 m <sup>2</sup>
Tb	14	90.00 m <sup>2</sup>
Tb	15	90.00 m <sup>2</sup>
Tb	16	90.00 m <sup>2</sup>
Tb	17	90.00 m <sup>2</sup>

AREA TOTAL = 1,820.00 m<sup>2</sup>

MANZANA	LOTE	AREA
Tc	1	108.00 m <sup>2</sup>
Tc	2	108.00 m <sup>2</sup>
Tc	3	108.00 m <sup>2</sup>
Tc	4	108.00 m <sup>2</sup>
Tc	5	108.00 m <sup>2</sup>
Tc	6	108.00 m <sup>2</sup>
Tc	7	189.66 m <sup>2</sup>
Tc	8	131.12 m <sup>2</sup>
Tc	9	90.00 m <sup>2</sup>
Tc	10	90.00 m <sup>2</sup>
Tc	11	90.00 m <sup>2</sup>
Tc	12	90.00 m <sup>2</sup>
Tc	13	90.00 m <sup>2</sup>
Tc	14	90.00 m <sup>2</sup>

AREA TOTAL = 1,488.78 m<sup>2</sup>

MANZANA	LOTE	AREA
Tg	11	90.00 m <sup>2</sup>
Tg	12	90.00 m <sup>2</sup>
Tg	13	90.00 m <sup>2</sup>
Tg	14	90.00 m <sup>2</sup>
Tg	15	90.00 m <sup>2</sup>
Tg	16	90.00 m <sup>2</sup>
Tg	17	90.00 m <sup>2</sup>

AREA TOTAL = 630.00 m<sup>2</sup>

MANZANA	LOTE	AREA
Th	1	90.00 m <sup>2</sup>
Th	2	90.00 m <sup>2</sup>
Th	3	90.00 m <sup>2</sup>
Th	4	90.00 m <sup>2</sup>
Th	5	90.00 m <sup>2</sup>
Th	6	90.00 m <sup>2</sup>
Th	7	90.00 m <sup>2</sup>
Th	8	90.00 m <sup>2</sup>
Th	9	90.00 m <sup>2</sup>
Th	10	90.00 m <sup>2</sup>
Th	11	90.00 m <sup>2</sup>
Th	12	90.00 m <sup>2</sup>
Th	13	90.00 m <sup>2</sup>
Th	14	90.00 m <sup>2</sup>
Th	15	90.00 m <sup>2</sup>
Th	16	90.00 m <sup>2</sup>
Th	17	90.00 m <sup>2</sup>

AREA TOTAL = 1,530.00 m<sup>2</sup>

MANZANA	LOTE	AREA
Ti	1	90.00 m <sup>2</sup>
Ti	2	90.00 m <sup>2</sup>
Ti	3	90.00 m <sup>2</sup>
Ti	4	90.00 m <sup>2</sup>
Ti	5	90.00 m <sup>2</sup>
Ti	6	90.00 m <sup>2</sup>
Ti	7	90.00 m <sup>2</sup>

AREA TOTAL = 630.00 m<sup>2</sup>

MANZANA	LOTE	AREA
Tj	1	90.00 m <sup>2</sup>
Tj	2	90.00 m <sup>2</sup>
Tj	3	90.00 m <sup>2</sup>
Tj	4	90.00 m <sup>2</sup>
Tj	5	90.00 m <sup>2</sup>
Tj	6	90.00 m <sup>2</sup>
Tj	7	90.00 m <sup>2</sup>
Tj	8	108.00 m <sup>2</sup>
Tj	9	108.00 m <sup>2</sup>
Tj	10	108.00 m <sup>2</sup>
Tj	11	108.00 m <sup>2</sup>
Tj	12	108.00 m <sup>2</sup>
Tj	13	108.00 m <sup>2</sup>
Tj	14	108.00 m <sup>2</sup>

AREA TOTAL = 1,386.00 m<sup>2</sup>

MANZANA	LOTE	AREA
Ta'	1	125.00 m <sup>2</sup>

Lote reservado para estacionamientos sin construcción alguna

MANZANA	LOTE	AREA
Tb'	1	114.50 m <sup>2</sup>

Lote reservado para estacionamientos sin construcción alguna

MANZANA	LOTE	AREA
Tc'	1	178.05 m <sup>2</sup>

Lote reservado para estacionamientos sin construcción alguna

MANZANA	LOTE	AREA
Td'	1	178.05 m <sup>2</sup>

Lote reservado para estacionamientos sin construcción alguna

MANZANA	LOTE	AREA
Sa'	1	50.00 m <sup>2</sup>

Lote reservado para estacionamientos sin construcción alguna

MANZANA	LOTE	AREA
Sb'	1	230.00 m <sup>2</sup>

Lote reservado para estacionamientos sin construcción alguna

MANZANA	LOTE	AREA
Sc'	1	150.00 m <sup>2</sup>

Lote reservado para estacionamientos sin construcción alguna

MANZANA	LOTE	AREA
Sd'	1	182.00 m <sup>2</sup>

Lote reservado para estacionamientos sin construcción alguna

MANZANA	LOTE	AREA
Se'	1	182.00 m <sup>2</sup>

Lote reservado para estacionamientos sin construcción alguna

MANZANA	LOTE	AREA
Um	5	90.00 m <sup>2</sup>
Um	6	90.00 m <sup>2</sup>
Um	7	90.00 m <sup>2</sup>

AREA TOTAL = 270.00 m<sup>2</sup>

MANZANA	LOTE	AREA
Un	1	90.00 m <sup>2</sup>
Un	2	90.00 m <sup>2</sup>
Un	3	90.00 m <sup>2</sup>
Un	4	90.00 m <sup>2</sup>
Un	5	90.00 m <sup>2</sup>
Un	6	90.00 m <sup>2</sup>
Un	7	90.00 m <sup>2</sup>
Un	8	90.00 m <sup>2</sup>
Un	9	90.00 m <sup>2</sup>
Un	10	90.00 m <sup>2</sup>

AREA TOTAL = 900.00 m<sup>2</sup>

MANZANA	LOTE	AREA
Uf	1	90.00 m <sup>2</sup>
Uf	2	90.00 m <sup>2</sup>
Uf	3	90.00 m <sup>2</sup>
Uf	4	90.00 m <sup>2</sup>
Uf	5	90.00 m <sup>2</sup>
Uf	6	90.00 m <sup>2</sup>
Uf	7	90.00 m <sup>2</sup>
Uf	8	90.00 m <sup>2</sup>
Uf	9	90.00 m <sup>2</sup>
Uf	10	90.00 m <sup>2</sup>

AREA TOTAL = 900.00 m<sup>2</sup>

MANZANA	LOTE	AREA
Uo	1	90.00 m <sup>2</sup>
Uo	2	90.00 m <sup>2</sup>
Uo	3	90.00 m <sup>2</sup>
Uo	4	90.00 m <sup>2</sup>
Uo	5	90.00 m <sup>2</sup>
Uo	6	90.00 m <sup>2</sup>
Uo	7	90.00 m <sup>2</sup>
Uo	8	90.00 m <sup>2</sup>
Uo	9	90.00 m <sup>2</sup>
Uo	10	90.00 m <sup>2</sup>
Uo	11	90.00 m <sup>2</sup>
Uo	12	90.00 m <sup>2</sup>
Uo	13	90.00 m <sup>2</sup>
Uo	14	90.00 m <sup>2</sup>
Uo	15	90.00 m <sup>2</sup>
Uo	16	90.00 m <sup>2</sup>
Uo	17	90.00 m <sup>2</sup>

AREA TOTAL = 1,530.00 m<sup>2</sup>

MANZANA	LOTE	AREA
Up	1	90.00 m <sup>2</sup>
Up	2	90.00 m <sup>2</sup>
Up	3	90.00 m <sup>2</sup>
Up		