

**Universidad Gabriela Mistral**

**Facultad de Ingeniería**

**Ingeniería Civil Industrial**



“Sistema de gestión de calidad TQM para la construcción”

**Mario Juri Cumsille.**

Santiago de Chile

Noviembre de 2009.

### Agradecimientos.

Esta tesis está dedicada especialmente a mi madre Ximena, por toda su dedicación, sacrificio y el amor incondicional entregado durante este largo periodo. A la vez no puedo dejar de lado a mi padre Luis. (q.e.d), quién aún sin encontrarse físicamente a mi lado, me dió las fuerzas que me faltaban para seguir luchando.

Mi familia en general, principalmente mi hermana Florencia y mis ahijados Tamara y Agustín; quienes sin saberlo con su ingenuidad hacían mis días más llevaderos cuando todo se complicaba.

Mis amigos y compañeros de estudio, quienes me ayudaron cada vez que lo necesité y me motivaron a seguir estudiando, a seguir luchando por el sueño que compartíamos, Daniela, Jimena, Tatiana, Verónica, Mario, Nassin, Francisco y Osvaldo; gracias por ayudarme a sacar fuerzas aún en los momentos más difíciles para poder seguir adelante.

Mis profesores, quienes con su guía me ayudaron a convertirme en el profesional que soy; especialmente los señores Luis E., Rodolfo M y Juan Pablo C.; quienes nunca se dieron por vencidos y me ayudaron a superarme cada día más.

Amistades que conocí fuera de mi carrera, quienes me apoyaron en todo momento; Daniela C., Editha F. y Fernanda V.

Finalmente aunque no menos importante, agradezco la ayuda de los funcionarios de la Universidad, bibliotecarias, secretarías, etc.; en especial la Sra. Mireya C. quien no solo me ayudó cuando necesitaba cosas académicas, sino que también me aconsejó cuando lo necesité para que me convirtiera en una mejor persona.

### Resumen Ejecutivo.

La presente tesis analiza una mejora para el servicio de Post-Venta de inmobiliaria Exxacon, en el cual se pudo detectar un gran problema, debido a los altos costos asociados en materiales e indemnizaciones a los clientes. Se pretende como objetivo principal crear un sistema de gestión de calidad para así mejorar la relación con los clientes y reducir los problemas ocasionados desde el comienzo de la construcción.

Para desarrollar el estudio, se procedió a visitar distintas obras en distintos periodos de construcción, identificando todos los procedimientos de la construcción y su Flow Sheet operacional. En este estudio se logró identificar las variables que inciden con más frecuencia en las fallas del producto final y los resultados indican que se encuentran en el proceso de construcción del edificio.

En el estudio se realizó una estrategia funcional de construcción, esta incluye la elaboración de la metodología Six Sigma, en la cual se realizó lo siguiente:

- Se incluye el estudio de la distribución de probabilidad de las variables representativas para la Post Venta, encontrando que la distribución de probabilidad adecuada es la Binomial.
- Desarrollo de herramientas de gestión de calidad, “diagrama Causa-Efecto” y “Casa de la Calidad”.

En el resultado de la estrategia se obtuvo que los nuevos recursos son:

- ITO capacitado.
- Contrato con “Casa Check”
- Subcontrato de hormigón
- Subcontrato de tabiquerías.

La Evaluación económica del proyecto se realizó comparando los flujos de caja con y sin proyecto, en donde se obtuvo un VAN igual a **UF 689.900** y una TIR del **55,55%** para el caso en no se realice el proyecto, en cambio si se realiza el proyecto el resultado queda con un VAN promedio igual a **UF 1.062.913,31** y una TIR promedio del **170,25%**.

## Tabla de Contenido.

1	Introducción .....	5
1.1	La compañía: .....	5
1.2	Antecedentes históricos.....	5
1.3	La construcción del edificio.....	5
1.4	Descripción del Problema .....	6
1.4.1	Objetivos .....	6
2	Análisis Estratégico de Empresa.....	7
2.1	Análisis Externo.....	7
2.1.1	Supply Chain (Muy Atractivo).....	8
2.1.2	Amenazas (Atractivo). .....	9
2.1.3	Evaluación General.....	9
2.2	Análisis Interno.....	10
2.3	Estrategias Genéricas.....	12
3	Estrategia Funcional de Construcción.....	13
3.1	Cadena de valor.....	13
3.2	Distribución Binomial.....	15
3.3	Analizar.....	19
3.4	Mejorar.....	21
4	Proyecto.....	23
4.1	Cadena de valor de la función.....	23
4.2	Flow Sheet con proyecto.....	24
5	Evaluación Económica.....	25
5.1	Costos sin proyecto.....	26
5.2	Costos con proyecto.....	27
5.3	Ingresos.....	29

5.4	Tasa de descuento.....	31
5.5	Flujo de caja sin proyecto.....	32
5.6	Flujo de caja con proyecto. ....	33
6	Conclusiones.....	35
7	Anexos.....	36

## **1 Introducción**

### **1.1 La compañía:**

Exxacon desarrollo inmobiliario es una empresa dedicada a la venta de departamentos residenciales, todos ubicados en la ciudad de Santiago de Chile. Actualmente la inmobiliaria tiene ya construidos cuatro proyectos; Edificio “ERA”, Edificio “Dalí”, Edificio “Orquídeas” y Edificio “Origen”, ubicados en la comuna de Las Condes, Lo Barnechea, Providencia y Ñuñoa respectivamente. De los cuales ya está completamente vendido Edificio “ERA” y Edificio “Dalí”.

Exxacon con sus 2 proyectos en venta, se encuentra dentro de las 90 inmobiliarias que tienen entre dos y cuatro proyectos en venta y que representan un 30% de participación del mercado de edificios en venta (ver Anexo 1).

### **1.2 Antecedentes históricos**

Exxacon, es una sociedad de Gestión inmobiliaria con oficinas en Chile y España.

En el año 2003 a través de la unión de Gestión Inmobiliaria y Constructora EXXACON SL y arquitectura Archiplan SL, nace en Chile Exxacon desarrollo inmobiliario.

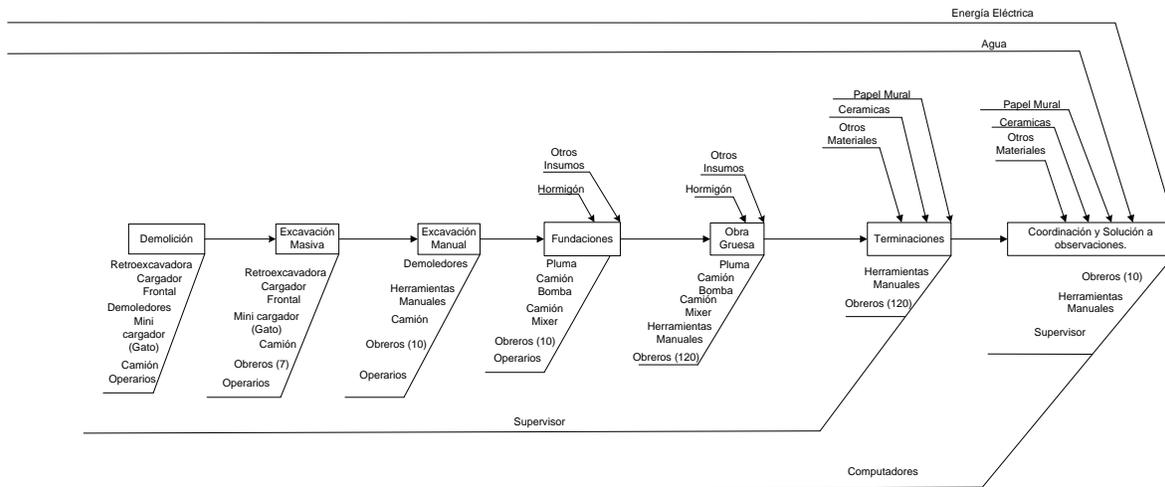
Exxacon Sociedad Española para la Ingeniería Construcción y Administración de Proyectos, S.L., es una empresa dedicada al desarrollo de promociones inmobiliarias en España, implantada en la Costa del Sol, fue fundada en el año 2000, y desde entonces ha tenido una sólida trayectoria en la promoción de proyectos inmobiliarios.

Los socios EXXACON DI, alternativamente en forma individual y/o conjunta han participado en la conceptualización, diseño y construcción de importantes proyectos inmobiliarios en Chile; Balthus Vitacura, Las Tacas, Imago Mundi, Movicenter, Cantagua, Borde Río, Las Brisas de Santo Domingo Sur y muchos otros. En España a través de Gestion Inmobiliaria y Constructora EXXACON SL y arquitectura Archiplan SL., ambas participando activa e intensamente en la zona costera de Andalucía.

### **1.3 La construcción del edificio.**

A continuación en la figura N°1.1 se muestra el Flow Sheet operacional para el proceso de construcción de un edificio.

Figura 1.1 Flow Sheet operacional.



Ver en anexo N° 2 detalle de todos los procesos en la construcción de un edificio.

### 1.4 Descripción del Problema

Debido a los reiterados problemas ocasionados en los distintos departamentos vendidos, tanto la Inmobiliaria como la Constructora han tenido que incurrir en elevados costos de materiales e indemnizaciones a clientes molestos.

La siguiente tabla muestra los mayores problemas ocasionados en la Post-Venta.

Problema	N° de Fallas
Electrico	312
Pintura	444
Filtracion	552
Carpinteria	1660
Instalaciones	852
Ceramica	548
Papel Mural	508
Piso Flotante	404
Alfombra	256

#### 1.4.1 Objetivos

Búsqueda del mejoramiento del Servicio de Post-Venta para inmobiliaria “Exxacon”. Se pretende una mejor efectividad en los procesos de construcción. Para así lograr una mejor relación con el cliente, eliminar pérdidas de ventas y disminuir los costos generados por la post-venta.

## 2 Análisis Estratégico de Empresa.

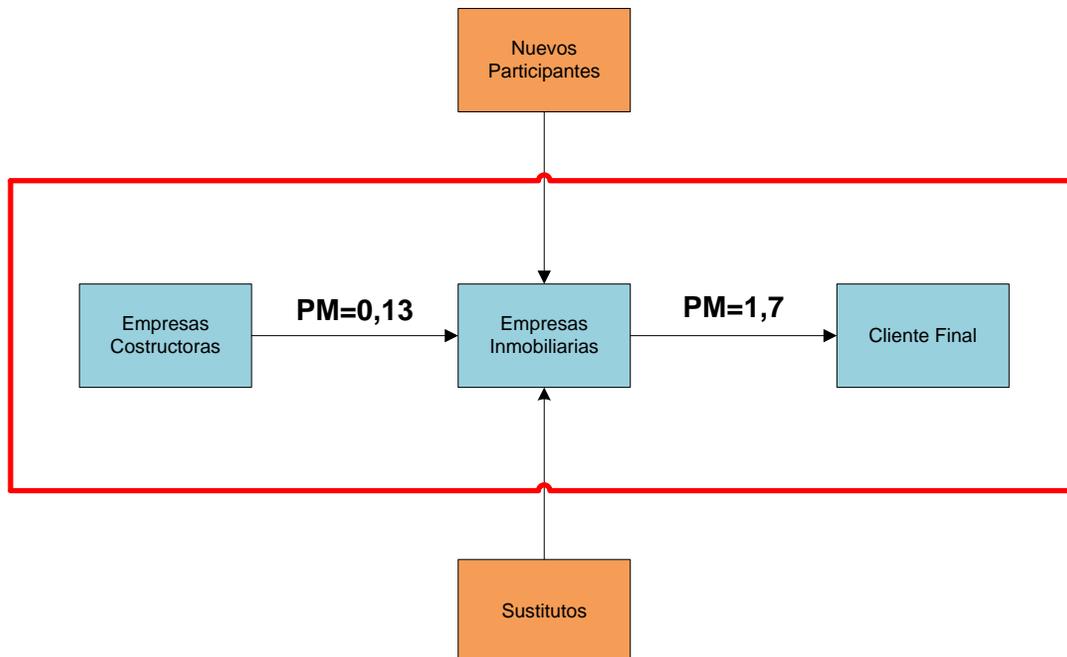
### 2.1 Análisis Externo.

La industria de las Inmobiliarias se puede agrupar en dos: viviendas nuevas y usadas, las viviendas nuevas solo participan en el mercado de la venta de viviendas y las viviendas usadas pueden participar en el mercado de la venta de viviendas o terrenos. Esto ocurre debido a que una vivienda usada puede ser requerida tanto como para cubrir la necesidad de un lugar donde vivir para el cliente final o como un terreno donde construir para una inmobiliaria.

Para medir el atractivo que posee esta industria se aplicará el modelo de las 5 Fuerzas de Porter. Donde es importante destacar que el análisis se realizara orientado a las viviendas construidas en la Región Metropolitana para la clase social C2, en la cual Exxacon esta posicionado con 0,03% de participación de mercado a un precio de 42,5 UF por metro cuadrado.

Ver en anexo N° 3 la Figura N°2.1 Equilibrio de Mercado.

Figura 2.2 las 5 Fuerzas de Porter.



La dimensión horizontal del modelo ilustra como los integrantes de la Supply Chain tratan de retener los beneficios económicos y la dimensión vertical muestra a los participantes que limitan la rentabilidad de la industria.

### 2.1.1 Supply Chain (Muy Atractivo).

Dado que el mercado del consumidor tiene estructura de competencia monopolista, la forma de medir el poder de negociación del Cliente Final se calcula a partir de la diferencia entre el precio del oferente y su costo marginal con respecto al costo marginal. A mayor  $PM_{Inmobiliaria}$  menor es el poder de negociación de los compradores.

$$PM_{Inmobiliaria} = \frac{P_{Inmobiliaria} - CMg_{Inmobiliaria}}{CMg_{Inmobiliaria}} = \frac{42,5 - 15,74}{15,74} = 1,7$$

Para calcular el PM se tomó el precio y costo marginal de Exxacon. Donde se presenta un alto grado de diferenciación que es principalmente representado por el sector donde se está construyendo y la alta calidad en terminaciones, por lo tanto su poder de negociación es muy bajo.

Los Servicios que ofrecen las Constructoras también son diferenciados, por lo tanto pertenecen a un mercado con estructura de competencia monopolista. De igual forma el poder de negociación de las Constructoras se mide a partir de la diferencia entre el precio del proveedor y su costo marginal con respecto a su costo marginal. Por consiguiente,

$$PM_{Constructora} = \frac{P_{Constructora} - CMg_{Constructora}}{CMg_{Constructora}} = \frac{15,74 - 13,96}{13,96} = 0,13$$

Al comparar este PD con el de la industria de las inmobiliarias, se puede observar que a pesar de que las constructoras tienen un  $PM > 0$ , existe una gran retención de beneficios económicos por parte de las Inmobiliarias. Por lo tanto, el poder de negociación de las Constructoras es bajo y esto es atractivo para la industria.

A pesar de encontrarnos con una industria muy competitiva y con un número elevado de participantes, se tiene un crecimiento estable y un grado de diferenciación que a lo largo de la Supply Chain muestra que la mayoría de los beneficios son retenidos por los competidores. Por lo que se puede concluir que la rivalidad entre competidores es atractiva para la industria.

### 2.1.2 Amenazas (Atractivo).

Ya que las barreras de entrada son bajas existe un grado de contestabilidad de mercado, pero por otra parte se tiene un Grado de Diferenciación alto a lo largo de la Supply Chain, lo que hace que la amenaza de ingreso de nuevos participantes sea baja.

En esta industria el sustituto más cercano que se puede considerar es la vivienda utilizada para el arriendo, el cual podría representar una amenaza a la industria dado que la elasticidad cruzada de las viviendas compradas con las utilizadas para el arriendo es de 1,38.

$$\text{Elasticidad cruzada de la demanda} = \frac{\frac{Q_{2007} - Q_{2008}}{Q_{2008}}}{\frac{P_{2007} - P_{2008}}{P_{2008}}} = \frac{\frac{1441 - 1250}{1250}}{\frac{500.000 - 450.000}{450.000}}$$

$$\text{Elasticidad cruzada de la demanda} = 1,38$$

Aunque se tiene un sustituto bastante cercano, se puede concluir que debido a los altos poderes de mercado a lo largo de la supply chain las amenazas son bajas y que representan un atractivo para la industria.

### 2.1.3 Evaluación General.

Debido a que todas las fuerzas operan de manera positiva para los integrantes de la industria, esta es sin duda una industria atractiva que se lleva el valor agregado de toda la Supply Chain.



- Recurso, capacidades y core competence.
  - **Recursos Escasos:** Terreno, Grupo de Arquitectos y vendedores.
  - **Recursos en Exceso:** Subcontratos, supervisión y control.
  - **Capacidades:** Con el conjunto de mis recursos logro la capacidad de tener un equipo de ventas y un producto que me permite diferenciarme de la competencia.
  - **Core Competence:** Exxacon no presenta Core Competences claramente identificables como tales.

➤ Fortalezas y Debilidades.

Fortalezas:

- Terreno ubicado en lugares exclusivos.
- Grupo de Arquitectos con experiencia reconocida.
- Vendedores capacitados, con experiencia y destreza en ventas.

Debilidades:

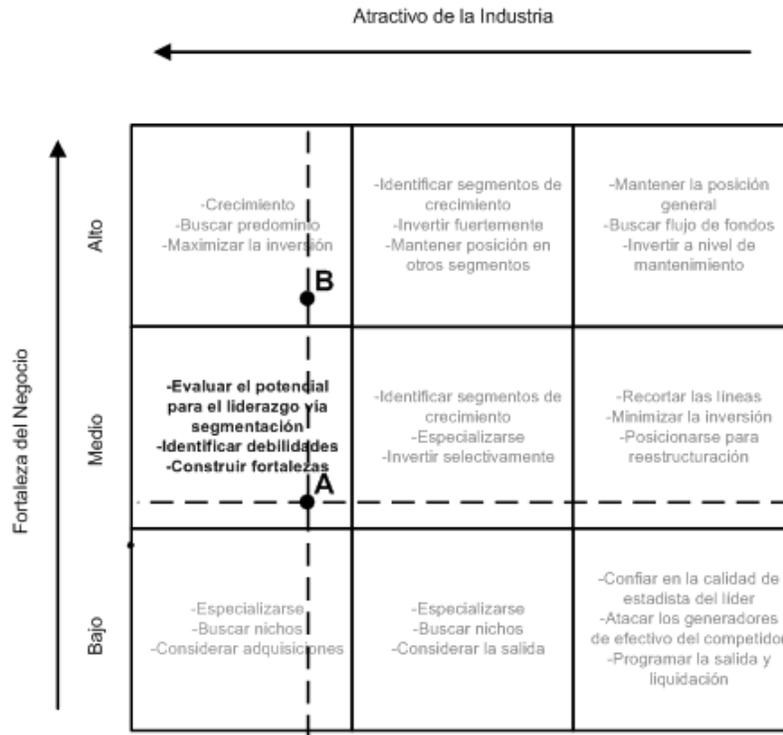
- Subcontratos poco especializados, con poca motivación para realizar trabajos.
- Supervisión ineficiente en procesos de Construcción.
- Ineficiente servicio de Post Venta.
- Nivel de servicio inadecuado a los clientes.

➤ Evaluación General.

Exxacon posee una fortaleza media del negocio, debido a que a pesar de tener gran capacidad de ventas, posee gran ineficiencia en el proceso constructivo de sus edificios y a su vez estas resaltan la mala atención en el servicio de Post Venta entregado a sus clientes.

### 2.3 Estrategias Genéricas.

Para establecer una eficiente estrategia genérica, se usará la matriz Atractivo de la Industria / Fortaleza del Negocio:



En la matriz atractivo de la industria/fortalezas del negocio, se tiene que Exxacon se encuentra actualmente en el punto A el cual tiene una posición favorable en la industria, pero con insuficientes fortalezas.

Debido a lo anterior, se utilizara como estrategia de negocio el construir fortalezas y eliminar debilidades, para así poder llegar al punto B. Para lograr mejorar las fortalezas del negocio se implementara un sistema de gestión de calidad para la Construcción de viviendas.

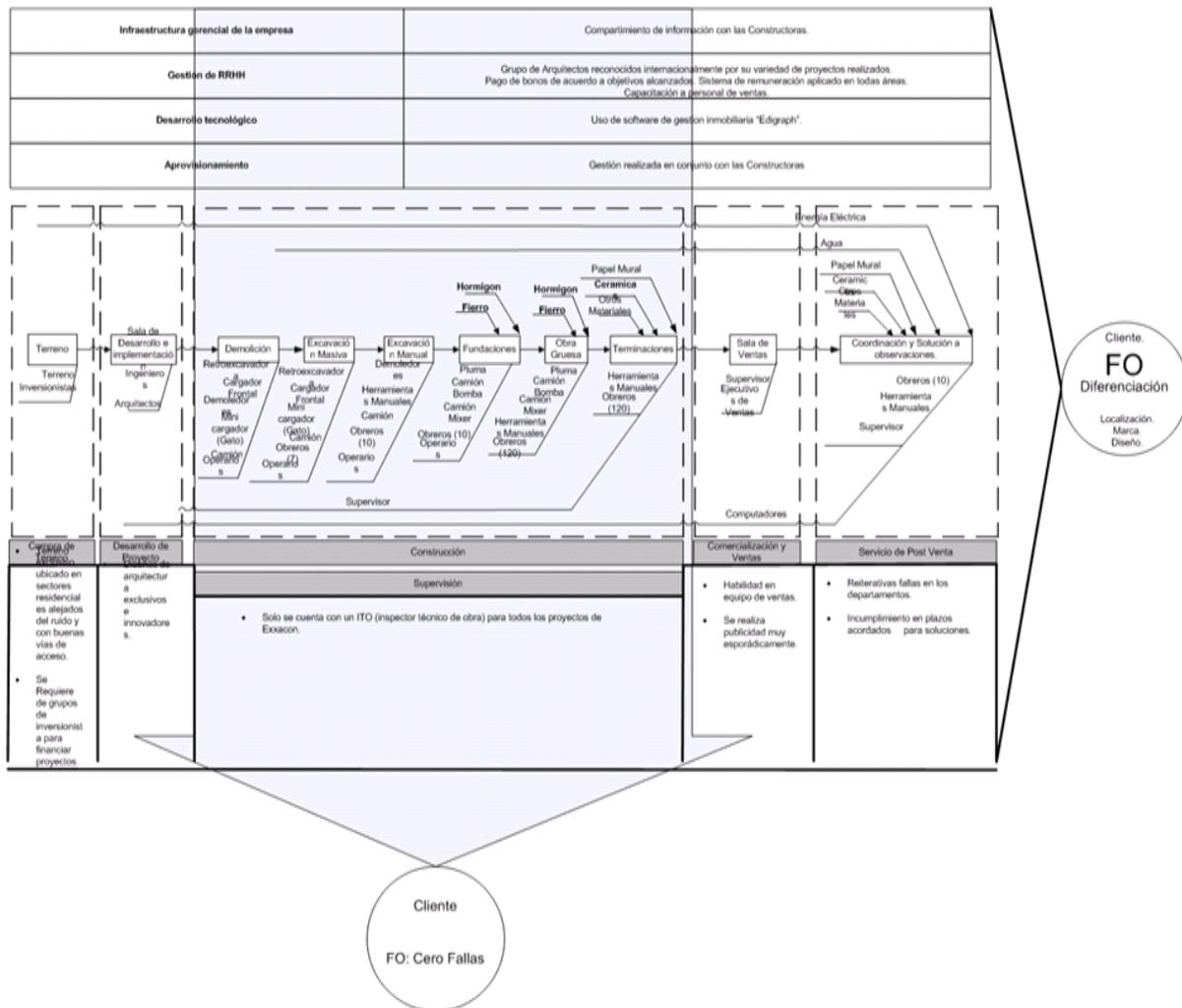
### 3 Estrategia Funcional de Construcción.

#### 3.1 Cadena de valor.

La estrategia consiste en implementar modelos productivos en la construcción mediante la metodología Six Sigma, con el objetivo de implementar un sistema TQM.

En la figura N° 3.1 se muestra la cadena de valor de la empresa, identificando las actividades en las que se desea implementar la estrategia.

Figura N°3.1 Cadena de Valor para la estrategia funcional.



➤ Six Sigma.

Una de las claves para entender y aplicar la metodología Six Sigma es implementar en la organización el liderazgo comprometido de la dirección, en todos los aspectos de la mejora continua. Para lograr este objetivo se debe modificar la infraestructura de la organización, para esto existe un conjunto definido de actividades de capacitación para la formulación de los integrantes de la organización.

Se ha desarrollado como sistema para la resolución de problemas el método DMAMC (Definir-Medir-Analizar-Mejorar-Controlar).

- Definir.

Se debe definir el problema claramente, ya que al definirlo se tiene el 50% de la solución, pues si se define mal, esta definición podría llevar a soluciones erróneas.

Para la inmobiliaria se tiene que el problema nace desde la construcción del edificio por lo que se debe trabajar en los procesos de la constructora, estos fueron definidos en el primer informe.

- Medir.

Al momento de medir se persiguen dos cosas. Primero, tomar datos para cuantificar el problema y segundo, estos datos deben permitir identificar las causas del problema.

Según los requerimientos del problema se identificaron nueve tipos de fallas relevantes las cuales son:

- Eléctrico.
- Pintura.
- Filtración.
- Carpintería.
- Instalaciones.
- Papel Mural.
- Piso Flotante.
- Alfombra.
- Cerámica.

Luego se procedió a medir cuantas veces se repetían estas fallas en cada departamento, en donde se obtuvo la distribución de probabilidad para cada variable.

### 3.2 Distribución Binomial.

En la medición de las nueve fallas relevantes (variable a medir) se obtuvo que la distribución de probabilidad más adecuada es la Binomial, esta distribución es un ensayo en el cual se obtiene solo dos resultados posibles, denotados por “éxito” y “fracaso”. En donde la probabilidad de éxito se denota por  $p$ , el número de ensayos por “ $n$ ”, el valor esperado “ $\mu$ ” y su varianza “ $\sigma^2$ ”. Siendo “ $p$ ” la probabilidad de que no existan fallas en la medición.

En donde:

$$\mu = E(x) = n \cdot p \quad y \quad \sigma^2 = V(x) = n \cdot p \cdot (1 - p)$$

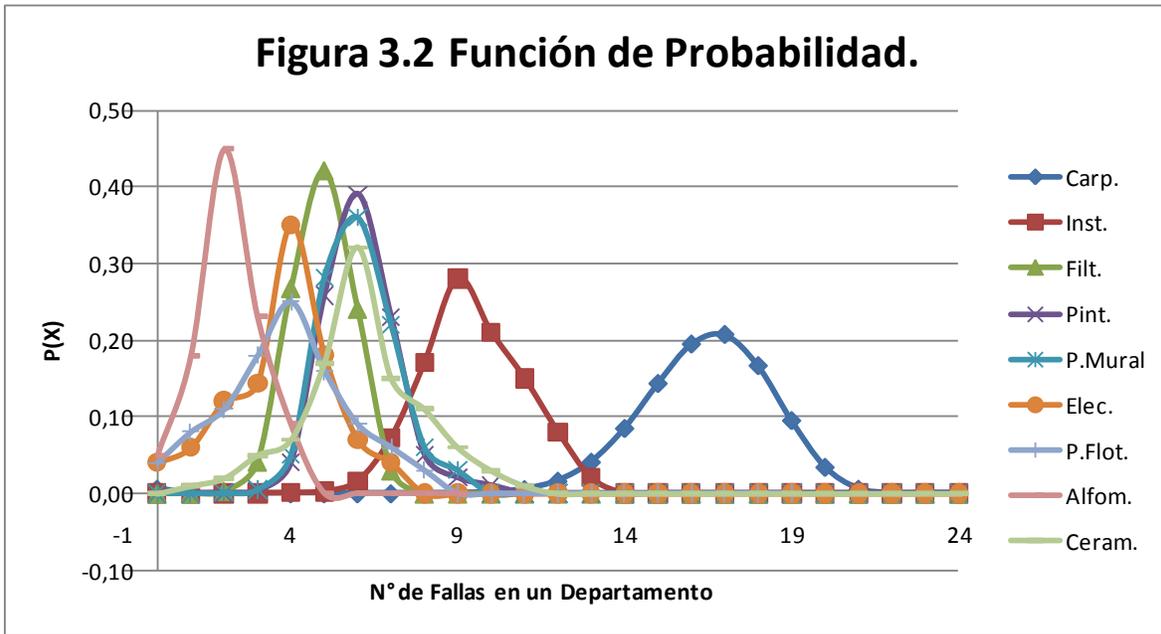
La siguiente tabla muestra los valores tomados para caso.

	Carp.	Inst.	Filt.	Pint.	P.Mural	Elec.	P.Flot.	Alfom.	Ceram.
n	27	15	7	10	10	6	8	4	11
p	0,78	0,89	0,93	0,94	0,93	0,96	0,95	0,97	0,93
1-p	0,22	0,11	0,07	0,06	0,07	0,04	0,05	0,03	0,07
$\mu=E(x)$	21,15	13,33	6,50	9,42	9,34	5,76	7,58	3,87	10,21
$\sigma^2=V(x)$	4,58	1,48	0,47	0,55	0,62	0,23	0,40	0,13	0,73
$\sigma$	2,14	1,22	0,68	0,74	0,79	0,48	0,63	0,36	0,85

Para poder identificar la función de probabilidad en un grafico, se tiene que esta distribución está dada por:

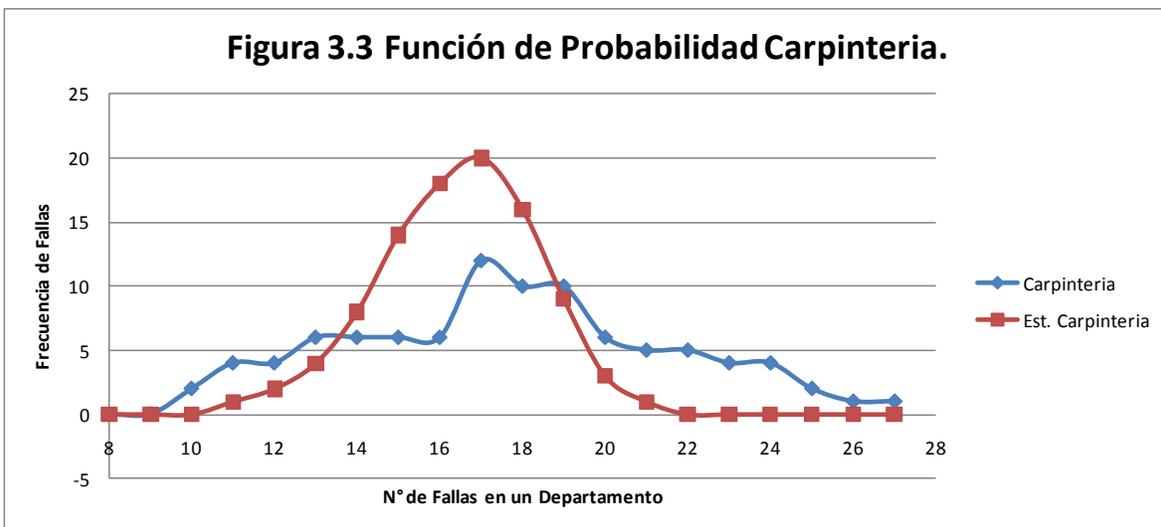
$$f_x(x; p; n) = \binom{n}{x} p^x (1 - p)^{n-x} ; \quad x = 0, 1, 2, \dots, n$$

En la figura N° 3.2 se muestra la función de probabilidad para cada variable.

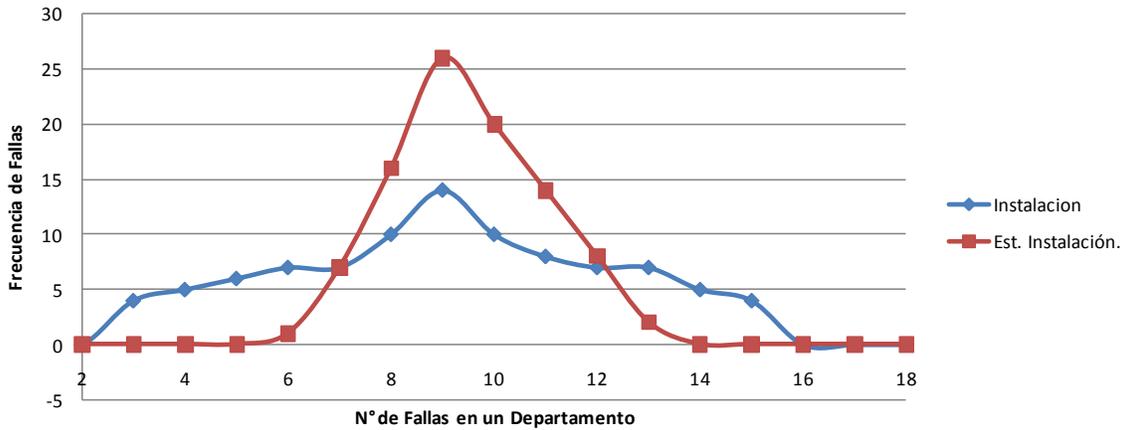


En anexo N°4 se presenta la tabla con las distintas variables y el valor de la función de probabilidad binomial.

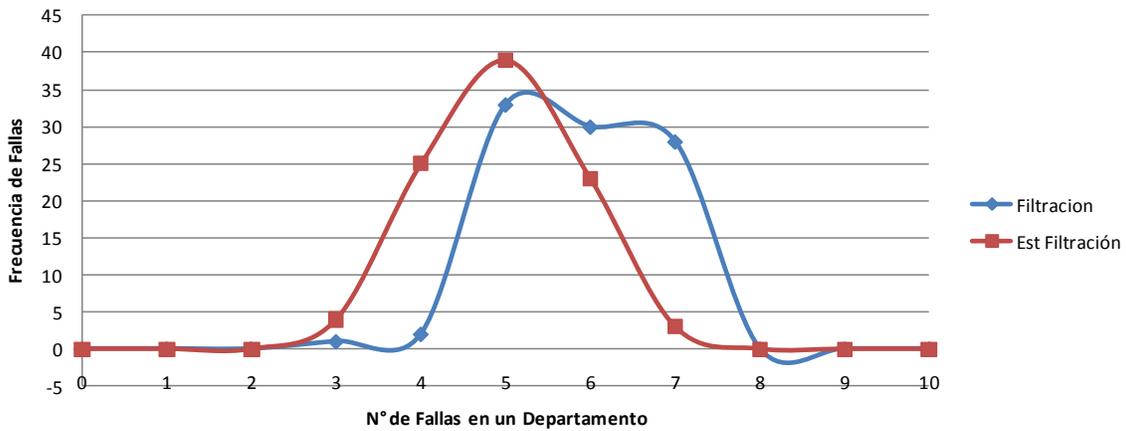
A modo de comparación de los datos reales con los obtenidos en la estimación se presentan en las figuras N°3.3 hasta la N°3.11 se muestran las distribuciones para las nueve variables descritas anteriormente.



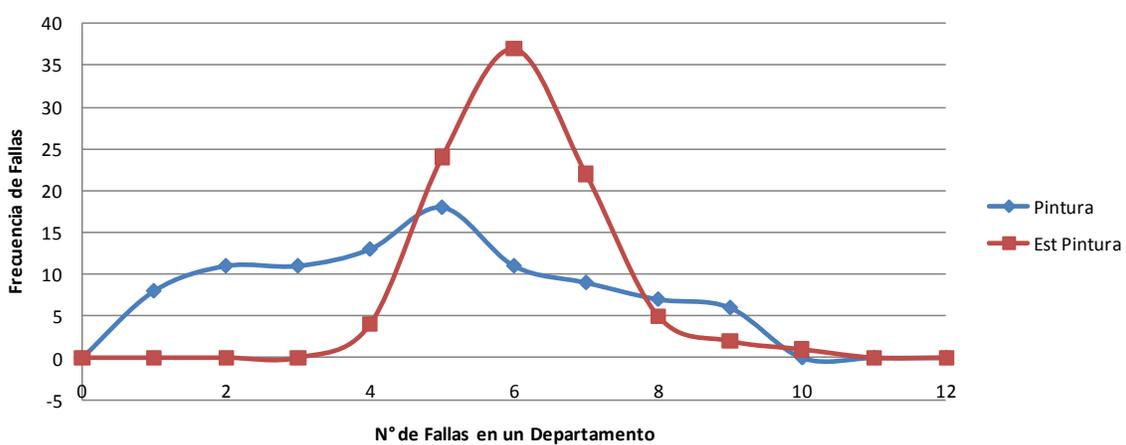
**Figura 3.4 Función de Probabilidad Instalación.**

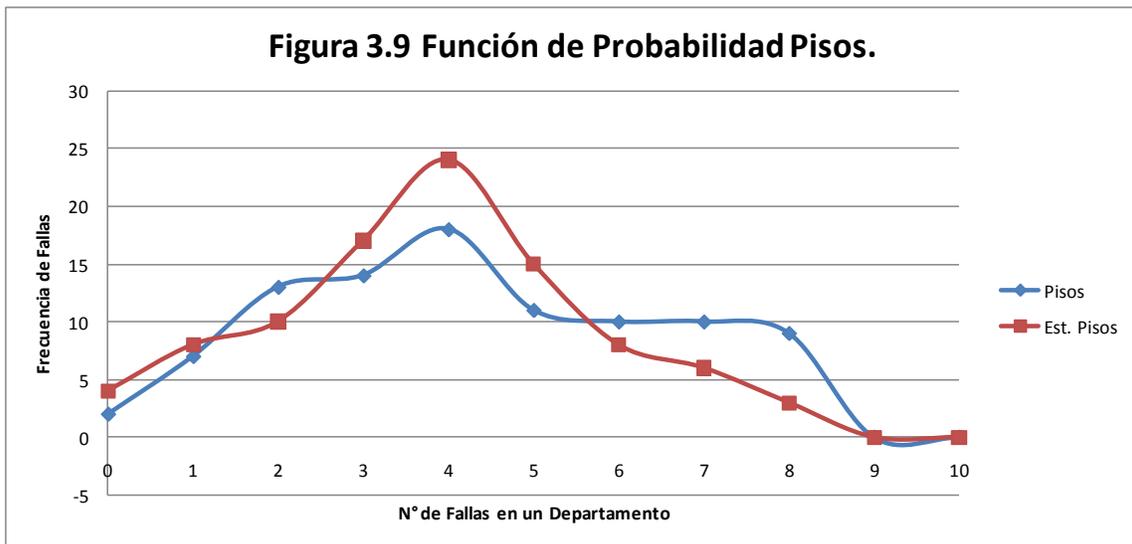
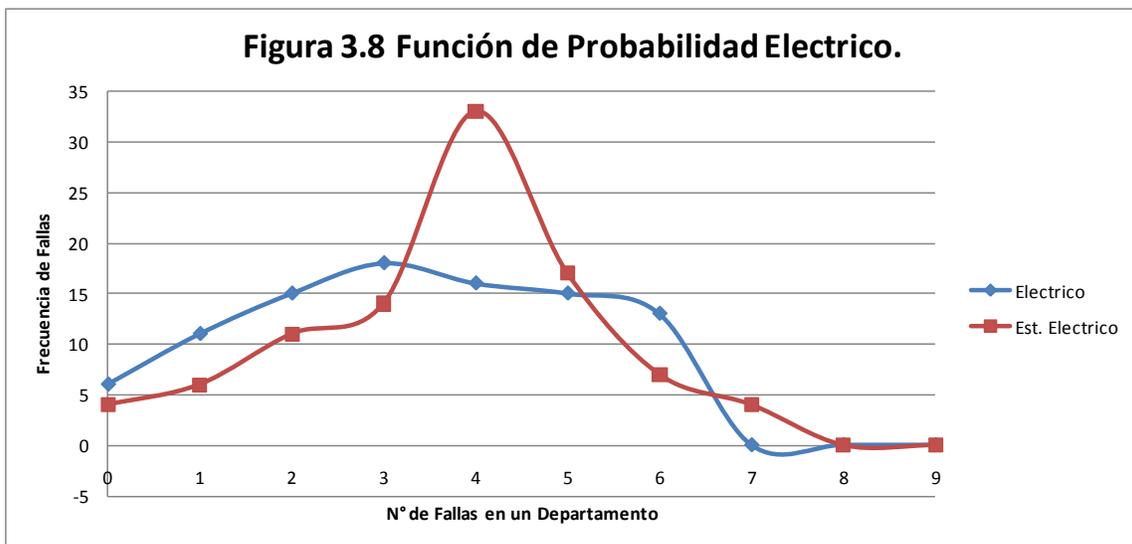
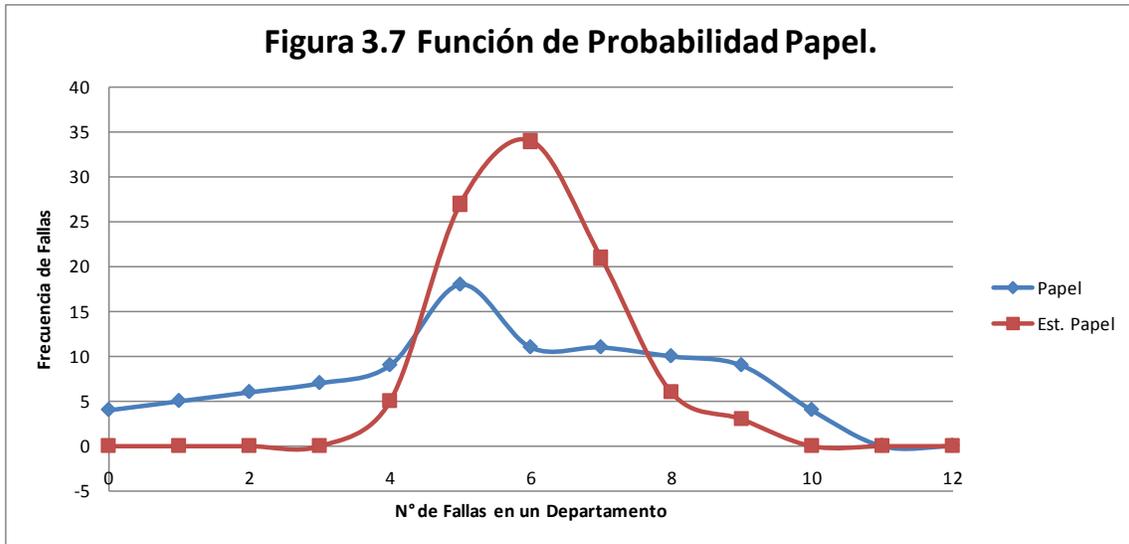


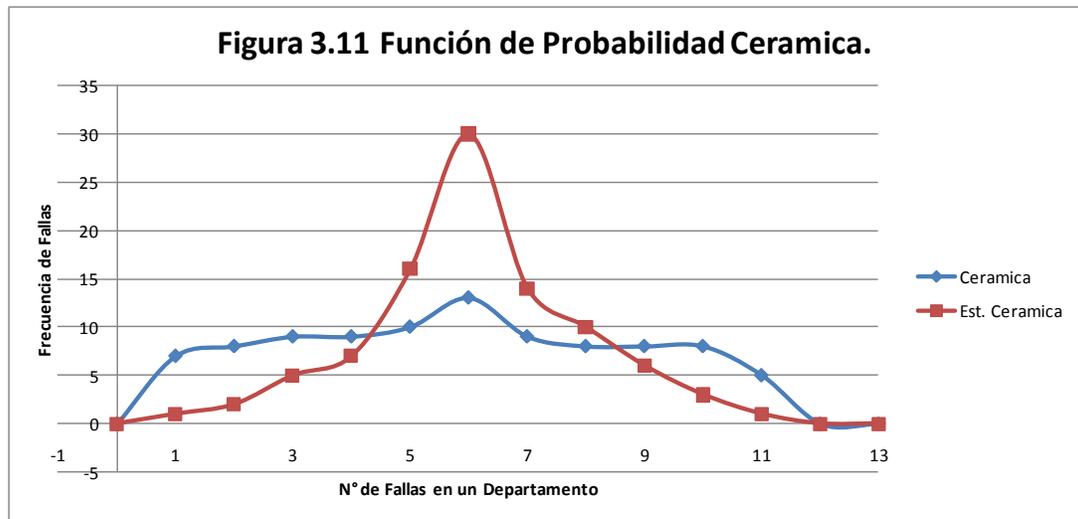
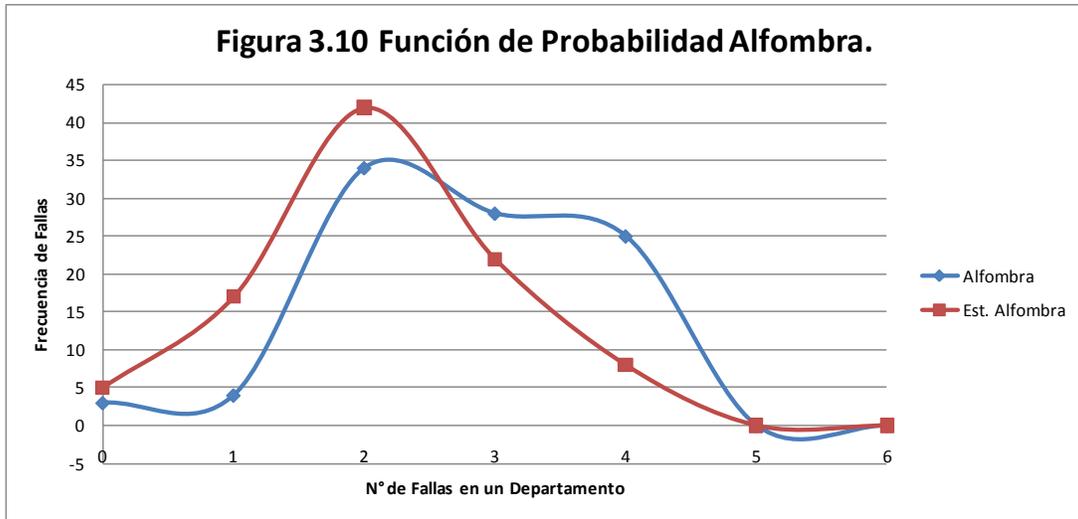
**Figura 3.5 Función de Probabilidad Filtración.**



**Figura 3.6 Función de Probabilidad Pintura.**







De las figuras anteriores se puede concluir que para las nueve variables se tiene una estimación parecida a la observada, esto quiere decir que las estimaciones tienen un grado de error pero cumplen con la media y la forma de las observaciones medidas.

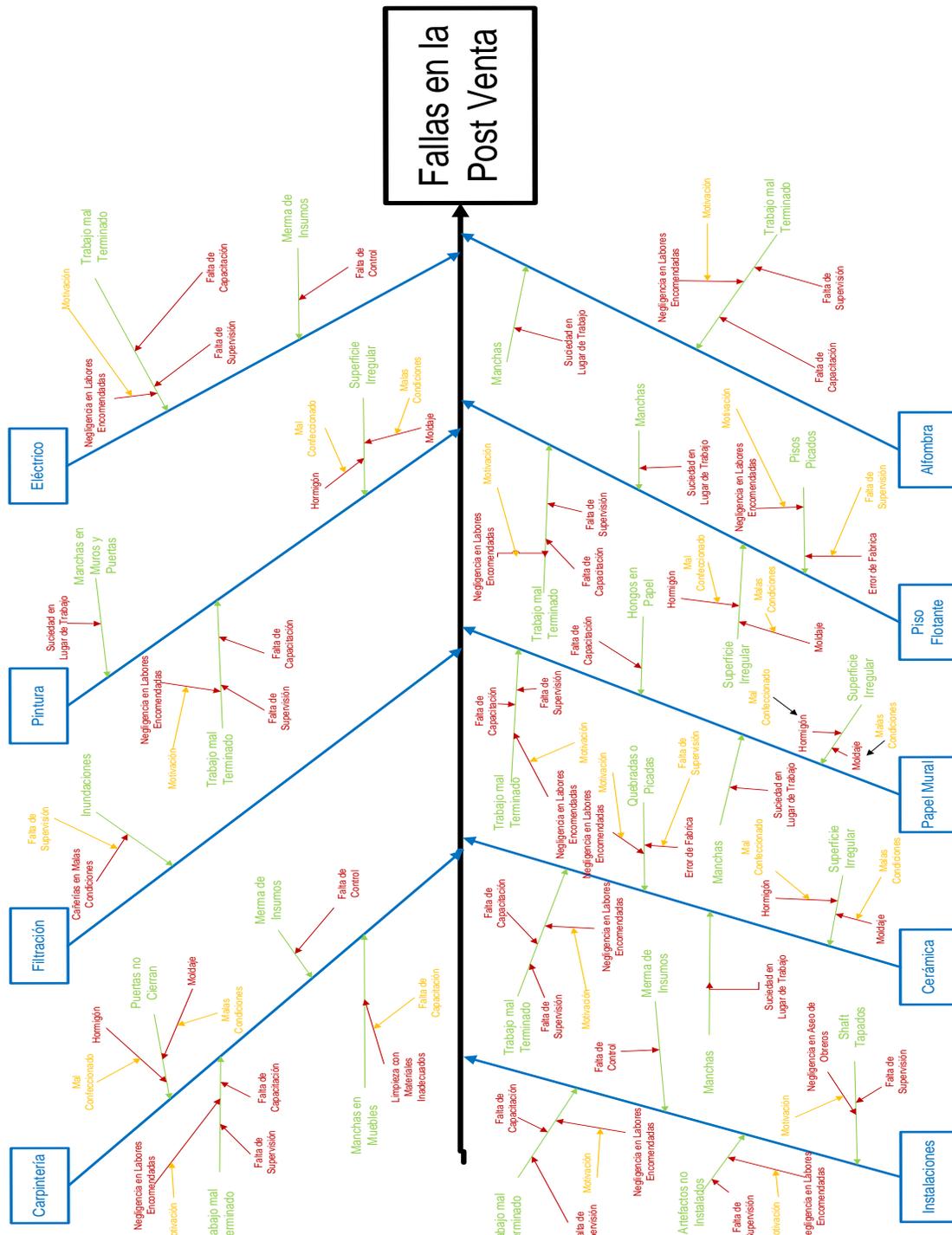
### 3.3 Analizar.

Para analizar el problema se deben utilizar herramientas de gestión de calidad, las cuales ayudan a identificar en qué situación se encuentra antes de buscar las posibles soluciones. El analizar un problema permite encontrar la raíz del mismo.

Como herramienta de gestión de calidad se utilizara el diagrama Causa-Efecto o conocido también como diagrama de Ishikawa.

Para el proceso de construcción se tomaron en cuenta las nueve causas descritas anteriormente como espinas principales y luego se identificaron sus causas. En la figura 3.12 se presenta el análisis.

Figura 3.12 Diagrama de Ishikawa.

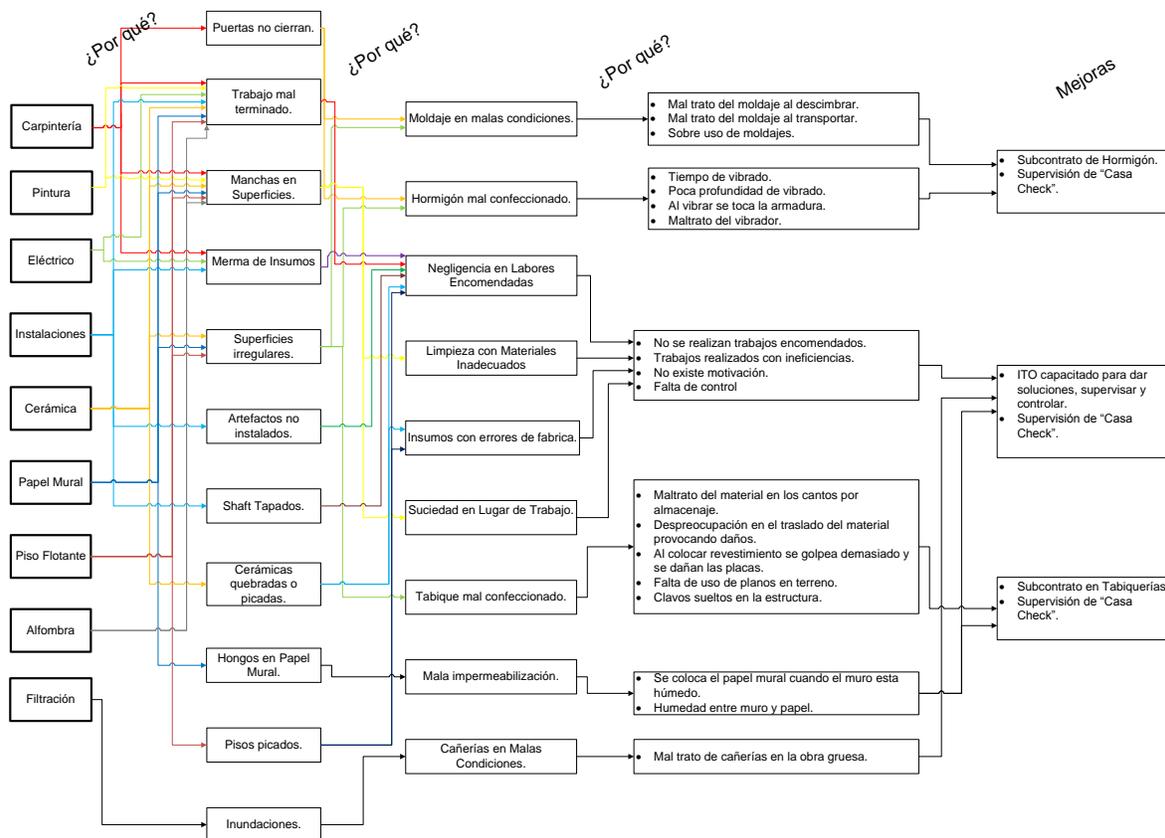


### 3.4 Mejorar.

En esta etapa se involucra tanto el diseño como la implementación de esta. Pero es vital el compromiso que asuman todos los participantes del proceso, como así también la capacidad creativa de todos ellos.

Para lograr la mejora del proceso de construcción se deben eliminar todas las causas-raíz que se encontraron en el diagrama causa-efecto. En la figura N° 3.13 se muestra un resumen de las causas detectadas y su mejora propuesta.

Figura N° 3.13 Causas y mejoras detectadas.



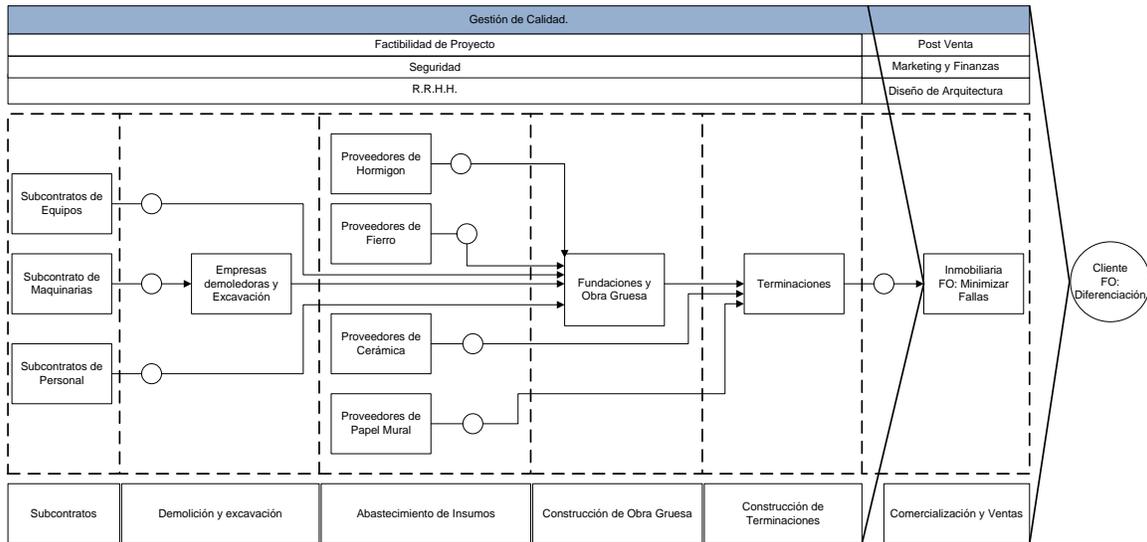


## 4 Proyecto.

### 4.1 Cadena de valor de la función.

A continuación en la figura 4.1 se muestra la cadena de valor con las mejoras aplicadas al sistema:

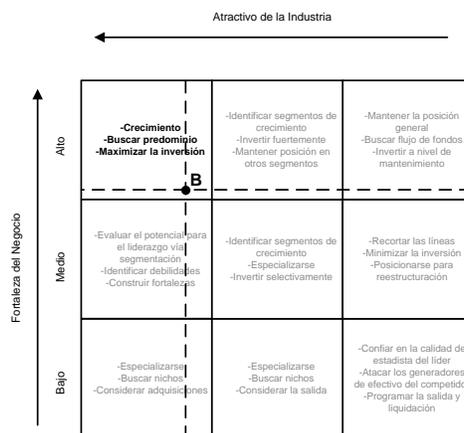
Figura 4.1 Cadena de valor de la función.



#### ➤ Recursos y capacidades.

- **Recursos:** Subcontratos, supervisión y control de calidad.
- **Capacidades:** El conjunto de recursos nuevos me genera como capacidad un sistema de gestión de calidad.

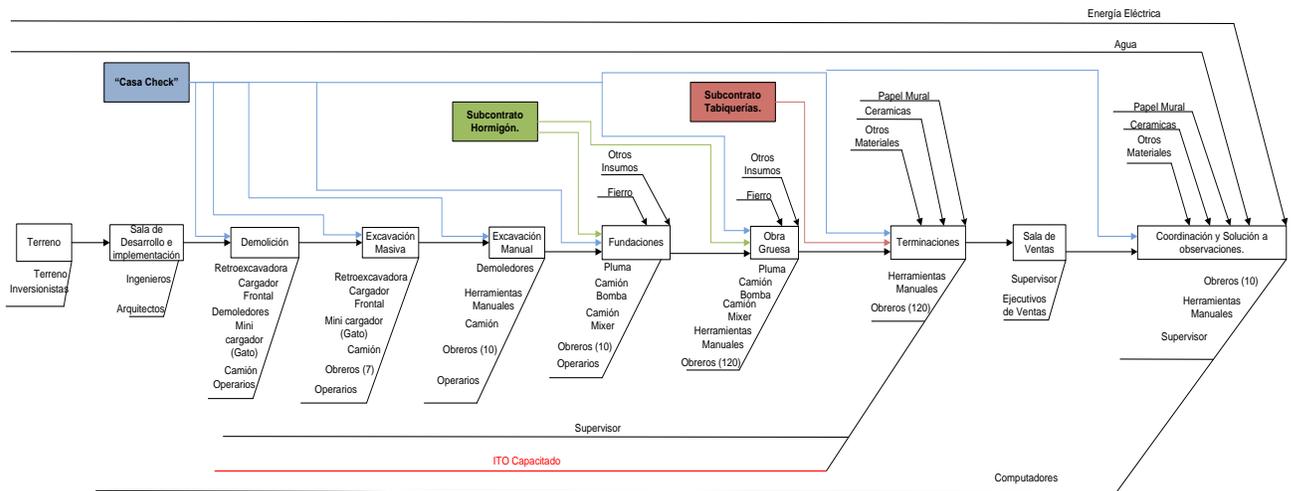
Debido a los nuevos recursos y capacidades, se puede concluir que la estrategia implementada logro su objetivo y se encuentra posicionada en el punto B de la matriz fortalezas del negocio/attractivo de la industria.



## 4.2 Flow Sheet con proyecto.

A continuación en la figura N° 4.2 se muestra el flow sheet con los cambios realizados en este proyecto.

Figura 4.2 Flow Sheet con poryecto.



### ➤ Procedimiento del nuevo proceso.

En el nuevo Flow Sheet se puede observar que su estructura es muy parecida al anterior, en donde se introducen los siguientes cambios:

**Subcontrato de Hormigón:** Todo lo referente a utilización de hormigón será realizado por una empresa externa a la constructora y que cumpla con los requisitos de calidad establecidos por la inmobiliaria.

**Subcontrato de Tabiquerías:** Todo lo referente a la instalación de tabiques será realizado por una empresa externa a la constructora y que cumpla con los requisitos de calidad establecidos por la inmobiliaria.

**“Casa Check”:** Empresa que estará dedicada a la supervisión y prestar servicios de administración a la constructora.

**ITO (inspector técnico en obra):** Ingeniero civil o constructor civil contratado por la inmobiliaria para supervisar la gestión realizada por “Casa Check”.

## 5 Evaluación Económica.

A continuación se detalla la evaluación económica, la cual se realizara comparando el flujo de caja con proyecto versus sin proyecto.

Esta evaluación será realizada a 10 años y se tomara como base a “Edificio Origen” el cual está ubicado en la comuna de Ñuñoa. Este tiene 94 departamentos, 7.667 m<sup>2</sup> construidos en departamentos y su terreno tiene una superficie de 958 m<sup>2</sup>.

En la siguiente tabla se muestra la cantidad de terrenos que la inmobiliaria tiene proyectado comprar.

Año	N° de Terrenos
1	2
2	0
3	1
4	1
5	1
6	2
7	2
8	2
9	2
10	2

Para la inmobiliaria la única inversión inicial es la compra del terreno, el valor de este depende de la comuna en la que se encuentre y la superficie que tenga. Para este estudio se tomara al terreno de “Edificio Origen” el cual tiene un costo de **UF 19.462,5**. Este costo es independiente de la ejecución del proyecto.

## 5.1 Costos sin proyecto.

- Pago a la constructora.

El pago se realizara en un 50% al comienzo de la obra y el 50% restante al momento de la entrega final del edificio. En la Figura 5.1 se muestran los pagos realizados para los próximos 10 años.

Figura 5.1 Pagos realizados.

Sin Proyecto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Pago Construcción (UF)	-120.646	-	-180.969	-60.323	-120.646	-180.969	-180.969	-180.969	-180.969	-180.969	-180.969

En la figura 5.2 se muestra el costeo de todos los componentes del Flow Sheet operacional.

Figura 5.2 Costeo de Flow Sheet sin proyecto.

Demolición		Excavación Masiva		Excavación Manual		Fundaciones	
Recursos	UF	Recursos	UF	Recursos	UF	Recursos	UF
Retroexcavadora	12,16	Retroexcavadora	15,47	Demolidores	16,79	Pluma	40,82
Gargador Frontal	9,88	Gargador Frontal	12,57	Herramientas Manuales	107,22	Mixer	36,54
Camion	10,77	Camion	13,71	Camion	22,85	Herramientas Manuales	160,83
Demolidores	7,91	Obreros (7)	66,68	Obreros (10)	158,76	Obreros (10)	238,14
Operarios (5)	56,70	Operarios(5)	85,05	Operarios (5)	141,75	Operarios (5)	212,63
Supervisor	19,80	Supervisor	25,20	Supervisor	42,00	Supervisor	63,00
Insumos	UF	Insumos	UF	Insumos	UF	Insumos	UF
Energía Eléctrica	15,71	Energía Eléctrica	20,00	Energía Eléctrica	33,33	Energía Eléctrica	50,00
Agua	3,14	Agua	4,00	Agua	6,66	Agua	10,00
						Hormigon	2.434,94
						Insumos Gral	5.553,87
<b>Total</b>	<b>136,08</b>	<b>Total</b>	<b>242,68</b>	<b>Total</b>	<b>529,36</b>	<b>Total</b>	<b>8.800,77</b>
Tiempo (hr)	100,8	Tiempo (hr)	151,2	Tiempo (hr)	252	Tiempo (hr)	378
Tiempo (Mes)	0,66	Tiempo (Mes)	0,84	Tiempo (Mes)	1,4	Tiempo (Mes)	2,1
Tiempo (Sem.)	2,64	Tiempo (Sem.)	3,36	Tiempo (Sem.)	5,6	Tiempo (Sem.)	8,4
Tiempo (Dias)	18,48	Tiempo (Dias)	23,52	Tiempo (Dias)	98	Tiempo (Dias)	58,8

Obra Gruesa		Terminaciones		Post Venta	
Recursos	UF	Recursos	UF	Recursos	UF
Pluma	95,26	Herramientas Manuales	321,67	Herramientas Manuales	149,60
Mixer	85,26	Obreros (120)	5.715,36	Obreros	448,81
Herramientas Manuales	375,28	Supervisor	126,00	Supervisor	748,02
Obreros (120)	6.667,92				
Operarios (5)	496,13				
Supervisor	147,00				
Insumos	UF	Insumos	UF	Insumos	UF
Energía Eléctrica	116,67	Energía Eléctrica	100,00	Energía Eléctrica	239,37
Agua	23,32	Agua	19,99	Agua	89,76
Hormigon	5.681,53	Insumos Gral	61.379,35	Insumos Gral	1.316,53
Insumos Gral	12.959,03				
<b>Total</b>	<b>26.647,39</b>	<b>Total</b>	<b>67.662,37</b>	<b>Total</b>	<b>2.992,09</b>
Tiempo (hr)	882	Tiempo (hr)	756	Tiempo (Mes)	60
Tiempo (Mes)	4,9	Tiempo (Mes)	4,2	Tiempo (Años)	5
Tiempo (Sem.)	19,6	Tiempo (Sem.)	16,8		
Tiempo (Dias)	137,2	Tiempo (Dias)	117,6		

Ver en la figura 1.1 Flow Sheet operacional sin proyecto.

Ver en anexo N°5 detalle de todos los costos asociados a la construcción del edificio.

➤ Gastos operacionales.

Los gastos de operación para los próximos 10 años se dividen en remuneración de personal y gasto en post venta para la inmobiliaria, estos son detallados en la figura N° 5.3.

Figura 5.3 Gastos Operacionales.

Sin Proyecto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Remuneración Personal		- 428	- 1.033	- 1.247	- 1.101	- 1.136	- 1.536	- 2.052	- 2.457	- 2.643	- 2.643
Gasto en Post Venta		-	-	- 400	- 960	- 640	- 720	- 1.240	- 1.600	- 1.520	- 1.440

## 5.2 Costos con proyecto.

El pago será realizado con las mismas condiciones, pero tendrá diferencia en el ahorro de los costos de post venta, hormigón y tabiquerías.

Actualmente se tiene una probabilidad de un 8% de tener una falla en los departamentos, aplicando Six Sigma esta probabilidad quedaría en 0,3% y el costo de post venta para la constructora bajaría de UF 2.992,09 a UF 112,20.

En la figura N° 5.4 se muestra los pagos realizados para los próximos 10 años, luego de aplicar la mejora.

Figura 5.4 Pagos realizados.

Con Proyecto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Pago Construcción	- 68.568	-	-102.853	-34.284	- 93.167	-152.050	-152.050	-152.050	-152.050	-152.050	-152.050

En la figura N° 5.5 se muestra el costeo del Flow Sheet operacional con proyecto.

Figura 5.5 Costeo del Flow Sheet con proyecto.

Demolición		Excavación Masiva		Excavación Manual		Fundaciones	
Recursos	UF	Recursos	UF	Recursos	UF	Recursos	UF
Retroexcavadora	12,16	Retroexcavadora	15,47	Demolidores	16,79	Pluma	40,82
Gargador Frontal	9,88	Gargador Frontal	12,57	Herramientas Manuales	107,22	Mixer	36,54
Camion	10,77	Camion	13,71	Camion	22,85	Herramientas Manuales	160,83
Demolidores	7,91	Obreros (7)	66,68	Obreros (10)	158,76	Obreros (10)	238,14
Operarios (5)	56,70	Operarios(5)	85,05	Operarios (5)	141,75	Operarios (5)	212,63
Supervisor	19,80	Supervisor	25,20	Supervisor	42,00	Supervisor	63,00
ITO Cacitado	26,40	ITO Cacitado	33,60	ITO Cacitado	56,00	ITO Cacitado	84,00
Insumos	UF	Insumos	UF	Insumos	UF	Insumos	UF
Energía Eléctrica	15,71	Energía Eléctrica	20,00	Energía Eléctrica	33,33	Energía Eléctrica	50,00
Agua	3,14	Agua	4,00	Agua	6,66	Agua	10,00
"Casa Check"	54,37	"Casa Check"	69,20	"Casa Check"	115,33	Insumos Gral	5.583,57
						"Casa Check"	173,00
						Subc. Hormigón	5.955,49
<b>Total</b>	<b>162,48</b>	<b>Total</b>	<b>276,28</b>	<b>Total</b>	<b>585,36</b>	<b>Total</b>	<b>12.608,02</b>
Tiempo (hr)	100,80	Tiempo (hr)	151,20	Tiempo (hr)	252,00	Tiempo (hr)	378,00
Tiempo (Mes)	0,66	Tiempo (Mes)	0,84	Tiempo (Mes)	1,40	Tiempo (Mes)	2,10
Tiempo (Sem.)	2,64	Tiempo (Sem.)	3,36	Tiempo (Sem.)	5,60	Tiempo (Sem.)	8,40
Tiempo (Dias)	18,48	Tiempo (Dias)	23,52	Tiempo (Dias)	98,00	Tiempo (Dias)	58,80

Obra Gruesa		Terminaciones		Post Venta	
Recursos	UF	Recursos	UF	Recursos	UF
Pluma	95,26	Herramientas Manuales	321,67	Herramientas Manuales	6,61
Mixer	85,26	Obreros (120)	5.715,36	Obreros	16,81
Herramientas Manuales	375,28	Supervisor	126,00	Supervisor	27,05
Obreros (120)	6.667,92	ITO Cacitado	168,00		
Operarios (5)	496,13				
Supervisor	147,00				
ITO Cacitado	196,00				
Insumos	UF	Insumos	UF	Insumos	UF
Energía Eléctrica	116,67	Energía Eléctrica	100,00	Energía Eléctrica	8,98
Agua	23,32	Agua	19,99	Agua	3,38
Insumos Gral	12.959,03	Insumos Gral	57.747,35	Insumos Gral	49,37
"Casa Check"	403,66	"Casa Check"	346,00		
Subc. Hormigón	13.896,14	Subc. Tabiquerías	4.747,24		
<b>Total</b>	<b>35.461,66</b>	<b>Total</b>	<b>69.291,61</b>	<b>Total</b>	<b>112,20</b>
Tiempo (hr)	882,00	Tiempo (hr)	756,00	Tiempo (Mes)	60
Tiempo (Mes)	4,90	Tiempo (Mes)	4,20	Tiempo (Años)	5
Tiempo (Sem.)	19,60	Tiempo (Sem.)	16,80		
Tiempo (Dias)	137,20	Tiempo (Dias)	117,60		

Ver en anexo N°6 detalle de todos los costos asociados a la construcción del edificio.

➤ Gastos operacionales con proyecto.

Debido a que luego de implementar la mejora deberían disminuir las fallas en los departamentos, la inmobiliaria no debería tener que indemnizar a clientes molestos y por lo mismo eliminar el gasto en post venta, pero para lograr la mejora debe incurrir en los siguientes gastos:

- Subcontrato de hormigón.
- Subcontrato de tabiquerías.
- Contratación ITO
- Contratación "Casa Check"

Los gastos para los próximos 10 años se detallan en la siguiente tabla:

Con Proyecto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Sucontrato de hormigón		-39.703	-	-19.852	-19.852	-19.852	-39.703	-39.703	-39.703	-39.703	-39.703
Sucontrato de Tabiquerías		- 9.494	-	- 4.747	- 4.747	- 4.747	- 9.494	- 9.494	- 9.494	- 9.494	- 9.494
Remuneración Personal		- 428	- 1.121	- 1.335	- 1.135	- 1.141	- 1.536	- 2.096	- 2.463	- 2.643	- 2.643
Remuneración Casa Check		- 512	- 512	- 512	- 512	- 512	- 512	- 512	- 512	- 512	- 512

Ver en figura N° 5.5 detalle de los costos para “edificio Origen”.

### 5.3 Ingresos.

➤ Ingresos sin proyecto.

Para el cálculo de los ingresos se registraron todas las ventas realizadas en “Edificio Origen”, como las inmobiliarias tiene la llamada venta “en verde” y esto produce un desfase en la fecha de pago se procedió a registrar cada venta con su fecha de compra y la forma de pago que escoge el cliente, esta puede ser pagando de cuatro formas:

- A la firma de la promesa de compra.
- A la firma de la escritura.
- Cuotas desde la promesa hasta la escritura.
- Una combinación de las tres anteriores.

Ver en anexo N° 7 detalle de ventas de departamentos con sus respectivas fechas de compra y de pago.

El detalle de los ingresos para los próximos 10 años se presenta en la figura 5.6.

Figura 5.6 Ingresos

Sin Proyecto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Deptos Vendidos		56	104	132	82	93	122	174	187	188	188
Ingresos por Ventas (UF)		34.233	336.492	353.608	190.742	298.019	317.825	486.071	598.727	601.417	601.417

➤ Ingresos con proyecto.

Para lograr estimar los ingresos con la mejora realizada, se tomara en cuenta el supuesto de que no existirán perdidas de ventas ocasionadas por la Post Venta, en “edificio Origen” se perdieron un total de cinco ventas por este motivo. Esto quiere decir que la velocidad de venta con proyecto debería aumentar.

Para lograr estimar en cuanto aumenta la velocidad de venta, se asumió que el departamento que no se perdió de vender por post venta quedo vendido en la misma fecha y que el último departamento se vendió en la fecha del penúltimo, esto para los departamentos de la misma superficie y cantidad de dormitorios.

Ver en anexo N°8 detalle de nuevas fechas de ventas para los departamentos en que fue cambiada.

La velocidad de venta sin aplicar la mejora es de 2,47 departamentos mensuales por edificio y para calcular la velocidad de venta con la mejora se tomaron los cinco departamentos dejándolos con la fecha de venta de un principio, quedando con un valor de 3,03 departamentos mensuales por edificio. El aumento en la velocidad de venta corresponde a un 23,58%.

Para realizar una estimación se tomará el supuesto de que la velocidad de ventas puede fluctuar entre un 20% y 25%, es decir, se considera un escenario pesimista con un 20% hasta el más optimista con un 25%.

Ver en figura N° 5.8 los ingresos con proyecto obtenidos.

Figura N° 5.8 Ingresos con Proyecto.

Con Proyecto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Deptos Vendidos		91	91	136	91	94	140	185	189	189	189
Ingresos por Ventas (UF)		292.197	292.197	438.295	292.197	304.371	450.470	596.568	608.743	608.743	608.743

#### **5.4 Tasa de descuento.**

La tasa de descuento para ambos casos será calculada a través del Modelo de valoración de Activos de Capital, más conocido como CAPM. Este permite explicar el riesgo de una determinada inversión mediante la existencia de una relación positiva entre el riesgo y el retorno.

El CAPM está dado por la siguiente fórmula:

$$CAPM = R_f + [E(R_m) - R_f] \times \beta$$

La Tasa Libre de Riesgo ( $R_f$ ), es la tasa de interés que tienen los instrumentos financieros emitidos por el gobierno, la cual corresponde al 5%.

La tasa de rentabilidad esperada sobre la cartera de mercado de activos de riesgo  $E(R_m)$  se obtendrá a través de la rentabilidad del último año del índice general de precio de las acciones (IGPA), el cual corresponde a un 10,25%. Además se utiliza un beta ( $\beta$ ) de 2,29.

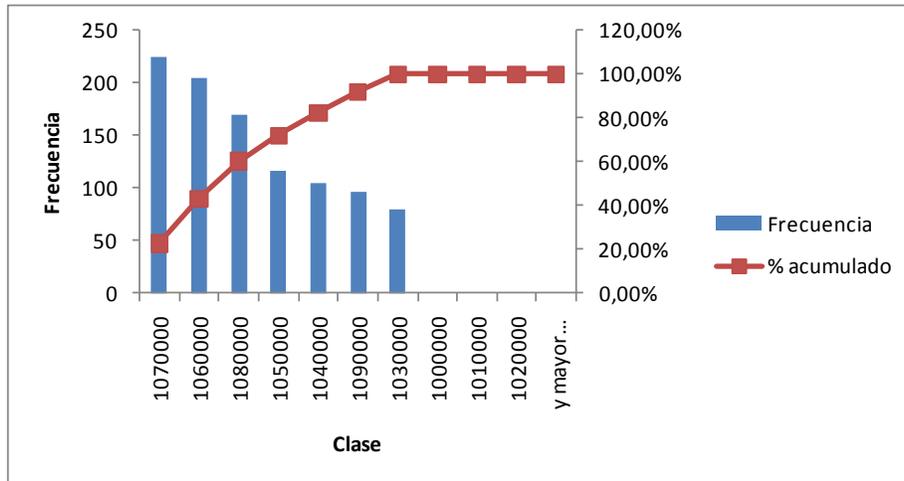
Con todos estos datos, se calcula que la tasa de descuento a utilizar en el proyecto es de 17,02%.



### 5.6 Flujo de caja con proyecto.

Una vez determinados todos los componentes de la evaluación económica se realizó una simulación, la que consistió en generar mil resultados para el VAN y la TIR asumiendo que el aumento de los ingresos fluctuaría entre un 20% y 25%. En figura N°5.10 y 5.11 se muestra el histograma que se obtuvo para el VAN y la TIR respectivamente.

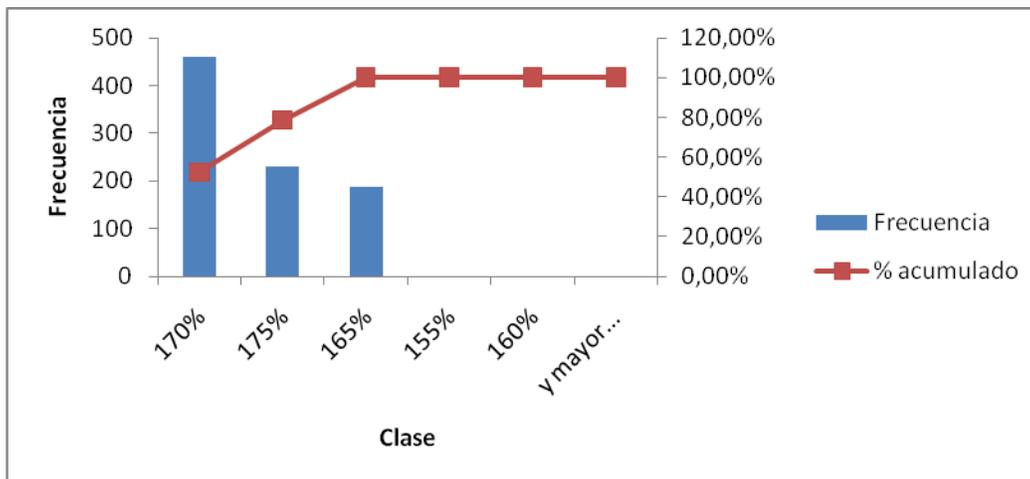
Figura 5.10 histograma para el VAN



De la figura N°5.10 se puede concluir que el valor con más frecuencia está en el rango de UF1.070.000 y que se tiene un Valor Actual Neto (VAN) promedio de **UF 1.062.913,31**.

Ver en anexo N°9 resumen de histograma para la simulación del VAN.

Figura 5.11 histograma para la TIR





## 6 Conclusiones.

Finalmente se concluye que es técnica y económicamente factible la implementación del sistema de gestión de calidad para lograr reducir los problemas de Post Venta.

La evaluación económica arrojó un Valor Actual Neto (VAN) de **UF 1.062.913,31** con una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 170,25% contra un VAN de **UF 689.900** y una TIR del **55,55%** si no se desarrolla el proyecto. Sin embargo, más allá de estas cifras, existen una serie de beneficios y logros que hacen este proyecto más atractivo que sólo desde el punto de vista económico, estos son:

- Relación con el cliente final: Al disminuir los problemas de Post Venta, la percepción del cliente es totalmente distinta y se puede afirmar que “la necesidad de satisfacer al cliente”, es una meta real y completa, ya no para aumentar la rentabilidad de la empresa, sino para permanecer dentro del mercado y a partir de ahí pretender mejores ganancias.

- Diferenciación del cliente final: Exxacon se encuentra en un mercado de competencia monopolística y por ende es muy importante lograr diferenciarse de la competencia. Para el cliente final uno de los factores claves de diferenciación es el servicio entregado por la inmobiliaria, factor que con la estrategia funcional está cubierto.

Por lo tanto, dado los beneficios que entregaría la estrategia funcional se concluye que se debe invertir en la creación del sistema de gestión de calidad.

## 7 Anexos

### ➤ Anexo N°1. Participación de mercado

Edificios en venta	N° de inmobiliarias	%
37	Paz Corp	5,6%
35	Almagro-Socovesa	5,3%
34	SalfaCorp-Aconcagua	5,1%
10 y mas	10	20%
5 a 9	25	20%
<b>2 a 4</b>	<b>90</b>	<b>30%</b>
0 a 1	120	14%

### ➤ Anexo N°2. Descripción de los procesos en la Construcción.

A continuación se detallaran los procesos más relevantes en periodo de Construcción del edificio.

#### ➤ Demoliciones.

Los trabajos de demolición tienen en general una gran variedad de materiales y se realizan de distintas alturas. Estos trabajos son riesgosos, por lo cual es muy importante la labor del *Prevencionista de Obra* para que informe a todos los trabajadores de los riesgos y causas de accidentes más comunes, del *Supervisor* para la aplicación de los procedimientos correctos y de los Trabajadores en el cumplimiento de todas las medidas de seguridad.

El *Supervisor* coordinará con el Topógrafo algún trazado necesario para las demoliciones.

- Planificación y coordinación.

La planificación de este trabajo será preparada por el *Jefe de Área* y deberá contemplar como mínimo lo siguiente:

- Listado de personal encargado y autorizado para los trabajos de demolición.
- Medidas de seguridad a aplicar.
- Permisos y autorizaciones, si se requieren.

Para dar inicio a los trabajos de demolición se deberá tener recibido conforme, por parte de la Inmobiliaria el listado de verificación correspondiente al formulario que es emitido por el *Supervisor*.

- Recomendaciones para prevención de accidentes.

El *Prevencionista de Obra* velará por el cumplimiento de todas las leyes y reglamentos internos que rigen sobre prevención de riesgos aplicables a la construcción.

El *Supervisor* deberá tomar como mínimo las siguientes recomendaciones para prevenir posibles accidentes:

- Verificar la existencia de instalaciones de electricidad, gas y agua, notificando si procede a las compañías respectivas.
- Señalizar todos los sectores cercanos o adyacentes posibles de derrumbes prohibiendo su circulación.
- Prohibir el acceso a toda persona ajena a los trabajos de demolición.
- Proteger con tablonces-pantalla lo suficientemente resistentes contra caídas de objetos y materiales, los lugares de tránsito peatonal obligado cercano a los lugares de trabajos de demolición en altura.
- Disponer de la suficiente iluminación en los lugares interiores.
- Señalizar con balizas o luces rojas las zonas de mayor peligro en las noches.
- Emplear en forma obligatoria los elementos de seguridad de protección personal tales como: casco de seguridad, cinturón de seguridad tipo arnés (para trabajos en altura), guantes de seguridad, protector facial o lentes, zapatos de seguridad, protector auditivo (si es necesario), protector respiratorio (si es necesario).
- Instalar ductos metálicos o de madera para descarga o eliminación de escombros, si corresponde.
- Mantener expeditas, limpias y libres de escombros las vías de tránsito o acceso.
- Tomar las medidas pertinentes para minimizar la emisión de polvo, por ejemplo humedeciendo los escombros, u otro método aceptado por el cliente.
- Hacer bandeja inclinada perimetral, mediante tablonces según se indica en el Artículo 26º de norma NCh 347, en la demolición de fachadas de edificios industriales.

El cumplimiento de estas recomendaciones será verificado por el *Prevencionista de Obra*.

El *Supervisor* tendrá que adoptar todas las precauciones necesarias para proteger al medio ambiente en la zona de demoler y sus alrededores, asesorándose directamente con el *Coordinador Ambiental* o *Prevencionista de Obra*.

- Trabajos previos.

El *Supervisor* antes de iniciar las demoliciones deberá tomar las siguientes precauciones, según lo indicado en proyecto:

- Realizar todas las acciones de saneamiento necesarias según la entidad competente y en especial la desratización y desinfección.
  - Efectuar un reconocimiento completo de las estructuras a demoler y sus alrededores.
  - Estudiar todos los planos y antecedentes inherentes a las zonas a demoler.
  - Proteger todos los equipos, instrumentos u elementos que se puedan dañar, ya sea que estén en el mismo recinto a demoler (elementos a recuperar) u adyacentes a éste.
  - Efectuar o solicitar el desmontaje de todos los equipos o elementos que a juicio del cliente o según planos sea necesario reubicar o secar.
  - En el caso de que algún sector a demoler vaya a servir como junta para una ampliación, se deberá tener cuidado con las armaduras y llevar un registro de éstas que contemple las longitudes a empalmar según planos.
  - Identificar los elementos estructurales y no estructurales (marcando en plano de planta de cada piso o nivel).
  - Identificar elementos debilitados y con posibilidad de derrumbarse.
- Demolición de obras civiles.

El *Jefe de Área* autorizará el inicio de las demoliciones, una vez que haya coordinado todas las acciones con los que participarán en las actividades.

Para determinar la secuencia de demolición se tomará en consideración los elementos identificados como estructurales y no estructurales (marcando en plano de planta de cada piso o nivel).

En edificaciones industriales en altura la secuencia de la demolición se realizará desde arriba hacia abajo nivel por nivel de piso, sin continuar con el nivel inferior hasta no haber demolido completamente el nivel superior.

En elementos estructurales se demolerán primero losas, vigas, dinteles y posteriormente muros o pilares.

Los muros de albañilería se demolerán por hiladas en forma horizontal. Las cadenas o vigas de amarre se demolerán después de los muros de albañilería. En la secuencia de demolición comenzar por los muros divisorios que no sean estructurales. Avanzada la demolición de los muros estructurales ir alzaprимando lateralmente los muros que queden debilitados.

Los muros de hormigón armado se demolerán en una secuencia similar a los muros de albañilería. Se debe ir identificando la posición de las enfierraduras para facilitar el proceso de demolición. Tomando todas las precauciones a nivel de piso, algunos muros de hormigón armado se pueden derribar cortándolos verticalmente en trozos de 1 a 2 m de longitud, para luego voltearlos como pilares debilitando su base y finalmente demolerlos en el piso.

Los pilares de hormigón se demolerán por partes en secuencia similar a los muros. Previamente se verificará:

- Esté totalmente libre de cargas soportantes en toda su altura.
- Para pilares con altura mayor a 3 m asegurar su estabilidad mediante apoyos laterales u amarras.

Las vigas de hormigón armado se demolerán por tramos, verificando que estén libres de sobrecargas en toda su longitud. Si las condiciones lo permiten se podrán derribar siguiendo la siguiente secuencia:

- Apuntalar y asegurar bien la viga.
- Debilitar mediante picado ambos extremos.

- Cortar la armadura de un extremo (armadura superior e inferior) para iniciar el descenso lento por este lado.
- Cortar la armadura superior del lado opuesto para que permita girar a la viga.
- Una vez descendido un lado de la viga se procede a cortar la armadura inferior del extremo colgado para iniciar lentamente su desmontaje.

En la demolición de losas se tomarán las precauciones antes indicadas y su demolición se efectuará previa abertura de la boca, secuencialmente mediante franjas paralelas. En general en el proceso de demolición se debe evitar sobrecargar las losas con restos de escombros y no sobrepasar una altura de 30 cm sobre el piso.

- Demolición manual de obras civiles.

En muchos casos la demolición manual con punto, combo, chuzo, diablo, etc. es lo único aceptable debido a las condiciones particulares del trabajo a realizar. En el desarme es común usar sistemas manuales para el reaprovechamiento de elementos. También, este sistema debe emplearse debido a la pequeña magnitud del trabajo de demolición.

- Demolición mecanizada de obras civiles.

En la medida que sea posible se usará de preferencia el sistema de demolición mecanizada mediante equipos eléctricos o neumáticos o maquinaria pesada (excavadora, cargador frontal, retroexcavadora, sistema de masas de demolición, etc.). En el uso de estos equipos se deben tomar todas las precauciones propias del uso de cada una de ellas para que no se produzcan daños tanto al operador como a la maquinaria.

- Remoción de excedentes.

El acopio provisorio del material sobrante, producto de la demolición en cada nivel de piso, se hará en lugares previamente autorizados y que no exista peligro de caída a pisos inferiores.

En las vías de circulación se prohibirá la acumulación de escombros.

Para la descarga de los escombros producidos se emplearán ductos de madera o metálicos que cumplan con lo especificado en la norma NCh. 347. No se permitirá que existan personas bajo el extremo de descarga de estos ductos.

- Excavación
- Actividades previas a la excavación.

Dependiendo de las condiciones de la obra, el Jefe de Terreno deberá planificar y dirigir las obras provisionales que se indican en el proyecto respectivo.

Previo al inicio del trabajo de excavación se deberá efectuar una revisión exhaustiva visual del sector, esto lo realizará diariamente el Supervisor y personal involucrado en la operación.

El Jefe de Terreno solicitará al cliente la información relativa a la existencia de redes de cañería y cables eléctricos del área.

De encontrarse no conformidades importantes en esta etapa deberá registrarlas en el formulario INFORME DE NO CONFORMIDADES del procedimiento, e informarlas al responsable. Si posteriormente algún elemento no cumple con los requisitos especificados por el proyecto o normas, el Supervisor también deberá emitir una no conformidad.

- Excavación.

A medida que se ejecuta el movimiento de tierras, el Supervisor deberá disponer el retiro del material, el que podrá ser reutilizado o bien transportado a botadero.

Dependiendo del tipo de suelo (semiduro, blando) y si existe un talud más inclinado que  $H : V = 1 : 1,5$  y la profundidad de excavación supera la profundidad de 1,5 m el Supervisor se encargará de proteger el talud de la excavación mediante el sistema establecido en la especificación, pudiendo ser lechada, malla de acero, entibación, shotcrete, madera, etc., con el propósito de evitar desmoronamientos.

De presentarse interferencias tales como: ductos de cañerías, canales, matrices, etc., el Supervisor deberá informar al Jefe de Terreno para que éste proceda a informar al Jefe Oficina Técnica, el que consultará a la ITO cómo proceder.

A medida que se excava, el Topógrafo verificará la cota requerida para el sello de la excavación la que deberá informar permanentemente al Supervisor.

Los últimos 30 cm de excavación, previo al sello de excavación, deberán realizarse a pala para no perturbar el suelo de fundación.

Entrega del sello de excavación.

Una vez finalizada la excavación, el Supervisor informará al Jefe de Terreno para que revise el sello de excavación.

El Jefe de Terreno entregará el sello de excavación a la ITO quedando protocolizado en el formulario RECEPCIÓN EXCAVACIONES.

- Consideraciones generales.

Se deberá considerar la existencia de napas subterráneas y su profundidad para determinar los métodos de agotamiento necesarios para no interrumpir la continuidad de la actividad.

Se tendrá especial cuidado con las distancias mínimas a estructuras e instalaciones existentes.

El trazado de las excavaciones deberá contemplar un sobrecancho para la colocación de moldajes y existencia de taludes. Además debe estar de acuerdo a planos y especificaciones.

En el trazado, se deberá localizar y marcar el trazado del tendido de todas las instalaciones existentes tales como agua, electricidad, desagües, mallas de tierra, etc. En estas deberán marcarse la profundidad en las correspondientes niveletas.

Se deberá definir las circulaciones de camiones para el adecuado carguío del material excavado y traslado a acopios acordados en el proyecto.

La frecuencia para la toma de densidades del suelo, se ajustarán a las indicadas en las especificaciones técnicas.

Se deberá contar con la participación de un laboratorio calificado de estudios de suelos, para que realice las pruebas necesarias del material para la recepción del sello si corresponde.

Se deberá verificar la cota del sello de excavación según lo especificado.

A medida que se avance en la profundidad de las excavaciones, se deberá colocar cintas señaleras para delimitar las áreas y evitar riesgos de caída a desnivel, como asimismo la colocación de letreros de seguridad advirtiendo el peligro.

La profundidad de las excavaciones será la indicada en los planos de cálculo y los sellos de excavación serán definidos y recibidos por el Ingeniero Mecánico de Suelos. El Topógrafo deberá indicar en los registros respectivos, las lecturas de los sellos de excavaciones

En general, la cota del terreno donde irán ubicadas las fundaciones serán las indicadas en los planos de fundaciones, la ITO deberá firmar en los protocolos respectivos, la toma de conocimiento del trabajo ya efectuado para proceder al emplantillado.

Se instruirá a los trabajadores de acuerdo a procedimiento establecido.

Para el movimiento de maquinaria en las áreas, se utilizará un Señalero instruido.

La entrada de los equipos para el retiro de escombros de la excavación deberá ser previamente coordinada con el responsable del área de excavaciones.

El Supervisor deberá observar visualmente la existencia de cañerías o cables eléctricos, mientras esté trabajando el equipo, con el fin de prevenir cualquier incidente con dichos elementos.

Una vez terminada la operación se dejará demarcado o cercado el sector de excavación a fin de evitar accidentes a terceros y además se dejará el área limpia y ordenada.

- Rellenos Estructurales.
  - Actividades previas a la ejecución.

El *Supervisor* verificará que todas las actividades previas al relleno se encuentren debidamente protocolizadas puesto que no se dará comienzo a los rellenos, hasta no tener la recepción de la excavación o base aprobada. De encontrarse no conformidades importantes en esta etapa deberá registrarlas en el formulario, e informarlas al responsable. Si posteriormente algún elemento no cumple con los requisitos especificados por el proyecto o normas, el *Supervisor* también deberá emitir una no conformidad.

El *Jefe de Terreno* deberá verificar, que el material a utilizar para los rellenos cumpla con lo indicado en las especificaciones técnicas del proyecto. Para ello deberá solicitar la Guía de Despacho del proveedor junto con el certificado de calidad del material, el que deberá considerar a lo menos la procedencia, granulometría y los ensayos normativos especificados para el proyecto.

- Relleno estructural.

El *Supervisor* solicitará al Topógrafo proceder a replantear la ubicación de las estacas para marcar los niveles que servirán de referencia para el relleno.

El *Supervisor* deberá preparar el sello del relleno o la base regándolo, previo a la colocación del material de relleno, el que deberá ser esparcido uniformemente.

Luego el *Supervisor* supervisará el riego y posterior compactación de la capa de relleno estructural verificando el espesor de ésta.

La obra deberá contar con la participación de un laboratorio calificado de Mecánica de Suelos para que realice el control del material de relleno y la densidad de él con la frecuencia indicada en la especificación del proyecto.

Una vez que se realice la última capa del relleno, el *Supervisor* informará al *Jefe de Área*, quien lo revisará y entregará a la ITO, usando para ello el formulario.

- Recomendaciones técnicas.

Previo a la ejecución del relleno se deberán considerar las siguientes restricciones:

- Taludes máximos al efectuar rellenos por capas.
- Distancias mínimas a edificaciones contiguas, dependiendo del tipo de equipo, de compactación y el suelo.
- Tiempo mínimo de fraguado para hormigones frescos contiguos y resistencias mínimas de hormigones estructuras de contención.
- Tiempo mínimo de fraguado de protecciones asfálticas a los hormigones.
- Los rellenos laterales a ambos lados de una estructura deberán avanzar en forma simétrica para no poner en peligro la estabilidad de la estructura.

○ En los casos en que estuviesen en funcionamiento sistemas de agotamiento, éstos sólo se podrán suprimir una vez que el relleno compactado haya superado la cota natural de la napa freática.

➤ Fundaciones, muros, pilares, vigas y losas.

• Programación.

Al inicio de la obra, el *Jefe Oficina Técnica*, el *Jefe de Terreno* y el *Ingeniero Administrador* analizarán y definirán el diseño del sistema de moldaje a emplear en la obra, el que deberá contar con la aprobación de la ITO. Éste deberá contemplar a lo menos:

- Tipo de moldaje
- Tipo de desmoldante
- Secuencia de alzaprimado
- Cargas aplicables en miembros estructurales durante el alzaprimado
- Plazos de desmolde y descimbre

El *Jefe Oficina Técnica* hará el programa general de las faenas de colocación de moldaje.

El *Jefe de Terreno* solicitará los equipos de moldaje según la planificación de la obra al *Encargado de Bodega*, quien elaborará el pedido, el cual será aprobado por el *Ingeniero Administrador*.

El programa semanal de colocación de moldaje será elaborado por el *Jefe Oficina Técnica* en base a lo decidido en reuniones de Programación en las que participarán a lo menos el Jefe de Terreno, Supervisores y el Jefe Oficina Técnica.

De encontrarse no conformidades importantes en esta etapa deberá registrarlas en el formulario, e informarlas al responsable. Si posteriormente algún elemento no cumple con los requisitos especificados por el proyecto o normas, el *Supervisor* también deberá emitir una no conformidad.

El *Supervisor* instruirá a su personal respecto de la colocación y descimbre de moldaje y su programación.

El *Supervisor* deberá realizar la verificación de recepción de acuerdo al protocolo de recepción. Verificará además lo siguiente:

- Disponibilidad de material en cantidad y condiciones de uso
- Enfierradura
- Instalaciones
- Trazado y niveles
- Plataforma de trabajo
- Limpieza del área de trabajo
- Insertos
- Tratamiento de juntas

De existir una no conformidad, el *Supervisor* deberá completar un informe de No Conformidades según se indica en el procedimiento, e informará al Jefe de Área para la resolución, cuando éstas sobrepasen su capacidad de decisión.

El *Supervisor* deberá confirmar que el material que requiere se encuentre en el frente de trabajo. De lo contrario coordinará su traslado vertical y horizontal según las características de la obra.

El *Supervisor* deberá conformar la cuadrilla de acuerdo al avance programado, dando las instrucciones pertinentes y especificando claramente, por escrito o verbal, el trabajo a realizar.

- Armado y colocación del moldaje.

En caso que se deba colocar enfierradura antes de la colocación de moldaje, se realizará una verificación de aquella, controlando como mínimo los siguientes ítemes:

- Espaciamiento
- Amarres
- Trabas
- Patas
- Plomos
- Altura de arranque

- Separadores (calugas)
- Recubrimiento
  - Entrega.

Para realizar una buena entrega al proceso siguiente (colocación de hormigón o de enfierradura), el *Supervisor* deberá revisar los siguientes aspectos en el moldaje:

- Niveles, alineamiento, verticalidad y dimensionamiento
- Estanqueidad
- Limpieza
- Apuntalamiento y refuerzos
- Nivel de llenado
- Plataforma de trabajo
- Desmoldante
  - Descimbre.

El *Jefe de Área* deberá establecer de acuerdo a la especificación técnica y/o normas los plazos mínimos para el descimbre u otras instrucciones, los que deberá comunicar al *Supervisor* para su cumplimiento.

- Colocación de Enfierraduras
  - Actividades previas a la colocación de enfierraduras.

Al inicio de la obra, el *Ingeniero Administrador* en conjunto con el *Jefe Oficina Técnica* revisará los planos estructurales, debiendo hacer las consultas a la ITO o al Ingeniero Calculista para las aclaraciones o por modificaciones que se presenten en la obra.

Producto de la programación de la obra, el *Jefe de Área* comunicará al Subcontratista acerca de los requerimientos de enfierradura para su provisión y colocación.

El *Supervisor* coordinará oportunamente al *Jefe de Área* las construcciones provisionales que requiera para la colocación de enfierraduras (carreras, andamios y otros). Una vez hechas constatará que ellas cumplan las normas de seguridad de superficies de trabajo. Asimismo deberá controlar que el personal a su cargo use todos los implementos de protección personal de acuerdo al riesgo presente.

El *Supervisor* verificará la existencia en obra de la enfierradura a utilizar y de fierro de reposición (stock). En caso de constatar su falta, dará aviso de inmediato al *Jefe de Terreno*.

Previo a la colocación de las armaduras, el *Supervisor* verificará la recepción de las siguientes actividades: moldajes (sólo cuando sea anterior a ella), superficie de trabajo, niveles, trazados, pasadas, herramientas y limpieza.

El *Supervisor* supervisará al Subcontratista en cuanto a la distribución de las enfierraduras en los distintos frentes de trabajo, el traslado manual o izaje con grúa o camión pluma. De ser esta última modalidad, deberá coordinar el uso de la grúa o camión con el *Jefe de Área*.

El Subcontratista deberá designar la o las cuadrillas que harán la colocación de la enfierradura, según el avance de los procesos y considerando el programa semanal de colocación de enfierradura.

- Colocación y entrega de las enfierraduras.

El *Supervisor* supervisará los trabajos del Subcontratista respecto de la ejecución del proceso comprobando su concordancia con los planos y especificaciones del proyecto. En particular verificará:

- Plomo
- Arriostramiento.
- Limpieza
- Recubrimientos

Los criterios de aceptación respecto al proceso de enfierraduras quedarán establecidos en el Plan de Inspección y Ensayo correspondiente.

Una vez ejecutada la colocación de las enfierraduras, deberá quedar protocolizada en el formulario, el que deberá ser aprobado por el Subcontratista y por el *Jefe de Área*, según quien haya efectuado el trabajo.

El *Supervisor* coordinará con la ITO la entrega formal de los trabajos, solicitando su aprobación en el protocolo.

El *Supervisor* deberá verificar diariamente el cumplimiento de la programación de la enfierraduras. En caso de haber atrasos lo deberá comunicar al *Jefe de Área*.

➤ Colocación de Hormigones

- Actividades previas.

El *Supervisor* deberá realizar las siguientes actividades:

- Conformar la cuadrilla de hormigonado, según las características del elemento a hormigonar.
- Solicitar y controlar la ejecución de construcciones auxiliares para el hormigonado (carreras, andamios y otros).
- Realizar tratamientos de juntas de hormigonado.
- Verificar con el Jefe Aseguramiento de Calidad que la enfierradura y moldaje instalado se encuentran controlados y protocolizados.
- Verificar el moldaje (apuntalamiento, hermeticidad, alineamiento), enfierraduras (patas, amarres, calugas), instalaciones, pasadas, niveles, sellos e insertos.
- Hacer colocar guías según indicaciones del Topógrafo.
- Hacer soplar y limpiar los moldajes y las enfierraduras.
- Hacer armar la tubería del equipo de bombeo.
- Verificar el estado de los equipos a utilizar (vibradores, equipo de bombeo, extensiones eléctricas, iluminación provisoria).

De encontrarse no conformidades importantes en esta etapa deberá registrarlas en el formulario del, e informarlas al responsable. Si posteriormente algún elemento no cumple con los requisitos especificados por el proyecto o normas, el *Supervisor* también deberá emitir una no conformidad.

El *Jefe de Terreno* deberá realizar el programa de secuencia de hormigonado e informar de ella al *Jefe de Área* y éste al *Supervisor*.

- Programación semanal del hormigón en obra.

El programa semanal de hormigones será elaborado de acuerdo al programa general de la obra por el *Jefe Oficina Técnica*. Dicho programa deberá indicar a lo menos: tipo de hormigón, cantidad (en m<sup>3</sup>), ubicación del elemento a hormigonar y fecha de hormigonado. Posteriormente deberá solicitar la aprobación del *Jefe de Terreno*, para su posterior envío al proveedor con la anticipación pactada con éste.

Toda modificación al programa semanal de hormigones será solicitada por el *Supervisor* al *Jefe de Terreno*, quien coordinará con el *Jefe Oficina Técnica* la comunicación al proveedor.

El *Jefe Oficina Técnica* deberá solicitar al laboratorio de ensaye de hormigones la toma de muestras para los ensayos de resistencia de aquellos, así como otros ensayos que puedan requerirse.

- Recepción del hormigón en obra.

Portería deberá controlar y aprobar el acceso a la obra del camión proveedor de hormigón, registrando en el libro de control de portería el N° de la guía de despacho respectiva y la patente del camión.

El *Supervisor* deberá revisar la guía de despacho, verificando que el tipo de hormigón sea el solicitado. Además verificará el horario indicado por el proveedor de hormigón e indicará al chofer del camión el lugar de descarga.

Si el camión mixer contiene hormigón que excede los tiempos normados el *Supervisor* deberá informar de ello al *Jefe de Terreno* para que éste decida la recepción o rechazo del hormigón a colocar.

En caso que el *Supervisor* rechace el hormigón deberán registrarlo en la guía de despacho e informar al *Jefe de Terreno* para determinar las medidas correctivas, de manera de no entorpecer el normal funcionamiento de la obra.

De ser aceptado el hormigón a colocar, el *Supervisor* deberá revisar el sello del camión y posteriormente la docilidad del hormigón a través del ensayo de asentamiento de cono, el cual deberá concordar con lo solicitado. Se registrará en la guía de despacho el número del sello y se informará al *Jefe Aseguramiento de Calidad* el resultado de la docilidad.

El *Jefe Aseguramiento de Calidad* controlará que el laboratorio contratado por la obra efectúe la toma de muestras del hormigón a ensayar, con la frecuencia según normativa vigente y condiciones de obra. El *Jefe Aseguramiento de Calidad* llevará un registro con la información de cada muestreo y ensayo.

Las muestras de hormigón para la determinación de asentamiento de cono y resistencia se tomarán en el extremo final de la línea de descarga.

El *Supervisor* coordinará el control de la temperatura del hormigón fresco antes de aplicar y registrará su resultado en la guía de despacho u otro documento establecido.

- Colocación del hormigón con bomba.

En caso de que se disponga el uso de aditivos el *Supervisor* deberá ceñirse estrictamente a las indicaciones del fabricante.

Previo a la colocación del hormigón con bomba, el *Operador de Equipo* deberá cebar la bomba hormigonera con mortero de la misma resistencia del hormigón a colocar.

El *Operador de Equipo* proporcionará el hormigón al frente de trabajo, según las indicaciones dadas por el *Supervisor*.

La cuadrilla de hormigonado deberá considerar la siguiente secuencia:

- Colocación del mortero mediante palas en la junta de hormigonado en capas de 5 a 10 cm de espesor, debiendo descartar el mortero sobrante (si aplica).
- Distribución del hormigón a través de canoas de carga.

- Compactación del hormigón según lo indicado en el punto 5.6 de este procedimiento.
- Verificación del nivel de hormigonado.
- Terminación superficial (regleado, platachado o alisado de la superficie del hormigón fresco según indicaciones de proyecto).

El *Supervisor* deberá efectuar la revisión de niveles y plomos.

Una vez finalizada la faena de hormigonado, el *Supervisor* ordenará limpiar y acopiar las tuberías con el fin de dejarlas disponibles para otra faena.

- Colocación del hormigón con grúa y capacho.

Previo a la colocación de hormigón, deberá colocarse una capa de mortero de 5 a 10 cm de espesor en la junta de hormigonado. Este mortero el *Jefe de Terreno* deberá solicitarlo a un proveedor externo a través del Jefe Oficina Técnica o disponer su preparación en la obra.

El *Encargado de Carguío* del capacho, deberá guiar al camión mixer para su posicionamiento y posterior vaciado del hormigón al capacho.

El *Señalero* o *Rigger* deberá dar las indicaciones al *Operador de la Grúa* para el traslado del capacho hacia el punto a hormigonar.

El hormigón será vertido en lo posible directamente desde el capacho. No obstante si la altura de caída del hormigón excede los 2,5 m, se deberán emplear mangas, tuberías o canoas para evitar la segregación de éste.

La compactación del hormigón se hará según lo indicado en el punto 5.6 de este procedimiento.

El *Supervisor* deberá efectuar la revisión de niveles y plomos.

Una vez finalizada la faena, el *Supervisor* ordenará limpiar el capacho de todo resto de hormigón con el propósito de dejarlo disponible para otra faena.

- Compactación.

En el proceso de compactación el *Supervisor* elegirá el equipo mecánico tal que se pueda rellenar todo el molde, eliminar las burbujas de aire atrapados, evitar los nidos de piedra, rodear todas las armaduras y producir la textura del hormigón requerida.

Las principales consideración a tomar durante este proceso son:

- Introducir la botella del vibrador en forma vertical.
- Mantener en cada punto el tiempo suficiente hasta que comience a aparecer agua en la superficie.
- Mantener un espaciamiento entre puntos de vibrado no mayor a 1,5 veces su radio de acción.
  - Curado del hormigón.

Una vez hormigonado el elemento, el *Supervisor* deberá preocuparse del proceso de curado del hormigón según lo indicado en las especificaciones técnicas.

El *Supervisor* mantendrá el elemento hormigonado en un ambiente saturado de humedad utilizando para ello alguno de los siguientes métodos: membranas de curado, riego de agua, telas que se mantengan continuamente húmedas, neblina de vapor, diques de agua, recubrimiento con arena húmeda, etc.

El período mínimo de protección es de 4 días para hormigones con cemento de grado alta de resistencia y 7 días para hormigones con cemento de grado corriente, si en las especificaciones del proyecto no se indica otro período. Se deben tomar las precauciones para la protección de casos especiales como hormigonado en tiempo frío o caluroso, ambiente agresivo, etc.

- Inspección del hormigón endurecido.

El día posterior a la colocación de hormigón el *Supervisor* revisará la geometría de los elementos hormigonados y deberá registrar en planos o croquis las desviaciones de las dimensiones reales de aquellas del proyecto. De haber moldajes que cubran alguna parte de los elementos, el *Supervisor* deberá realizar sus mediciones una vez retirados los moldes.

El *Supervisor* deberá revisar la calidad del hormigón cada vez que se retiren los moldajes, en búsqueda de posibles nidos o elementos extraños.

En caso de detectarse defectos superficiales, el *Supervisor* coordinará con el *Jefe de Terreno* las eventuales reparaciones y adoptará las medidas necesarias para evitar su repetición.

- Actividades después de la faena de hormigonado.

Una vez finalizada la faena de hormigonado, el *Supervisor* dispondrá limpiar las enfierraduras, los moldajes del exceso de hormigón y preparar los tratamientos de juntas en el hormigón fresco si procede.

➤ Tabique Volcometal

- Almacenamiento y acopio de los materiales.

El Supervisor a cargo se preocupará por el almacenamiento y acopio de los materiales en el frente de trabajo.

La plancha de volcanita deberá apoyarse en el piso en una base soportante que se mantenga separada a 40 cm y a la vez, nivelada para evitar el deterioro de ésta de manera de evitar el contacto con la humedad.

Las planchas de volcanita se agruparán como máximo en lotes de 70 planchas y partir de éstas, en su coronamiento se realizará nuevamente con otra base soportante (a 40 cm) para continuar con otro lote de 70 planchas más, con un máximo de 4 lotes.

Con respecto a su almacenamiento, los recintos deberán encontrarse exentos de humedad. En cuanto a los demás materiales (montantes, soleras, refuerzos, aislación, etc.) deben acopiarse de manera ordenada y sin obstruir el paso.

- Transporte de los materiales.

Al descargar en obra las planchas, es aconsejable transportarlas hasta el lugar en que van a ser usadas de a dos, cara contra cara y sujetas por los cantos. De esta forma se evitará el daño en el papel de recubrimiento externo, derivado de posibles golpes durante dicho transporte.

El Supervisor a cargo deberá coordinar con equipo de izar u otro transporte en el caso de necesitar transporte mecánico.

- Trabajos previos a la colocación de tabique volcometal.

El Supervisor a cargo verificará que los equipos y herramientas estén disponibles y en buenas condiciones para utilizarlos en la ejecución de la actividad, tales como el taladro electroneumático, atornillador eléctrico, martillo de disparo, tizador, entre otros.

En el caso de los materiales, éstos deberán ser seleccionados respetando las especificaciones técnicas y además deben encontrarse en óptimo estado como en el caso de la volanita (estado, tipo, espesor), soleras y montantes (estado, tipo, espesor 5 mm), fulminantes (según grado de hormigón), esquineros (tipo y de ancho de ala igual ó superior a 30 mm), fijaciones (marca especificada), aislación (estado y tipo), huincha y masilla base para juntas que correspondan.

Controlar que el aseo y limpieza éste debidamente ejecutado en el sector a trabajar.

- Trazado de los ejes de los tabiques y cielos.

El Topógrafo o Trazador deberá verificar la concordancia entre planos, ya sea, de arquitectura, cálculo e instalaciones, que intervienen en el proceso de colocación de tabique volcometal.

Realizar el trazado del tabique volcometal, tanto en piso como en cielo para evitar desplomes y desalineamientos de la tabiquería, marcando claramente la ubicación de los vanos de puertas, ventanas u otros.

Verificar niveles, escuadras, plomos y medidas del trazado ejecutado.

- Colocación de soleras, montantes y refuerzos.

Realizar la instalación de las soleras metálicas superior e inferior fijándolas de manera de evitar desalineamientos. La fijación podrá ser con clavos de impacto ó clavos tarugo (taladro electroneumático).

Luego se procederá a cortar los perfiles montantes de manera de dejarlos 5 mm más cortos que la altura libre.

Se deberán reforzar los perfiles metálicos que irán en dinteles, puertas, ventanas, etc. con pieza de madera.

Luego se procederá a la instalación de los perfiles montantes a una distancia de 60 cm al eje uno del otro, los que deberán quedar aplomados. La instalación contempla la fijación de los perfiles montantes reforzados con madera a las soleras superior e inferior.

Con respecto a las fijaciones (clavos de impacto ó clavos tarugo), deben ubicarse a más de 5 cm del borde del elemento de hormigón para evitar desprendimientos de éste, y la separación entre ellos debe fluctuar entre los 7,5 y 50 cm. Se utilizarán tornillos del tipo Frammer en las uniones entre montante y solera en el caso que exista vano, y también se dispone de su uso en los empalmes entre montantes, en ambos casos se emplearán dos tornillos por cada unión.

Efectuar la colocación de refuerzos en los elementos que se necesiten, ya sea, en vanos de puertas y ventanas y en donde el diseño lo detalle.

Verificar la colocación de soleras y montantes (ubicación, sujeción), refuerzos (afianzamientos y separación) y sus respectivas fijaciones.

- Colocación de volcanita y aislante.

Ejecutar la colocación de la primera cara de volcanita revisando el estado de ésta, el tipo de volcanita (N, RH o RF), el borde (BB, BB/BR o BC), el espesor correspondiente, el traslape entre capas de las planchas, la separación con el piso que debe ser aproximadamente 5 mm.

La fijación de la plancha de volcanita a la estructura es mediante la colocación de tornillos auto perforantes los cuales deben estar separados cada 30 cm.

Se deberá instalar la aislamiento térmica y acústica en el espacio entre perfiles.

Realizar la colocación de las instalaciones y pasadas tanto de agua potable, eléctrica u otras que se deben realizar según lo especificado (fig. 8 Anexo 7.9, verificando las instalaciones y pasadas que corresponden, el estado de tuberías y su ubicación previo a colocar la segunda cara.

Atornillar las planchas a la otra cara de la estructura (segunda cara), cerrando el tabique.

En sectores de baños y cocinas, instalar montantes con perforaciones en aquellos sectores por donde pasará la tubería de agua u otras instalaciones. En caso de usar aislamiento térmico y acústico, utilizar Lana de Vidrio.

Realizar la colocación de esquineros, los cuales deben colocarse hasta el punto superior del guardapolvo quedando éstos a plomo y correctamente sujetos.

Efectuar proceso de junta invisible que consistirá en la colocación de una huincha para las uniones entre planchas de volcánita y utilizar huincha jointgard para las uniones en zonas húmedas y en encuentros entre volcánita y hormigón.

Luego se procederá a efectuar la colocación de la masilla base para juntas respetando el ancho de fajeado de 30 cm en el caso de fajeado manual, de 20 cm con el fajeado mecánico y respetar la lisura correspondiente.

- Control del tabique volcometal.

El Supervisor a cargo deberá verificar los niveles, plomos, escuadras, fijación de los tornillos autoperforantes, alineamientos, separación con el piso (5mm), aseo y limpieza.

➤ Post-Venta

- Análisis de la solicitud de inspección.

A partir de una solicitud de un cliente referida a un determinado problema de construcción y registrado en el formulario debidamente firmado por la Administración o Propietario (en el caso de tratarse del interior de una propiedad), el *Jefe de Post-Venta* analizará dicho requerimiento en cuanto a si corresponde o no el reclamo.

Una vez analizado el reclamo, surgen las siguientes alternativas:

- Se trata de una falla por error de proyecto o en los materiales especificados, en cuyo caso el *Jefe de Post-Venta* solicitará a la Inmobiliaria coordinar la solución a la brevedad.
- Si el motivo del reclamo es de responsabilidad de la empresa Constructora, el *Jefe de Post-Venta* y/o el *Supervisor de Obra* coordinará con la Administración y/o el Propietario los trabajos de reparación e ingresará al inmueble para dar solución al problema referido.
- Reclamos por uso indebido o deterioro producido por vida útil no corresponderá ser solucionados por la empresa Constructora, lo cual el *Jefe de Post-Venta* informará a la Administración, Propietario y/o Inmobiliaria.

- Ejecución de los trabajos.

El *Jefe de Post-Venta* coordinará los trabajos con el *Supervisor de Obra* quien dispondrá de una cuadrilla para ejecutar la reparación.

El *Supervisor de Obra* rendirá los materiales utilizados en los trabajos, especificando la obra y llevará un registro de hombre/día ocupados en cada uno de ellos, información que hará llegar al *Jefe de Post-Venta*.

De corresponder el reclamo a un trabajo ejecutado por un Subcontratista, el *Jefe de Post-Venta* le solicitará a éste la reparación y le hará el seguimiento.

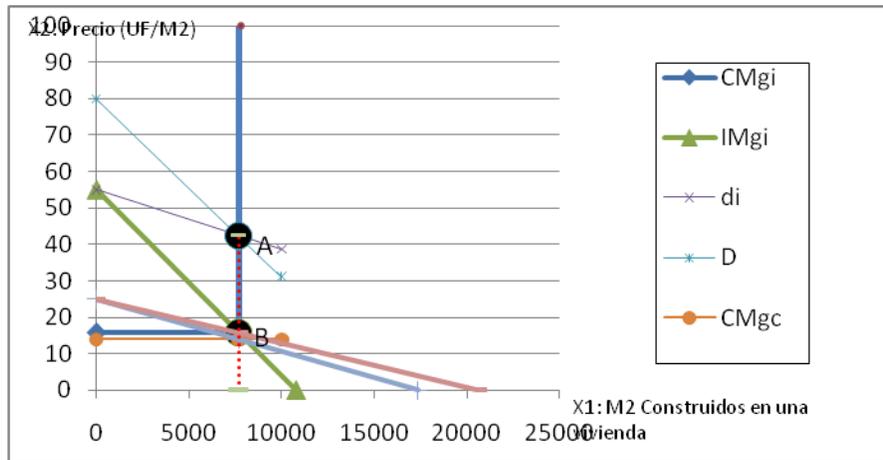
Recepción de los trabajos.

Una vez ejecutado los trabajos el *Supervisor de Obra* emitirá el formulario firmado por él y en lo posible por el Propietario y/o Administrador.

En caso de fallas de mayor envergadura imputables a la constructora, el *Jefe de Post-Venta* coordinará con los distintos actores la solución del problema.

➤ **Anexo N°3. Equilibrio de Mercado**

Figura 2.1 Equilibrio de Mercado.



El análisis microeconómico completo se encuentra en detalle desarrollado en el Anexo para el Examen de Grado.

➤ **Anexo N°4. Valor de función de probabilidad binomial.**

Carp.		Inst.		Filt.		Pint.		P.Mural		Elec.		P.Flot.		Alfom.		Ceram.	
x	P(x)	x	P(x)	x	P(x)	x	P(x)	x	P(x)	x	P(x)	x	P(x)	x	P(x)	x	P(x)
0	0,01	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	<b>0,04</b>	0	<b>0,04</b>	0	<b>0,05</b>	0	0,00
1	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1	<b>0,06</b>	1	<b>0,08</b>	1	<b>0,18</b>	1	<b>0,01</b>
2	0,00	2	0,00	2	0,00	2	0,00	2	0,00	2	<b>0,12</b>	2	<b>0,11</b>	2	<b>0,45</b>	2	<b>0,02</b>
3	0,00	3	0,00	3	<b>0,04</b>	3	0,00	3	0,00	3	<b>0,14</b>	3	<b>0,18</b>	3	<b>0,23</b>	3	<b>0,05</b>
4	0,00	4	0,00	4	<b>0,27</b>	4	<b>0,04</b>	4	<b>0,05</b>	4	<b>0,35</b>	4	<b>0,25</b>	4	<b>0,09</b>	4	<b>0,07</b>
5	0,00	5	0,00	5	<b>0,42</b>	5	<b>0,26</b>	5	<b>0,28</b>	5	<b>0,18</b>	5	<b>0,16</b>	5	0,00	5	<b>0,17</b>
6	0,00	6	<b>0,02</b>	6	<b>0,24</b>	6	<b>0,39</b>	6	<b>0,36</b>	6	<b>0,07</b>	6	<b>0,09</b>	6	0,00	6	<b>0,32</b>
7	0,00	7	<b>0,07</b>	7	<b>0,03</b>	7	<b>0,23</b>	7	<b>0,22</b>	7	<b>0,04</b>	7	<b>0,06</b>	7	0,00	7	<b>0,15</b>
8	0,00	8	<b>0,17</b>	8	0,00	8	<b>0,05</b>	8	<b>0,06</b>	8	0,00	8	<b>0,03</b>	8	0,00	8	<b>0,11</b>
9	0,00	9	<b>0,28</b>	9	0,00	9	<b>0,02</b>	9	<b>0,03</b>	9	0,00	9	0,00	9	0,00	9	<b>0,06</b>
10	0,00	10	<b>0,21</b>	10	0,00	10	<b>0,01</b>	10	0,00	10	0,00	10	0,00	10	0,00	10	<b>0,03</b>
11	<b>0,01</b>	11	<b>0,15</b>	11	0,00	11	0,00	11	0,00	11	0,00	11	0,00	11	0,00	11	<b>0,01</b>
12	<b>0,02</b>	12	<b>0,08</b>	12	0,00	12	0,00	12	0,00	12	0,00	12	0,00	12	0,00	12	0,00
13	<b>0,04</b>	13	<b>0,02</b>	13	0,00	13	0,00	13	0,00	13	0,00	13	0,00	13	0,00	13	0,00
14	<b>0,09</b>	14	0,00	14	0,00	14	0,00	14	0,00	14	0,00	14	0,00	14	0,00	14	0,00
15	<b>0,14</b>	15	0,00	15	0,00	15	0,00	15	0,00	15	0,00	15	0,00	15	0,00	15	0,00
16	<b>0,20</b>	16	0,00	16	0,00	16	0,00	16	0,00	16	0,00	16	0,00	16	0,00	16	0,00
17	<b>0,21</b>	17	0,00	17	0,00	17	0,00	17	0,00	17	0,00	17	0,00	17	0,00	17	0,00
18	<b>0,17</b>	18	0,00	18	0,00	18	0,00	18	0,00	18	0,00	18	0,00	18	0,00	18	0,00
19	<b>0,10</b>	19	0,00	19	0,00	19	0,00	19	0,00	19	0,00	19	0,00	19	0,00	19	0,00
20	<b>0,03</b>	20	0,00	20	0,00	20	0,00	20	0,00	20	0,00	20	0,00	20	0,00	20	0,00
21	<b>0,01</b>	21	0,00	21	0,00	21	0,00	21	0,00	21	0,00	21	0,00	21	0,00	21	0,00
22	0,00	22	0,00	22	0,00	22	0,00	22	0,00	22	0,00	22	0,00	22	0,00	22	0,00
23	0,00	23	0,00	23	0,00	23	0,00	23	0,00	23	0,00	23	0,00	23	0,00	23	0,00
24	0,00	24	0,00	24	0,00	24	0,00	24	0,00	24	0,00	24	0,00	24	0,00	24	0,00

➤ **Anexo N°5. Costos en la construcción de un edificio.**

<b>Recurso</b>	<b>Consumo</b>	<b>Costo</b>	<b>Unidad</b>	<b>Total</b>
Retroexcavadora	1,50	18,42	Mes	27,63
Gargador Frontal	1,50	14,97	Mes	22,46
Camion	2,90	16,32	Mes	47,33
Pluma	7,00	19,44	Mes	136,08
Mixer	7,00	17,40	Mes	121,80
Demoladores	2,06	11,99	Mes	24,70
Operarios	8.820,00	0,11	Hora	992,25
Supervisor	14,10	30,00	Mes	423,00
Herramientas Manuales	1,00	965,00	GL	965,00
Obreros	203.918,40	0,06	Hora	12.846,86
<b>Insumo</b>	<b>Consumo</b>	<b>Costo</b>	<b>Unidad</b>	<b>Total</b>
Energía Eléctrica	14,10	23,81	Mes	335,72
Agua	14,10	4,76	Mes	67,12
RIPIO CHANCADO 3/4"-1 1/2"	59,72935961	0,38	M3	22,40
ARENA DE ESTUCO	347,8667724	0,43	M3	147,84
ESTABILIZADO PLANTA T.MAX. 2"	349,6612926	0,38	M3	131,12
CEMENTO ESPECIAL MELON PTO OBRA	2310,010826	0,14	SC	332,87
MORTERO BEMEZCLA	29244,5669	0,00	KG	45,69
DESMOLDANTE MOLDAJE MODULAR	33979,59232	0,00	M2	20,39
FIELTRO 15 LBS	404,1629557	0,02	M2	7,12
POLIETILENO MANGA 0.20 MM.	1499,778798	0,02	M2	24,56
GEOTEXTIL G-20	291,3587882	0,04	M2	12,53
IGOL PRIMER	1122,191448	0,02	KG	26,44
IGOL DENSO	3086,026483	0,02	KG	70,21
SIKATOP-107 SEAL GRIS	196,092335	0,02	KG	3,82
ACERO A 44-28 H D= 6 MM.	18,65367488	0,02	KG	0,35
ACERO A 63-42 H TODOS LOS DIAMETROS	412624,7199	0,02	KG	8.510,38
ACERO A 63-42 H PARA SOCALZADOS	58515,50936	0,02	KG	1.111,79
MALLA ACMA C-139	24,93315271	0,05	M2	1,35
MONTANTE ECONOMICO 38 X 0.5 MM.A-3	267,0515921	0,02	ML	6,34
CANAL ECONOMICA 39 X 0.5 MM.A-4	93,25610345	0,01	ML	1,38
ESQUINERO METALICO PARA VOLCANITA	6,782262069	0,03	UN	0,22
PANEL LOSA AISLANGLAS 20MM DE VOLCAN	27,19980296	0,14	M2	3,82
AISLAPOL PLANCHA 20MM STD 10 KG/ M3	779,1507192	0,02	M2	12,47
AISLAPOL PLANCHA 66MM 10 KG/ M3	341,9840394	0,05	M2	18,06
MADERAS VARIAS MOLDAJE MODULAR	33979,59232	0,00	M2	101,94
MOLDAJE ESCALERAS	360,1836897	0,60	M2	216,11
TERCIADO FENOLICO 2CARAS e=18 mm.	1970,816364	0,22	M2	426,43
SEPARADORES DE MOLDAJE	271836,7385	0,00	UN	81,55
CONOS DE ATRAQUE D=25 mm	84948,98079	0,00	UN	50,97
TUBO PVC CONDUIT C III 25 mm.	1698,979616	0,01	ML	21,85
BEKRON d.a	12256,37013	0,01	KG	97,46
BEKRON a.c	12483,27594	0,01	KG	152,40
BEFRAGUE	3012,470788	0,01	KG	31,24
VOLCANITA 15 MM.	93,25610345	0,07	M2	6,24
BLOQUE ST 66.6X50X6 CM	4066,77803	0,17	M2	696,84
BLOQUE RH 66.6X50X6 CM	3724,729163	0,26	M2	977,18
GRIFERIA MONOMANDO LO STREETO MASTER	201,4285714	0,38	UN	76,14
GRIF.TINA MONOMANDO STREETO MASTER	175,9605911	0,57	UN	99,77
GRIF.DUCHA MONOMANDO STREETO MASTER	12,03940887	0,55	UN	6,60
GRIF.LP.MONOMANDO STREETO MASTER	94,92610837	0,38	UN	35,88
SIFON PLASTICO TIPO KOVAN	296,3546798	0,05	UN	14,30
SOLERA RECTA TIPO "A" L=1.0 M.	120,6672906	0,25	UN	30,09
TALLERES DE OBRA	27,78325123	0,91	M2	25,33
BODEGAS GENERALES	27,78325123	0,91	M2	25,33
PORTERIA	0,463054187	4,05	GL	1,88
ARRANQUE AGUA POTABLE	0,463054187	22,50	GL	10,42
EMPALME ELECTRICO DE OBRA-CHILECTRA	0,463054187	82,50	GL	38,20

Sistema de gestión de calidad TQM para la construcción.

Insumo	Consumo	Costo	Unidad	Total
UNION DOM.ALCANTARILLADO OBRA	0,463054187	15,00	GL	6,95
REDES INTERNAS AGUA POTABLE	0,463054187	30,39	GL	14,07
REDES INTERNAS ELECTRICAS	0,463054187	91,17	GL	42,22
SISTEMA GAS LICUADO COCINA	0,463054187	12,66	GL	5,86
ILUMINACION OBRA-ZONAS DE TRABAJO	0,463054187	177,28	GL	82,09
MOBILIARIO INSTALACION FAENAS	0,463054187	30,39	GL	14,07
COMEDORES DEL PERSONAL	37,04433498	1,11	M2	41,28
RECINTO VESTUARIO OBREROS	32,4137931	1,27	M2	41,04
SHUTE BOTAR ESCOMBROS	0,463054187	45,59	GL	21,11
PROTECCIONES Y SEALIZACIONES	0,463054187	75,00	GL	34,73
BATEAS Y REGLAS	4163,567931	0,00	GL	10,54
ARR.MOLDAJE MODULAR	33979,59232	0,07	M2	2.512,91
REPARACION MOLDAJE	33979,59232	0,00	M2	84,95
ARRIENDO DE ANDAMIOS EDIFICIO M2/MES	10836,25517	0,07	M2	767,04
MONTAJE Y DESMONTAJE ANDAMIOS	5765,538621	0,11	M2	622,10
REPUESTOS FUNGIBLES ANDAMIOS	28,82975369	3,14	UN	90,42
COLOC.MOLDAJE DE PILAS	390,7806897	0,18	M2	68,39
COLOC.FIERRO DE PILAS	58515,50936	0,01	KG	299,83
COLOC.HORMIGON DE PILAS	239,7694581	0,08	M3	17,98
HORMIGON PREP. HS 4.0 (00)40/06	127,2050138	1,41	M3	179,90
HORMIGON PREP. HN 225 (80)40/06-08	29,05127882	1,57	M3	45,53
HORMIGON PREP. HN 300 (90)40/06-08	4513,491034	1,75	M3	7.887,42
HORMIGON PREP. HL 800 (00)10P	1,217832512	2,97	M3	3,62
TIERRA RELLENO JARDINES	65	0,26	M3	16,96
YESO BLANCO	102.683	0,00	KG	330,95
LAD.ENCHAPE 15/5.5 CM. LINARES	294.170	0,00	UN	470,67
LADRILLO FISCAL 30/15/7 CM.	28.178	0,00	UN	112,71
CLAVOS 2" X 12"	8	0,03	KG	0,26
CLAVOS 2 1/2" X 11"	468	0,02	KG	11,64
CLAVOS 4" X 8"	234	0,02	KG	5,82
CL.HILTI ANCLAJE MADERA 2"	220	0,00	UN	0,14
FULMINANTE HILTI NEGRO	220	0,00	UN	0,23
ALAMBRE NEGRO # 18 (FIERRO)	3.766	0,03	KG	111,10
TORNILLO C.P. 1 1/4" X 8"	16.989	0,00	UN	8,02
TORNILLO C.P. 3" X 10"	10.695	0,00	UN	16,14
TORNILLOS C.R.CROMADOS 1 1/4" X 8"	1.056	0,00	UN	0,31
TORNILLO TABIGAL 1" - 25 MM.	2.119	0,00	UN	0,42
TORNILLO ROSCALATA 1/2" X 6"	763	0,00	UN	0,19
GRAPAS GALV. 1" X 12"	3	0,06	KG	0,19
Base de Losa recta + ampolleta 60W	218	0,04	UN	8,16
FOCO MOD. S-5004 PRE FIJO, EMBUTIR LOSA TUB 90 CO	339	0,11	UN	36,44
Equipos fluorescentes sobrepuestos de 2*40W estacionamie	92	0,46	UN	42,39
Equipos fluorescentes hermeticos sobrepuestos de 2*40W	9	0,90	UN	8,33
Foco empotrado en muro PL-2*26W, altura de montaje h=0,30	9	0,30	UN	2,64
En Exteriores de Piso: Faroles exteriores	8	1,02	UN	8,50
En Interior de Piso: FOCO DIRIG DOBLE DICROICO INOX M	3	0,33	UN	1,05
Focos Tortuga eb caja escala	77	0,18	UN	13,53
CUARTON DE PINO 3" X 3"	664	0,10	UN	68,06
PINO BRUTO 3.20 M.DIMENSIONADO	1.236	0,09	PG	106,33
PINO ELABORADO 3.20 M. SECO	47	0,12	PG	5,36
GUARD.TRUPAN GCC1 3/4X2"(14/45MM)	3.848	0,02	ML	84,66
MASILLA MAGICA FIERRO	94	0,19	KG	17,56
SILICONA INCOLORA ANTIHONGOS	281	0,06	UN	17,33
CER.CORDILLERA 33X45 BIANCO	2.704	0,20	M2	534,09
CER. CERAMA 45x45 IBERICA OXIDO	853	0,18	M2	155,67
PORCELANATO 40x40 ARRECIFE CERAMA	63	0,34	M2	21,12
CER. CURACAVI MARFIL 45X45	1.738	0,19	M2	330,19

Sistema de gestión de calidad TQM para la construcción.

Insumo	Consumo	Costo	Unidad	Total
PIEDRA PIZARRA GRIS VERDE 50X50	27	0,32	M2	8,83
POMO PUERTA ACCESO	94	0,05	UN	4,23
CERR.ACCESO DUCASSE DAP 2815-16	94	0,22	UN	20,21
CERR. DORMITORIO DUCASSE DAP 2815-16	98	0,19	UN	18,32
CERR.BAÑOS DUCASSE DAP 2815-16	189	0,28	UN	52,80
CERR. DORMITORIOS S/PASO DUCASSE DAP 2815-16	327	0,19	UN	61,38
CERR.BODEGAS MOD BALL INOX DE DUCASSE	94	0,11	UN	10,85
CERRADURA ICE DE CARPENTER F-30 PUERTA CAJA ES	51	0,19	UN	9,64
MANILLA CON RETEN EN NICHOS MEDIDORES	81	0,14	UN	11,43
CIERRA PUERTA DORMA 60KG	51	0,57	UN	29,30
BISAGRA COLOR ACERO 3 1/2X3 1/2"	2.895	0,02	UN	59,35
PICAPORTE 0.15 M.	3	0,10	UN	0,31
PICAPORTE 0.30 M.	3	0,10	UN	0,31
TARUGOPLASTICO 1" S-10	28.812	0,00	UN	19,38
CELOSIA ALUMINIO 20 X 30 CM.PINTADO BLCO	176	0,06	UN	9,85
NUMEROS DE BRONCE 5 CM.	344	0,03	UN	11,51
NUMEROS DE BRONCE 10 CM.	47	0,04	UN	2,10
NUMEROS DIRECCION EN FIERRO 20 CM.	1	1,25	UN	1,25
NUMERO PLASTICO 7 CM	189	0,08	UN	14,20
SEÑALIZACIONES INTERNA EDIFICIO	115	0,13	UN	14,41
TOPES DE PUERTA DUCASSE MEDIA ESFERA CR.	788	0,04	UN	29,16
PEGAMENTO ROMERAL	24.714	0,01	KG	205,25
YESO ESPUMA ROMERAL	18.700	0,00	KG	78,07
MASILLA BASE ROMERAL	5.454	0,01	KG	47,54
HUINCHA GYPLAC FIBRA DE VIDRIO	3.117	0,00	ML	3,97
GYPLAC 10 MM ST 120X240	3.117	0,09	M2	286,73
GYPLAC 12.5 MM ST 120X240	589	0,12	M2	68,08
WC VALENCIA C/ESTANQUE D.H.	201	1,42	UN	286,02
LAVATORIO VALENCIA C/PEDESTAL	14	0,91	UN	12,61
VANITORIO VALENCIA	188	0,40	UN	75,67
TINA FE.ESTAMPADO 1.05X0.65M.BLCO ARISTON	12	1,42	UN	16,42
TINA FE ESTAMPADO 1.40X0.70M.BLCO ARISTON	164	2,06	UN	337,97
RECEP.DUCHA 70X70 CM BLANCO	12	0,80	UN	9,63
JABONERA	190	0,11	UN	21,69
PORTAROLLO	201	0,14	UN	28,68
PERCHA SIMPLE	380	0,07	UN	26,88
BARRA CORTINA CR.C/FLANCHES L=1.40 M.	176	0,13	UN	22,23
BARRA CORTINA CR.C/FL. ANGULO 70X70 CM	12	0,11	UN	1,34
LP.TEKA 120 2C 1E ENCASTRAR	36	2,81	UN	100,04
LP.TEKA 0.80 1C 1E ENCASTRAR	59	1,07	UN	63,64
COCINA G.N. THOR ENCIMERA 4 PLATOS	94	2,62	UN	244,93
HORNO ELECTRICO THOR	94	5,31	UN	496,25
CAMPANA COCINA THOR 600 mm	94	1,25	UN	116,92
TUBO CORRUGADO D= 5"	112	0,13	ML	14,96
FLEXIBLE CONEXION ARTEFACTOS GAS	94	0,27	UN	25,21
CARRETE CONTRA INCENDIO C/GABINETE	16	4,50	UN	72,93
TUBERIA PVC C-10 50 MM.	91	0,23	ML	21,37
TAPA CAMARA F.F. 60 X 60 CM.	3	0,84	UN	2,73
INSTALACIONES SANITARIAS	1	13.287,13	GL	13.287,13
EQUIPO PRESURIZACION AGUA POTABLE	1	940,80	GL	940,80
INSTALACION ELECTRICA	1	8.993,28	GL	8.993,28
GRUPO ELECTROGENO 200 KVA	1	851,50	GL	851,50
CLIMATIZACION Y EXTRACCION	1	5.548,83	GL	5.548,83
SISTEMA DE DETECCION INCENDIOS	1	235,44	GL	235,44
SISTEMAS DE CITOFOFIA	1	327,05	GL	327,05
CCTV (4 CAMARAS)	1	96,37	GL	96,37
AUTOMATIZACION DE PORTON ACCESO	2	100,46	UN	200,92
ASCENSORES DE PASAJEROS	1	3.777,25	GL	3.777,25
SISTEMA EXTRACCION BASURAS	1	484,48	GL	484,48

Sistema de gestión de calidad TQM para la construcción.

Insumo	Consumo	Costo	Unidad	Total
IMPERM.MENBRANA ASFALTICA e=3 mm TRANSITO VEHI	155	0,28	M2	42,78
IMPERM.MENBRANA ASFALTICA e=3 mm BAJO JARDIN	424	0,26	M2	111,15
IMPERM.ESTANQUE DE AGUA	122	0,36	M2	43,39
MEMBRANA DRENO P8 DE PROTECCION	424	0,08	M2	35,10
PISCINA	1	180,00	GL	180,00
PUERTA MADERA INTERIORES DPTOS	503	0,84	UN	423,76
PUERTA MADERA F-30 ESCALAS	51	4,95	UN	254,58
PUERTA MADERA F-30	48	2,18	UN	104,12
PUERTA MADERA BODEGA	95	0,57	UN	54,23
PUERTA MADERA ACCESO DPTOS	53	0,88	UN	46,51
PUERTA MADERA SHAFTS	81	0,66	UN	53,24
CENTROS DE PUERTAS	152	0,34	UN	51,98
Cocinilla Estar	1	17,50	UN	17,50
Cocina Administrador	1	17,50	UN	17,50
Bar estar adultos	1	17,50	UN	17,50
CL 1	23	4,33	UN	100,15
CL 2	23	3,09	UN	71,59
CL 3	47	4,44	UN	209,54
CL 4	12	2,82	UN	32,62
CL 5	35	4,44	UN	154,07
CL 6	12	3,09	UN	35,79
CL 7	12	3,09	UN	35,79
CL 8	12	3,09	UN	37,22
CL 9	12	3,09	UN	35,79
W. CL 1	12	2,67	UN	30,89
W. CL 2	12	2,67	UN	30,89
W. CL 3	11	2,67	UN	29,66
W. CL 4	12	2,67	UN	30,89
W. CL 5	12	2,67	UN	30,89
W. CL 6	12	2,67	UN	32,13
W. CL 7	24	2,67	UN	64,26
MUEBLE DE CONSERJE C/CORREO	1	120,00	UN	120,00
Gimnasio (Closet 225 x 48)	1	6,00	UN	6,00
Administración (Closet 125 x 48)	1	4,25	UN	4,25
Meson bar estar adultos	1	2,75	UN	2,75
Mueble bar estar adultos	1	2,75	UN	2,75
Meson local comercial	1	2,75	UN	2,75
Bancas baños sector piscina	2	1,25	UN	2,50
Mueble de Baños 1 de 0,55X0,8	24	2,13	UN	51,20
Mueble de Baños 2 de 0,55X0,8	24	2,13	UN	51,20
Mueble de Baños 2A de 0,55X0,75	35	2,13	UN	74,84
Mueble de Baños 1A - 1D de 0,55X1,4	35	6,27	UN	220,70
Mueble de Baños 1B de 0,55X1,05	12	3,93	UN	45,45
Mueble de Baños 2B - 1C de 0,55X0,7	23	2,13	UN	49,24
Mueble de Baños 1C 1E de 0,55X1,03	23	3,93	UN	89,09
Mueble de Baños BV de 0,55X0,6	12	2,13	UN	24,62
Mueble de Baños administraci de 0,55x1,05	1	3,93	UN	3,93
Mueble de Baños estar de 0,5x0,75	2	2,13	UN	4,25
Mueble de Baños gimnasio mujeres de 0,55x1,1	1	3,99	UN	3,99
Mueble de Baños gimnasio hombres de 0,55x1,1	1	3,99	UN	3,99
Marcos metalico	94	1,32	UN	124,70
M7 (grupo electrogeno)	1	4,48	UN	4,48
M12 en rampa	1	9,90	UN	9,90
M8 (ventilación)	2	18,27	UN	36,55
M6 sala de maquina	1	8,83	UN	8,83
M5 hall ascensores	2	8,48	UN	16,96
celosia sala calderas	1	9,31	UN	9,31
celosia sala calderas	1	16,06	UN	16,06
Escalines estanques A.P.	7	0,33	UN	2,26

Sistema de gestión de calidad TQM para la construcción.

Insumo	Consumo	Costo	Unidad	Total
Gatera techumbre en S. M.	3	0,28	UN	0,89
Gatera acceso S. M.	2	0,28	UN	0,51
Escalera sala de bombas	1	6,26	UN	6,26
Barandas caja escala h = 1,10 m	132	0,91	ML	120,85
Barandas en diferencias de altura (DOBLE)	36	3,82	ML	138,51
Barandas en diferencias de altura (SIMPLE)	12	2,50	ML	30,13
Barandas h=0,42 m (TERRAZA)	951	1,06	ML	1.010,34
Barandas h=0,87 m (TERRAZA)	170	2,34	ML	398,94
P10A (sala de bombas) (puerta + marco)	1	5,59	UN	5,59
P13 (grupo electrogeno) (malla acma)	1	2,72	UN	2,72
P13A (sala calderas) (plancha metalica)	1	6,35	UN	6,35
P12 (sala de basura) Peinazo metalico	2	1,25	UN	2,50
M9 Reja piscina	1	1,70	UN	1,70
Bases para VEX (1,05 x 0,74 m)	3	4,18	UN	11,62
PG - Puerta sala de gas	12	3,36	UN	40,42
M11 Porton de acceso	2	29,12	UN	58,23
M11A Reja Perimetral 250x290	6	7,38	UN	41,02
CIERRO PROVISORIO METALICO	53	2,25	ML	118,57
PISO MADERA FLOTANTE 7MM	2.243	0,20	M2	446,37
INSTALACION PISO FLOTANTE	2.136	0,16	M2	339,06
PAV.ALFOMBRA SHETLAND ACACIO BOUCLE 920 GRS.	2.594	0,18	M2	454,02
COLOCACION DE ALFOMBRA	2.425	0,03	M2	80,86
BAL.BUDNIK P.CAPRICH0 40x40	78	0,52	M2	39,98
BALDOSA 16 PANES	363	0,31	M2	113,32
GRADAS PREF.BUDNIK	8	0,85	ML	6,75
O.M.COLOCACION GRADAS PREFABRICADAS	8	0,26	ML	2,06
O.M.COLOC.BALDOSA BUDNIK RUSTICAS	441	0,14	M2	62,80
JUNTA DIL.BALDOSA FIBRA VIDRIO	441	0,02	ML	8,59
ESMALTE EPOXICO + CUARZO EN DESCANSO	295	0,26	M2	76,60
ESMALTE EPOXICO + CUARZO EN GRADAS	450	0,12	ML	52,68
AFINADO LOSAS CON HELICOPTERO	10.582	0,04	M2	449,74
CUBIERTA EMBALLETADA 0.6 mm.	311	0,38	M2	119,31
FORROS	153	0,22	ML	32,85
CANALES	25	0,41	ML	10,15
SOMBRERETES ESTACIONARIOS	2	2,75	UN	5,50
TAPAS DE SHAFT	7	0,30	M2	2,03
PAPEL MURAL ACONCAGUA MASILLA COLOWALL	12.695	0,03	M2	349,12
O.M.COLOCACION PAPEL MURAL	11.541	0,03	M2	288,53
PREPARACION MURO PARA PAPEL	11.541	0,03	M2	357,78
REVESTIMIENTO MADERA HALL	35	2,45	M2	86,13
HIDROREPELENTE QHC 172	2.558	0,15	M2	378,92
DEMARCACION DE PAVIMENTOS	1.148	0,02	ML	23,23
NUMEROS ESTACIONAMIENTOS	245	0,04	UN	8,81
CRUZ DE MALTA	2	0,30	UN	0,56
PALABRA "VISITAS" EN PAVIMENTOS	13	0,30	UN	3,89
ESMALTE AL AGUA	2.159	0,08	M2	162,85
ESMALTE SINTETICO	29	0,07	M2	2,05
LATEX VINILICO	558	0,05	M2	27,90
GRANOLAT SOBRE PASTA	6.203	0,06	M2	341,18
MARTELINA STANDARD	3.380	0,15	M2	503,76
MARTELINA GRANO AZUCAR	2.933	0,10	M2	299,54
OLEO SEMIBRILLO	42	0,10	M2	4,41
LOSATEX	4.411	0,06	M2	242,62
MOLINETEADO A LA CAL	87	0,05	M2	3,93
EMPASTADOS NORMALES	23.503	0,05	M2	1.102,84
LATEX BLANCO EN SHAFT	1.103	0,06	M2	65,95
LATEX EN CORNIZA	7.830	0,03	ML	223,34
ESMALTE SOBRE PUERTAS MADERA	3.612	0,12	M2	445,27
OLEO SEMIBRILLO GUARDAPOLVOS	3.665	0,03	ML	124,76

Sistema de gestión de calidad TQM para la construcción.

Insumo	Consumo	Costo	Unidad	Total
BARNIZ SOBRE MADERA	907	0,23	M2	204,01
PINTURA AL DUCO METALIZADA EN METALES	1.968	0,08	M2	147,59
Cub. Marmol Trav. Nac. Baño 1 de 0,55X0,8	24	1,66	UN	39,94
Cub. Marmol Trav. Nac. Baño 2 de 0,55X0,8	24	1,66	UN	39,94
Cub. Marmol Trav. Nac. Baño2A de 0,55X0,75	35	1,55	UN	54,72
Cub. Marmol Trav. Nac. Baño 1A - 1D de 0,55X1,4	35	2,90	UN	102,15
Cub. Marmol Trav. Nac. Baño 1B de 0,55X1,05	12	2,18	UN	25,20
Cub. Marmol Trav. Nac. Baño 2B - 1C de 0,55X0,7	23	1,45	UN	33,60
Cub. Marmol Trav. Nac. Baño 1C 1E de 0,55X1,03	23	2,14	UN	48,45
Cub. Marmol Trav. Nac. Baño BV de 0,55X0,6	12	1,24	UN	14,40
Cub. Marmol Trav. Nac. Baño administraci <sup>ón</sup> de 0,55x1,05	1	2,18	UN	2,18
Cub. Marmol Trav. Nac. Baño estar de 0,5x0,75	2	1,55	UN	3,11
Cub. Marmol Trav. Nac. Baño gimnasio mujeres de 0,55x1,1	1	2,28	UN	2,28
Cub. Marmol Trav. Nac. Baño gimnasio hombres de 0,55x1,1	1	2,28	UN	2,28
Granto Gris Mara Tipo A	24	8,36	UN	201,33
Granto Gris Mara Tipo B	12	16,37	UN	197,09
Granto Gris Mara Tipo C	12	12,46	UN	144,24
Granto Gris Mara Tipo D	12	13,19	UN	152,66
Granto Gris Mara Tipo E	23	13,61	UN	315,06
Granto Gris Mara Tipo F	11	9,53	UN	105,87
Granito Cocinilla Estar Niños	1	10,56	UN	10,56
Granito Cocina Administrador	1	4,95	UN	4,95
Granito Bar estar adultos	1	10,46	UN	10,46
CARPETA ASFALTICA CALIENTE 4 CM.	182	0,25	M2	46,09
MODULOS PARA DREN SIMPLE	38	1,45	UN	55,73
SISTEMA TENSADO DE PILAS	1	1.424,71	GL	1.424,71
CORNISA NOMASTYL F	8.222	0,01	ML	84,68
INSTALACION CORNISA	7.830	0,01	ML	82,22
PEGAMENTO ADEFIX	7.830	0,00	ML	7,83
VENTANAS Y PUERTAS DE ALUMINIO	2.111	1,69	M2	3.559,53
PUERTAS DE ALUMINIO LOGGIA	58	7,01	UN	409,14
V44 Hall (acceso) 4,31 x6,34	1	117,42	UN	117,42
CELOSIAS EN LOGIAS	133	2,01	M2	267,87
ESPEJOS 3 mm MARCO DE ALUMINIO	252	1,36	M2	342,02

➤ **Anexo N°6. Costos en la construcción de un edificio.**

Recurso	Consumo	Costo	Unidad	Total
Retroescavadora	1,50	18,42	Mes	27,63
Gargador Frontal	1,50	14,97	Mes	22,46
Camion	2,90	16,32	Mes	47,33
Pluma	7,00	19,44	Mes	136,08
Mixer	7,00	17,40	Mes	121,80
Demoladores	2,06	11,99	Mes	24,70
Operarios	10.380,00	0,11	Hora	1.167,75
Supervisor	14,10	30,00	Mes	423,00
Herramientas Manuales	1,00	965,00	GL	965,00
ITO	14,10	40,00	Mes	564,00
Obreros	203.918,40	0,06	Hora	12.846,86
Insumo	Consumo	Costo	Unidad	Total
Energía Eléctrica	14,10	23,81	Mes	335,72
Agua	14,10	4,76	Mes	67,12
Subcontrato Hormigón	4.670,97	4,25	M3	19.851,62
Subcontrato Tabiquerías	5.789,32	0,82	M2	4.747,24
"Casa Check"	7.667,00	0,17	M2	1.303,39
RIPIO CHANCADO 3/4"-1 1/2"	59,72935961	0,38	M3	22,40
ARENA DE ESTUCO	347,8667724	0,43	M3	147,84
ESTABILIZADO PLANTA T.MAX 2"	349,6612926	0,38	M3	131,12
CEMENTO ESPECIAL MELON PTO OBRA	2310,010826	0,14	SC	332,87
MORTERO BEMEZCLA	29244,5669	0,00	KG	45,69
DESMOLDANTE MOLDAJE MODULAR	33979,59232	0,00	M2	20,39
FILTRO 15 LBS	404,1629557	0,02	M2	7,12
POLIETILENO MANGA 0.20 MM.	1499,778798	0,02	M2	24,56
GEOTEXTIL G-20	291,3587882	0,04	M2	12,53
IGOL PRIMER	1122,191448	0,02	KG	26,44
IGOL DENSO	3086,026483	0,02	KG	70,21
SIKATOP-107 SEAL GRIS	196,092335	0,02	KG	3,82
ACERO A 44-28 H D= 6 MM.	18,65367488	0,02	KG	0,35
ACERO A 63-42 H TODOS LOS DIAMETROS	412624,7199	0,02	KG	8.510,38
ACERO A 63-42 H PARA SOCIALZADOS	58515,50936	0,02	KG	1.111,79
MALLA ACMA C-139	24,93315271	0,05	M2	1,35
MONTANTE ECONOMICO 38 X 0.5 MM.A-3	267,0515921	0,02	ML	6,34
CANAL ECONOMICA 39 X 0.5 MM.A-4	93,25610345	0,01	ML	1,38
ESQUINERO METALICO PARA VOLCANITA	6,782262069	0,03	UN	0,22
PANEL LOSA AISLANGLAS 20MM DE VOLCAN	27,19980296	0,14	M2	3,82
AISLAPOL PLANCHA 20MM STD 10 KG/ M3	779,1507192	0,02	M2	12,47
AISLAPOL PLANCHA 66MM 10 KG/ M3	341,9840394	0,05	M2	18,06
MADERAS VARIAS MOLDAJE MODULAR	33979,59232	0,00	M2	101,94
MOLDAJE ESCALERAS	360,1836897	0,60	M2	216,11
TERCIADO FENOLICO 2CARAS e=18 mm.	1970,816364	0,22	M2	426,43
SEPARADORES DE MOLDAJE	271836,7385	0,00	UN	81,55
CONOS DE ATRAQUE D=25 mm	84948,98079	0,00	UN	50,97
TUBO PVC CONDUIT C III 25 mm.	1698,979616	0,01	ML	21,85
BEKRON d.a	12256,37013	0,01	KG	97,46
BEKRON a.c	12483,27594	0,01	KG	152,40
BEFRAGUE	3012,470788	0,01	KG	31,24
VOLCANITA 15 MM.	93,25610345	0,07	M2	6,24
BLOQUE ST 66.6X50X6 CM	4066,77803	0,17	M2	696,84
BLOQUE RH 66.6X50X6 CM	3724,729163	0,26	M2	977,18
GRIFERIA MONOMANDO LO STREETO MASTER	201,4285714	0,38	UN	76,14
GRIF.TINA MONOMANDO STREETO MASTER	175,9605911	0,57	UN	99,77
GRIF.DUCHA MONOMANDO STREETO MASTER	12,03940887	0,55	UN	6,60
GRIF.LP.MONOMANDO STREETO MASTER	94,92610837	0,38	UN	35,88
SIFON PLASTICO TIPO KOVAN	296,3546798	0,05	UN	14,30
SOLERA RECTA TIPO "A" L=1.0 M.	120,6672906	0,25	UN	30,09
TALLERES DE OBRA	27,78325123	0,91	M2	25,33

Sistema de gestión de calidad TQM para la construcción.

Insumo	Consumo	Costo	Unidad	Total
BODEGAS GENERALES	27,78325123	0,91	M2	25,33
PORTERIA	0,463054187	4,05	GL	1,88
ARRANQUE AGUA POTABLE	0,463054187	22,50	GL	10,42
EMPALME ELECTRICO DE OBRA-CHILECTRA	0,463054187	82,50	GL	38,20
UNION DOM.ALCANTARILLADO OBRA	0,463054187	15,00	GL	6,95
REDES INTERNAS AGUA POTABLE	0,463054187	30,39	GL	14,07
REDES INTERNAS ELECTRICAS	0,463054187	91,17	GL	42,22
SISTEMA GAS LICUADO COCINA	0,463054187	12,66	GL	5,86
ILUMINACION OBRA-ZONAS DE TRABAJO	0,463054187	177,28	GL	82,09
MOBILIARIO INSTALACION FAENAS	0,463054187	30,39	GL	14,07
COMEDORES DEL PERSONAL	37,04433498	1,11	M2	41,28
RECINTO VESTUARIO OBREROS	32,4137931	1,27	M2	41,04
SHUTE BOTAR ESCOMBROS	0,463054187	45,59	GL	21,11
PROTECCIONES Y SEALIZACIONES	0,463054187	75,00	GL	34,73
BATEAS Y REGLAS	4163,567931	0,00	GL	10,54
TIERRA RELLENO JARDINES	65	0,26	M3	16,96
YESO BLANCO	102.683	0,00	KG	330,95
LAD.ENCHAPE 15/5.5 CM. LINARES	294.170	0,00	UN	470,67
LADRILLO FISCAL 30/15/7 CM.	28.178	0,00	UN	112,71
CLAVOS 2" X 12"	8	0,03	KG	0,26
CLAVOS 2 1/2" X 11"	468	0,02	KG	11,64
CLAVOS 4" X 8"	234	0,02	KG	5,82
CL.HILTI ANCLAJE MADERA 2"	220	0,00	UN	0,14
FULMINANTE HILTI NEGRO	220	0,00	UN	0,23
ALAMBRE NEGRO # 18 (FIERRO)	3.766	0,03	KG	111,10
TORNILLO C.P. 1 1/4" X 8"	16.989	0,00	UN	8,02
TORNILLO C.P. 3" X 10"	10.695	0,00	UN	16,14
TORNILLOS C.R.CROMADOS 1 1/4" X 8"	1.056	0,00	UN	0,31
TORNILLO TABIGAL 1" - 25 MM.	2.119	0,00	UN	0,42
TORNILLO ROSCALATA 1/2" X 6"	763	0,00	UN	0,19
GRAPAS GALV. 1" X 12"	3	0,06	KG	0,19
Base de Losa recta + ampolleta 60W	218	0,04	UN	8,16
FOCO MOD. S-5004 PRE FIJO, EMBUTIR LOSA TUB 90 CO	339	0,11	UN	36,44
Equipos fluorescentes sobrepuestos de 2*40W estacionamie	92	0,46	UN	42,39
Equipos fluorescentes hermeticos sobrepuestos de 2*40W	9	0,90	UN	8,33
Foco empotrado en muro PL-2*26W, altura de montaje h=0,30	9	0,30	UN	2,64
En Exteriores de Piso: Faroles exteriores	8	1,02	UN	8,50
En Interior de Piso: FOCO DIRIG DOBLE DICROICO INOX M	3	0,33	UN	1,05
Focos Tortuga eb caja escala	77	0,18	UN	13,53
CUARTON DE PINO 3" X 3"	664	0,10	UN	68,06
PINO BRUTO 3.20 M.DIMENSIONADO	1.236	0,09	PG	106,33
PINO ELABORADO 3.20 M. SECO	47	0,12	PG	5,36
GUARD.TRUPAN GCC1 3/4X2"(14/45MM)	3.848	0,02	ML	84,66
MASILLA MAGICA FIERRO	94	0,19	KG	17,56
SILICONA INCOLORA ANTIHONGOS	281	0,06	UN	17,33
CER.CORDILLERA 33X45 BIANCO	2.704	0,20	M2	534,09
CER. CERAMA 45x45 IBERICA OXIDO	853	0,18	M2	155,67
PORCELANATO 40x40 ARRECIFE CERAMA	63	0,34	M2	21,12
CER. CURACAVI MARFIL 45X45	1.738	0,19	M2	330,19
PIEDRA PIZARRA GRIS VERDE 50X50	27	0,32	M2	8,83
POMO PUERTA ACCESO	94	0,05	UN	4,23
CERR.ACCESO DUCASSE DAP 2815-16	94	0,22	UN	20,21
CERR. DORMITORIO DUCASSE DAP 2815-16	98	0,19	UN	18,32
CERR.BAÑOS DUCASSE DAP 2815-16	189	0,28	UN	52,80
CERR. DORMITORIOS S/PASO DUCASSE DAP 2815-16	327	0,19	UN	61,38
CERR.BODEGAS MOD BALL INOX DE DUCASSE	94	0,11	UN	10,85
CERRADURA ICE DE CARPENTER F-30 PUERTA CAJA ES	51	0,19	UN	9,64

Sistema de gestión de calidad TQM para la construcción.

Insumo	Consumo	Costo	Unidad	Total
MANILLA CON RETEN EN NICHOS MEDIDORES	81	0,14	UN	11,43
CIERRA PUERTA DORMA 60KG	51	0,57	UN	29,30
BISAGRA COLOR ACERO 3 1/2X3 1/2"	2.895	0,02	UN	59,35
PICAPORTE 0.15 M.	3	0,10	UN	0,31
PICAPORTE 0.30 M.	3	0,10	UN	0,31
TARUGOPLASTICO 1" S-10	28.812	0,00	UN	19,38
CELOSIA ALUMINIO 20 X 30 CM.PINTADO BLCO	176	0,06	UN	9,85
NUMEROS DE BRONCE 5 CM.	344	0,03	UN	11,51
NUMEROS DE BRONCE 10 CM.	47	0,04	UN	2,10
NUMEROS DIRECCION EN FIERRO 20 CM.	1	1,25	UN	1,25
NUMERO PLASTICO 7 CM	189	0,08	UN	14,20
SEÑALIZACIONES INTERNA EDIFICIO	115	0,13	UN	14,41
TOPÉS DE PUERTA DUCASSE MEDIA ESFERA CR.	788	0,04	UN	29,16
PEGAMENTO ROMERAL	24.714	0,01	KG	205,25
YESO ESPUMA ROMERAL	18.700	0,00	KG	78,07
MASILLA BASE ROMERAL	5.454	0,01	KG	47,54
HUINCHA GYPLAC FIBRA DE VIDRIO	3.117	0,00	ML	3,97
GYPLAC 10 MM ST 120X240	3.117	0,09	M2	286,73
GYPLAC 12.5 MM ST 120X240	589	0,12	M2	68,08
WC VALENCIA C/ESTANQUE D.H.	201	1,42	UN	286,02
LAVATORIO VALENCIA C/PEDESTAL	14	0,91	UN	12,61
VANITORIO VALENCIA	188	0,40	UN	75,67
TINA FE.ESTAMPADO 1.05X0.65M.BLCO ARISTON	12	1,42	UN	16,42
TINA FE ESTAMPADO 1.40X0.70M.BLCO ARISTON	164	2,06	UN	337,97
RECEP.DUCHA 70X70 CM BLANCO	12	0,80	UN	9,63
JABONERA	190	0,11	UN	21,69
PORTAROLLO	201	0,14	UN	28,68
PERCHA SIMPLE	380	0,07	UN	26,88
BARRA CORTINA CR.C/FLANCHES L=1.40 M.	176	0,13	UN	22,23
BARRA CORTINA CR.C/FL. ANGULO 70X70 CM	12	0,11	UN	1,34
LP.TEKA 120 2C 1E ENCASTRAR	36	2,81	UN	100,04
LP.TEKA 0.80 1C 1E ENCASTRAR	59	1,07	UN	63,64
COCINA G.N. THOR ENCIMERA 4 PLATOS	94	2,62	UN	244,93
HORNO ELECTRICO THOR	94	5,31	UN	496,25
CAMPANA COCINA THOR 600 mm	94	1,25	UN	116,92
TUBO CORRUGADO D= 5"	112	0,13	ML	14,96
FLEXIBLE CONEXION ARTEFACTOS GAS	94	0,27	UN	25,21
CARRETE CONTRA INCENDIO C/GABINETE	16	4,50	UN	72,93
TUBERIA PVC C-10 50 MM.	91	0,23	ML	21,37
TAPA CAMARA F.F. 60 X 60 CM.	3	0,84	UN	2,73
INSTALACIONES SANITARIAS	1	13.287,13	GL	13.287,13
EQUIPO PRESURIZACION AGUA POTABLE	1	940,80	GL	940,80
INSTALACION ELECTRICA	1	8.993,28	GL	8.993,28
GRUPO ELECTROGENO 200 KVA	1	851,50	GL	851,50
CLIMATIZACION Y EXTRACCION	1	5.548,83	GL	5.548,83
SISTEMA DE DETECCION INCENDIOS	1	235,44	GL	235,44
SISTEMAS DE CITOFONIA	1	327,05	GL	327,05
CCTV (4 CAMARAS)	1	96,37	GL	96,37
AUTOMATIZACION DE PORTON ACCESO	2	100,46	UN	200,92
ASCENSORES DE PASAJEROS	1	3.777,25	GL	3.777,25
SISTEMA EXTRACCION BASURAS	1	484,48	GL	484,48
IMPERM.MENBRANA ASFALTICA e=3 mm TRANSITO VEHI	155	0,28	M2	42,78
IMPERM.MENBRANA ASFALTICA e=3 mm BAJO JARDIN	424	0,26	M2	111,15
IMPERM.ESTANQUE DE AGUA	122	0,36	M2	43,39
MEMBRANA DRENO P8 DE PROTECCION	424	0,08	M2	35,10
PISCINA	1	180,00	GL	180,00
PUERTA MADERA INTERIORES DPTOS	503	0,84	UN	423,76
PUERTA MADERA F-30 ESCALAS	51	4,95	UN	254,58
PUERTA MADERA F-30	48	2,18	UN	104,12

Sistema de gestión de calidad TQM para la construcción.

Insumo	Consumo	Costo	Unidad	Total
PUERTA MADERA BODEGA	95	0,57	UN	54,23
PUERTA MADERA ACCESO DPTOS	53	0,88	UN	46,51
PUERTA MADERA SHAFTS	81	0,66	UN	53,24
CENTROS DE PUERTAS	152	0,34	UN	51,98
Cocinilla Estar	1	17,50	UN	17,50
Cocina Administrador	1	17,50	UN	17,50
Bar estar adultos	1	17,50	UN	17,50
CL 1	23	4,33	UN	100,15
CL 2	23	3,09	UN	71,59
CL 3	47	4,44	UN	209,54
CL 4	12	2,82	UN	32,62
CL 5	35	4,44	UN	154,07
CL 6	12	3,09	UN	35,79
CL 7	12	3,09	UN	35,79
CL 8	12	3,09	UN	37,22
CL 9	12	3,09	UN	35,79
W. CL 1	12	2,67	UN	30,89
W. CL 2	12	2,67	UN	30,89
W. CL 3	11	2,67	UN	29,66
W. CL 4	12	2,67	UN	30,89
W. CL 5	12	2,67	UN	30,89
W. CL 6	12	2,67	UN	32,13
W. CL 7	24	2,67	UN	64,26
MUEBLE DE CONSERJE C/CORREO	1	120,00	UN	120,00
Gimnasio (Closet 225 x 48)	1	6,00	UN	6,00
Administración (Closet 125 x 48)	1	4,25	UN	4,25
Meson bar estar adultos	1	2,75	UN	2,75
Mueble bar estar adultos	1	2,75	UN	2,75
Meson local comercial	1	2,75	UN	2,75
Bancas baños sector piscina	2	1,25	UN	2,50
Mueble de Baños 1 de 0,55X0,8	24	2,13	UN	51,20
Mueble de Baños 2 de 0,55X0,8	24	2,13	UN	51,20
Mueble de Baños 2A de 0,55X0,75	35	2,13	UN	74,84
Mueble de Baños 1A - 1D de 0,55X1,4	35	6,27	UN	220,70
Mueble de Baños 1B de 0,55X1,05	12	3,93	UN	45,45
Mueble de Baños 2B - 1C de 0,55X0,7	23	2,13	UN	49,24
Mueble de Baños 1C 1E de 0,55X1,03	23	3,93	UN	89,09
Mueble de Baños BV de 0,55X0,6	12	2,13	UN	24,62
Mueble de Baños administraci de 0,55x1,05	1	3,93	UN	3,93
Mueble de Baños estar de 0,5x0,75	2	2,13	UN	4,25
Mueble de Baños gimnasio mujeres de 0,55x1,1	1	3,99	UN	3,99
Mueble de Baños gimnasio hombres de 0,55x1,1	1	3,99	UN	3,99
Marcos metalico	94	1,32	UN	124,70
M7 (grupo electrogeno)	1	4,48	UN	4,48
M12 en rampa	1	9,90	UN	9,90
M8 (ventilación)	2	18,27	UN	36,55
M6 sala de maquina	1	8,83	UN	8,83
M5 hall ascensores	2	8,48	UN	16,96
celosia sala calderas	1	9,31	UN	9,31
celosia sala calderas	1	16,06	UN	16,06
Escalines estanques A.P.	7	0,33	UN	2,26
Gatera techumbre en S. M.	3	0,28	UN	0,89
Gatera acceso S. M.	2	0,28	UN	0,51
Escalera sala de bombas	1	6,26	UN	6,26
Barandas caja escala h = 1,10 m	132	0,91	ML	120,85
Barandas en diferencias de altura (DOBLE)	36	3,82	ML	138,51
Barandas en diferencias de altura (SIMPLE)	12	2,50	ML	30,13
Barandas h=0,42 m (TERRAZA)	951	1,06	ML	1.010,34
Barandas h=0,87 m (TERRAZA)	170	2,34	ML	398,94

Sistema de gestión de calidad TQM para la construcción.

Insumo	Consumo	Costo	Unidad	Total
P10A (sala de bombas) (puerta + marco)	1	5,59	UN	5,59
P13 (grupo electrogeno) (malla acma)	1	2,72	UN	2,72
P13A (sala calderas) (plancha metalica)	1	6,35	UN	6,35
P12 (sala de basura) Peinazo metalico	2	1,25	UN	2,50
M9 Reja piscina	1	1,70	UN	1,70
Bases para VEX (1,05 x 0,74 m)	3	4,18	UN	11,62
PG - Puerta sala de gas	12	3,36	UN	40,42
M11 Porton de acceso	2	29,12	UN	58,23
M11A Reja Perimetral 250x290	6	7,38	UN	41,02
CIERRO PROVISORIO METALICO	53	2,25	ML	118,57
PISO MADERA FLOTANTE 7MM	2.243	0,20	M2	446,37
INSTALACION PISO FLOTANTE	2.136	0,16	M2	339,06
PAV.ALFOMBRA SHETLAND ACACIO BOUCLE 920 GRS.	2.594	0,18	M2	454,02
COLOCACION DE ALFOMBRA	2.425	0,03	M2	80,86
BAL.BUDNIK P.CAPRICH0 40x40	78	0,52	M2	39,98
BALDOSA 16 PANES	363	0,31	M2	113,32
GRADAS PREF.BUDNIK	8	0,85	ML	6,75
O.M.COLOCACION GRADAS PREFABRICADAS	8	0,26	ML	2,06
O.M.COLOC.BALDOSA BUDNIK RUSTICAS	441	0,14	M2	62,80
JUNTA DIL.BALDOSA FIBRA VIDRIO	441	0,02	ML	8,59
ESMALTE EPOXICO + CUARZO EN DESCANSO	295	0,26	M2	76,60
ESMALTE EPOXICO + CUARZO EN GRADAS	450	0,12	ML	52,68
AFINADO LOSAS CON HELICOPTERO	10.582	0,04	M2	449,74
CUBIERTA EMBALLETADA 0.6 mm.	311	0,38	M2	119,31
FORROS	153	0,22	ML	32,85
CANALES	25	0,41	ML	10,15
SOMBRERETES ESTACIONARIOS	2	2,75	UN	5,50
TAPAS DE SHAFT	7	0,30	M2	2,03
PAPEL MURAL ACONCAGUA MASILLA COLOWALL	12.695	0,03	M2	349,12
O.M.COLOCACION PAPEL MURAL	11.541	0,03	M2	288,53
PREPARACION MURO PARA PAPEL	11.541	0,03	M2	357,78
REVESTIMIENTO MADERA HALL	35	2,45	M2	86,13
HIDROREPELENTE QHC 172	2.558	0,15	M2	378,92
DEMARCACION DE PAVIMENTOS	1.148	0,02	ML	23,23
NUMEROS ESTACIONAMIENTOS	245	0,04	UN	8,81
CRUZ DE MALTA	2	0,30	UN	0,56
PALABRA "VISITAS" EN PAVIMENTOS	13	0,30	UN	3,89
ESMALTE AL AGUA	2.159	0,08	M2	162,85
ESMALTE SINTETICO	29	0,07	M2	2,05
LATEX VINILICO	558	0,05	M2	27,90
GRANOLAT SOBRE PASTA	6.203	0,06	M2	341,18
MARTELINA STANDARD	3.380	0,15	M2	503,76
MARTELINA GRANO AZUCAR	2.933	0,10	M2	299,54
OLEO SEMIBRILLO	42	0,10	M2	4,41
LOSATEX	4.411	0,06	M2	242,62
MOLINETEADO A LA CAL	87	0,05	M2	3,93
EMPASTADOS NORMALES	23.503	0,05	M2	1.102,84
LATEX BLANCO EN SHAFT	1.103	0,06	M2	65,95
LATEX EN CORNIZA	7.830	0,03	ML	223,34
ESMALTE SOBRE PUERTAS MADERA	3.612	0,12	M2	445,27
OLEO SEMIBRILLO GUARDAPOLVOS	3.665	0,03	ML	124,76
BARNIZ SOBRE MADERA	907	0,23	M2	204,01
PINTURA AL DUCO METALIZADA EN METALES	1.968	0,08	M2	147,59
Cub. Marmol Trav. Nac. Baño 1 de 0,55X0,8	24	1,66	UN	39,94
Cub. Marmol Trav. Nac. Baño 2 de 0,55X0,8	24	1,66	UN	39,94
Cub. Marmol Trav. Nac. Baño2A de 0,55X0,75	35	1,55	UN	54,72
Cub. Marmol Trav. Nac. Baño 1A - 1D de 0,55X1,4	35	2,90	UN	102,15
Cub. Marmol Trav. Nac. Baño 1B de 0,55X1,05	12	2,18	UN	25,20
Cub. Marmol Trav. Nac. Baño 2B - 1C de 0,55X0,7	23	1,45	UN	33,60

Sistema de gestión de calidad TQM para la construcción.

Insumo	Consumo	Costo	Unidad	Total
Cub. Marmol Trav. Nac. Baño 1C 1E de 0,55X1,03	23	2,14	UN	48,45
Cub. Marmol Trav. Nac. Baño BV de 0,55X0,6	12	1,24	UN	14,40
Cub. Marmol Trav. Nac. Baño administraci <sup>ón</sup> de 0,55x1,05	1	2,18	UN	2,18
Cub. Marmol Trav. Nac. Baño estar de 0,5x0,75	2	1,55	UN	3,11
Cub. Marmol Trav. Nac. Baño gimnasio mujeres de 0,55x1,1	1	2,28	UN	2,28
Cub. Marmol Trav. Nac. Baño gimnasio hombres de 0,55x1,1	1	2,28	UN	2,28
Granto Gris Mara Tipo A	24	8,36	UN	201,33
Granto Gris Mara Tipo B	12	16,37	UN	197,09
Granto Gris Mara Tipo C	12	12,46	UN	144,24
Granto Gris Mara Tipo D	12	13,19	UN	152,66
Granto Gris Mara Tipo E	23	13,61	UN	315,06
Granto Gris Mara Tipo F	11	9,53	UN	105,87
Granito Cocinilla Estar Niños	1	10,56	UN	10,56
Granito Cocina Administrador	1	4,95	UN	4,95
Granito Bar estar adultos	1	10,46	UN	10,46
CARPETA ASFALTICA CALIENTE 4 CM.	182	0,25	M2	46,09
MODULOS PARA DREN SIMPLE	38	1,45	UN	55,73
SISTEMA TENSADO DE PILAS	1	1.424,71	GL	1.424,71
CORNISA NOMASTYL F	8.222	0,01	ML	84,68
INSTALACION CORNISA	7.830	0,01	ML	82,22
PEGAMENTO ADEFIX	7.830	0,00	ML	7,83
VENTANAS Y PUERTAS DE ALUMINIO	2.111	1,69	M2	3.559,53
PUERTAS DE ALUMINIO LOGGIA	58	7,01	UN	409,14
V44 Hall (acceso) 4,31 x6,34	1	117,42	UN	117,42
CELOSIAS EN LOGIAS	133	2,01	M2	267,87
ESPEJOS 3 mm MARCO DE ALUMINIO	252	1,36	M2	342,02

➤ **Anexo N°7. Detalle de ventas sin proyecto.**

Depto	M2	Precio Venta	Est.	Bod.	Precio Final	Fecha venta	Pago Entrega	Pago Verde	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
201	69	2.137	250	40	2.427,00	jul-07	2.427	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
202	69	2.155	250	40	2.445,00	feb-08	2.445	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
203	91	2.798	250	40	3.087,67	jun-08	3.088	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
204	82	2.528	300	40	2.868,00	feb-08	2.868	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
205	56	1.748		40	1.788,33	abr-08	1.788	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
206	59	1.839	250	40	2.128,67	dic-06	2.129	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
207	105	3.219	300	40	3.559,00	mar-08	3.559	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
208	69	2.190	250	40	2.480,00	sep-07	2.232	124	15,50	15,50	15,50	15,50	15,50	15,50	15,50	15,50	0,00	0,00	0,00	0,00
301	69	2.170	250	40	2.460,33	feb-07	1.968	492	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
302	69	2.210	250	40	2.500,00	ene-08	2.500	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
303	91	2.831	300	40	3.171,00	may-07	2.220	634	28,83	28,83	28,83	28,83	28,83	28,83	28,83	28,83	28,83	28,83	28,83	0,00
304	82	2.561	300	40	2.901,33	nov-07	2.901	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
305	82	2.562	300	40	2.901,67	jul-08	2.902	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
306	92	2.862	300	40	3.202,00	ene-07	3.202	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
307	105	3.252	300	40	3.592,33	ene-08	3.592	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
308	69	2.250	250	40	2.540,00	mar-08	2.540	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
401	69	2.204		40	2.243,67	mar-07	2.057	112	9,35	9,35	9,35	9,35	9,35	9,35	9,35	9,35	9,35	9,35	9,35	9,35
402	69	2.240	250	40	2.530,00	abr-07	2.530	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
403	91	2.864	300	40	3.204,33	mar-08	3.204	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
404	82	2.595	300	40	2.934,67	abr-08	2.935	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
405	82	2.595	300	40	2.935,00	nov-07	2.935	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
406	92	2.895	300	40	3.235,33	dic-07	2.912	324	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
407	105	3.286	250	40	3.575,67	dic-06	3.218	358	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
408	69	2.260	250	40	2.550,00	feb-08	2.550	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
501	69	2.237	250	40	2.527,00	ene-07	2.527	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
502	69	2.248	250	40	2.538,00	ene-08	2.538	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
503	91	2.898	300	40	3.237,67	abr-07	3.238	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
504	82	2.628	300	40	2.968,00	may-07	2.968	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
505	82	2.628	300	40	2.968,33	dic-07	2.968	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
506	92	2.929	600	40	3.568,67	ene-07	2.855	535	14,87	14,87	14,87	14,87	14,87	14,87	14,87	14,87	14,87	14,87	14,87	14,87
507	105	3.319	480	40	3.839,00	jul-08	3.839	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
508	69	2.369	250	40	2.659,00	may-07	2.659	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
601	69	2.270		40	2.310,33	ago-07	2.310	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
602	69	2.280	300	40	2.620,00	sep-07	2.358	131	18,71	18,71	18,71	18,71	18,71	18,71	18,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
603	91	2.875	250	40	3.165,00	oct-07	-	3.165	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
604	82	2.661	250	40	2.951,33	dic-07	2.951	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
605	82	2.662	250	40	2.951,67	feb-07	2.952	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
606	92	2.962	550	40	3.552,00	mar-07	2.842	710	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
607	105	3.352	250	40	3.642,33	ene-08	1.821	1.821	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
608	69	2.315	300	40	2.655,00	sep-07	2.655	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
701	69	2.320		40	2.360,00	oct-07	-	2.360	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
702	69	2.355	250	40	2.645,00	jul-08	2.645	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
703	91	2.964	300	40	3.304,33	dic-08	3.304	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
704	82	2.695	250	40	2.984,67	abr-07	2.239	746	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
705	82	2.695	250	40	2.985,00	dic-07	2.985	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
706	92	2.995	300	40	3.335,33	sep-07	2.668	500	20,85	20,85	20,85	20,85	20,85	20,85	20,85	20,85	20,85	20,85	20,85	0,00
707	105	3.386	300	40	3.725,67	sep-08	3.726	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
708	69	2.389	250	40	2.679,00	dic-07	2.679	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Sistema de gestión de calidad TQM para la construcción.

Depto	M2	Precio Venta	Est.	Bod.	Precio Final	Fecha venta	Pago Entrega	Pago Verde	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
801	69	2.682	250	40	2.972,00	nov-08	2.972	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
802	69	2.780	250	40	3.070,00	ago-08	3.070	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
803	91	3.453	300	40	3.792,67	dic-08	3.793	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
804	82	3.138	550	40	3.728,00	abr-09	3.728	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
805	82	3.138	250	40	3.428,33	jul-07	3.428	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
806	92	3.200	480	40	3.720,00	dic-07	-	3.720	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
807	105	3.944	300	40	4.284,00	abr-08	4.284	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
808	69	2.813	250	40	3.103,00	may-08	3.103	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
901	69	2.715	250	40	3.005,33	oct-07	2.705	150	21,47	21,47	21,47	21,47	21,47	21,47	21,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
902	69	2.789	250	40	3.079,00	nov-07	3.079	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
903	91	3.486	300	40	3.826,00	ago-08	3.826	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
904	82	3.171	550	40	3.761,33	ago-07	3.009	564	20,90	20,90	20,90	20,90	20,90	20,90	20,90	20,90	20,90	20,90	0,00	0,00
905	82	3.172	250	40	3.461,67	ene-08	1.731	1.731	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
906	92	3.522	550	40	4.112,00	may-08	4.112	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
907	105	3.977	300	40	4.317,33	jun-08	4.317	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
908	69	2.879	250	40	3.169,00	nov-07	3.169	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1001	69	2.749	250	40	3.038,67	feb-08	3.039	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1002	69	2.790	250	40	3.080,00	mar-08	2.772	277	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1003	91	3.519	300	40	3.859,33	may-08	3.859	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1004	82	3.205	300	40	3.544,67	ene-08	3.190	177	35,45	35,45	35,45	35,45	35,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1005	82	3.205	300	40	3.545,00	feb-08	3.545	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1006	92	3.555	300	40	3.895,33	ene-09	3.895	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1007	105	4.011	300	40	4.350,67	sep-07	-	4.011	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1008	69	2.875	250	40	3.165,00	mar-08	3.165	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1101	69	2.782	250	40	3.072,00	nov-07	3.072	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1102	69	2.798	300	40	3.138,00	mar-08	3.138	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1103	91	3.553	300	40	3.892,67	abr-08	3.893	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1104	82	3.238	300	40	3.578,00	dic-07	2.862	716	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1105	82	3.238	300	40	3.578,33	sep-08	3.578	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1106	92	3.589	300	40	3.928,67	oct-08	3.929	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1107	105	4.044	600	40	4.684,00	oct-06	4.684	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1108	69	3.012	300	40	3.352,00	dic-07	1.676	1.676	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1201	69	2.815	300	40	3.155,33	ene-08	2.367	789	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1202	69	2.980	300	40	3.320,00	nov-07	3.320	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1203	82	3.271	300	40	3.611,00	mar-08	3.611	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1204	82	3.271	250	40	3.561,33	dic-08	3.561	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1205	92	3.622	300	40	3.961,67	mar-09	3.962	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1206	105	4.077	480	40	4.597,00	oct-06	-	4.597	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1207	69	2.950	300	40	3.290,00	oct-06	-	3.290	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1301	69	2.400	250	40	2.690,00	nov-09	2.690	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1302	69	2.400	300	40	2.740,00	ago-09	2.740	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1303	82	3.304	250	40	3.594,33	ago-07	3.594	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1304	82	3.305	480	40	3.824,67	ene-09	3.825	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1305	92	3.655	250	40	3.945,00	dic-08	3.945	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1306	105	4.110	300	40	4.450,33	may-09	4.450	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1307	69	2.400	250	40	2.690,00	ago-09	2.690	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

➤ **Anexo N°8. Departamentos vendidos en distintas fechas.**

Depto	M2	Precio Venta	Est.	Bod.	Precio Final	Fecha de venta
305	82	2.561,67	300	40	2.901,67	feb-08
702	69	2.355,00	250	40	2.645,00	ago-07
907	105	3.977,33	300	40	4.317,33	sep-07
1205	92	3.621,67	300	40	3.961,67	abr-08
1301	69	2.400,00	250	40	2.690,00	jul-08
1302	69	2.400,00	300	40	2.740,00	abr-09
1304	82	3.304,67	480	40	3.824,67	jul-08
1306	105	4.110,33	300	40	4.450,33	jun-08
1307	69	2.400,00	250	40	2.690,00	nov-07

➤ **Anexo N°9. Resultados del histograma para el VAN.**

Clase	Frecuencia	% acumulado	Clase	Frecuencia	% acumulado
1000000	0	0,00%	1070000	224	22,58%
1010000	0	0,00%	1060000	204	43,15%
1020000	0	0,00%	1080000	169	60,18%
1030000	79	7,96%	1050000	116	71,88%
1040000	104	18,45%	1040000	104	82,36%
1050000	116	30,14%	1090000	96	92,04%
1060000	204	50,71%	1030000	79	100,00%
1070000	224	73,29%	1000000	0	100,00%
1080000	169	90,32%	1010000	0	100,00%
1090000	96	100,00%	1020000	0	100,00%
y mayor...	0	100,00%	y mayor...	0	100,00%

➤ **Anexo N°10. Resultados del histograma para la TIR.**

Clase	Frecuencia	% acumulado	Clase	Frecuencia	% acumulado
155%	0	0,00%	170%	459	52,40%
160%	0	0,00%	175%	230	78,65%
165%	187	21,35%	165%	187	100,00%
170%	459	73,74%	155%	0	100,00%
175%	230	100,00%	160%	0	100,00%
y mayor...	0	100,00%	y mayor...	0	100,00%