

Universidad de Valparaíso
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil Industrial



Diseño de un sistema de gestión y administración informatizado de bienes raíces, para la empresa BFA Inversiones Ltda.

Por

Ángel Armando Herrada Hidalgo
Francisco Javier Varela Cares

Trabajo de Título para optar al Grado de
Licenciado en Ciencias de la Ingeniería y título de
Ingeniero Civil Industrial

Prof. Guía: Dra. Giglia Gómez V.

Septiembre, 2015

Agradecimientos

A mis padres, especialmente a mi madre, por haberme entregado todos los principios, valores y enseñanzas a lo largo de mi vida.

A mi hermana, María Jesús, por sus apoyo y sus conocimientos legales que me entregó constantemente.

A mi polola Nadya Marín, por haberme apoyado constantemente desde el principio en el desarrollo de mi etapa universitaria, entregándome siempre su apoyo incondicional.

A Jonathan Cares, por habernos dado la oportunidad de desarrollar esta memoria en su empresa

A nuestra profesora guía Giglia Gómez V, por su entrega, voluntad y disposición que entregó

A mi compañero y amigo Francisco Varela, por su perseverancia, entrega y energía que entregó a lo largo de este desarrollo de memoria.

Ángel Herrada

Agradecimientos

A mis amigos, que me llenan con su energía en todo momento.

A Jonathan Cares por entregarnos su conocimiento y por permitirnos realizar la tesis en su empresa.

A la profesora Giglia, por su humor y energía positiva.

A mi polola Isabel y a su familia, por los consejos y cariño.

Y principalmente a mis padres por el ejemplo de esfuerzo, constancia y rectitud que me han dado a lo largo de toda mi vida.

Francisco Varela

Contenido

Lista de figuras	7
Lista de tablas	8
Lista de abreviaturas	10
Glosario:	11
Resumen Ejecutivo	13
Introducción	14
Capítulo I: Descripción de la empresa.....	15
I. 1 Reseña histórica	15
I.2 Antecedentes de la empresa	15
I.3 Organización de la empresa.....	16
I.3.1 Organigrama	16
I.3.2 Descripción de departamentos	16
I. 4 Misión y Visión	17
I.4.1 Visión	17
I.4.2 Misión	17
Capítulo II: Descripción del problema.....	18
II. 1 Crecimiento nacional y mercado inmobiliario.....	18
II.2 Situación Actual de la empresa	21
Fuente: Elaboración propia	21
II.3 Procesos que desarrolla la empresa	22
II.3.1 Proceso de compra.....	22
II.3.3 Proceso de venta del inmueble.....	29
II.3.4 Proceso de arrendamiento.....	32
II.3.5 Proceso de cobranza	35
II. 4 Búsqueda del problema real.....	38
II.4.1 Teoría de restricciones	38
II 4.1.1 Diagnóstico de la realidad actual	38
II.5 Conclusión.....	42
II.6 Propuesta de trabajo de título	42
II.6.1 Objetivo General	42
II.6.2 Objetivos específicos	42
Capítulo III: Marco teórico	44
III.1 Teoría de restricciones [Dettmer, 97].....	44

III.2 Business Process Modeling Notation (BPMN) [Briol, 08].....	45
III.3 Evaluación de proyecto de un sistema informático [Baca & Urbina, 01]....	48
III 4 Ingeniería de requerimientos [Sommerville, 05]	49
III 4.1 Tipos de requerimientos de software:	49
III 4.2. Procesos de ingeniería de requerimientos.....	50
III. 5 Diseño de un sistema informático [Sommerville, 05].....	52
III 5.1 Herramientas para el diseño de software:	52
III.6 Informe COSO [Enterprise Risk Management - Integrated Framework, 04]..	58
III. 7 Test de hipótesis [Alvarado & Obagi, 08]	61
Capítulo IV: Metodología	67
Capítulo V: Desarrollo del proyecto.....	70
V.1 Etapa 1: Obtención y análisis de los requerimientos	70
V.2 Etapa 2: Realización del diseño del sistema de información	72
V.3 Etapa 3: Diseño del sistema de control.....	113
V.3.1 Objetivos a cumplir:	115
V.3.2 Justificación de la propuesta	115
V.3.3 Definición de Áreas críticas	116
V.3.4 Identificación de los factores críticos de éxito para cada área	117
V.3.5 Diseño de los indicadores de control.....	118
V.3.7 Observaciones y sugerencias:	120
V.4 Etapa 4: Evaluación de mejoras generadas por el proyecto.....	121
V.4.1 Comparación de costos de los procesos (situación actual v/s situación luego de la implementación).....	121
V.4.2 Comparación de volatilidad de pagos (situación actual v/s situación luego de implementación)	132
Capítulo VII: Conclusión	153
Bibliografía	155
Anexos	156
Anexo 1: Prueba de diferencia de medias.....	156
Anexo 2: Cálculo de morosidades esperadas antes de implementación.	166
Anexo 3: Cálculo de morosidades esperadas después de la implementación. ...	168
Anexo 4: Cartas Gantt de las alternativas	170
Anexo 5: Proyección de IPC.....	172
Anexo 6: Tabla de Shapiro-Wilks y tabla de coeficientes	173
Anexo 7: Tabla de F de Fisher	175

Anexo 8: Tabla de T-Student.....	176
Anexo 9: Permiso de edificación a nivel nacional.....	178
Anexo 10: Venta nacional de propiedades	181
Anexo 11: Índice Real de precios de viviendas	183

Lista de figuras

Ilustración 1 Organigrama de la Empresa	16
Ilustración 2 Tendencia de permisos de edificación nacional	18
Ilustración 3 Venta de departamentos a nivel nacional	19
Ilustración 4: Tendencia de índice real de precios de viviendas.....	20
Ilustración 5: Proceso de Compra	22
Ilustración 6: Proceso de Venta.....	29
Ilustración 7: Proceso de arriendo.....	32
Ilustración 8 Proceso de cobranza	35
Ilustración 9: Efectos Indeseados.....	40
Ilustración 10: Árbol de realidad Actual (ARA)	41
Ilustración 11 Evolución y Desarrollo del modelo en los últimos años	46
Ilustración 12 Ejemplo de notación BPMN	48
Ilustración 13 Diagrama de casos de uso	57
Ilustración 14 Regiones Críticas de una distribución normal	61
Ilustración 15 Distribución T Student.....	63
Ilustración 16 Distribución F	66
Ilustración 17 Modelo de Base de datos	80
Ilustración 18 Diagrama de subsistemas.....	85
Ilustración 19 Diagrama de caso de usos modulo gestión y control de cuenta postulante a arrendador	86
Ilustración 20 Módulo de cuenta de arrendador	87
Ilustración 21 Módulo de gestión de pagos	87
Ilustración 22 Módulo de envió de mensajes.....	88
Ilustración 23 Diseño de Sistema de Control.....	114
Ilustración 24 Cantidad de arrendadores morosos 2012-2015.....	115
Ilustración 25 Cobranza ilegal	116
Ilustración 26 Cronograma de Implementación Sistema de control	120
Ilustración 27 Cronograma de Implementación Sistema de control	131
Ilustración 28 Gráfico de ingresos reales v/s ingresos ideales	133
Ilustración 29 Organización de funciones de sistema Breal	149
Ilustración 30 Cálculo de morosidades ponderadas.....	156
Ilustración 31 Frecuencia de cantidad de morosidades muestra 1.....	160
Ilustración 32 Frecuencias de cantidad de morosidades muestra 2.....	161

Lista de tablas

Tabla 1 Antecedentes de la Empresa	15
Tabla 2: Propiedades BFA Inversiones Ltda.	21
Tabla 3 Diagrama de clases.....	55
Tabla 4 Diagrama de objetos	56
Tabla 5 Tipo de errores en Test de hipótesis	61
Tabla 6 Verificación de requisitos de arriendo.....	110
Tabla 7 Verificación de requisitos de cobranza	111
Tabla 8 Contacto con cliente	111
Tabla 9 Monitoreo de clientes	112
Tabla 10 Costos de implementación de sistema de control	119
Tabla 11 Valor hora hombre de administrador de arrendamiento	121
Tabla 12: Costo de actualización de cuenta de postulante a arrendador, antes de implementación	122
Tabla 13 Costo de actualización de cuenta de postulante a arrendador, luego de implementación	123
Tabla 14 Actualización de cuenta de postulante a arrendador, ahorro por implementación	123
Tabla 15 Costo por consultas de cuenta de postulante a arrendador, antes de implementación	124
Tabla 16 Costo por consultas de cuenta de postulante de arrendador, luego de implementación	124
Tabla 17 Consulta de cuenta de postulante de arrendador, ahorro por implementación	124
Tabla 18 Costos por actualización de cuenta de arrendador, antes de la implementación	125
Tabla 19 Costos por actualización de cuenta de arrendador, luego de implementación	126
Tabla 20 Actualización de cuenta de arrendador, ahorro por implementación....	126
Tabla 21 Costo por consulta de cuenta de arrendador, antes de implementación	127
Tabla 22 Costo por consulta de cuenta de arrendador, luego de implementación	127
Tabla 23 Consulta de cuenta de arrendador, ahorro por implementación.....	128
Tabla 24 Costo por consulta de pago de arriendo, antes de implementación	128
Tabla 25 Costos por consulta de pago de arriendos, luego de implementación .	129
Tabla 26 Consulta de pago de arriendo, ahorro por implementación	129
Tabla 27 Desglose de ahorro total por proceso.....	130
Tabla 28 Comparación de ingresos ideales y reales	132
Tabla 29 Promedio y desviación estándar de la diferencia entre flujos reales e ideales.....	133
Tabla 30 Valor de cánones de arriendo	134
Tabla 31 Valor esperando de arriendo	135

Tabla 32 Comparación de alternativas según adecuación funcional.....	136
Tabla 33 Comparación de alternativas según Eficiencia de desempeño	137
Tabla 34 Comparación de alternativas según compatibilidad	138
Tabla 35 Comparación de alternativas según Usabilidad	139
Tabla 36 Comparación de alternativas según Fiabilidad	140
Tabla 37 Comparación de alternativas según seguridad	141
Tabla 38 Comparación de alternativas según Mantenibilidad	142
Tabla 39 Comparación de alternativas según Portabilidad	143
Tabla 40 Costo de implementación SAP Real Estate	145
Tabla 41 Flujos de Alternativa 1	147
Tabla 42 Costo de implementación Breal.....	150
Tabla 43 Flujos de alternativa 2	151
Tabla 44 Períodos hasta el pago total del sistema Breal	152
Tabla 45 Cantidad de morosidades muestra 1	157
Tabla 46 Cantidad de morosidades muestra 2.....	158
Tabla 47 n, varianza y promedio de las muestras 1 y 2	158
Tabla 48 Cálculo de SS de muestra 1	160
Tabla 49 Cálculo de b de muestra 1.....	161
Tabla 50 Cálculo de SS muestra 2.....	162
Tabla 51 Cálculo de b muestra 2.....	162
Tabla 52 n, varianza y promedio de muestras 1 y 2.....	165
Tabla 53 Cantidad de morosidades por periodo.....	166
Tabla 54 Cálculo de valor esperado de morosidades, antes de implementación	167
Tabla 55 Cantidad de morosidades muestra 1	168
Tabla 56 Cálculo de morosidades esperadas, muestra 1	169
Tabla 57 Carta Gantt, implementación SAP RE.....	170
Tabla 58 Carta Gantt, implementación Breal.....	171
Tabla 59 Proyección IPC año 2015-2016.....	172
Tabla 60 Proyección mensual de IPC acumulado 2015-2016.....	172
Tabla 61 Tabla de Shapiro-Wilks	173
Tabla 62 Tablas de coeficientes de Shapiro-Wilks.....	174
Tabla 63 Tabla F de Fisher	175
Tabla 64 Tabla F de Fisher	177
Tabla 65 Permisos de edificación a nivel país.....	180
Tabla 66 Volumen de venta de propiedades a nivel país.....	182
Tabla 67 IPRV	186

Lista de abreviaturas

- Abap: Aplicación avanzada de programación de negocio.
- ARA: Árbol de realidad actual.
- BFA: Blanco Futuro.
- BPMN: Notación para el modelado de procesos de negocio.
- CBRS: Conservador de bienes raíces.
- COSO: Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission.
- EFI: Efecto indeseado.
- EIRL: Empresa Individual de responsabilidad Limitada.
- FX: Flexible.
- Id: Identificación.
- I.V.A.: Impuesto al valor agregado.
- Ltda.: Limitada.
- P.P.M.: Pagos provisionales mensuales.
- RE: Real Estate (Bienes raíces).
- R.U.T.: Rol único tributario.
- SAP: Sistema de aplicaciones en procesamiento de datos.
- SERVIU: Servicio de vivienda y urbanización.
- TOC: Teoría de restricciones.
- U.F.: Unidad de fomento.
- UML: Lenguaje Unificado de modelado.
- U.T.M.: Unidad tributaria mensual.

Glosario:

- **Abap:** (Advanced Business Application Programming) es un lenguaje de cuarta generación, propiedad de SAP, que se utiliza para programar la mayoría de sus productos (R/3, mySAP Business suite). Utiliza sentencias de Open SQL para conectarse con prácticamente cualquier base de datos. Cuenta con miles de funciones para el manejo de archivos, bases de datos, fechas, etc. Permite conexiones RFC (Remote Function Calls) para conectar a los sistemas SAP con cualquier otro sistema o lenguaje de programación.
- **Árbol de realidad Actual (ARA):** Técnica que consiste en detectar los problemas raíces, vía la certificación de la causalidad en cada paso. Se considera que las raíces de estos problemas son pocos y son los responsables de los efectos indeseables que se observan en las organizaciones, siendo los puntos a resolver para la solución de los efectos indeseables.
- **BPMN:** Notación gráfica que permite el modelado de procesos de negocio. El principal objetivo de BPMN es proporcionar una notación estándar que sea fácilmente legible y entendible por parte de todos los involucrados e interesados del negocio.
- **Enajenar:** Enajenación implica la transferencia del dominio o cualquier otro derecho real entre dos patrimonios.
- **ERP (Enterprise Resource Planning):** Software de gestión empresarial, el cual se define como un conjunto de aplicaciones integradas, que una empresa puede utilizar para recopilar, almacenar, gestionar e interpretar datos de las actividades de negocio, incluyendo, la planificación del producto, el costo y el desarrollo, la fabricación o servicios de entrega, marketing y ventas, la gestión del inventario, el envío y pago.
- **Leasing financiero:** Terminio que consiste en arrendar un bien de capital, por un plazo establecido, en el cual el arrendatario debe pagar una renta (cuota) de arriendo, lo que a su vez da derecho a usar el bien arrendado. Una vez que termina el período de arriendo, el arrendatario tiene 3 opciones, las cuales son adquirir el bien pagando la opción de compra (generalmente una cuota más del contrato), devolver el bien, o bien celebrar un nuevo contrato.
- **Lenguaje UML:** Lenguaje de modelado de sistema de software que construye, documenta, visualiza y especifica un sistema de software. Por lo tanto UML se utiliza para definir un sistema de software, pudiendo modelar procesos de negocios, funciones, esquemas de bases de datos, expresiones de lenguajes de programación, etc.

- **Participación de los Gananciales:** Régimen patrimonial donde estos se mantienen separados, pero en caso de finalización, el cónyuge que adquirió bienes de mayor valor debe compensar al que obtuvo menos.
- **Régimen Patrimonial:** Sistema que rige las relaciones patrimoniales de los cónyuges entre sí y respecto de terceros. En otras palabras, es el sistema según el cual se administra la economía y bienes, dineros de un matrimonio. Existen 3 tipos de regímenes:
 - Sociedad conyugal.
 - Separación total de bienes.
 - Participación en los gananciales.
- **SAP Real Estate Management:** Solución completa e integrada para la gestión de bienes raíces, integrable con los sistemas SAP R/3. La solución es compatible con todas las fases del ciclo de vida de los activos inmobiliarios, incluyendo la adquisición o enajenación de bienes inmuebles, la gestión de la cartera de bienes raíces en sí, la propiedad y la gestión técnica, y los procesos de apoyo como la contabilidad y presentación de informes de gestión.
- **SAP:** Sistema informático basado en módulos integrados, que abarca prácticamente todos los aspectos de la administración empresarial, permitiendo a las empresas ejecutar y optimizar las áreas de ventas, finanzas, operaciones bancarias, compras, fabricación, inventarios y relación con los clientes.
- **Separación Total de Bienes:** Régimen patrimonial, donde los patrimonios de cada cónyuge y su administración se mantienen separados antes y durante el vínculo matrimonial.
- **Sistema de información:** Software que permite recopilar, administrar y manipular un conjunto de datos que conforman la información necesaria para que los estamentos ejecutivos de una organización puedan realizar una toma de decisiones informadamente.
- **Stakeholders:** Actores sociales, que producto de las decisiones y objetivos de una empresa, se pueden ver afectados de forma positiva o negativa. Los clientes, proveedores, los accionistas, forman parte de este grupo.
- **Teoría de restricciones (TOC):** Metodología de gestión, y de mejora de una empresa, que se basa en las siguientes ideas: la meta de cualquier empresa con fines de lucro es ganar dinero de forma sostenida, esto es, satisfaciendo las necesidades de los clientes, empleados y accionistas. Aquello que se lo está impidiendo son sus restricciones. Las restricciones son lo que le impide a una organización alcanzar su más alto desempeño en relación a la meta son en general criterios de decisión erróneos.

Resumen Ejecutivo

En el presente trabajo de título, se buscará encontrar la solución a los problemas principales que posee la empresa Blanco Futuro, los cuales causan disminución de la liquidez, mala cobranza, problemas de gestión de la información y una deficiente comunicación con el cliente. Para solventar lo anterior, se diseñará un sistema de información y control de manera de automatizar los datos, mejorando los procesos de arriendo y cobranza que existen actualmente.

En el inicio de este trabajo, se presenta los datos de la empresa, su organigrama, las propiedades que posee y los procesos que realiza, describiendo detalladamente cada uno de ellos. Luego de esto, nos enfocamos en la búsqueda del problema real usando la herramienta árbol de realidad actual (ARA), identificando los efectos indeseados y las causas que las generan, estableciendo los objetivos que pretendemos cumplir al término de este trabajo. Además, se establecerá el correspondiente marco teórico, describiendo las diferentes herramientas que existen y que utilizaremos más adelante. Acto seguido, establecemos la metodología que explicará los pasos necesarios para cumplir con los objetivos del proyecto, luego de lo cual se comenzará con la recopilación de los requisitos que debe poseer el sistema, realizando posteriormente el diseño de este, la descripción de las entidades que posee, el diseño lógico de la base de datos y el sistema de control, explicando que áreas se van a controlar y como este se realizará, finalizando con el cálculo del ahorro generado por el nuevo sistema de gestión y control.

Luego del diseño del sistema global, se buscará seleccionar el software a implementar, para lo cual se comparará cualitativa y cuantitativamente el ERP SAP Real Estate, con el sistema Breal, determinando cuál es el que se ajusta en mayor medida a las necesidades funcionales, de eficiencia de desempeño, compatibilidad, usabilidad, fiabilidad, seguridad, mantenibilidad, portabilidad, y económicas de la empresa.

Introducción

El sector de la construcción ha aumentado enormemente los últimos años, lo cual junto con el crecimiento del poder adquisitivo de las personas y la necesidad de un espacio para vivir, ha desencadenado la expansión del sector inmobiliario. Esto abre un atractivo mercado para inversionistas en busca de una oportunidad de aumentar su capital. Paralelo a este aumento de la necesidad de vivienda, se abre la oportunidad de ofrecer el servicio de administrar comunidades, como una forma de explotar la necesidad en varios frentes. Lo anterior se ve potenciado por la construcción de una gran cantidad de edificios que preferentemente son los que necesitan una buena administración.

La empresa Asesorías e Inversiones Blanco Futuro Ltda., ha intentado incursionar en este mercado, empezando desde la tímida compra de unas cuantas propiedades, hasta llegar a un estado donde la intuición de su dueño prevé un buen negocio con posibilidades de consolidarse. Para lograr esa visión, es urgente consolidar una gestión y administración sólida que garantice un crecimiento sostenido, apuntando a la profesionalización del servicio a prestar.

La intención de este trabajo, apunta a proponer una mejora en el desempeño de la empresa, usando herramientas ingenieriles, así como la creatividad y la habilidad de análisis. Esta mejora no solo se engendra pensando en la mejora percibida por los clientes y por los empleados en el día a día, sino que también palpable en la economía de la organización, generando de esta manera un crecimiento integral de la empresa, beneficiando tanto a los dueños como empleados y clientes.

Capítulo I: Descripción de la empresa

I. 1 Reseña histórica

BFA Inversiones Ltda. nació el año 2005 en Santiago de Chile, como empresa consultora en asesoría a grandes empresas en las áreas financieras y logísticas, destacándose en la consultoría SAP R/3. Fue formada en su comienzo por los consultores informáticos Jonathan Cares Collao y Leonardo Massoni Larraín, luego de independizarse de la empresa Ernst & Young.

En un comienzo partieron comprando departamentos en la zona oriente de Santiago para luego expandirse a Antofagasta, dado el precio de arrendamiento del sector. Actualmente constan con 11 departamentos con un monto promedio de 3500 UF cada uno.

Al involucrarse en el arriendo de las propiedades, también se involucraron en la administración de estos departamentos, ya sea por arriendo diario, amoblado o sin amoblar, y para personas extranjeras. También como empresa, administran comunidades y han debido ordenar la contabilidad y mantención de estas.

En un comienzo las labores de administración fueron hechas por los mismos dueños, pero a medida que fueron comprando propiedades esta se fue expandiendo hasta contar hoy con 2 que se hacen cargo del área inmobiliaria de la empresa.

A futuro, BFA Inversiones Ltda., pretende crecer mediante la compra y administración de nuevas propiedades dentro de las ciudades de Antofagasta, Santiago y Lima.

I.2 Antecedentes de la empresa

Razón Social	Blanco Futuro Asesorías e Inversiones Ltda.
Nombre de Fantasía	BFA Inversiones Ltda.
Rut	76.228.310-7
Tipo de Sociedad	Responsabilidad Limitada
Dirección	General del Canto 105 departamento 909

Tabla 1 Antecedentes de la Empresa
Fuente: Elaboración propia.

I.3 Organización de la empresa

I.3.1 Organigrama

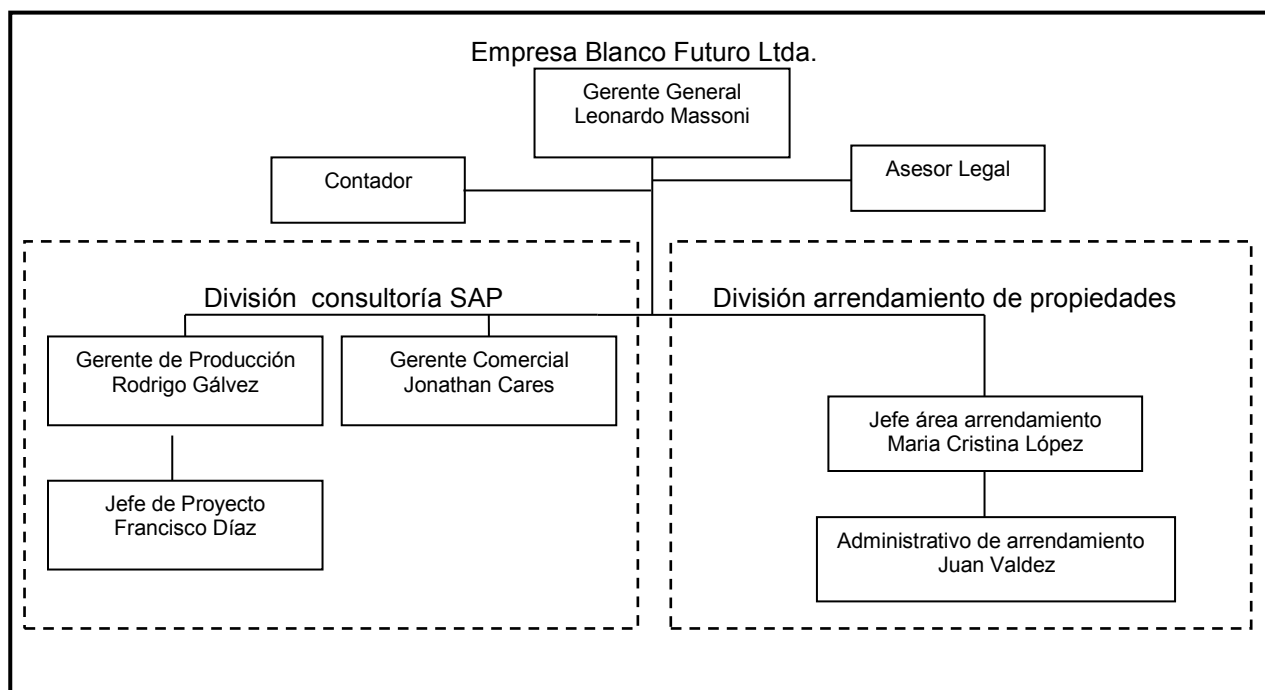


Ilustración 1 Organigrama de la Empresa
Fuente: Elaboración propia.

I.3.2 Descripción de departamentos

- **Gerente General:** Gestiona el área de consultoría y de arrendamiento de propiedades, de modo de proyectar la empresa conforme su misión y visión.
- **Gerente de Operaciones:** Gestiona los proyectos a desarrollar en el área de consultoría SAP, teniendo en consideración tanto el área técnica, como el entendimiento de los requerimientos del cliente, disponiendo del personal y de los recursos necesarios para completar exitosamente los proyectos.
- **Gerente Comercial:** Vela por la generación de nuevos proyectos, estando siempre en contacto con potenciales clientes y de sus necesidades.
- **Jefe de Arrendamiento:** Define y controla las tareas necesarias para cumplir las metas a corto plazo ligadas con el arrendamiento. Estas tareas abarcan la administración y reparación de propiedades, la evaluación de los arrendatarios y de potenciales clientes, además de la cobranza y control de los postulantes a arrendamiento.
- **Administrativo de Arrendamientos:** Llevan a cabo tareas ligadas a los arrendamientos conforme a lo que disponga el Jefe de Arrendamiento, dentro de

las cuales están el cobro de los cánones de arriendo y la recepción y organización de documentación de los postulantes, avales y arrendatarios.

- **Asesor Legal:** Presta servicios en el área legal del arrendamiento, compra y venta de propiedades. Sus labores principales constan de la estructuración de todo tipo de contratos y el asesoramiento en casos de reclamos por parte de los clientes, inconvenientes en la compra, venta y arrendamiento de bienes raíces o daños en las propiedades.
- **Contabilidad:** Presta servicios en el área contable, siendo sus labores principales la declaraciones de impuestos, llevar los libros contables y toda obligación tributaria que aplique.

I. 4 Misión y Visión

I.4.1 Visión

Ser una empresa con presencia tanto nacional como internacional en la gestión de bienes raíces, con un crecimiento sostenido en el número de propiedades y en el número de clientes, a través de un trabajo profesional y la búsqueda de nuevas oportunidades de inversión.

I.4.2 Misión

Ofrecer arrendamiento y administración de comunidades a nuestros clientes de acuerdo a sus requerimientos, basándose en el trabajo profesional en equipo. Conjuntamente se debe monitorear constantemente el mercado por oportunidades de venta y adquisición de nuevas propiedades con la meta de seguir creciendo.

Capítulo II: Descripción del problema

II. 1 Crecimiento nacional y mercado inmobiliario

La Cámara Chilena de la Construcción estima que la inversión en el sector inmobiliario crecerá un 1% el 2015, lo que se ubica por debajo del crecimiento de años anteriores, el cual rondó el 5.1% anual. Esto se ve en parte explicado con el término del ciclo de la inversión minera y la incertidumbre sobre el comportamiento de la economía nacional e internacional.

II.1.1 Tendencias históricas

En el futuro, se proyecta una baja en la cantidad de permisos de edificación a nivel nacional, según los datos aportados por la Cámara Chilena de la Construcción, disponibles en Anexos 9, y tal como se ve en el siguiente gráfico.

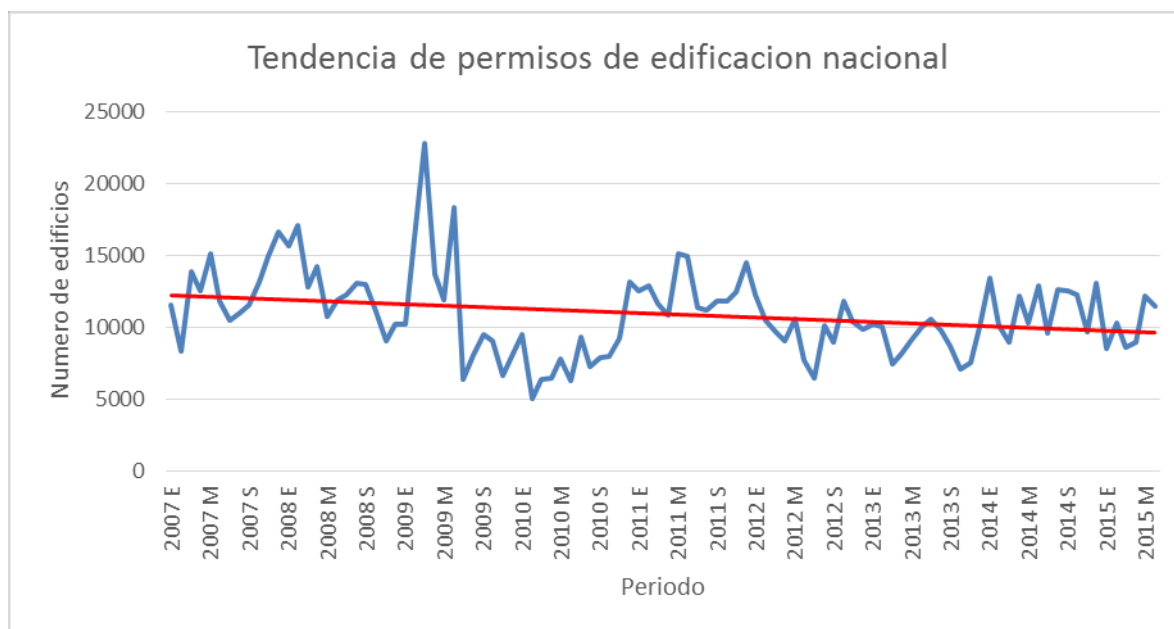


Ilustración 2 Tendencia de permisos de edificación nacional
Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, La tendencia nacional en la venta de departamentos nos muestra que a través de los años, ha acontecido un crecimiento sostenido, pudiendose entrever su mantención.

En los ultimos doce meses, el volumen de ventas a nivel nacional sufrió un alza de 3.575 a 4.457 propiedades, lo que significa un aumento de un 25%. Por su parte en el Gran Santiago, la venta de departamentos creció un 18,8% durante el segundo semestre de este año. Considerando la disminución de permisos de edificación, se prevee una disminución de la oferta a corto plazo, lo que sumado a un aumento en las ventas,

conllevaría a un alza de los precios. La información de las ventas de departamentos nacionales se encuentran en Anexos 10.

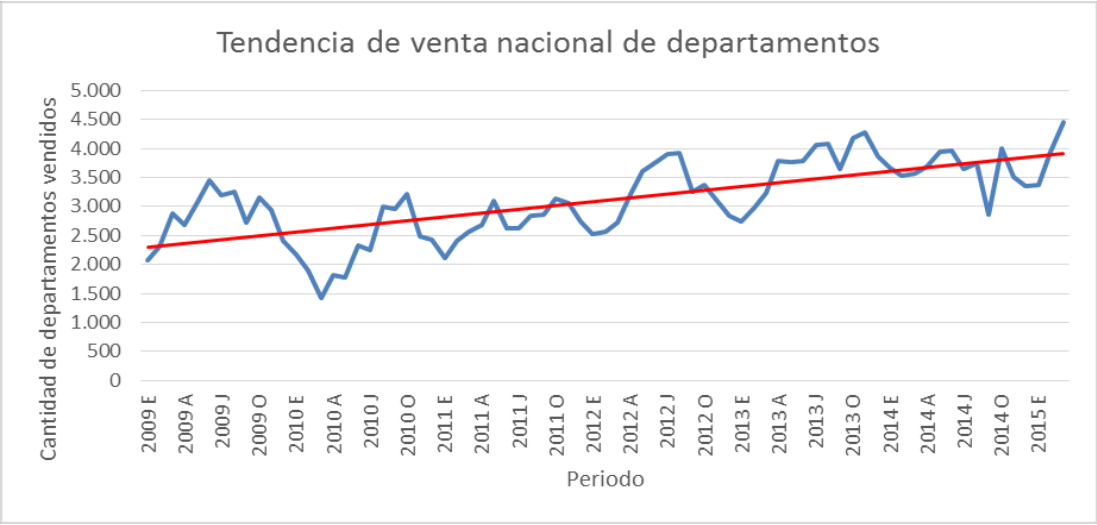


Ilustración 3 Venta de departamentos a nivel nacional
Fuente: Elaboración propia

El IRPV o índice real de precios de viviendas, el cual considera, el valor en U.F. de las propiedades, estableciendo como base 100 los precios durante Enero del año 2004, ha tenido una tendencia positiva en los últimos años. Este indicador fue contruido usando la metodología de precios hedónicos, la cual consiste en la consideración de las características de las viviendas, tales como número de habitaciones, la ubicación, etc, para establecer su valor, siendo esta metodología ampliamente utilizada en los estudios relacionados con el sector inmobiliario. Según los datos entregados por la Cámara Chilena de la Construcción (Anexos 11), durante el período Junio 2014 y Junio 2015 se ha observado un aumento del IRPV de un 11.8%.

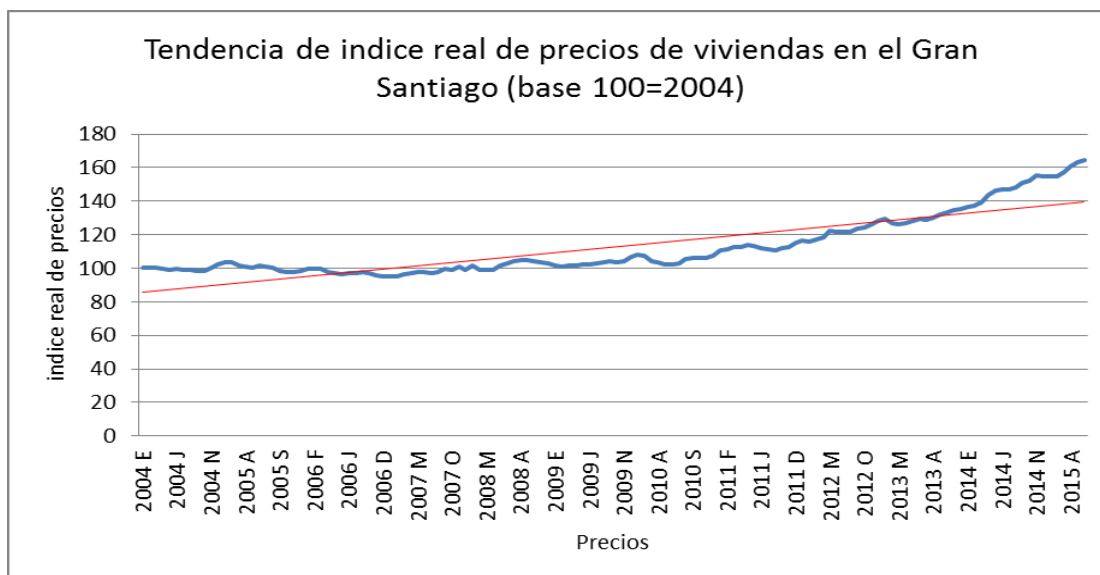


Ilustración 4: Tendencia de índice real de precios de viviendas
Fuente: Elaboración propia.

II.1.1 Efectos de IVA a la propiedad

Durante el último trimestre, se observó el mayor volumen de ventas inmobiliaria de los últimos 10 años, superando el nivel del tercer trimestre del año 2012, lo cual se explica con la entrada en vigencia del I.V.A. a la venta de inmuebles, según estudios de la CChC. Si bien, y tal como se mostró, se espera una disminución de la oferta inmobiliaria, desde Septiembre de 2014 a Mayo del 2015 la oferta aumento en un 10.18%, como una forma de aprovechar el alza esperada de la demanda por parte de las empresas inmobiliarias.

A futuro se espera un encarecimiento de las viviendas, lo que disminuiría la demanda y por ende la oferta, encareciendo aún más el arrendamiento de propiedades. Según la CChC, se espera un aumento de un 10% en el valor de las propiedades, lo que sumado al hecho que el 40% de las viviendas se encuentran en el rango de 1.000 a 2.000 UF y el 30% entre 2.000 y 3.000 UF, haga posible proyectar que en el futuro, la compra de propiedades deje de ser un modo de inversión para la clase media.

II.2 Situación Actual de la empresa

Actualmente la empresa cuenta con 11 propiedades entre Santiago y Antofagasta, las cuales se han adquirido a través de leasing financiero y créditos hipotecarios a diferentes tasas, dependiendo de las condiciones del mercado inmobiliario y la economía nacional.

A continuación se muestra información sobre las propiedades pertenecientes a la empresa

Fecha de adquisición	Lugar	Dirección	Dividendo (UF)	Valor UF
Febrero 2012	Providencia	Avenida Suecia 151 depto 1604, Providencia	9.8426	2300
Febrero 2012	Providencia	Avenida Suecia 151 depto 1804, Providencia	9.9675	2300
Febrero 2012	Providencia	Avenida Suecia 151 depto 1805, Providencia	9.3451	2300
Febrero 2012	Providencia	Avenida Suecia 151 depto 1809, Providencia	9.5576	2300
Junio 2012	Las Condes	Avenida Vespucio Norte 20, departamento 2312	18.605	4400
Junio 2012	Las Condes	Avenida Vespucio Norte 20, departamento 2514	18.605	4400
Junio 2012	Las Condes	Avenida Vespucio Norte 20, departamento 2516	18.605	4400
Septiembre 2012	Antofagasta	Uribe 305 depto 2409, Antofagasta	19.8278	3700
Septiembre 2012	Antofagasta	Uribe 305 depto 2507, Antofagasta	19.8278	3700
Septiembre 2012	Antofagasta	Uribe 305 depto 2608, Antofagasta	19.8278	3700
Septiembre 2012	Antofagasta	Uribe 305 depto 2907, Antofagasta	19.8278	3700

Tabla 2: Propiedades BFA Inversiones Ltda.
Fuente: Elaboración propia

II.3 Procesos que desarrolla la empresa

Dentro de la empresa se realizan distintos procesos necesarios para su normal funcionamiento. A continuación se detallaran el proceso de adquisición por compra a través de crédito hipotecario, venta, arrendamiento y cobranza.

II.3.1 Proceso de compra

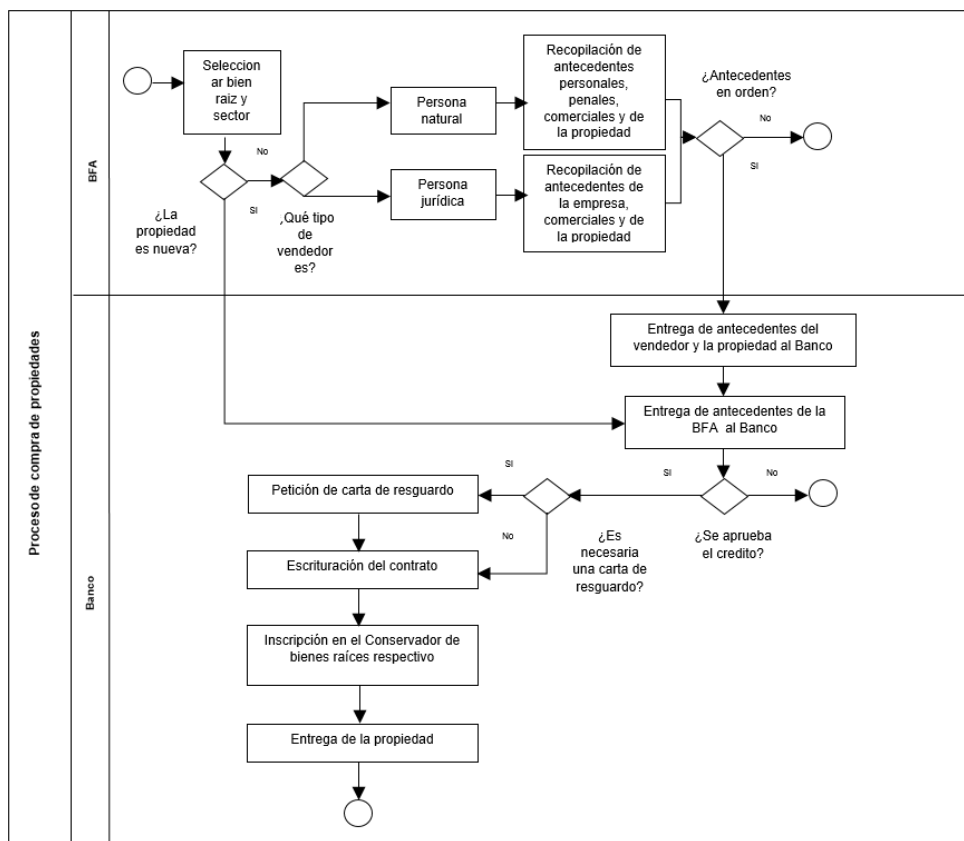


Ilustración 5: Proceso de Compra
Fuente: Elaboración Propia

El proceso de compra, permite la adquisición de un bien raíz, para su posterior arrendamiento o venta. Este se inicia con la selección del bien raíz que se quiere adquirir, identificando a su propietario y distinguiendo si éste se trata de una persona natural o una empresa.

Dependiendo del dueño, ya sea persona jurídica o natural, y el tipo y las condiciones de la propiedad, se recabarán los siguientes antecedentes:

- **Antecedentes Personales:** Es fundamental individualizar correctamente al propietario del bien raíz, circunstancia que se entenderá cumplida al conocer:
 - Nombre completo.
 - Cédula Nacional de Identidad.
 - Nacionalidad.
 - Estado civil.
 - Profesión u oficio.
 - Domicilio.

En ese sentido, existen reglas especiales atinentes al estado civil y a la nacionalidad. Respecto al primero, si su estado civil es casado(a) o divorciado(a), será fundamental determinar el régimen patrimonial del matrimonio (sociedad conyugal/participación en los gananciales/separación de bienes). Para ello, deberá acompañar el certificado de matrimonio con sus anotaciones correspondientes con una fecha de emisión no superior a 30 días. Si el vendedor hubiese anulado el matrimonio, debe acompañar el certificado de matrimonio con constancia de nulidad. La ley chilena ha puesto cuidado y regulado especialmente el régimen de sociedad conyugal y siendo el marido el administrador ordinario de la sociedad conyugal, habrá que determinar si el inmueble pertenece al patrimonio social, al patrimonio propio del marido o el patrimonio propio de la mujer o está acogido a un régimen especial (artículo 150, 166 o 167 del Código Civil, en el caso de la mujer). Si el inmueble pertenece a la sociedad conyugal, es fundamental la autorización específica de la mujer para poder enajenar, así como si éste perteneciere al patrimonio propio de la mujer (artículo 1749 y 1754 del Código Civil).

- Si el vendedor comparece a la respectiva escritura representado por un tercero, se deberá acompañar un poder o mandato otorgado por escritura pública con una fecha no superior a un año, o certificado de no haber sido revocado, otorgado por el Archivero Judicial en caso de tener una fecha anterior. El mandato deberá contener a lo menos, la individualización completa de los vendedores, con expresa indicación de sus estados civiles; se deberá singularizar el inmueble y conferir expresamente, las facultades para vender, ceder y transferir el inmueble; cobrar y percibir el precio de la venta; renunciar a las acciones resolutorias y demás facultades necesarias para celebrar el contrato respectivo, además de la comparecencia en dicho poder o mandato de quienes corresponda de acuerdo a la ley.

- Respecto a la nacionalidad la ley establece como principio general que los bienes situados en Chile están sujetos a las leyes chilenas, aunque sus dueños sean extranjeros y no residan en Chile (artículo 17, inciso 1° Código Civil), sin embargo, esta regla se entenderá sin perjuicio de las estipulaciones contenidas en los contratos otorgados válidamente en país extraño. (Artículo 17, inciso 2° Código Civil).
- **Antecedentes de la empresa:** Si el propietario del inmueble corresponde a una empresa, es indispensable, en primer término, conocer su estructura jurídica, ya que podrá estar constituida por una sola persona (EIRL), o bien, por un conjunto de personas en un número determinado. (Sociedades colectivas). Dentro de éstas últimas es indispensable tener presente que la enajenación del inmueble debe fundarse en una decisión válidamente adoptada por los propietarios y formalizada por el (los) representante(s) legal(es) correspondientes, a objeto de evitar la nulidad del acto de la compra, para lo cual deberá exigirse que el acuerdo por el cual se enajene el inmueble, sea adoptado conforme las normas reglamentarias (solemnidades/ quorum/ etc.) y formalizado mediante escritura pública protocolizada ante notario público y, por otro lado, reconocer la situación jurídica actual de la empresa, por cuanto la empresa vendedora pudiera estar afecta a una declaración de quiebras o liquidación. En este caso, será fundamental consultar el registro de quiebras que mantiene la Superintendencia de Insolvencia y Empeñamiento, (Ex Superintendencia de Quiebras), así como su situación judicial en los tribunales de Justicia.

Los documentos necesarios para la realización de la compra en el caso de que el propietario sea una persona jurídica son:

- Rut del vendedor.
- Copia autorizada de escritura pública de constitución de sociedad. En caso de no contar con una copia se puede solicitar en el Archivo Judicial respectivo.
- Copia de la publicación del extracto de la escritura en el Diario Oficial
- En el caso que la sociedad haya experimentado modificaciones, se debe acompañar los antecedentes anteriores, respecto de cada modificación, es decir copia de escritura, copia de inscripción del extracto en el Conservador de Bienes Raíces, y copia de la publicación en el Diario Oficial.
- Se deben presentar los poderes necesarios otorgados por escritura pública con una fecha no anterior a un año, o certificado de no haber sido revocado, otorgado por el Archivero Judicial, en caso de tener una fecha anterior. El mandato debe cumplir con los requisitos legales derivados del tipo de sociedad correspondiente, y debe estar debidamente individualizado el inmueble, además de contener en forma explícita, entre otras las facultades para vender, ceder y celebrar el contrato respectivo.

En el caso de que se trate de una sociedad anónima, se debe acompañar los antecedentes con copia de escritura pública donde consten el acuerdo del directorio que otorgo los poderes, presentar copia de la escritura pública a la que fue reducida el acta de la junta extraordinaria de accionistas celebrada ante notario, donde se autoriza la venta del inmueble para cumplir con el requisito contemplado en el artículo 67 N° 9 de la Ley N°18.046. En caso de tratarse de una sociedad anónima cerrada se debe acompañar además, un certificado otorgado por el gerente general o un notario público que acredite la composición del directorio de la sociedad al momento de adoptar el acuerdo respectivo.

En caso de ser una empresa individual de responsabilidad limitada, se requiere que los poderes otorgados fuera de la escritura de constitución se encuentren vigentes y consten inscritos al margen de la inscripción social que se acompañara, con a lo menos las facultades necesarias antes mencionadas.

- **Antecedentes de la Propiedad:** Es fundamental conocer la situación legal del inmueble. Para ello se presentaran los siguientes documentos:
 - Copia autorizada de la escritura pública del actual propietario. En caso de no contar con la copia, esta puede ser solicitada en el Archivo Judicial.
 - Copia de inscripción de dominio con certificación de vigencia, con una antigüedad no superior a 60 días. Esta puede ser encontrada en el Conservador de Bienes Raíces.
 - Títulos de diez años hacia atrás contados desde la fecha del estudio, lo cual incluye copia de las respectivas escrituras públicas o títulos, con sus correspondientes inscripciones. En caso de que el o los vendedores hayan actuado representados, se requiere copia de la escritura pública de ese mandato que debe contener las facultades necesarias para la venta.
 - Certificado de No Expropiación emitido por el SERVIU respectivo, con fecha no superior a 60 días.
 - Certificado de No Expropiación emitido por la Dirección de Obras Municipales respectiva, con una fecha no superior a 60 días.
 - Certificado de Avalúo Fiscal, el cual puede ser solicitada en la página del SII.
 - Si la propiedad no se encuentra exenta del pago de contribuciones, se debe acompañar el certificado de deudas de contribuciones sin deuda

vigente y comprobante de pago de la última cuota. Eso se puede obtener a través de la página de la Tesorería Nacional de la República.

- Si se trata de inmuebles que integran un condominio acogido a las Leyes de Propiedad Horizontal (Ley N°6.071) sobre Copropiedad Inmobiliaria (Ley N° 19.537), deberá acreditarse que se encuentra al día en el pago de los gastos comunes, o acompañar una declaración jurada notarial que libere al Banco del Estado de Chile de responsabilidad por este concepto.

- Si la propiedad está exenta del pago de contribuciones se debe acreditar el pago de derechos de aseo domiciliarios o acompañar una declaración jurada.

- Certificado de vivienda social (DL N°25529), si correspondiese. Este documento se encuentra en la Dirección de Obras Municipales correspondiente.

- Certificado donde conste que la propiedad cuenta con recepción municipal definitiva. Este documento se encuentra en la Dirección de Obras Municipales correspondiente.

- Si el título vigente o uno comprendido dentro de los 10 años a estudiar corresponde a una herencia, se debe adjuntar:
 - Copia de la inscripción de herencia. Si fuese el título vigente debe contener la certificación de vigencia correspondiente. Este documento se encuentra en el Conservador de Bienes Raíces.

 - Copia de inscripción de la posesión efectiva de la herencia. Si se otorgó en un lugar distinto a donde se encuentra ubicado el inmueble, debe estar inscrita en el Conservador correspondiente al último domicilio y en el Conservador correspondiente a la ubicación del inmueble. Este documento se encuentra en el Conservador de Bienes Raíces correspondiente.

 - Copia del certificado donde conste la exención o el pago del impuesto a la herencia, salvo que al margen de la inscripción de la posesión efectiva conste su pago o exención.

 - Para las posesiones efectivas de herencias desde el año 2004 tramitadas ante el Servicio de Registro Civil, se debe acompañar, además copia de la resolución exenta emitida por el Director Regional de dicho Servicio.

 - En caso de tratarse de sucesiones testeadas se debe acompañar una copia del testamento y de la inscripción del mismo en el Registro de Propiedad del Conservador de Bienes Raíces respectivo. Este documento se encuentra en el Conservador de Bienes Raíces correspondiente.

- Si la propiedad tiene hipoteca vigente a favor de una institución financiera, se debe indicar si esta opera con Carta de Resguardo y acompañar la cláusula de alzamiento y mandato de pago requerido por el banco acreedor.
- Si la propiedad está en loteos o condominios nuevos se debe presentar:
 - Plano de fusión si lo hubiere, plano de loteo o plano de copropiedad inmobiliaria según corresponda, con constancia de su archivo en el Conservador de Bienes Raíces
 - Copia de las resoluciones municipales de la aprobación de los planos precedentes. Estas resoluciones se encuentran en la Dirección de Obras Municipales.
 - Permiso de edificación otorgado por la Dirección de Obras Municipales respectivas. Este permiso debe acompañarse reducido a escritura pública si se trata de una vivienda que se acoge al DFL N°2.
 - Certificado de Recepción Definitiva de la propiedad en estudio, otorgado por la Dirección de Obras Municipales respectiva.
 - Certificado de número municipal vigente. Este documento se puede encontrar en la Dirección de Obras Municipales respectiva.
 - Certificado de Asignación de Roles de Avalúo en Trámite vigente. Este documento se puede encontrar en el Servicio de Impuestos Internos.
 - Certificado de vivienda social (DL N° 2.552). Este documento se encuentra en la Dirección de Obras Municipales.
 - Nómina de proyectistas y constructores, requeridas por la Ley General de Urbanismo y Construcciones, Artículo 18. Este documento se puede solicitar a la constructora o inmobiliaria vendedora.
 - Copia de contrato de construcción de obra material por suma alzada si lo hubiere. Este documento es proporcionado por la inmobiliaria vendedora.
 - Si se trata de un loteo, se debe acompañar el certificado de urbanización definitiva o garantizada. Este documento se puede encontrar en la Dirección de Obras Municipales respectiva.

- Si se trata de un departamento o casa que integra un condominio acogido a la Ley de Copropiedad Inmobiliaria, se debe acompañar además del certificado de Copropiedad Inmobiliaria, documento que puede ser encontrado en la Dirección de Obras Municipales.

Además debe adjuntarse la escritura pública donde consta el reglamento de copropiedad y su inscripción en el Conservador de Bienes Raíces. Finalmente se debe presentar la copia de los planos con constancia de su aprobación municipal y de su archivo en el Conservador de Bienes Raíces.

- Si el inmueble a adquirir es departamento, oficina o local comercial:
 - Recibo de pago de gastos comunes del último mes.
 - Certificado de Ley de Ventas por Pisos.
 - Plano de Planta con la constancia de su archivo en el Conservador de Bienes Raíces respectivo.

Sumado a la documentación del vendedor y de la propiedad se deben sumar los antecedentes de BFA Ltda.

- **Antecedentes comerciales propios:**

Los antecedentes comerciales requeridos son fundamentalmente:

- Dos últimas declaraciones de impuestos.
- Tres últimos balances.
- Escritura de Sociedad con Certificado de Vigencia.
- Poder del representante legal.
- Certificado de renta otorgado por el contador.

Presentado los antecedentes requeridos, el banco deberá evaluar la solicitud correspondiente, de acuerdo a sus políticas crediticias y deberá efectuarse el correspondiente estudio de títulos y tasación comercial del inmueble a adquirir. De aprobarse el crédito y en el evento hipotético de que existiese un crédito hipotecario que se estuviere pagando sobre el inmueble en cuestión y se estuviera solicitando el crédito a otro banco, será indispensable que el banco acreedor del respectivo crédito reciba una carta de resguardo del banco respecto del cual la empresa está solicitando el crédito para proceder a alzar la garantía correspondiente y poder celebrar un contrato.

Convenido el contrato, se procederá a su confección por el departamento jurídico del banco correspondiente y deberá ponerse a disposición de BFA Ltda. El contrato deberá suscribirse ante Notario Público competente y deberá inscribirse en el Registro de Propiedad del Conservador de Bienes Raíces de la comuna donde está situado el inmueble. Una vez inscrito, se procederá a efectuar la entrega material del inmueble.

Si la compra es en verde, se debe pedir una póliza de seguro o boleta bancaria que garantice la recuperación del dinero pagado, o una cuenta de ahorro o depósito a plazo a favor del vendedor, la cual es entregada una vez que la propiedad sea inscrita en el Conservador de Bienes Raíces a nombre del comprador, en este caso BFA Inversiones Ltda.

Corren por cuentas de su comprador los llamados gastos operacionales asociados al crédito, que incluyen tasación, estudio de títulos, costos notariales, impuesto de timbre y estampilla y pago al Conservador de Bienes Raíces.

II.3.3 Proceso de venta del inmueble.

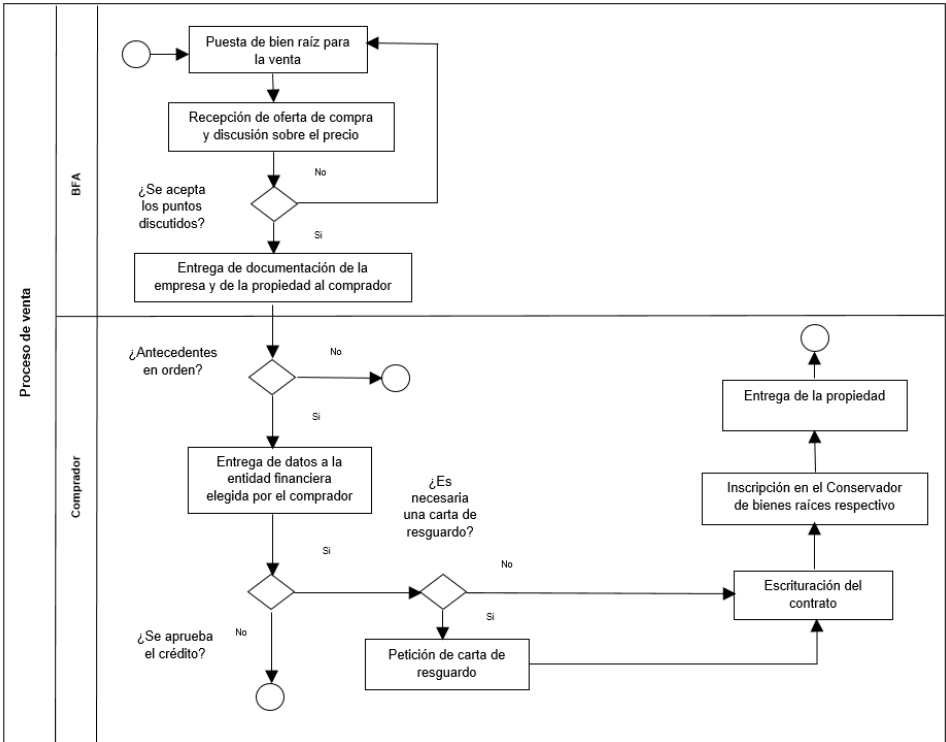


Ilustración 6: Proceso de Venta
Fuente: Elaboración Propia

Luego de haber adquirido el inmueble, la empresa tendrá la opción de vender las propiedades. El proceso de venta se inicia con la publicidad en los distintos medios de comunicación de forma de capturar interesados. Cuando existe un comprador, la empresa BFA Inversiones debe entregar los documentos relacionados con la propiedad y la empresa para que la contra parte pueda realizar los trámites correspondientes para el financiamiento.

Los antecedentes que BFA Ltda debe entregar son los siguientes:

- **Antecedentes de la Propiedad:**

- Certificado de hipotecas, gravámenes, prohibiciones e interdicciones otorgados por el CBRS respectivo.
- Copia de inscripción de dominio con certificación de vigencia.
- Copias de las inscripciones de dominio de los últimos 10 años.
- Copias de los títulos de dominio de los últimos 10 años. Estas copias corresponden a las escrituras públicas y documentos que dieron lugar a la adquisición del inmueble.
- Certificado de avalúo fiscal.
- Certificado de deuda en caso que el avalúo fiscal este afecto al pago de contribuciones.
- Certificado de expropiación municipal.
- Certificado de expropiación fiscal.
- Copia de recepción municipal en caso que la propiedad existan viviendas de antigüedad menor a los 40 años.
- Fotocopia de planos.
- Fotocopias de cuentas de suministros básicos.
- Copia de mandato en caso que el que comparezca en la firma de la escritura de compraventa sea un tercero en representación del o los propietarios, otorgado por medio de escritura pública.

- **Antecedentes de BFA Ltda.:**

Los documentos necesarios para la realización de la venta son:

- Rut de BFA Ltda.

- Copia autorizada de escritura pública de constitución de sociedad. En caso de no contar con una copia se puede solicitar en el Archivo Judicial respectivo.
- Copia de la publicación del extracto de la escritura en el diario oficial,
- En el caso de haber experimentado modificaciones en la sociedad, se debe acompañar los antecedentes anteriores, respecto de cada modificación, es decir copia de escritura, copia de inscripción del extracto en el Conservador de Bienes Raíces, y copia de la publicación en el Diario Oficial.
- Se deben presentar los poderes necesarios otorgados por escritura pública con una fecha no anterior a un año, o certificado de no haber sido revocado, otorgado por el Archivero Judicial, en caso de tener una fecha anterior. El mandato debe cumplir con los requisitos legales derivados del tipo de sociedad correspondiente, en este caso sociedad de responsabilidad limitada, y debe estar debidamente individualizado el inmueble, además de contener en forma explícita, entre otras las facultades para vender, ceder y celebrar el contrato respectivo.

Una vez recibidos el estudio de títulos y tasación del bien raíz, ya sea hecha por el banco o de forma particular, el banco o el comprador, solicita al abogado la confección de la escritura. Este confecciona un borrador de escritura y la envía al notario público, quien redacta la escritura pública de la propiedad. El banco o el abogado, informa a los interesados que la escritura está disponible para la firma, luego de lo cual éstos concurren a la firma de la escritura pública. El notario entrega copias y carga impuesto según corresponda, terminando con el proceso de escrituración. Se realiza la entrega de una carta de resguardo por parte del banco, hacia la entidad financiera acreedora en caso de que el bien raíz se encuentre hipotecada previamente.

Los costos asociados a la venta de un bien raíz son las siguientes:

- Costo de obtención de la documentación requerida por el comprador (certificados, copias de inscripción, entre otros).
- Cuando corresponda, costo por la solución de algún inconveniente del inmueble (por parte de abogados o arquitectos) como por ejemplo, la tramitación de posesión efectiva, escrituras de alzamientos o cancelaciones, trámite de reinscripción, minutas y subdivisión, entre otros. Los costos se pactan de acuerdo al valor del inmueble. Hay casos en que tales gestiones no tienen costo alguno para nuestra empresa, y sólo se debe cancelar los gastos de la gestión (documentación, impuestos, etc.).
- Comisión del Corredor de Propiedades consiste en un pago del 2% más IVA del valor final del venta del inmueble y 3% más IVA en caso de terrenos e inmuebles rurales. Este pago se realiza por ambas partes al momento de la suscripción del contrato de compraventa.
- Gastos por reparaciones del inmueble en caso que sea necesario y se haya acordado previamente por escrito.

II.3.4 Proceso de arrendamiento

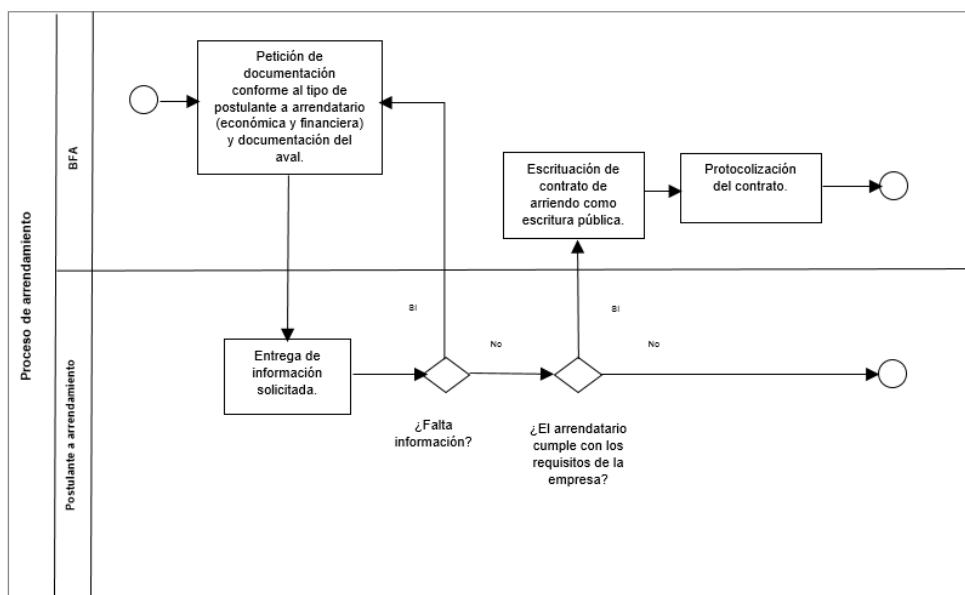


Ilustración 7: Proceso de arriendo
Fuente: Elaboración Propia

Los departamentos a nombre de la empresa están sujetos al proceso de arrendamiento el cual consiste en permitir que personas interesadas y previamente seleccionadas por la empresa, hagan uso del bien raíz a cambio de una mensualidad fijada por las partes a través de un contrato.

Para poder iniciar el proceso de arrendamiento es necesario confirmar que el futuro arrendatario ha tenido un historial financiero lo suficientemente bueno, como para confiar que respetará el contrato y no habrán contratiempos con los plazos de pagos del canon de arriendo. Para lo anterior es necesario tener los siguientes documentos del postulante a arrendatario:

- **Célula de identidad:** Imagen digitalizada del carnet de identidad del postulante y del codeudor.
- **Antecedentes financieros:** Informes comerciales de personas naturales y jurídicas que nos entregan información del comportamiento de pago de los futuros arrendatarios. Una fuente confiable y de gran uso es la entregada por Equifax en sus distintas formas, según el grado de detalle de la información a necesitar.

Luego de determinar que el futuro arrendatario es una persona financieramente confiable se procederá a conocer su capacidad de pago. El postulante a arrendatario deberá anexar para lo anterior, los siguientes documentos:

- **Si el arrendatario es un empleado dependiente:**
 - Liquidación de sueldo de los últimos 3 meses.
 - Fotocopia de cedula de identidad.
 - Copia de contrato de trabajo o certificado del empleador.
 - Certificado de AFP de los últimos 12 meses cotizados.

- **Si el arrendatario es independiente:**
 - Fotocopia de cedula de identidad.
 - Tres últimas declaraciones de renta anual (Formulario 22).
 - Seis últimas boletas de honorarios.
 - Seis últimos pagos de impuesto mensual (Formulario 29).

- **Si el arrendatario es pensionado:**
 - Fotocopia de cedula de identidad.
 - Liquidación de pensión.

- **Si el arrendatario es una persona jurídica:**
 - Escritura de constitución de sociedad.
 - Extracto con modificaciones y publicaciones en Diario Oficial.
 - Escritura que acredite al representante legal.
 - Copia de inscripción en el Registro de Comercio con vigencia y anotaciones marginales.
 - Balance y declaración de renta de los últimos 3 años.
 - Formulario 29 de los últimos 6 meses.
 - Fotocopia del representante legal.

- **Aval, los deudores solidarios o codeudores:**

- Dependiendo de la situación laboral (trabajador dependiente, independiente o pensionado), se deberán adjuntar los documentos ya descritos con anterioridad).
- Certificado de residencia más boletas de consumos básicos.
- En caso de estar casado, se deberá presentar certificado de matrimonio, especificando el tipo de sociedad conyugal.

Para la confección del contrato, debe considerarse las obligaciones y derechos tanto del arrendador (dueño) como del arrendatario. Lo básico que debe dejarse establecido en el contrato son la descripción y ubicación de la vivienda; el uso que se le dará, ya sea comercial, habitacional u otro; la fecha de inicio y término del contrato y la forma de terminarlo; la fecha de pago del arriendo, es decir si el pago será mensual, trimestral, u otro fijando anticipadamente una multa diaria por atraso y a quién debe cancelarse; las causas de terminación del contrato; explicitar de inmediato si el arrendatario puede subarrendar o no la propiedad para evitar sorpresas futuras y por último, especificar las mejoras que se harán al inmueble.

Algunos puntos importantes que la empresa toma en consideración al realizar contratos de arriendo:

- **Contrato por escrito:** Es importante que el contrato se haga por escrito para que quede constatado el nombre, Rut y domicilio de ambas partes contratantes para evitar cualquier problema futuro.
- **Garantía de arriendo:** Es aconsejable pedir una garantía de arriendo, que usualmente corresponde a un mes de pago, para financiar arreglos por posibles deterioros y daños que se produzcan en la propiedad.
- **Inventario:** Para evitar problemas con los artículos, tales como muebles y electrodomésticos, es pertinente hacer un inventario con todo lo que hay dentro de la propiedad y el estado en que se encuentran e incluirlo en el contrato. Además se aconseja sacar fotografías del estado inicial en que se entregó la propiedad con una firma del dueño.
- **Aval:** Para evitar cualquier problema con los pagos, es recomendable pedir un aval que responda en el caso de que el arrendatario no cumpla con los pagos.

Si bien no es obligación redactar un contrato de arriendo, lo recomendable y lo que BFA realiza, es la confección de este por escritura pública, firmada por un notario y protocolizada, de forma de tener un respaldo en caso de conflictos con el arrendatario.

Para BFA Ltda., lo habitual es que las cuentas básicas, tales como luz, agua y teléfono más los gastos comunes sean asumidos por el arrendatario, mientras que el pago de contribuciones y gastos estructurales de la propiedad, como cambios de cañerías o

pinturas del condominio, los continúe pagando la empresa. Cabe destacar que los arrendatarios no tienen la facultad de subarrendar propiedades. Si esto sucede sin autorización, la empresa puede pedir el término del trato antes de lo acordado, pudiendo además exigir una indemnización por los daños que esto ocasione.

II.3.5 Proceso de cobranza

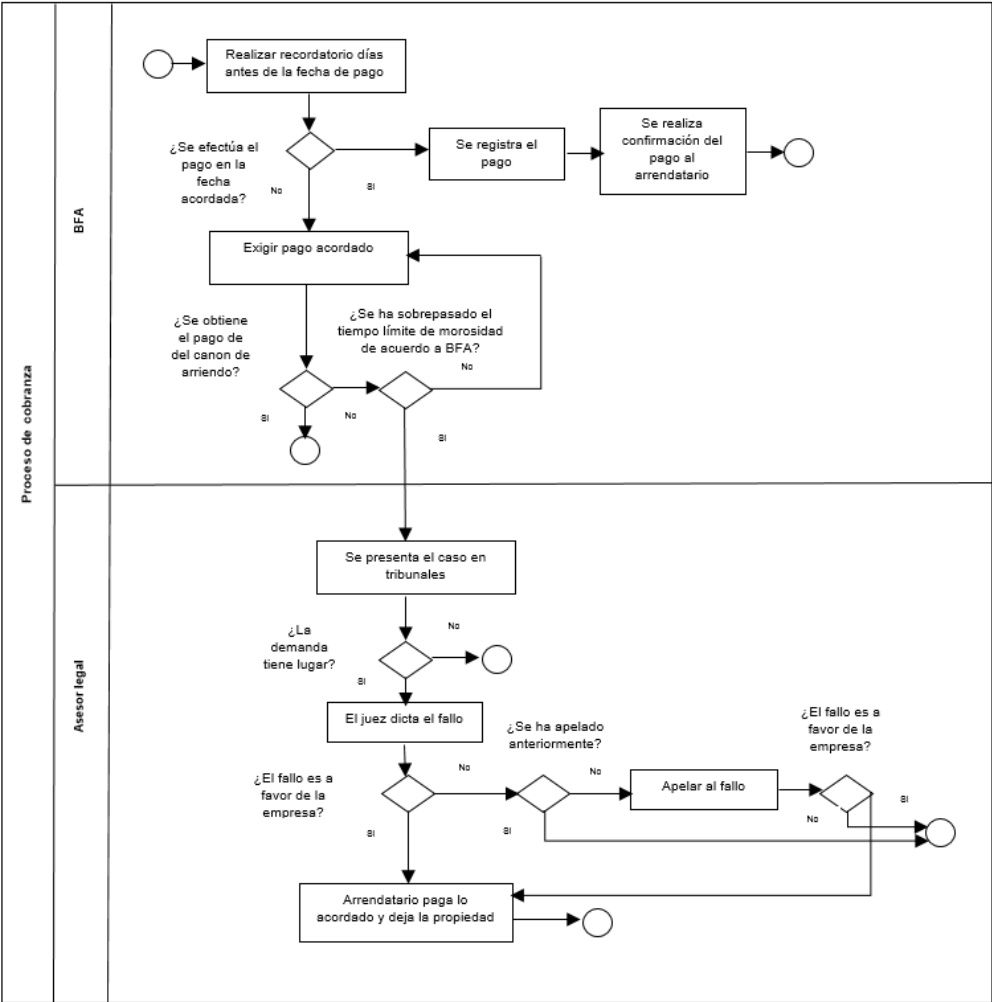


Ilustración 8 Proceso de cobranza
Fuente: Elaboración Propia

Con el objetivo de lograr prontitud y regularidad en los pagos, se realizan los siguientes pasos preliminares para establecer un procedimiento adecuado de cobranza.

La empresa considera cuatro etapas básicas en este proceso, los cuales son: el recordatorio, exigir respuesta, la insistencia y finalmente la acción drástica.

- **El recordatorio:** Este primer paso es de carácter preventivo, realizándose con fechas anteriores a aquellas en que el deudor debe efectuar el pago. Se envía al cliente el aviso correspondiente con la situación actual de la cuenta donde figurará detalladamente el monto de la deuda. Estos avisos serán moderados e impersonales, buscando dar un carácter transparente, manteniéndose incluso si el cliente se encuentra al día, dado su carácter preventivo.
- **Exigir la respuesta:** Los deudores que no reaccionan ante el primer aviso deberán ser contactados al cabo de un determinado número de días (de 3 a 5 días después de la fecha de vencimiento), por medio de cartas de cobranza y llamadas telefónicas, no sólo para recordar al deudor que está en mora, sino también para solicitar una respuesta del porqué de su tardanza en el pago de la deuda.
- **Adoptar Medidas Decisivas:** En el caso de fracasar los anteriores pasos, se debe tomar una medida decisiva o drástica (vencidos los diez días después de la última notificación por escrito).

La ley da derecho al arrendador a entablar un juicio después de un período entero de mora, es decir luego de un mes sin pago. BFA Ltda., debe fijar que elementos usará para probar la morosidad del arrendatario. Si se utilizan testigos para probar, estos no pueden ser más de cuatro, cuyos nombres deben estar incluidos en la demanda. Según la ley, si el monto del arriendo es inferior a 4 UTM, no es necesario un abogado, pero si es mayor si. La primera audiencia debe ser máximo cinco días hábiles después de la notificación del juicio. En esta primera audiencia, ambas partes deben relatar los hechos, presentar pruebas y tratar de lograr un acuerdo. Si el demandado no puede presentar pruebas inmediatamente, lo puede hacer en una nueva audiencia que debe hacerse dentro de los próximos cinco días. Luego de esto el juez tiene un plazo de diez días para dictar sentencia. Si durante el juicio el juez llama a las partes a un avenimiento y no se logra, este pedirá las pruebas para él mismo decidir y dictar una sentencia. El juez puede dictar como sentencia que el arrendatario entregue la propiedad en un plazo máximo, contando las solicitudes de prórroga, de quince días. Si llegado el día el arrendatario no ha entregado la propiedad, el juez puede ordenar el desalojo, que debe ser apoyado por la fuerza pública. También es posible que el juez declare que la demanda no tiene lugar, en cuyo caso no se puede presentar una nueva demanda hasta seis meses después, al menos que hayan ocurrido nuevos hechos.

En caso que la primera sentencia del juez sea a favor del arrendador moroso, se puede apelar al fallo pero solo en primera instancia; tras el nuevo fallo no se puede apelar nuevamente.

Si el deudor es obligado a pagar, debe hacerlo con intereses según la variación de la UF, entre la fecha en que el pago debió hacerse y la fecha en que efectivamente se hizo, pagando todas las cuentas morosas incluso en el período en que dure el juicio, hasta que se pague todo lo adeudado y se entregue la propiedad a BFA Ltda. La empresa puede notificar a las compañías de que hay una demanda en curso, por lo que el demandado queda como único responsable del pago de las cuentas. Lo anterior ocurre en caso que en el acuerdo de arrendamiento se haya

acordado que el pago de insumos básicos corre por parte del arrendatario y no por parte de la empresa.

Los deudores que no responden satisfactoriamente a la presión de las gestiones antes detalladas, pueden ser clasificados en dos grupos:

- **Primer grupo:** Se hallan incluidos aquellos deudores que están dispuestos a pagar, pero que se encuentran imposibilitados de hacerlo a corto plazo, (falta de liquidez transitoria). En este caso es recomendable prestarles asistencia, permitiéndoles pagos parciales y prórrogas incluida una reprogramación de su deuda si el caso lo amerita.
- **Segundo grupo:** Se hallan aquellos deudores que estando en condiciones de pagar no lo hacen o se resisten a hacerlo. En este caso la empresa puede tomar la decisión de pasar la deuda a un abogado especialista, un gestor de cobranza o al asesor legal.

Al arrendar un inmueble sin amoblar, el arrendador no tiene obligación de emitir boleta, pues este servicio no está gravado con IVA, siendo gravado con, siempre y cuando se arriende amoblado. En tal caso, existe obligación de emisión de factura por el arrendatario o usuario del inmueble, según lo dispuesto en la Resolución Exenta N° 300, de 1970, revalidada de acuerdo con instrucciones contenidas en la Circular N° 111, de 1975. Además según lo dispuesto a contar del 1 de noviembre del 2010, las personas jurídicas de cualquier naturaleza deben tributar por el arrendamiento de un departamento DFL-2.

De acuerdo a lo anterior, en el caso de del arrendamiento con amoblado, BFA Ltda. emite factura, situación que también ocurre al arrendar un departamento DFL-2, no siendo necesario al arrendar sin amoblado departamentos que no sean DFL-2. La factura emitida es firmada por el arrendatario al que se le presta el servicio, quedando para la empresa la copia cedible firmada y la copia del emisor.

En el caso de los gastos comunes, el arrendatario queda exento de pagarlos, dado que BFA Ltda., se encarga de ello. Los insumos básicos tales como agua, luz, gas, televisión e internet, son pagados por el arrendatario o por la empresa según lo decidan las partes, quedando esta decisión escrita en el contrato de arriendo. Las boletas de insumos básicos son registradas por la empresa para uso contable.

II. 4 Búsqueda del problema real

II.4.1 Teoría de restricciones

La teoría de restricciones plantea que los procesos de las organizaciones tienen cuellos de botella que determinan la capacidad de todo proceso. Estas restricciones pueden ser políticas o físicas, siendo las restricciones políticas la forma en que se llevan a cabo las tareas, la asignación de estas, la estructuración de cargos y el diseño de los procesos, y las restricciones físicas las máquinas, equipos e instalaciones que intervienen en los procesos.

Para eliminar las restricciones primero se debe identificar la causa raíz de los problemas que tiene la empresa y para ello se recurre a los Árboles de Realidad Actual, los cuales agrupan efectos indeseados en los procesos, para luego identificar la causa basal que los genera. A continuación se realizarán los pasos para la identificación de la causa raíz.

II 4.1.1 Diagnóstico de la realidad actual

Primer paso: Consiste en listar los efectos indeseables de los procesos:

- **EFI 1: Desorden en el manejo de la información.**

Los administrativos no poseen una estructura establecida para llevar el orden de la información, lo que provoca que los empleados tomen la iniciativa y establezcan un orden según su parecer, provocando dificultades en la gestión de la información dentro de la empresa.

- **EFI 2: No se cumplen protocolos establecidos de control de antecedentes de futuros arrendatarios.**

A menudo los administrativos no siguen los protocolos de control de antecedentes de los arrendatarios, aceptando como inquilinos a personas que no cuentan con las condiciones económicas o financieras para hacerlo.

- **EFI 3: Existencia de arrendatarios sin aval**

Si bien dentro de las políticas de aceptación de arrendatarios se encuentra la petición de un aval, no siempre se realiza, lo que dificulta el pago de deudas de ex arrendatarios que no están dispuestos a saldar lo debido.

- **EFI 4: Existencia de arrendatarios que no cumplen con el pago de arrendamiento.**

Uno de los problemas que presenta la empresa es el hecho que mensualmente una cantidad de arrendatarios no cumple con la fecha de pago pactada en el contrato de arriendo, teniendo que insistir en el pago.

- **EFI 5: Pérdida de información ligada al arrendatario.**

Dentro del proceso de arrendamiento, existen documentos y datos que al no ser apropiadamente guardados, ordenados y resguardados, se extravían. Esta información brinda los datos de los antecedentes del arrendatario, del aval (en caso de corresponder), que incluyen los antecedentes personales, financieros y de comportamiento.

- **EFI 6: Falta de liquidez cuando la empresa requiere cumplir con sus obligaciones de pago.**

A menudo la empresa se ve enfrentada a la falta de liquidez, lo que provoca el retraso en el pago de sus propias cuentas con las inmobiliarias, pago de sueldos y otras obligaciones, generando una incertidumbre financiera.

- **EFI 7: Ineficiente comunicación entre la empresa y sus clientes.**

Los administrativos encargados de la comunicación con el cliente a menudo olvidan lo conversado o se confunden, debiendo volver a llamarlos, produciendo malestar, generando quejas, pérdida de tiempo y una mala imagen de la organización.

- **EFI 8: Existencia de cuentas impagas.**

En algunas ocasiones, existen arrendatarios que no pagan sus deudas y se retiran de la propiedad sin saldar su cuenta. En estos casos se intenta tener contacto con estas personas, siendo extremadamente difícil obtener un resultado favorable.

- **EFI 9: Ineficiente acceso a la información registrada, relacionada con los arrendatarios, propiedades y el proceso de cobranza.**

Con frecuencia los empleados necesitan disponer de la información relacionada con los antecedentes comerciales de los arrendatarios, el estado de las propiedades, y del proceso de cobranza, encontrándose esta información desordenada y almacenada en distintas planillas, por lo que consultar los datos se vuelve una tarea lenta.

- **EFI 10: Riesgo de multas por cobranzas ilegales.**

Cuando la empresa enfrenta falta de liquidez, se intenta agilizar el ingreso de dinero, cayendo muchas veces en cobranzas en días festivos y en horas no adecuadas, por lo que existe el riesgo de que los clientes acudan a la justicia por cobranzas ilegales.

Segundo Paso: Realizamos un diagrama que relacione los efectos indeseados mencionados anteriormente.

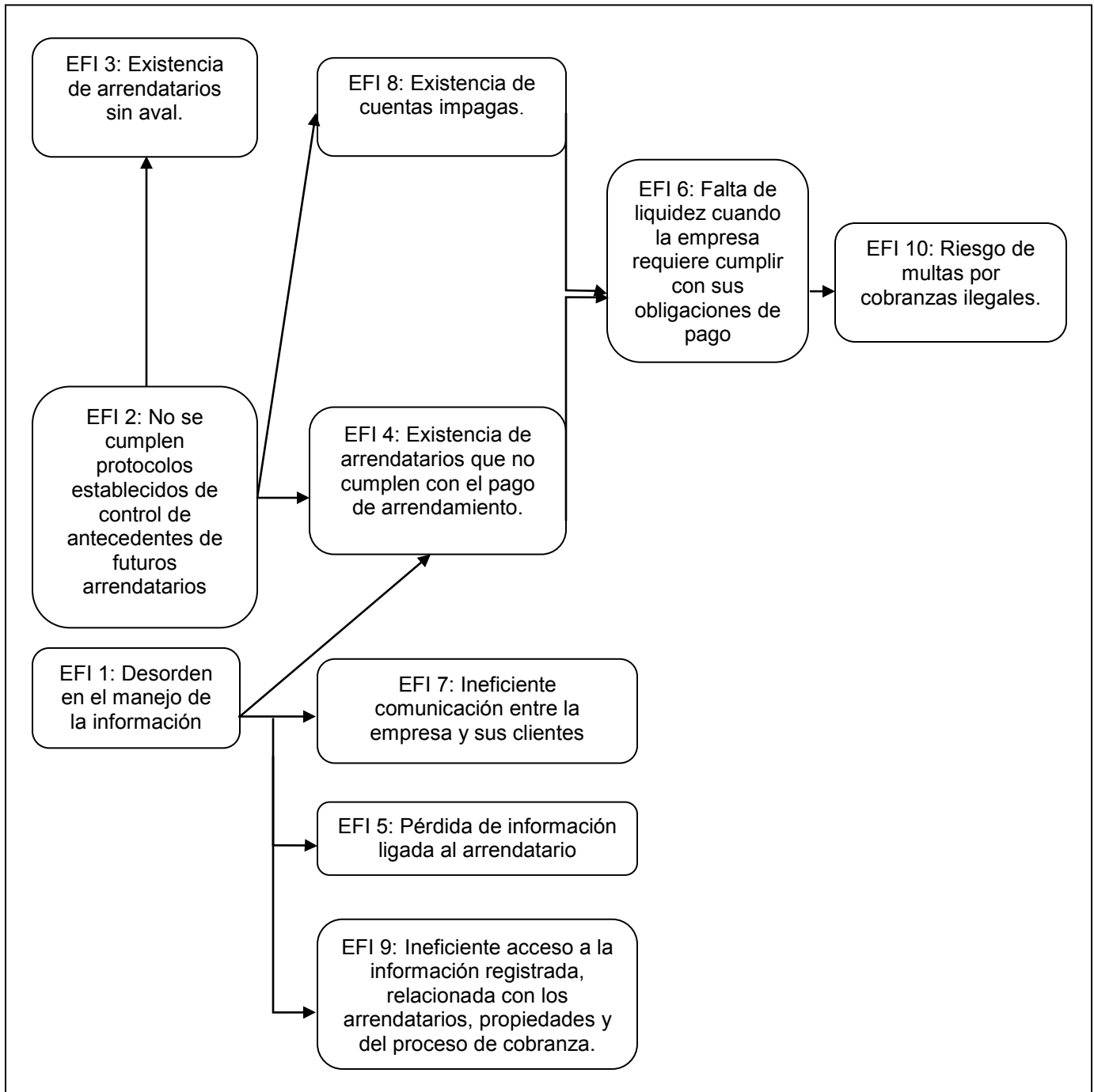


Ilustración 9: Efectos Indeseados
Fuente: Elaboración Propia

Tercer paso: Procedemos a agregar entidades explicativas que permitan encontrar el problema raíz de nuestro Árbol de Realidad Actual.

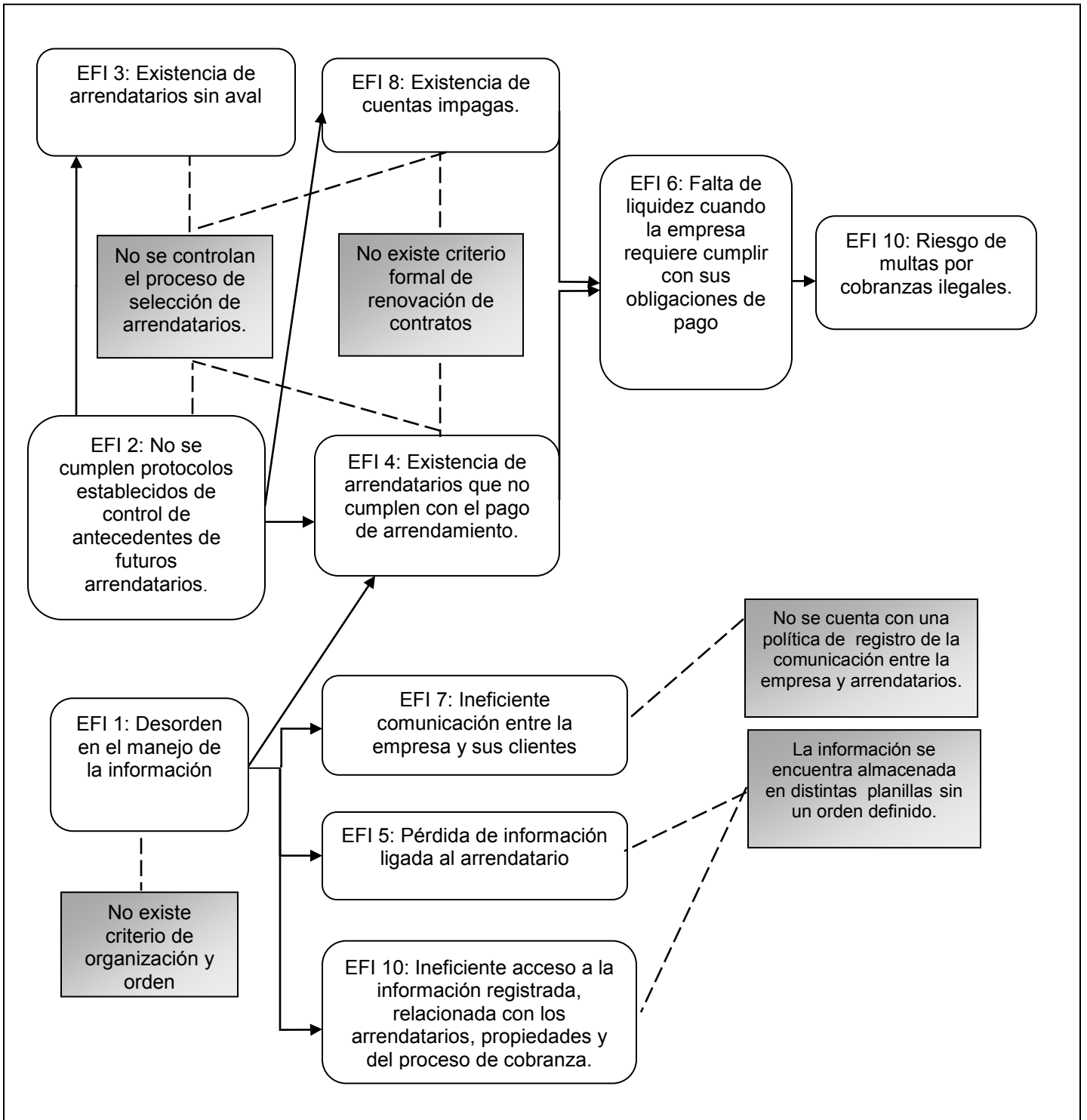


Ilustración 10: Árbol de realidad Actual (ARA)
Fuente: Elaboración Propia

II.5 Conclusión

Podemos desprender de lo analizado que una causa importante de los efectos indeseados es la falta de un sistema de información que permita la gestión del proceso de arrendamiento y cobranza. Los objetivos que debe cumplir el sistema a diseñar de acuerdo a lo analizado, son las siguientes:

- Mantener un registro de la comunicación entre arrendatarios y la empresa.
- Mantener almacenada la información ligada al arrendatario.
- Permitir la actualización y el acceso fácil y rápido a la información de arriendo y cobranza.

Otra causa importante de efectos indeseados, es la falta de control del proceso de selección de arrendatarios y del orden de la documentación ligada al proceso de arriendo. Para llevar a cabo el control necesario, el sistema debe cumplir los siguientes objetivos:

- Controlar la revisión de antecedentes de los postulantes a ser arrendatarios.
- Controlar la revisión de antecedentes de los avales de los postulantes a ser arrendatarios.

Tal y como se explica Anexos 1 se determinó que los arrendatarios que no presentan y no se les revisan sus antecedentes presentan una mayor cantidad de morosidades.

II.6 Propuesta de trabajo de título

BFA inversiones Ltda., necesita mejorar el tratamiento de la información interna de la empresa y el control de los procesos existentes, por lo que el presente trabajo de título se enfocará en el diseño de un sistema informatizado que permita solventar los problemas de gestión y control de procesos administrativos ligados al arrendamiento y cobranza de propiedades.

II.6.1 Objetivo General

Proponer el diseño de un sistema de información que permita capturar, almacenar y disponer de información actualizada, brindando además control a los procesos de arrendamiento y cobranza.

II.6.2 Objetivos específicos

- Obtención y análisis de los requerimientos del sistema.
- Realizar el diseño lógico de la base de datos.
- Realizar el diseño del sistema de información.

- Realizar el diseño del sistema de control.
- Cuantificar el ahorro producto de la propuesta.
- Evaluación de las alternativas a implementar.

Capítulo III: Marco teórico

Para realizar la siguiente investigación es necesario establecer las herramientas ingenieriles que se utilizarán para la resolución del problema. Estas herramientas se basan en la teoría académica, dando validez científica a lo desarrollado en el presente tema.

III.1 Teoría de restricciones [Dettmer, 97]

Para la búsqueda y solución de las causas de los problemas de la empresa se utilizará como base la Teoría de Restricciones, ideada por Eliyahu Goldratt, doctor en Física de la universidad de Bar-Ilan.

Esta consiste en encontrar la causa de los efectos indeseados del sistema a través de un Árbol de Realidad Actual, para luego determinar cómo resolver los efectos indeseados usando Nubes de Evaporación, determinando así hacia qué estado del sistema cambiar, eliminando conflictos y realizando el Árbol de Realidad Futura, para finalmente establecer el cómo cambiar, usando los Árboles de Prerrequisitos y el Árbol de Transición.

Dentro de los sistemas encontramos restricciones que no permiten el cumplimiento de las metas propuestas. Estas restricciones se dividen en:

Restricciones Físicas: Cada proceso, implica la existencia de recursos dependientes, provocando que las fluctuaciones estadísticas de los insumos del proceso, afecten el producto.

Restricciones Políticas: Corresponde a las limitaciones organizacionales de la empresa, tales como el diseño de procesos, políticas empresariales, organización de tareas, etc.

Árbol de Realidad Actual

El proceso de construcción del árbol de Realidad Actual se inicia con una lista de restricciones o efectos indeseados que ocurren dentro de la empresa y que impiden alcanzar las metas estipuladas.

Luego de listar los efectos indeseados, se inicia un proceso de agrupar estos efectos según su relación. Un efecto indeseado puede ser la causa de otro, por lo que se unen con una flecha para apuntar que existe una conexión causal. Se deben conectar todos los efectos indeseados y agregar los que se consideren necesarios, para posteriormente compartir el árbol realizado con alguna otra persona familiarizada con el tema, de forma de tener retroalimentación y mejorar el diagrama construido.

A continuación se procede a encontrar las causas de los efectos indeseados, indicando que causas encontradas son el problema raíz que desencadena cada efecto. De esta forma se obtendrá un grupo de efectos indeseados que son producto de una o más causas. Para conocer la importancia de cada causa dentro del sistema se procede a contabilizar cuantos efectos indeseados se ocasionan producto de una causa basal.

Nubes de evaporación

En la implementación de soluciones existen conflictos que menoscaban una u otra solución. Un ejemplo de esto es la cantidad limitada de dinero, lo que puede ocasionar que una fábrica solo pueda adquirir un equipo. El autor aboga por la eliminación de las condiciones que dan lugar al conflicto, el cual puede ser el problema de fondo.

De esta forma, el alcanzar un objetivo necesita tener un grupo de requisitos, los cuales a su vez tienen un pre requisito. Entre los pre requisitos pueden haber conflictos, lo que genera el problema de no poder alcanzar los pre requisitos necesarios para el cumplimiento de los requisitos que se necesitan para la resolución del problema raíz.

Dado que en muchas ocasiones es complicado llegar a un consenso para la no existencia de un conflicto entre los prerrequisitos, se intenta aplacar el problema raíz, buscando un error en los supuestos subyacentes que une los objetivos con sus requisitos y pre requisitos, por lo que básicamente eliminar un conflicto consiste en exponer un supuesto erróneo que subyace en alguna de las conexiones. En la eliminación de conflictos, la solución que rompe una de las flechas se denomina inyección.

Árbol de realidad Futura

Ya obtenida la inyección que resuelve el conflicto, se determina el Árbol de Realidad Futura el cual muestra como las inyecciones del sistema resuelven el conflicto y generan efectos deseables. Si una de las inyecciones genera alguna rama negativa, es decir crea algún conflicto, se debe buscar alguna inyección para resolver esta situación.

Árbol de prerrequisitos

El árbol de prerrequisitos ayuda a identificar los obstáculos para la implantación de la solución propuesta a través de las inyecciones. Cuando se identifica un obstáculo, se debe escribir un objetivo intermedio que supere dicho obstáculo, y en caso de no tener una solución, que supere el obstáculo se coloca el opuesto del obstáculo.

Árbol de transición

Este árbol ayuda a la creación del plan de acción. Así los objetivos intermedios necesarios para superar los obstáculos, deben venir de un plan de acción definido en este árbol.

III.2 Business Process Modeling Notation (BPMN) [Briol, 08]

Es una notación gráfica estandarizada que se utiliza como herramienta para modelar y diagramar los procesos dentro de una empresa u organización. Esta notación ha sido especialmente diseñada para coordinar la secuencia de los procesos y los mensajes que fluyen entre los participantes del mismo con un conjunto de actividades relacionadas, permitiendo la reducción de la distancia entre el diseño de un proceso de negocio y su implementación, habilitando la visualización de especificaciones en el lenguaje XML, para la ejecución de los procesos.

Su meta fundamental es proporcionar una notación estándar que sea fácilmente comprensible por todos los stakeholders.

Un modelo de procesos de negocio estándar y notación (BPMN) proporcionará a las empresas la capacidad de comprensión de sus procesos de negocio internos en una notación gráfica y darán a las organizaciones la capacidad de comunicar estos procedimientos de una manera estándar. Por otra parte, la notación gráfica facilitará la comprensión de las colaboraciones de rendimiento y las transacciones comerciales entre las organizaciones.

Esto asegurará de que las empresas entiendan a si mismas y a sus participantes, en sus procesos de negocios y permitirá a las organizaciones a adaptarse a sus nuevas circunstancias empresariales internas rápidamente.

La evolución del modelo en los últimos años, se presenta a continuación

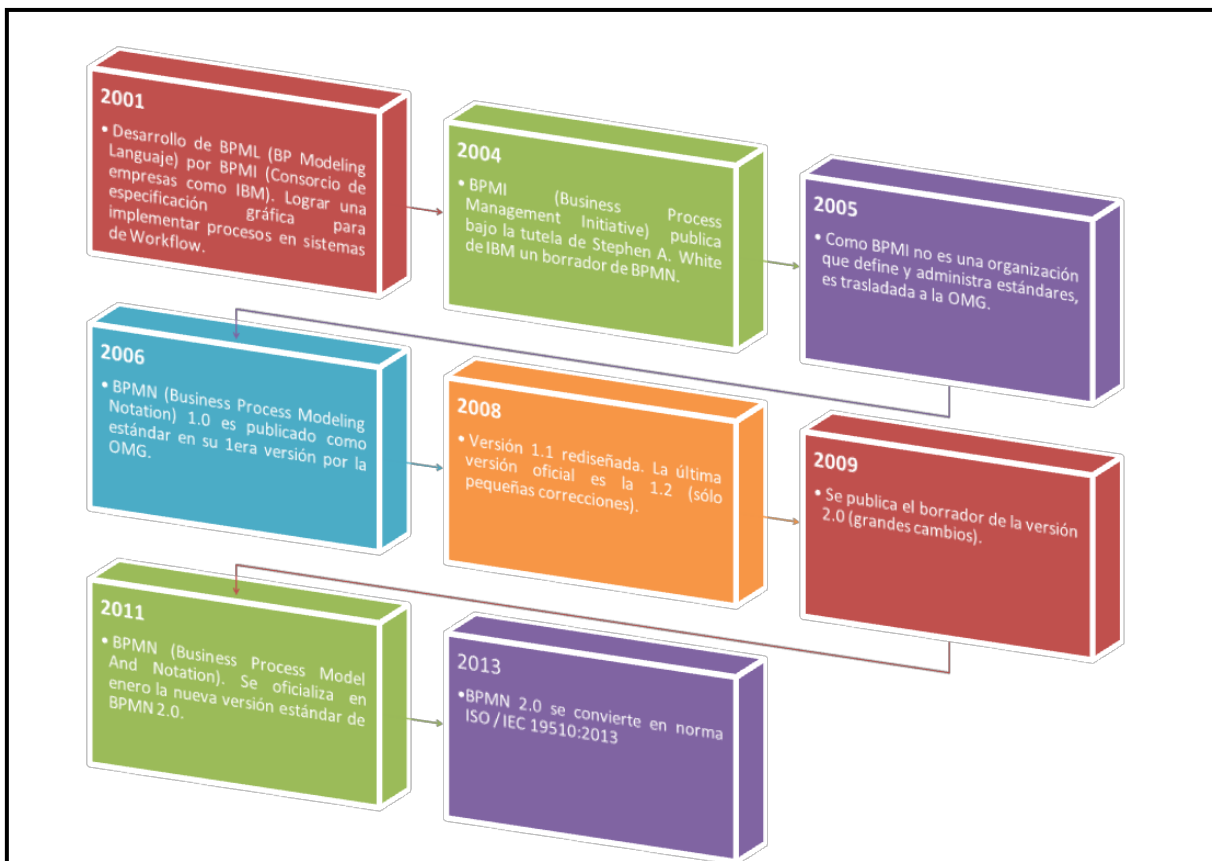


Ilustración 11 Evolución y Desarrollo del modelo en los últimos años
Fuente: White&Miers

Para la realización del modelo se utilizan distintos elementos gráficos. Los elementos fueron elegidos para ser distinguibles los unos de los otros y para usar formas familiares para la mayoría de modeladores. Por ejemplo, las actividades son rectangulares y las decisiones son diamantes. Debe notarse que uno de los objetivos del desarrollo de BPMN es crear un mecanismo simple para crear modelos de procesos de negocio, y al mismo tiempo que sea posible gestionar la complejidad inherente en dichos procesos. El

método elegido para manejar estos dos conflictivos requisitos fue organizar los aspectos gráficos de la notación en categorías específicas. Esto genera un pequeño grupo de categorías, permitiendo que alguien que lea un diagrama de proceso de negocio, pueda reconocer fácilmente los tipos básicos de elementos y pueda entender el diagrama.

Algunos de sus principales elementos son:

- **Evento:** es algo que ocurre durante el transcurso de un proceso de negocio, pudiendo iniciar, interrumpir o finalizar un flujo
- **Actividad:** Representa un trabajo realizado dentro de un proceso de negocio, puede ser simple o compuesta. Los tipos de actividades son; Proceso sub procesos y tareas.
- **Flujos de secuencia:** Muestran el orden que deben realizarse las actividades dentro de un proceso
- **Flujo de mensaje:** Indica el orden en que se intercambian mensajes dos entidades preparadas para ello
- **Asociaciones:** Relacionan información y artefactos, con objetos de flujo
- **Pasarelas (gateways):** Se utilizan para bifurcar flujos de control o alternativos o concurrentes
- **Piscinas (Pool):** Es un contenedor gráfico que sirve para particional un conjunto de actividades
- **Calle (Lane):** Es una partición vertical u horizontal, dentro de la piscina a lo largo de la misma

El modelado de procesos de negocio suele empezar capturando actividades de alto nivel para luego ir bajando de nivel de detalle dentro de diferentes diagramas. Pueden haber múltiples niveles de diagramas, dependiendo de la metodología usada para desarrollar los modelos

El modelado de procesos de negocio se usa para comunicar una amplia variedad de información a diferentes audiencias. BPMN está diseñado para cubrir muchos tipos de modelados y para permitir la creación de segmentos de proceso así como procesos de negocio, con diferentes niveles de fidelidad. Dentro de la variedad de objetivos de modelado de procesos, hay dos tipos de modelos básicos que se pueden crear con un BPD:

- Procesos B2B colaborativos (públicos)
- Procesos de negocio internos (privados)

Procesos B2B colaborativos

Un proceso B2B colaborativo ilustra las interacciones entre dos o más entidades de negocio. Los diagramas para estos tipos de procesos están generalmente desde un punto de vista global. Esto es, no toman la visión de un participante en particular, pero muestra las interacciones entre los participantes. Las interacciones están ilustradas como una secuencia de actividades y los patrones de intercambio de mensajes entre participantes.

Procesos de negocio internos

Un proceso de negocio interno se enfocará generalmente en el punto de vista de una única organización de negocio. Aunque los procesos internos suelen mostrar interacciones con participantes externos, definen las actividades que generalmente no están visibles para el público, esto es, privadas. El flujo de mensajes puede cruzar los límites del Pool para mostrar las interacciones que existen entre procesos de negocios internos separados. Así, un solo diagrama de procesos de negocio puede mostrar múltiples procesos de negocio privados. Ejemplo de uso de un BPMN

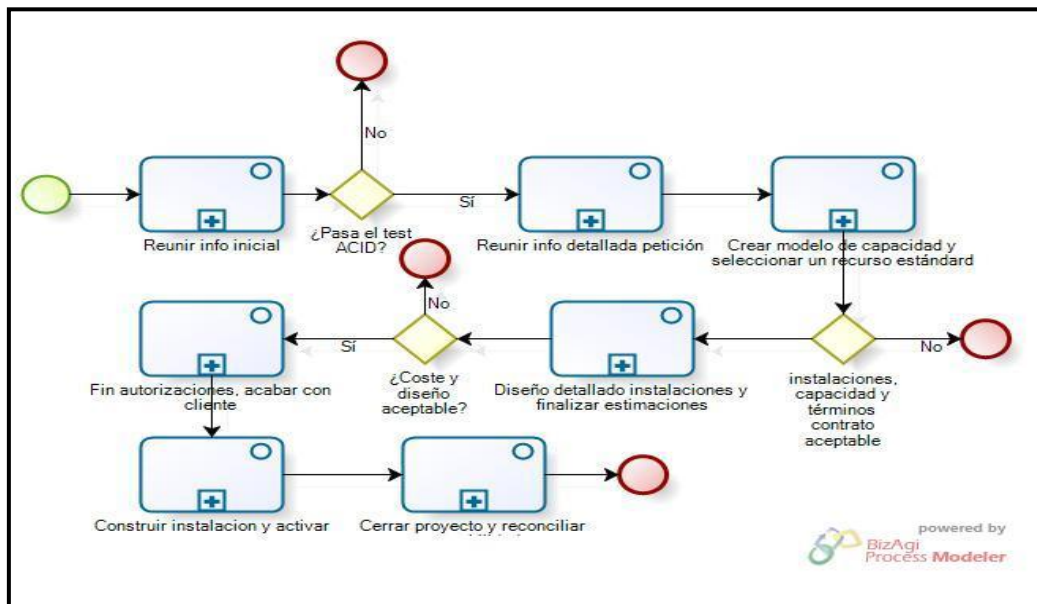


Ilustración 12 Ejemplo de notación BPMN

Fuente: Bizagi BPM

III.3 Evaluación de proyecto de un sistema informático [Baca & Urbina, 01]

Dentro de los aspectos que se deben tener en consideración en el análisis económico de un sistema informático están:

Costos totales de flujos: Se contabilizan los costos de mano de obra, mantenimiento de equipos, depreciaciones, consumo de energía eléctrica y materiales directos en un período determinado de tiempo.

Inversión inicial: Considera los activos fijos y activos nominales que se requieren para poner en funcionamiento el proyecto. Dentro de los activos físicos en un proyecto informático, se encuentran los muebles de oficina, servidores, pantallas y computadores. Los activos nominales corresponden a inversiones intangibles susceptibles de amortizar. Estos pueden ser patentes, licencias, capacitaciones y cargos financieros pre operativos.

Depreciación y amortización: En caso de los equipos computacionales y de oficinas se debe considerar los valores que entrega el Servicio de Impuestos Internos, como los valores comerciales finales y la depreciación aplicable. Las amortizaciones se aplican en este caso a las licencias y patentes utilizadas en la puesta en marcha del proyecto.

Capital de trabajo: Dado que los costos de operación de un proyecto informático son mucho más escasos que los de un proyecto industrial, se consideraran los gastos por insumos básicos de las instalaciones, tales como electricidad, gas, agua, seguridad, alimentación y pago del personal si se contempla mientras se reciben ingresos por el funcionamiento de la empresa etc.

Determinación del VAN: Técnica que busca establecer el valor en tiempo presente de los flujos de un proyecto, mediante una tasa que representa el costo del dinero a lo largo del tiempo. Esta tasa puede ser la tasa de interés a la cual los bancos prestan el dinero para el proyecto o bien la tasa de inflación, dependiendo del tipo de proyecto. En caso que la suma de los flujos del proyecto en valor presente sean mayor que la inversión inicial, se sabe que el proyecto es aceptable; en caso contrario que el proyecto no es lo suficientemente atractivo económicamente para llevarlo a cabo.

Payback: Es un criterio estático de valoración de inversiones, el cual permite cuantifica la cantidad de tiempo en que un proyecto recupera la inversión inicial. Esta técnica no involucra tasas de interés por lo cual se denomina una técnica estática de valoración, calculándose mediante la suma de los flujos de caja de los períodos hasta el pago total de la inversión inicial. La cantidad de períodos que deben pasar hasta completar el pago de la inversión, es considerado como el Payback del proyecto o el plazo de recuperación.

III 4 Ingeniería de requerimientos [Sommerville, 05]

III 4.1 Tipos de requerimientos de software:

Los requerimientos para un sistema son la descripción de los servicios dados por el sistema y las restricciones operativas. Los requerimientos de se pueden dividir según las funcionales y no funcionales y de usuario, del sistema y de dominio. A continuación se explicará cada uno de ellos.

Requerimientos del usuario: Declaraciones en lenguaje del usuario y en diagramas de los servicios y restricciones que se espera que el sistema proporcione al usuario. Estos usuarios son los administradores clientes, usuarios finales del sistema, administradores contratistas y arquitectos del sistema

Requerimientos del sistema: Estos requerimientos establecen con detalle y precisión las funciones, servicios y restricciones operativas del sistema, de forma de que la información sobre los requerimientos de los usuarios del sistema sea lo más completa y entendible posible. Los requerimiento del sistema informan a los usuarios

finales del sistemas, ingenieros clientes, arquitectos del sistema y desarrolladores de software.

Requerimientos funcionales: Corresponden a los servicios que debe proporcionar el sistema, considerando las entradas de información, las salidas y la forma en que el sistema procesa los datos

Requerimientos no funcionales: Corresponden a las restricciones operacionales de los servicios o funciones del sistema. Estas restricciones generalmente corresponden a la usabilidad del sistema, el tiempo de respuesta, la estabilidad y nivel gráfico, mantenibilidad, capacidad de almacenamiento, etc.

Los tipos de requerimientos funcionales son:

Requerimientos del producto: Estos requerimientos especifican el comportamiento del sistema. Algunos ejemplos son los requerimientos de rapidez de ejecución del sistema, la cantidad de memoria que se requiere, la fiabilidad del sistema dependiendo de la frecuencia de fallos necesitada y la usabilidad.

Requerimientos organizacionales: Estos requerimientos se derivan de las políticas organizacionales, siendo condiciones que se deben cumplir para satisfacer las necesidades internas de la empresa. Estas condiciones pueden ser, estándares de procesos, lenguajes de programación utilizados, métodos de diseño y plazos de entrega del producto o de avances.

Requerimientos externos: Son los requerimientos que son necesarios para cumplir con condiciones que rodean a la organización, tales como leyes jurídicas, requerimientos éticos, o condiciones para interactuar con otros sistemas.

III 4.2. Procesos de ingeniería de requerimientos:

El objetivo del proceso de ingeniería de requerimiento es crear y mantener un documento de requerimientos del sistema. Este proceso consta de cuatro procesos que se desarrollan de forma iterativa. Al principio del proceso iterativo se dedicara mayor esfuerzo en la comprensión del negocio de alto nivel para luego seguir con las necesidades de los usuarios, para finalizar con los requerimientos del sistema. Los pasos a seguir.

Obtención y análisis de requerimientos: La obtención de requerimientos se puede representar en los siguientes puntos de forma espiral e iterativa:

Descubrimiento de requerimientos: Proceso en el cual se interactúa con las partes interesadas del sistema, con el objetivo de capturar las necesidades que debe cubrir el sistema en relación con las necesidades de estas partes interesadas, las cuales involucran tanto a los clientes como a los ingenieros que posteriormente realizaran el mantenimiento del sistema y sus puntos de vistas. Las técnicas que se utilizan para el descubrimiento de los requerimientos involucran entrevistas con las partes interesadas, escenarios hipotéticos, utilizados para ejemplificar a los clientes situaciones de la vida real, con el objetivo de capturar lo que necesitan del sistema bajo este escenario, y etnografía que corresponde a la observación socio técnica de las labores que los usuarios realizan, sumergiéndose en el ambiente diario de estos,

descubriendo los requerimientos implícito que reflejan los procesos reales más que los formales en la que la gente está involucrada.

Clasificación y organización de requerimientos: En esta fase se organiza los requerimientos recopilados según la similitud en su naturaleza. La forma más común de agrupar requerimientos es utilizar un modelo de la arquitectura del sistema para identificar los subsistemas y asociar los requerimientos de cada subsistema.

Orden y negociación de requerimientos: Se analiza si existen problemas en los requerimientos organizados, identificando si un requerimiento entorpece el cumplimiento de otro requerimiento, de forma de resolver el conflicto.

Documentación y especificación de requerimientos: Luego de la resolución del conflicto se procede a documentar los requerimientos dejando un registro de lo que se necesita cumplir con el sistema a implementar. A continuación se lleva a cabo una nueva vuelta en espiral.

Validación de requerimientos: Consiste en mostrar que los requerimientos extraídos, definen el sistema que el cliente desea. La importancia de la validación de requerimientos radica en que un error en la fase de toma de requerimientos, puede conducir a costos importantes por rehacer trabajo posteriormente, dado que un cambio en los requerimientos normalmente significa que el diseño y la implementación del sistema también deben cambiar. Las verificaciones que se deben realizar en esta fase son:

- **Verificación de validez:** Verificar si el cumplimiento de los requerimientos extraídos, cumplirán con las necesidades del cliente.
- **Verificación de consistencia:** Los requerimientos extraídos en las fases previas no deben entorpecer a otros requerimientos que posteriormente se traducirán en requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.
- **Verificación de completitud:** El documento de requerimientos debe incluir todos los requerimientos que definirán las restricciones y funciones del sistema.
- **Verificación de realismo:** Se debe considerar la disponibilidad de la tecnología adecuada para la implementación de las soluciones que cumplan con los requerimientos del sistema, considerando además si se puede absorber los costos asociados a la implementación.
- **Verificabilidad:** Los requerimientos deben expresarse de forma de que puedan ser chequeados y revisados por las distintas partes involucradas en el proyecto.

III. 5 Diseño de un sistema informático [Sommerville, 05]

Diseño es el proceso de aplicar distintas técnicas y principios con el propósito de definir un dispositivo, proceso, o sistema, con los suficientes detalles como para permitir su realización física.

III 5.1 Herramientas para el diseño de software:

Diseño conceptual: El diseño conceptual parte de las especificaciones de requisitos de usuario y su resultado es el esquema conceptual de la Base de Datos. Un esquema conceptual es una descripción de alto nivel de la estructura de la Base de Datos, independientemente del SGBD que se vaya a utilizar para manipularlo. Los procesos de definición de requisitos y del diseño conceptual exigen identificar las exigencias de información de los usuarios y representarlos en un modelo bien definido. Diseñaremos el esquema conceptual mediante el modelo Entidad-Relación.

El Modelo Entidad-Relación (E-R): El Modelo Entidad-Interrelación puede ser usado como una base para una vista unificada de los datos, adoptando el enfoque más natural del mundo real que consiste en entidades y relaciones (interrelaciones).

Características del modelo entidad relación:

- Refleja tan solo la existencia de los datos, no lo que se hace con ellos.
- Se incluyen todos los datos relevantes del sistema en estudio.
- No está orientado a aplicaciones específicas.
- Es independiente de los SGBD.
- No tiene en cuenta restricciones de espacio, almacenamiento, ni tiempo de ejecución.
- Está abierto a la evolución del sistema.
- Es el modelo conceptual más utilizado.

Partes del modelo entidad relación:

Entidades: Cualquier objeto (real o abstracto) que existe en la realidad y acerca del cual queremos almacenar información. Como ejemplo podemos decir que un grupo de autos puede ser representado como la entidad auto, en la cual pueden estar almacenadas información de distintos autos.

Relaciones: Las relaciones consisten como se unen una o más entidades. Así en el caso de un proveedor de automóviles y un automóvil en particular existe la relación provee, donde el proveedor provee un automóvil.

Atributos: Son las características que poseen las entidades, dentro de las cuales deben existir un identificador propio que diferencie un auto de otro de forma absoluta. De esta forma podemos decir que atributos de la entidad auto son la marca, el año de fabricación, la potencia, el rendimiento y el código identificador. Así no existen dos autos con el mismo código.

Dominios: Conjunto de valores homogéneos con un nombre que lo identifica. Cada atributo simple de una entidad está asociado a un dominio, el cual representa el conjunto de valores que puede tomar el atributo. Para cada ocurrencia de una entidad un atributo tendrá un valor perteneciente al dominio del atributo. De esta forma el nombre del auto, es parte del mismo dominio que el nombre del proveedor.

Cardinalidad: Consiste de qué forma se relacionan dos entidades. Existen básicamente tres tipos de cardinalidad, las cuales son 1:1, 1:N y N:N. La relación 1:1 nos muestra que por ejemplo una persona tiene vigente una cedula de identidad y una cedula de identidad es tenida por una persona. En el caso de 1:N, corresponde a una relación de uno a muchos, donde por ejemplo una factura es emitida por un proveedor y un proveedor emite muchas facturas. En el caso de mucho a muchos consiste en la relación donde, por ejemplo un proveedor entrega muchos productos y un producto es entregado por muchos proveedores.

Diseño lógico: El diseño lógico es el proceso de construir un esquema de la información que utiliza la empresa, basándose en un modelo conceptual de base de datos específico, independiente del sistema de gestión de base de datos que se vaya a utilizar y de cualquier otra consideración física. En esta etapa, se transforma el esquema conceptual en un esquema lógico que utilizará las estructuras de datos del modelo de base de datos en el que se basa el SGBD que se vaya a utilizar, como puede ser el modelo relacional, el modelo de red, el modelo jerárquico o el modelo orientado a objetos. Conforme se va desarrollando el esquema lógico, éste se va probando y validando con los requisitos de usuario.

El esquema lógico es una fuente de información para el diseño físico. Además, juega un papel importante durante la etapa de mantenimiento del sistema, ya que permite que los futuros cambios que se realicen sobre los programas de aplicación o sobre los datos, se representen correctamente en la base de datos.

Los pasos para crear el diseño lógico de una base de datos son:

- Se transforman en tablas todos los tipos de entidades y relaciones que aparecen en el diagrama E/R.
- Se seleccionan las claves primarias para cada una de las tablas de nuestro esquema lógico.
- Se combinan aquellas tablas que compartan su clave primaria.
- Se normaliza el esquema resultante

- Se definen todas las restricciones de integridad que sean aplicables al esquema obtenido.

Normalización: La normalización consiste en una serie de reglas que llevan el modelo entidad relación al modelo conceptual de bases de datos. Lo que se busca con la normalización es evitar la redundancia de datos, disminuir problemas de actualización de datos en las tablas y proteger la integridad de datos. Estas reglas son:

Primera forma normal:

- Se debe cumplir que los atributos no se pueden descomponer en unidades más pequeñas.
- La tabla contiene una clave primaria única.
- La clave primaria no contiene atributos nulos
- Debe existir una independencia de orden en las filas y en las columnas.
- La tabla no puede tener múltiples valores en cada columna.

Segunda forma normal:

- Debe estar en primera forma normal.
- Los atributos que no son clave principal deben depender únicamente de la clave principal.

Tercera forma normal:

- Debe estar en segunda forma normal.
- No debe existir ninguna dependencia funcional transitiva entre los atributos que no son clave.

Cuarta forma normal:

- Debe estar en tercera forma normal.
- No debe existir dependencias multivaluadas no triviales. Esto ocurre cuando la existencia de dos o más relaciones independientes muchos a muchos causa redundancia.

Quinta forma normal:

- Debe estar en cuarta forma normal.
- Cada dependencia de unión en la tabla es implicada por claves candidatas.

Descomposición modular: Luego de la organización de la base de datos, se busca descomponer cada uno de los subsistemas, siendo un subsistema un sistema en sí mismo, cuyo funcionamiento no depende de manera fuerte de los servicios proporcionados con otros subsistemas. Estos subsistemas se descomponen en módulos, los cuales si tienen conexión con otros módulos, los cuales a su vez son formados por componentes. Las estrategias habituales para descomponer un subsistema son:

Diseño orientado a objetos: Es un modelo arquitectónico orientados a los objetos que realizan las acciones dentro del sistema, en donde se definen actores, funciones, clases y objetos, requerimientos funcionales y no funcionales además de las necesidades de información que el sistema debe cubrir. La notación de descomposición orientada a objetos más popular es la UML.

UML (Unified Modeling Language) es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un sistema software orientado a objetos. Se ha convertido en un estándar dentro de la industria. Sus creadores fueron Grady Booch, Ivar Jacobson y Jim Rumbaugh, los cuales fueron contratados por la empresa Rational Software co. para crear una notación unificada. En el proceso de creación participaron empresas tales como Microsoft, Hewlett-Packard, Oracle e IBM. Esta notación ha sido ampliamente aceptada debido al prestigio de sus creadores y debido a que incorpora las principales ventajas de cada uno de los métodos particulares en los que se basa: Booch, OMT y OOSE. UML ha puesto fin a las llamadas “guerras de métodos” que se han mantenido a lo largo de los 90, en las que los principales métodos sacaban nuevas versiones que incorporaban las técnicas de los demás. Con UML se fusiona la notación de estas técnicas para formar una herramienta compartida entre todos los ingenieros software que trabajan en el desarrollo orientado a objetos. UML consta con una serie de herramientas que describen el sistema de software desde distintos ángulos. Dentro de los modelos más utilizados están:

Diagrama de clases:

Los diagramas de clases describen la estructura estática del sistema. Una clase, es una categoría o grupo de cosas que tienen atributos y acciones similares. La representación de una clase contiene el nombre de la clase, los atributos o características de esta y las operaciones o acciones que realiza. A continuación un ejemplo:

Nombre de clase	libro
Nombre del libro	
Editorial	
Materia	
Autores	
Reservar	
Presar	
Devolver	

Tabla 3 Diagrama de clases
Fuente: Elaboración propia

Estas clases se relacionan bajo los siguientes conceptos:

- **Asociaciones:** representan las relaciones estáticas entre las clases
- **Multiplicidad:** son notaciones que representan la cardinalidad establecida entre clases. De esta forma se pueden representar la relación “un libro se presta a muchos alumnos y a un alumno se le prestan muchos libros”.
- **Agregación:** Notación que establece la importancia entre las clases. De esta forma se establece cual es la débil y cuál es la fuerte, estableciendo que una no podría existir sin la otra.

Diagrama de objetos:

Un objeto es una instancia de una clase, por lo que el diagrama de objeto puede ser visto como una instancia del diagrama de clases. Los diagramas de objetos describen la estructura estática de un sistema en un momento particular y son usados para probar la precisión de los diagramas de clases. Un ejemplo de un diagrama de objeto es el siguiente:

Nombre del objeto	Libro
Nombre del libro	Martin Fowler, Kendall Scott "UML Gota a Gota"
Editorial	Pearson
Materia	Modelamiento de software
Autores	Fowler, Scott

Tabla 4 Diagrama de objetos
Fuente: Elaboración propia

Diagrama de casos de uso:

El diagrama de casos de uso describe las acciones del sistema desde el punto de vista del usuario. Los elementos que intervienen en este diagrama son los actores, el sistema y los casos de uso

Los actores son entidades externas que realizan algún tipo de interacción con el sistema. Se representa con una figura humana. En el caso del sistema es el sistema informático que se busca diseñar, mientras que los casos de uso corresponden a la secuencia de interacciones entre el sistema y los actores, coherentes con las funcionalidades del sistema. Los casos de uso se representan como elipses.

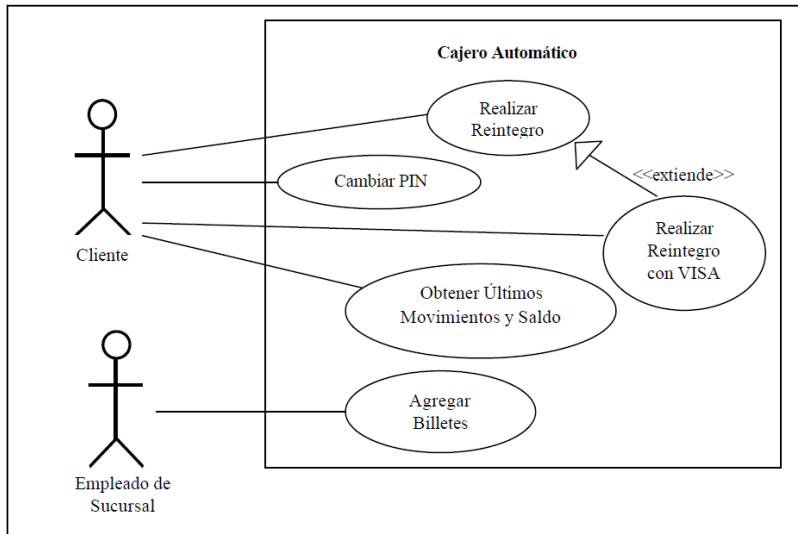


Ilustración 13 Diagrama de casos de uso
Fuente: Elaboración propia

Las relaciones entre los casos de uso son extiende y usa, siendo extiende cuando un caso de uso especializa a otro extendiendo su funcionalidad y usa, cuando un caso de uso utiliza a otro.

Ventajas del modelo orientado a objetos:

- La implementación de los objetos puede modificarse sin afectar a otros objetos.
- La estructura es fácilmente comprensible.
- Los objetos pueden reutilizarse.
- Existe una gran cantidad de lenguaje de programación que soporta el modelo orientado a objetos.
- Posee una gran cantidad de herramientas para modelar

Desventajas del modelo orientado a objetos:

- A veces es difícil representar objetos de entidades más complejas.

Diseño orientado por funciones: Es un modelo arquitectónico que modela las funciones que realiza el sistema, en donde se comienza de un diagrama de contexto el cual identifica las entradas y salidas del sistema general. Luego se descompone el diagrama de contexto, según las partes que lo componen de forma de profundizar y descomponer cada función en más pequeñas. Esto se realiza hasta llegar al detalle deseado por los desarrolladores. En cada diagrama se identifica la información requerida, las funciones que se realizan y las acciones que unen a cada función de

forma de visualizar como las entradas se transforman a través de las funciones en las salidas, identificando la información requerida para cada proceso.

Ventajas del modelo orientado a funciones:

- Permite la reutilización de transformaciones.
- Es intuitiva dado que por lo general se piensa en términos de procesos, entradas y salidas de datos.
- Se puede ampliar el sistema, añadiendo nuevas funciones y relacionando las entradas y salidas de datos con estas nuevas funciones.
- Es sencilla de implementar.

Desventajas del modelo orientado a funciones:

- Debe existir un formato común para la transferencia de datos entre funciones. De esta forma cada función debe analizar la entrada y proporcionar la salida en el formato acordado. Esto hace que puede ser difícil integrar otras funciones que trabajen con otros formatos.
- Los sistemas interactivos son difíciles de describir usando el modelo de flujo de funciones.
- Las herramientas que usa para el diseño pueden no ser suficientes para modelar el sistema completo

III.6 Informe COSO [Enterprise Risk Management - Integrated Framework, 04]

El Informe COSO (Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission), constituye el modelo sobre Control Interno en las empresas de mayor reconocimiento y aceptación a nivel mundial. Este informe, publicado en 1992, fue redactado por un grupo de expertos, representantes de importantes organismos norteamericanos de profesionales en las áreas de contabilidad, auditoría y finanzas. El propósito de redactar el Informe COSO fue: Establecer una definición de Control Interno, que fuera aceptada como un marco común que satisficiera las necesidades de todos los sectores interesados en la materia. Aportar una estructura de Control Interno que facilitara la evaluación de cualquier sistema en cualquier organización. El Informe COSO se estructura en cuatro partes. Resumen Ejecutivo: visión de alto nivel sobre la estructura conceptual del Control Interno, dirigido a ejecutivos, miembros de consejos de administración, y legisladores. Estructura Conceptual: Define Control Interno, describe sus componentes y proporciona criterios para que gestores, consejeros y otros puedan evaluar sus sistemas de control. Reportes a partes externas: Es un documento suplementario que proporciona orientación a aquellas entidades que publican informes sobre Control Interno, además de la preparación de estados financieros. Herramientas de evaluación: Proporciona materiales que se pueden emplear en la evaluación de cualquier sistema de control interno empresarial.

Definición de control interno

El control interno es un proceso llevado a cabo por la dirección y el resto del personal de una entidad, diseñado con el objeto de proporcionar un grado de seguridad razonable en cuanto a la consecución de objetivos dentro de las siguientes categorías: Eficacia y eficiencia de las operaciones Confiabilidad de la información financiera Cumplimiento de las leyes, reglamentos y normas que sean aplicables Que el control interno sea un proceso significa que: 2 Es un medio para alcanzar un fin, no es un fin en sí mismo. No es un evento o circunstancia, sino una serie de acciones que permean las actividades de una organización. Es una cadena de acciones extendida a todas las actividades inherentes a la gestión e integradas a los demás procesos básicos de la misma: planificación, ejecución y supervisión. Los controles deben constituirse “dentro” de la infraestructura de la organización y no “sobre ella”.

Los cinco componentes del Control Interno

El logro de los objetivos del control interno, se alcanzan mediante la conformación de cinco componentes interrelacionados, que se derivan de la manera en que la dirección conduce la entidad y que están integrados en el proceso de dirección. Los componentes serán los mismos para todas las organizaciones (sean públicas o privadas), dependiendo del tamaño de éstas la forma de implantación de cada uno de los componentes. Los componentes son: Ambiente de control Evaluación de riesgos Actividades de control Información y comunicación Supervisión y monitoreo

El ambiente de control

El ambiente de control establece la atmósfera o carácter de una organización, influyendo en la conciencia de control del personal. Es el fundamento de todos los demás componentes del sistema de control interno, otorgando ordenamiento y estructura a dicho sistema. Los factores a considerar dentro del entorno de control serán: la integridad y los valores éticos, la capacidad de los funcionarios de la entidad, el estilo de dirección y de gestión, la manera en que la dirección asigna autoridad y responsabilidad, la estructura organizacional vigente y las políticas y prácticas de personal utilizadas. En la evaluación, entre otros aspectos, debe examinarse: que los procedimientos existan, que hayan sido apropiadamente notificados, que sean conocidos, que sean adecuadamente comprendidos y que exista evidencia de que se aplican.

Evaluación de Riesgos

Cada entidad se enfrenta a diversos riesgos internos y externos que deben ser evaluados. Una condición previa a la evaluación del riesgo es la identificación de los objetivos a los distintos niveles, los cuales deberán estar vinculados entre sí.

La evaluación de riesgos consiste en la identificación y el análisis de los riesgos relevantes para la consecución de los objetivos de la organización, lo cual sirve de base para determinar la forma en que aquellos deben ser gestionados. A su vez, dados los cambios permanentes del entorno, será necesario que la entidad disponga de mecanismos para identificar y afrontar los riesgos asociados al cambio. En la evaluación se deberá examinar: que los objetivos hayan sido apropiadamente definidos, que los mismos sean consistentes con los objetivos institucionales, que hayan sido

oportunamente comunicados, que se hayan detectado y analizado adecuadamente los riesgos, y que se les haya clasificado de acuerdo a la relevancia y probabilidad de ocurrencia.

Actividades de Control

Las actividades de control consisten en las políticas, procedimientos, técnicas, prácticas y mecanismos que permiten a la dirección administrar (mitigar) los riesgos identificados durante el proceso de evaluación de riesgos y asegurar que se llevan a cabo los lineamientos establecidos por ella. Las actividades de control se realizan a través de toda la organización, en todos los niveles y en todas las funciones. Ellas incluyen un rango amplio de actividades: aprobaciones, autorizaciones, verificaciones, reconciliaciones, examen de la eficiencia de las operaciones, seguridad de los activos y segregación de funciones. En la evaluación de las actividades de control interno, entre otros aspectos, deben examinarse: si fueron establecidas las actividades relevantes para los riesgos identificados, si las mismas son aplicadas en la realidad, y si los resultados conseguidos son los esperados

Información y Comunicación

La información pertinente debe ser identificada, recopilada y comunicada en una forma y espacio de tiempo tales, que permitan cumplir a cada funcionario con sus responsabilidades. Los sistemas de información generan informes que contienen información relacionada con las operaciones, las finanzas y el cumplimiento de compromisos, todo lo cual hace posible la conducción y el control de una empresa. En las organizaciones, debe existir una comunicación eficaz en un sentido amplio, que fluya en todas las direcciones a través de todos los ámbitos de la entidad, de arriba hacia abajo y a la inversa. La dirección debe comunicar en forma clara las responsabilidades de cada funcionario dentro del sistema de control interno implementado. Los funcionarios tienen que comprender cuál es su papel en el sistema de control interno y cómo las actividades individuales están relacionadas con el trabajo del resto. Asimismo, las organizaciones deben contar con los medios para comunicar la información significativa a los niveles superiores.

4 7. Supervisión y Monitoreo Los sistemas de control interno requieren supervisión, es decir, un proceso que verifique el desempeño del sistema de control interno en el transcurso

III. 7 Test de hipótesis [Alvarado & Obagi, 08]

Es un procedimiento basado en la evidencia muestral y en la teoría de probabilidad para determinar si una hipótesis no puede ser rechazada o debe ser rechazada. Para realizar una prueba de hipótesis se debe determinar una hipótesis nula, es decir la hipótesis que se desea contrastar, la cual se mantendrá a menos que se indique su falsedad y una hipótesis alternativa la cual indicara que la hipótesis nula es falsa. En el siguiente cuadro se muestran los cuatro casos que se pueden dar en un test de hipótesis

		Ho es cierta	H1 es cierta
Se escogió Ho		No hay error	Error de tipo II
Se escogió H1		Error de tipo I	No hay error

Tabla 5 Tipo de errores en Test de hipótesis
Fuente: Elaboración propia

De esta forma se define la probabilidad de cometer el error tipo 1 con la letra griega alfa, y la probabilidad de cometer el error tipo II con la letra griega beta.

Las pruebas de hipótesis presentan tres casos de zonas críticas siendo estas las siguientes:

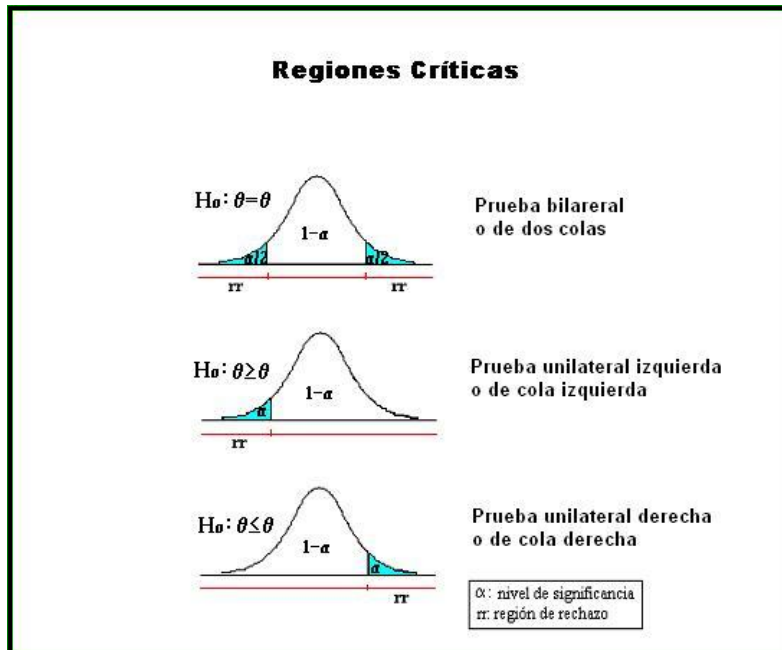


Ilustración 14 Regiones Críticas de una distribución normal
Fuente: Elaboración propia

Los procedimientos para un test de hipótesis son los siguientes:

- Formular una hipótesis nula y una alterna (H_0 y H_1).
- Determinar el tamaño de la muestra.
- Escoger un nivel de significación o probabilidad de Error tipo I.
- Determinar la prueba estadística.
- Recolectar los datos y calcular el valor de la muestra de la prueba estadística.
- Determinar si la prueba estadística se ubica en la zona de rechazo o en la zona de no rechazo.
- Expresar el resultado de la prueba en términos de la hipótesis nula

III.7.1 Prueba de diferencia de medias

Este tipo de pruebas se utilizan para decidir si las medias de dos poblaciones son iguales, siendo las muestras utilizadas para el test independientes entre sí.

Dentro de este tipo de muestras, suponiendo normalidad de la población existen los siguientes tipos:

Prueba de hipótesis para la diferencia de medias, si las muestras se obtienen de poblaciones con distribución normal, con varianzas poblacionales conocidas

Hipótesis:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 \quad \text{ó} \quad \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2 \quad \text{ó} \quad \mu_1 - \mu_2 > 0$$

Estadístico a utilizar:

$$Z = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2) / \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}$$

La zona de aceptación será:

$$ZA = \{Z / -z_{(1-\alpha/2)} < Z < z_{(1-\alpha/2)}\}$$

Prueba de hipótesis para la diferencia de medias si las muestras se obtienen de poblaciones con distribución normal, con varianzas poblacionales iguales pero desconocidas y $n_1 < 30$ y $n_2 < 30$

Para lo anterior se utilizara la distribución de T-student con n_1+n_2-2 grados de libertad. A partir de lo anterior se encuentra $T(1 - \frac{\alpha}{2})$ y $T(1 - \alpha)$ y se compara con el estadístico calculado.

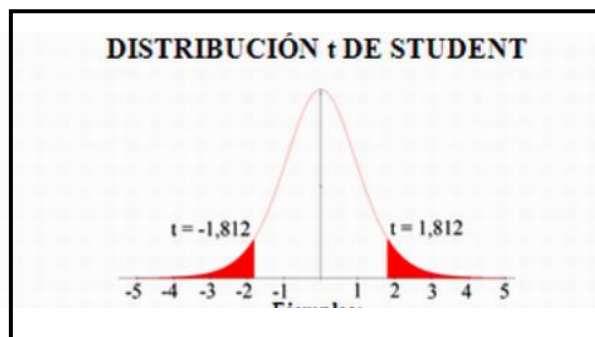


Ilustración 15 Distribución T Student
Fuente: Elaboración propia

Estadístico a utilizar:

$$T = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2 - (\mu_1 - \mu_2)}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Donde:

$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

La zona de aceptación será

$$\{T : T < t_{n-1,\alpha}\} \quad \{T : T > t_{n-1,1-\alpha}\} \quad \{T : |T| > t_{n-1,1-\alpha/2}\}$$

Prueba de hipótesis para la diferencia de medias si las muestras se obtienen de poblaciones con distribución normal, con varianzas poblacionales diferentes pero desconocidas y $n_1 < 30$ y $n_2 < 30$

El estadístico a utilizar será:

$$T = \frac{(\bar{x}_2 - \bar{x}_1) - (\mu_2 - \mu_1)}{\sqrt{\frac{s_2^2}{n_2} + \frac{s_1^2}{n_1}}}$$

La zona crítica será determinada con:

$$t_{(1-\alpha/2)}^* = \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right) t_{(1-\alpha/2;n_1-1)} + \left(\frac{s_2^2}{n_2}\right) t_{(1-\alpha/2;n_2-1)}}{\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right) + \left(\frac{s_2^2}{n_2}\right)}$$

Siendo la zona de aceptación:

$$ZA = \{T/T > -t_{(1-\alpha)}^*\} = \{T/T > -t_{(0.99)}^*\}$$

Para conocer si se esta frente a un escenario en donde la varianza es desconocida pero igual o donde la varianza es desconocida pero diferente, se debe realizar la construcción del Intervalo de Confianza (IC), para la razón de varianzas.

III.7.2 Test de Normalidad de Shapiro-Wilk

La prueba de Shapiro-Wilk es utilizada para contrastar la normalidad de un conjunto de datos.

Los pasos a seguir para el test son las siguientes.

Definir las hipótesis como:

H0: La muestra proviene de una población de comportamiento normal

H1: La muestra no proviene de una población de comportamiento normal

El estadístico de prueba será:

$$W = \frac{\left(\sum_{i=1}^n a_i x_{(i)}\right)^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Criterio de decisión

Si W estadístico > W alfa no se puede rechazar Ho

Si W estadístico < W alfa se rechaza Ho

Luego de lo anterior se revisara si el estadístico se encuentra en la zona de aceptación o rechazo utilizando la tabla de Shapiro-Wilk

III.7.3 Intervalos de confianza y contraste de hipótesis para la razón de varianzas

Para determinar si dos poblaciones tienen varianzas iguales o diferentes, es necesario realizar una prueba de hipótesis de razón de varianzas.

Hipótesis

$$H_0: \sigma_2^2 = \sigma_1^2 \quad \text{ó} \quad \sigma_2^2 / \sigma_1^2 = 1$$

$$H_1: \begin{cases} \sigma_2^2 \neq \sigma_1^2 & \text{ó} & \sigma_2^2 / \sigma_1^2 \neq 1 \\ \sigma_2^2 > \sigma_1^2 & \text{ó} & \sigma_2^2 / \sigma_1^2 > 1 \\ \sigma_2^2 < \sigma_1^2 & \text{ó} & \sigma_2^2 / \sigma_1^2 < 1 \end{cases}$$

Para determinar la validez de la hipótesis nula se utilizara la tabla de distribución F, la cual presenta la siguiente forma:

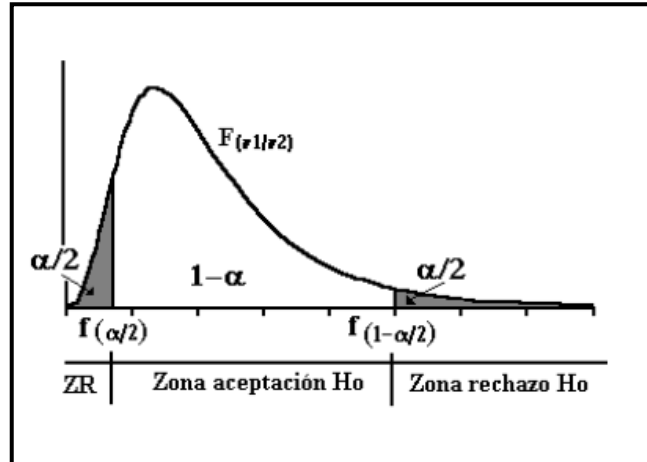


Ilustración 16 Distribución F
Fuente: Elaboración propia

En este caso el estadístico de prueba será:

$$F_o = \frac{s_2^2}{s_1^2}$$

Siendo la zona de aceptación

$$ZA = \{F \mid f_{(\alpha/2 ; n_2-1/n_1-1)} < F < f_{(1-\alpha/2 ; n_2-1/n_1-1)}\}$$

En este caso, si el estimador está dentro de la zona de aceptación, la hipótesis nula no puede ser rechazada, y por el contrario si se encuentra fuera de la zona de aceptación, es rechazada.

Capítulo IV: Metodología

Como se pudo ver, anteriormente en la búsqueda del problema, nuestro diseño se enfocará, en automatizar la información de los clientes, en realizar un control adecuado de los antecedentes y en mejorar el proceso de cobranza. Para lo cual, hay que tener en cuenta que la empresa posee una licencia del software ERP SAP Re Fx, por lo que deberemos realizar una comparación entre este software en particular, el diseño que estamos realizando y proponiendo, u otro que pueda existir en el mercado, para resolver los problemas mencionados. La comparación debe realizarse exhaustivamente tomando criterios de comparación cualitativos y cuantitativos, que permitan comparar software, y nos permitan además tomar decisiones en base a la solución de los problemas ya presentados.

IV.1 Etapa 1: Obtención y análisis de los requerimientos necesarios para la realización del modelo:

En esta etapa se identificarán los requerimientos de los usuarios y del sistema, de forma de poder desarrollar un sistema que cumpla con las necesidades de las partes interesadas. Para llevar a cabo esta etapa, se utilizarán herramientas y conceptos de ingeniería de requerimientos.

Esta etapa consiste en:

- Entrevista con directivos y administrativos de la empresa.
- Descubrimiento de los requerimientos.

IV.2 Etapa 2: Realización del diseño del sistema de información:

En esta etapa se buscará diseñar los distintos aspectos que debe tener el sistema a desarrollar de forma de cumplir con los requerimientos. Para cumplir con esta parte se utilizarán herramientas y conceptos del diseño de software.

Esta etapa consiste en:

- Diseño del modelo lógico de la base de datos.
- Modelado del sistema a través de la descomposición (UML).
- Verificación del cumplimiento de los requerimientos.

Primero, se realizará el diseño lógico de la base de datos, pasando el diseño conceptual a la etapa de normalizado, y las entidades a tablas.

Para el modelado del sistema se utilizará el modelo orientado a objetos, dada la cantidad de herramientas para diseñar un sistema, en comparación a su contraparte enfocada a las funciones, permitiendo determinar con mayor detalle los componentes, comportamiento, necesidades del sistema y su relación con el usuario.

IV.3 Etapa 3: Diseño del sistema de control:

En esta etapa se buscará diseñar un sistema de control adecuado para mejorar los problemas de cobranza y solucionar los problemas de liquidez que existen actualmente

Esta etapa consiste en:

- Definición de las áreas críticas.
- Identificación de los factores de éxito para cada área.
- Diseño de los indicadores de control.
- Cronograma de implementación.
- Validación de la propuesta

Mediante el informe COSO, se logrará identificar los puntos a controlar, frecuencia, tiempo, personal a cargo y costo del sistema.

IV.4 Etapa 4: Evaluación de las mejoras generadas por el proyecto.

En esta etapa se buscará determinar el ahorro generado y a la disminución de la volatilidad en los pagos de arrendamiento mensuales.

Esta etapa se divide en:

- Estimación de ahorro producto de la propuesta.
- Estimación de reducción de volatilidad de ingresos.

Al finalizar esta etapa, se conocerán los beneficios en términos económicos y de certidumbre en relación con los flujos mensuales de la empresa.

IV.5 Etapa 5: Evaluación de alternativas de implementación.

Luego se propondrán dos softwares para la implementación del sistema, siendo estos evaluados cualitativa y cuantitativamente.

- Evaluación cualitativa y cuantitativa de los softwares propuestos.
- Elección de la mejor alternativa de solución.

Al finalizar esta etapa, estaremos en condiciones de decidir y demostrar que alternativa cubre los requerimientos establecidos y genera un mayor beneficio económico para la empresa.

Capítulo V: Desarrollo del proyecto

V.1 Etapa 1: Obtención y análisis de los requerimientos

V. 1.1 Descubrimiento de los requerimientos

A continuación se entregará una lista de los requerimientos que se pudieron recabar a través de las entrevistas con los futuros usuarios. Se entenderá como usuario a los administrativos, jefes y gerentes que realizan sus funciones al interior de la empresa.

V. 1.1.1 Requerimientos funcionales:

Para el proceso de arrendamiento

- El sistema será capaz de ingresar, almacenar, consultar, imprimir y modificar la información personal y financiera del postulante a arrendatario.
- El sistema será capaz de ingresar, almacenar, consultar, imprimir y modificar la información sobre el aval, incluyendo su cedula de identidad, información financiera y acreditación de ingresos.
- El sistema será capaz de ingresar, almacenar, consultar, imprimir y modificar información sobre el contrato de arriendo, especificando canon, monto del mes de garantía, tiempo de arriendo, fechas de pago de arrendamiento, si los insumos básicos son pagados por la empresa o por el arrendatario, etc.
- El sistema deberá ser capaz de respaldar digitalmente documentos físicos relacionados con el proceso de arrendamiento.
- El sistema será capaz de indicar y exigir el ingreso de la información faltante.

Proceso de cobranza

- El sistema deberá permitir ingresar, almacenar, consultar, imprimir y modificar la información de los pagos realizados, indicando que si se pagó insumos básicos y arrendamiento o solo arrendamiento, y de la forma de pago, según lo acordado.
- El sistema deberá ser capaz de respaldar digitalmente documentos físicos relacionados con el proceso de cobranza, tales como cartas de cobranzas, comprobantes de arriendo, boletas de insumos básicos, etc.
- El sistema será capaz de indicar y exigir el ingreso de la información faltante y el respaldo digital de los documentos solicitados por el proceso.

Contacto con el arrendatario

- El sistema será capaz de permitir recordar al arrendatario sobre los plazos de pago del arriendo.
- El sistema será capaz de ingresar y almacenar información referente a las respuestas del arrendatario a través de otros medios como contacto telefónico, por escrito o personal.
- El sistema deberá ser capaz de generar e imprimir una lista con la cantidad de avisos y respuestas de los arrendatarios de todos los meses, relacionadas con el proceso de cobranza.

Monitoreo de clientes

- El sistema deberá ser capaz de generar e imprimir una lista de los deudores recurrentes y de cuáles no.
- El sistema debe permitir almacenar, consultar, modificar e imprimir las hojas de vida de los arrendatarios de forma de chequear su comportamiento, lo cual involucra, morosidad, conflictos con la empresa o con otros arrendatarios y mal uso del equipamiento del departamento.

V. 1.2.2 Requerimientos no funcionales:

- Cuando todos los usuarios accedan simultáneamente, el tiempo de respuesta de este no será superior a dos segundos
- El sistema debe presentar mensajes de error que permitan al usuario identificar qué tipo de error es el que se presenta, con el fin de evitarlo y corregirlo en el futuro
- Cada vez que un usuario ingrese al sistema, este le pedirá su identificativo (login) y una clave de ingreso (password). Solo en el caso de que la identificación sea positiva el usuario podrá acceder al sistema.
- Se mantendrá un registro de los usuarios que han ingresado al sistema.
- Si tras un tercer intento, la autenticación del usuario no es correcta, se guarda la incidencia en un registro y se impide volver a acceder a la aplicación.
- Interfaz gráfica que permita una fácil navegabilidad.
- El sistema debe estar disponible para el usuario las 24 horas al día, los 365 días del año, a excepción de las fechas de mantención las cuales serán programadas
- Cuando el usuario quiera consultar algún antecedente de un cliente, la descripción y detalles de este debe aparecer en menos de 2 segundos

- El control de acceso implementado debe permitir asignar los perfiles para cada uno de los roles identificados.
- El sistema debe estar en capacidad de rechazar accesos o modificaciones indebidos (no autorizados) a la información.
- El sistema debe ser capaz de ofrecer niveles de decisión, de acuerdo a la jerarquía que se tiene y a la importancia correspondiente
- El sistema será interactivo y actualizado, cualquier cambio realizado permitirá ver a los otros usuarios dicho cambio
- Todo proceso realizado quedará registrado en el historial del sistema, pudiendo el usuario según el perfil, consultar la hora y el día y el empleado que realizo alguna acción.
- Contar con funciones necesarias la realización de búsquedas y la posibilidad de realizar consultas de índole general.
- Permitir la generación de notificaciones según eventos tales como retrasos de tiempo de entrega de documentación, vencimiento de términos, o errores producidos.
- El sistema no debe ser difícil de mantener y debe poseer la facultad de conectarse al sistema de facturación electrónica del Sistema de Impuestos internos.

V.2 Etapa 2: Realización del diseño del sistema de información

V.2.1 Entidades

Propiedad

Entidad que contiene a todas las propiedades que la empresa posee, y que por lo tanto están sujetas a arriendo.

Atributos de la entidad

- Id propiedad
- Rol del inmueble
- Año de inscripción del inmueble
- Dirección del inmueble
- Superficie aproximada

Cliente:

Entidad que contiene tanto a los postulantes a arrendatarios como a los arrendatarios de los bienes raíces pertenecientes a la empresa. Tanto los postulantes a arrendamiento como los arrendatarios, corresponden a personas naturales o jurídicas que pagan un

canon mensual por el uso de un bien raíz. En caso de ser un postulante de arrendatario, el valor de del atributo “Aceptado (si/no)” es “no” y en caso de ser un arrendatario es “si”

Atributos de la entidad:

- Rut cliente
- Primer nombre
- Segundo nombre
- Primer apellido
- Segundo apellido
- Fecha de inicio de arriendo
- Correo electrónico
- Fecha de término de arriendo
- Canon
- Imagen de cedula de identidad
- Aceptado (si/no)

Aval:

Entidad que contiene la información relacionada con los avales. En el caso de adquirir una deuda sin garantías reales, es decir no existe un bien embargable que pueda ser tomado como garantía de pago, es necesario contar con un aval que comparta la obligación de pago. Durante el proceso de arrendamiento, el aval responde ante la empresa BFA Ltda. en caso de que el arrendatario no pague su deuda. En caso de no poder solventar sus obligaciones con la empresa, se procederá a las acciones judiciales correspondientes.

- Rut Aval
- Rut cliente
- Nombre Aval
- Profesión Aval
- Fotocopia de carnet de identidad

Liquidación de sueldo:

Entidad que contiene las liquidaciones de sueldo de los postulantes. Estas liquidaciones son el comprobante escrito del pago que un empleador hace mensualmente a un empleado, por concepto del servicio prestado.

Atributos de la entidad:

- Id liquidación de sueldo
- Rut cliente
- Nombre del empleador
- Rut del empleador
- Fecha de liquidación
- Líquido a pagar
- Imagen de liquidación de sueldo

Documentos de antecedentes

Entidad que engloba documentos de antecedentes tanto del postulante a arrendamiento como del aval del postulante. Los documentos que están considerados en esta entidad son:

Contrato de trabajo: Según el artículo 7 del Código del trabajo, el contrato de trabajo es un acuerdo entre el trabajador y el empleador, en donde el trabajador se compromete a prestar servicios personales bajo la subordinación y dependencia del segundo, el cual se compromete a pagar una remuneración por los servicios realizados.

Información comercial: Este certificado entrega una visión completa del comportamiento comercial y de pago de personas naturales y/o empresas.

Formulario 22: El formulario 22 corresponde a la declaración de rentas anuales, que debe ser presentada por las empresas y personas con el objetivo de cumplir con las obligaciones tributarias siempre y cuando el monto exceda los límites exentos establecidos por ley.

Formulario 29: Formulario que corresponde a las declaraciones de carácter mensual de impuestos que, legalmente, deben ser retenidos y enterados en arcas fiscales, por ejemplo, el Impuesto al Valor Agregado (IVA) y los Pagos Provisionales Mensuales (PPM), entre otros

Liquidación de pensión: La liquidación de pensión es un documento que demuestra el depósito de la pensión mensual desde una entidad administradora de fondo de pensiones o ips, hacia una persona natural afiliada a dicha administradora. Este documento puede ser utilizado para demostrar los ingresos que percibe una persona mensualmente.

Balance tributario: Estos documentos permiten evaluar cómo se encuentra una empresa desde el ámbito financiero en un momento determinado, pudiendo mediante esto, determinar la disponibilidad del dinero, y el estado de deudas. La información contable se clasifica en tres grandes grupos, activo, pasivo y patrimonio y debe ser presentado por las empresas según el artículo 14 de la Ley de Renta.

Certificado de matrimonio: El certificado de matrimonio civil es un documento emitido por el Registro Civil, que confirma que dos personas están casadas bajo la ley chilena. Con respecto al régimen patrimonial, las partes podrán pactar Separación total de bienes o el Régimen de Participación en los Gananciales, o bien por la Sociedad Conyugal con régimen general y de carácter supletorio.

Según el artículo 159 del Código Civil, “Los cónyuges separados de bienes administran, con plena independencia el uno de otro, los bienes que tenían antes del matrimonio y los que adquieren durante este, a cualquier título”.

En contraste al contraer matrimonio bajo la Sociedad Conyugal con régimen general, el patrimonio de ambas partes se vuelve uno, el que se reconoce como el patrimonio de la sociedad. Esto engloba los activos de la sociedad, que son los activos que poseen ambas partes al momento de contraer matrimonio más los activos que pasan a ser propiedad de alguna de las partes dentro de la sociedad. Además, los pasivos de esposo y esposa, pasan a ser parte de los pasivos de la sociedad conyugal, lo que abarca las deudas personales de las partes adquiridas antes y después del matrimonio.

El régimen económico de participación en los gananciales, se comporta como un régimen de separación total de bienes, pero a su terminación se permite al cónyuge que generó menos ingresos, participar en los gananciales que la otra parte obtuvo, por medio de un crédito de los gananciales.

Certificado de residencia: El certificado de residencia es un documento que acredita el domicilio de una persona y puede obtenerse en la junta de vecinos del aval, en una notaría mediante una declaración jurada.

Publicación en diario oficial del extracto de constitución de sociedad: Este extracto de la escritura de la sociedad, debe estar inscrito en el Conservador de Bienes Raíces y debe contener todas las anotaciones marginales que esta tenga hasta la fecha, siendo publicado en el diario oficial. El diario oficial es el medio de difusión oficial de Chile con respecto a las nuevas normas creadas por parte del estado chileno, como también de la realización de acciones públicas y privadas que tienen efectos económicos, judiciales y comerciales. Cuando se conforma alguna sociedad así como cuando se modifica se debe publicar los extractos de las escrituras públicas en el diario para oficializar el acto jurídico.

Inscripción en registro de comercio con vigencia: La inscripción en registro de comercio con vigencia es la primera inscripción realizada en el registro de comercio, respecto a una sociedad, la cual indica que no hay registro de que se le haya dado término, de forma de certificar que la sociedad continua vigente.

Atributos de la entidad:

- Id documentos de antecedentes
- Id cliente
- Imagen de F29
- Nombre de sociedad
- Fecha de publicación de sociedad
- Nombre de socio administrador
- Rut administrador
- Imagen de publicación del extracto de escritura de sociedad
- Monto de pensión
- Tipo de pensión
- Imagen de liquidación de pensión.
- Imagen de antecedentes comerciales
- Imagen de inscripción en registro de comercio con vigencia
- Imagen de formulario 22
- Imagen de contrato de trabajo
- Imagen de balance contable
- Imagen de constitución de sociedad

Cotizaciones previsionales.

Entidad que contiene a las cotizaciones previsionales de los postulantes a ser arrendatarios. Todos los afiliados al actual sistema previsional, que se encuentran trabajando tienen la obligación de realizar depósitos periódicos, cuyo objetivo es acumular recursos para la vejez. La ley fija estos depósitos en una tasa del 10% de las

remuneraciones y rentas imposables mensuales, con un tope de 70,3 unidades de fomento, el que es reajustado anualmente. Estas cotizaciones son emitidas mensualmente por las AFP o INP.

Atributos de la entidad:

- Id cotizaciones previsionales
- Rut cliente
- Dirección del cotizante
- Entidad previsional
- Período de cotización inicio
- Período de cotización final
- Imagen de cotización

Boleta de honorarios:

Entidad que contiene las boletas de honorarios las cuales corresponden a documentos que se emiten por ingresos generados debido a las prestaciones de servicios personales por actividades clasificadas en la segunda categoría de la ley de la renta (no afectos a IVA).

Atributos de la entidad:

- Id boleta
- Id cliente
- Electrónica o papel
- Fecha de emisión
- Nombre del cliente
- Rut del cliente
- Retención
- Monto
- Imagen de boleta

Escritura de constitución de sociedad:

Entidad que contiene todas las escrituras públicas de constitución de sociedad, la cual corresponde a un acto solemne y voluntario de las partes realizada ante notario público ya sea directamente o a través de un apoderado, con el fin de constituir una sociedad. Esta entidad contiene las escrituras originales y las modificadas de la sociedad.

Atributos de la entidad

- Id escritura pública de constitución de sociedad
- Número de integrantes de la sociedad / EIRL
- Nombre / s completo / s
- Rut /s de los integrantes
- Estado / s Civil /es
- Domicilio / s
- Razón Social / Nombre EIRL
- Socio administrador de la empresa
- Fecha de constitución de sociedad / EIRL

- Fecha de termino
- Rut de la sociedad
- Domicilio de la sociedad
- Original/modificada
- Imagen de escritura pública de constitución de sociedad /EIRL

Comentario de problemas de morosidad:

Entidad que contiene los comentarios referentes a la morosidad del arrendatario, indicando motivos del atraso de pago.

Atributos de la entidad

- Id morosidad
- Rut cliente
- Titulo
- Comentario de problemas sobre morosidad
- Fecha de comentario

Comentario problema con terceros:

Entidad que contiene los comentarios referentes a los problemas que el arrendatario tiene con terceras personas, incluyendo moradores de otras propiedades o administrativos del edificio.

Atributos de la entidad

- Id comentario
- Rut cliente
- Titulo
- Comentario sobre problemas con terceros
- Fecha de comentario

Consumo básico:

Entidad que contiene la información de los suministros básicos consumidos por una propiedad perteneciente a la empresa. Estas pueden ser de luz, agua, gas, teléfono internet y televisión,

Atributos de la entidad

- Id consumo básico
- Id propiedad
- Tipo de insumo
- Domicilio
- Nombre de la compañía
- Fecha de emisión
- Fecha de vencimiento
- Total a pagar
- Imagen de boleta de suministro básico

Contrato de arriendo:

Entidad que contiene los contratos de arriendos. Estos contratos son un acuerdo entre dos personas mediante el cual, una de los intervinientes (Arrendador) se compromete a ceder durante un tiempo determinado el derecho a usar un bien. Por otro lado, el otro interviniente (arrendatario) se compromete a realizar los pagos acordados como contraprestación de este derecho de uso. Estos pagos pueden ser tanto monetarios como en especie, aunque lo habitual es que sean entregas monetarias en forma de renta mensual

Atributos de la entidad:

- Id contrato de arriendo
- Rut del cliente
- Fecha del contrato
- Fecha de vigencia del arrendamiento
- Renta
- Insumos
- Imagen del contrato de arriendo
- Monto de deposito
- Fecha de deposito
- Numero de transacción
- Nombre de depositario
- Rut de depositario
- Imagen de deposito

Pago de arriendo

Entidad que contiene los comprobantes de arrendamiento. Estos comprobantes son documento que dejan por escrito que se realizó el pago del canon de arriendo, siendo este recibido por el arrendatario.

Atributos de la entidad

- Id pago
- Rut cliente
- Fecha del pago
- Monto de pago
- Mes de renta
- Forma de pago
- Imagen del comprobante de arriendo

Formulario de comunicación verbal

Entidad que engloba los registros de comunicación verbal que surgen entre la empresa y los clientes. Estos registros están pensados para capturar la información que se produce cuando la empresa establece contacto con los arrendatarios via telefónica o presencial, siendo necesario dejar un registro de lo conversado de forma de mejorar la comunicación entre los clientes y la empresa. Esto se realiza mediante un formulario que es rellenado

por el administrativo que establece contacto con el arrendatario, con los atributos propuestos a continuación.

Atributos de la entidad

- Id formulario de comunicación verbal
- Rut cliente
- Rut administrativo
- Nombre cliente
- Fecha
- Hora
- Tópico
- Causa
- Descripción de la conversación
- Pasos a seguir

Mensaje con arrendatario:

Entidad que engloba los mensajes enviados entre los arrendatarios y la empresa con la finalidad de mantener una comunicación expedita y respaldada.

Atributos de la entidad:

- Id mensaje de arrendamiento
- Rut cliente
- Fecha de mensaje
- Hora del mensaje
- Rut emisor
- Nombre emisor
- Rut receptor
- Nombre receptor
- Mensaje

V.2. 2 Modelo lógico del sistema

El objetivo del diseño lógico es transformar el diseño conceptual en una estructura que pueda ser implementada en el sistema de gestión de base de datos elegido. Para ello, el diseño debe contener las entidades entre con sus atributos, las relaciones entre las entidades y su cardinalidad. Uno de los puntos diferenciadores entre el diseño entidad relación y el diseño lógico es el cumplimiento de las 5 formas normales. Dentro de los puntos importantes de la normalización se encuentran los siguientes:

- Cada entidad debe tener una clave principal única y diferenciadora, la cual puede ser constituida por claves foráneas si así se desea. De esta forma cada tupla o fila debe ser diferente de otras.
- No deben existir relaciones con cardinalidades muchos a muchos; si es así debe crearse una tabla que disuelva la relación.
- Se deben evitar las relaciones cíclicas de forma de hacer la base de datos más eficiente.

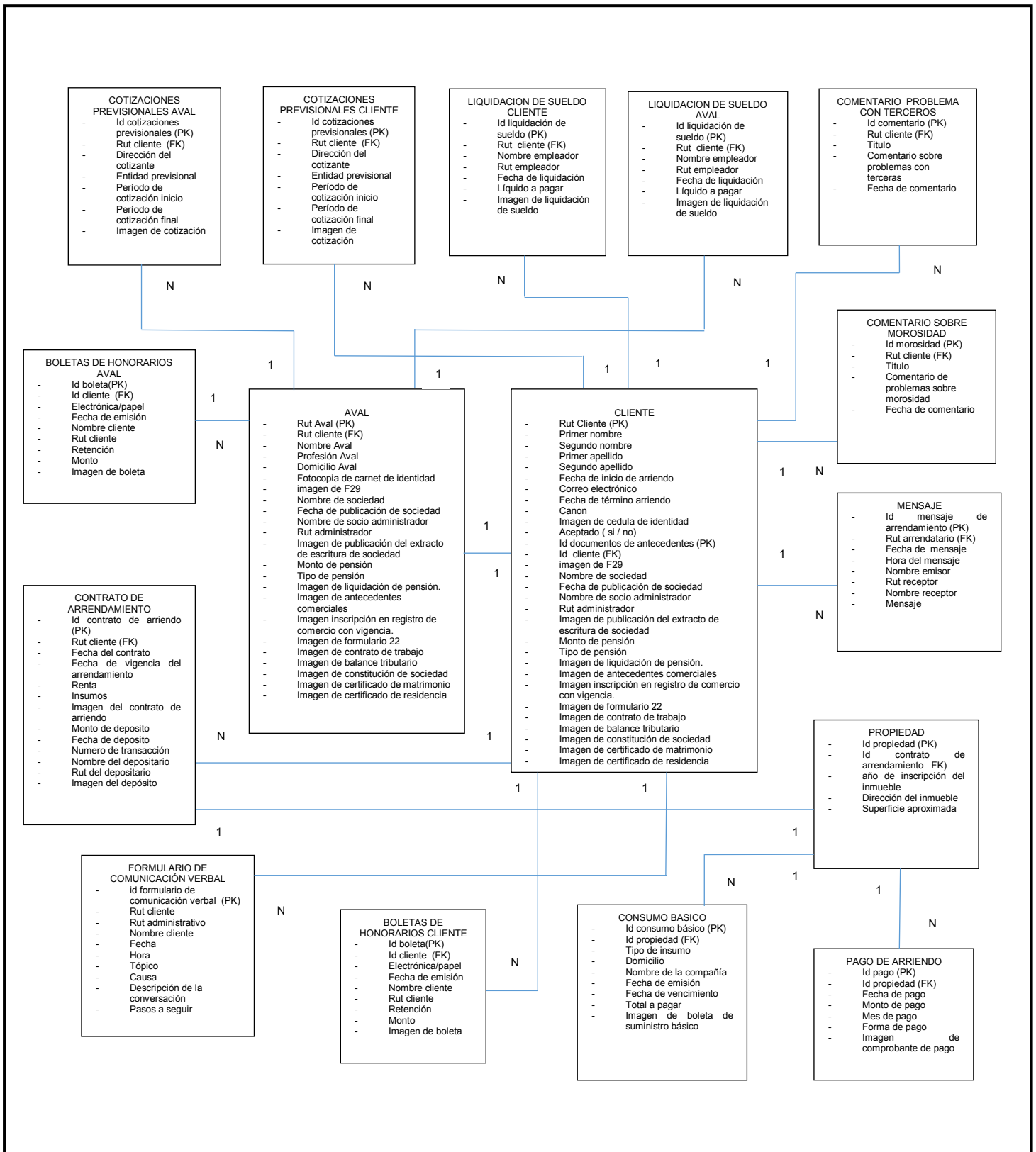


Ilustración 17 Modelo de Base de datos
Fuente Elaboración Propia

V.2.3 Objetivos del sistema

A continuación se mostraran los objetivos que debe alcanzar el sistema de modo de cumplir con los requerimientos identificados, derivados de la falta de control y de un sistema de gestión adecuado a las necesidades de la empresa.

OBJ -1	Gestionar pagos de arrendamiento
Descripción	El sistema deberá permitir el registro, almacenamiento, consulta y modificación de la información relacionada con la cobranza del arrendamiento.
Comentarios	Ninguno

OBJ -2	Gestionar arriendo de propiedades
Descripción	El sistema deberá permitir el registro, almacenamiento, consulta y modificación de los datos relacionados con los arrendatarios, tales como antecedentes económicos y financiero, e información referente a su comportamiento y aval.
Comentarios	Ninguno

OBJ -3	Controlar antecedentes de postulante a arrendador
Descripción	El sistema deberá controlar la revisión y registro de antecedentes de los candidatos a ser arrendatarios, incluyendo información comercial, económica y de su aval.
Comentarios	Ninguno

OBJ -4	Controlar renovación de contrato
Descripción	El sistema deberá controlar del comportamiento de arrendatarios de forma de permitir al usuario decidir la renovación del contrato de arriendo.
Comentarios	Ninguno

OBJ -5	Gestionar la comunicación entre el arrendatario y la empresa
Descripción	El sistema deberá gestionar la comunicación entre el arrendatario y la empresa de manera de mantener un registro fácilmente consultable, de las conversaciones que se mantienen por distintos canales, considerando teléfono e internet.
Comentarios	Ninguno

V.2.4 Requisitos de información

Para lograr el funcionamiento del sistema y el cumplimiento de los objetivos anteriormente mencionados, el sistema deberá ser capaz de almacenar y utilizar la información que se detallara a continuación.

RI -01	Información de postulante a arrendador
Objetivos asociados	OBJ - 03: Controlar antecedentes de postulante a arrendador. OBJ - 02: Gestionar arriendo de propiedades.
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • RF-01: Creación de cuenta de postulante a arrendador • RF-02: Actualización de cuenta de postulante a arrendador • RF-03: Consulta de cuenta de postulante a arrendador • RF-04: Creación de cuenta de arrendador • RF-15 Verificación de cliente
Descripción	El sistema deberá almacenar información referente a los antecedentes de los candidatos a ser arrendatarios, incluyendo información económica, financiera y referente al aval.
Datos específicos	<ul style="list-style-type: none"> - Información comercial del candidato y su aval - Liquidación de sueldo del candidato y de su aval - Cotizaciones previsionales del candidato y de su aval - Contrato de trabajo del candidato y de su aval, en caso de ser trabajadores dependientes - Formulario 22 del candidato y de su aval, en caso de ser trabajadores independientes - Boletas del candidato y de su aval, en caso de ser trabajadores independientes - Formulario 29 del candidato y de su aval, en caso de ser una empresa - Liquidación de pensión del candidato y de su aval, en caso de ser pensionados - Extracto de constitución de sociedad del candidato y de su aval, en caso de ser una empresa - Publicaciones en diario oficial de constitución de sociedad del candidato y de su aval, en caso de ser una empresa - Escritura pública acreditando al representante legal del candidato y de su aval, en caso de ser una empresa - Inscripción en registro de comercio con vigencia del candidato y de su aval, en caso de ser una empresa - Balance tributario del candidato y su aval en caso de ser una empresa

RI -02	Información de arrendatarios
Objetivos asociados	OBJ - 02: Gestionar arriendo de propiedades. OBJ - 04: Controlar renovación de contrato.
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • RF-04 Creación de cuenta de arrendador. • RF-05 Actualización de cuenta de arrendador. • RF-06 Consulta de cuenta de arrendador. • RF-15 Verificación de cliente
Descripción	El sistema deberá almacenar información referente al arrendatario y a su comportamiento, además de la información de su aval.
Datos específicos	<ul style="list-style-type: none"> - Información comercial del candidato y de su aval - Liquidación de sueldo del candidato y de su aval - Cotizaciones previsionales del candidato y de su aval - Contrato de trabajo del candidato y de su aval, en caso de ser trabajadores dependientes - Formulario 22 del candidato y su aval en caso de ser trabajadores independientes - Boletas del candidato y de su aval, en caso de ser trabajadores independientes - Formulario 29 del candidato y de su aval en caso de ser una empresa - Liquidación de pensión del candidato y de su aval, en caso de ser pensionados - Extracto de constitución de sociedad del candidato y de su aval en caso de ser una empresa - Publicaciones en diario oficial de constitución de sociedad del candidato y de su aval en caso de ser una empresa - Escritura pública acreditando al representante legal del candidato y de su aval, en caso de ser una empresa - Inscripción en registro de comercio con vigencia del candidato y de su aval, en caso de ser una empresa - Balance tributario del candidato y de su aval, en caso de ser una empresa - Mes de garantía - Contrato de trabajo - Comentarios por problemas con terceros del arrendatario - Comentarios por problemas de morosidad del arrendatario

RI -03	Información de pagos de arrendamientos
Objetivos asociados	OBJ - 01 Gestionar pagos de arrendamiento. OBJ- 04 Controlar renovación de contrato.
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • RF-06 Consulta de cuenta de arrendador • RF-07 Registro de pagos de arrendamiento • RF-08 Actualización de pagos de arrendamiento • RF-09 Consulta de pagos de arrendamiento
Descripción	El sistema deberá almacenar información referente a los pagos realizados por los arrendatarios.
Datos específicos	<ul style="list-style-type: none"> - Mensaje enviado desde y hacia el arrendatario. - Pago de arriendo - Pago de insumos básicos

RI -04	Información de mensajería
Objetivos asociados	OBJ - 05: Gestionar la comunicación entre el arrendatario y la empresa
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • RF-10 Creación de registro de comunicación • RF-11 Actualización de registro de comunicación • RF-12 Consulta de registro de comunicación • RF-13 Envío de mensajería • RF-16 Consulta de mensaje electrónico • RF-17 Consulta de mensaje verbal.
Descripción	El sistema deberá ser capaz de almacenar la información referente a la comunicación establecida entre arrendador y empresa.
Datos específicos	<ul style="list-style-type: none"> - Formulario de comunicación verbal - Mensajes enviados y recibidos a través de internet.

Diagrama de sub sistemas

El sistema de control y de gestión abarcara las áreas de gestión y control de cuenta de postulante de arrendador, gestión de pagos de arrendamiento, gestión de cuenta de arrendador y gestión de comunicación, englobando cada uno sub módulos que corresponden a las funcionalidades que se detallaran más adelante

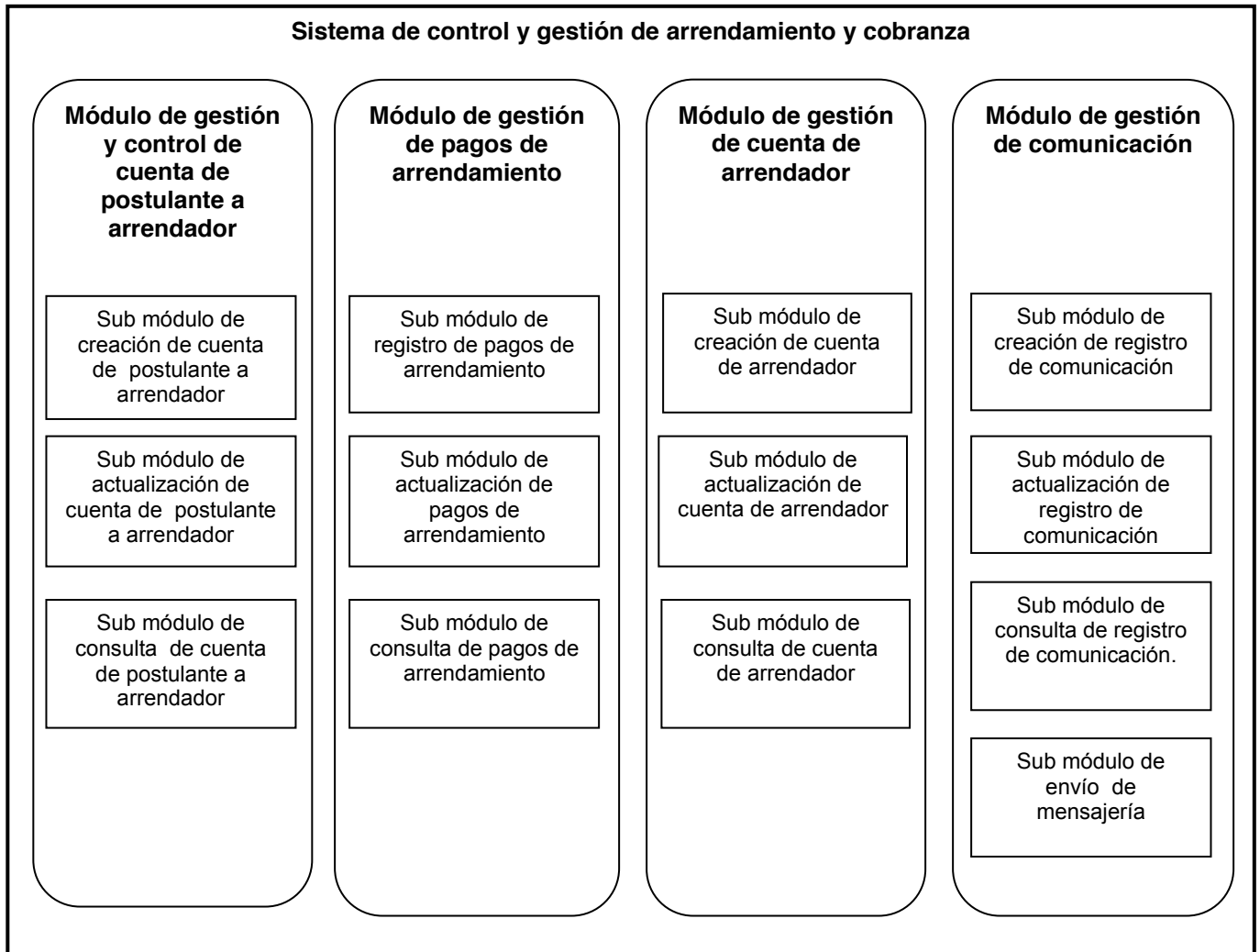


Ilustración 18 Diagrama de subsistemas
Fuente: Elaboración propia

V.2.5 Actores del sistema

Los actores del sistema corresponden a las entidades que interactúan directamente con el sistema, siendo los responsables de ingresar, modificar y consultar información.

Actor 03	Administrativo
Descripción	Personas naturales contratadas por la empresa con el objetivo de cumplir distintas funciones. Entre los empleados se contemplan dos administrativos y un jefe de personal.
Comentario	Ninguno

V.2.6 Casos de usos

Los casos de uso son los pasos que los actores deben seguir para lograr uno de los objetivos anteriormente mencionados. A continuación se presentan los diagramas de estas secuencias para cada módulo del sistema.

Módulo de gestión y control de cuenta de postulante a arrendador

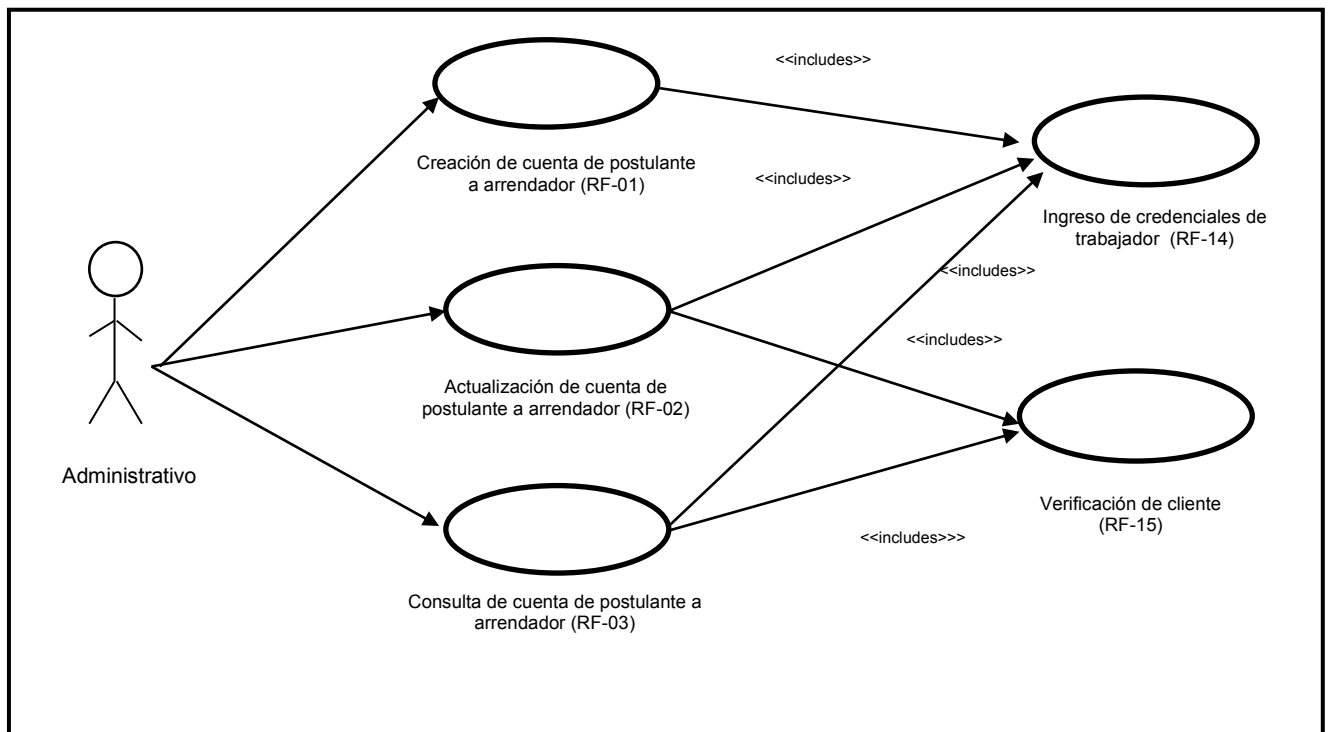


Ilustración 19 Diagrama de caso de usos modulo gestión y control de cuenta postulante a arrendador

Fuente: Elaboración propia

Módulo de cuenta de arrendador

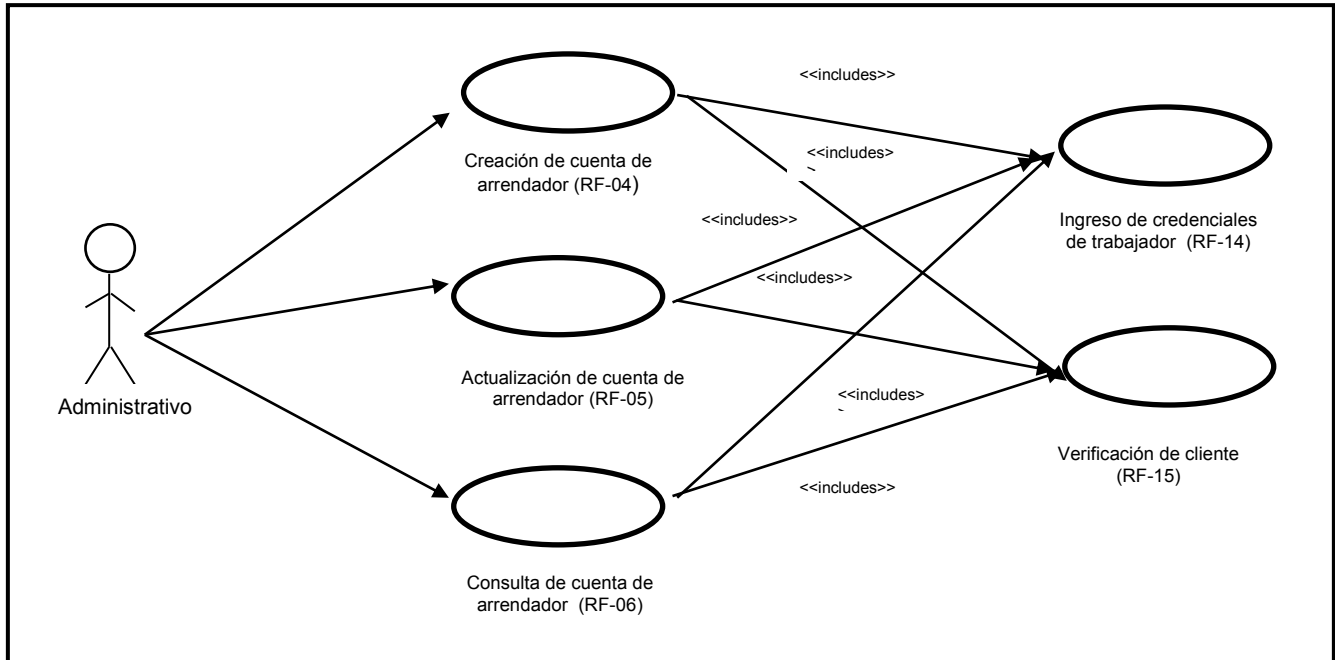


Ilustración 20 Módulo de cuenta de arrendador
Fuente: Elaboración propia

Módulo de gestión de pagos de arrendamiento

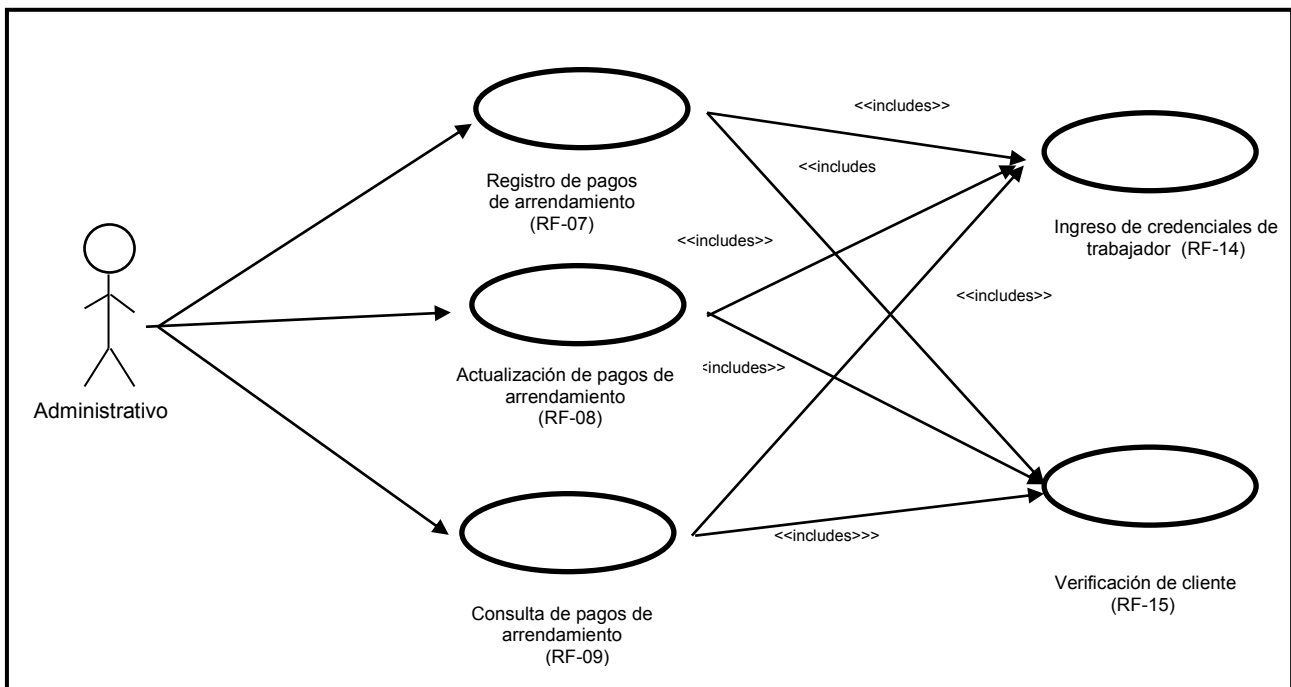


Ilustración 21 Módulo de gestión de pagos
Fuente: Elaboración propia

Módulo de envío de mensajería

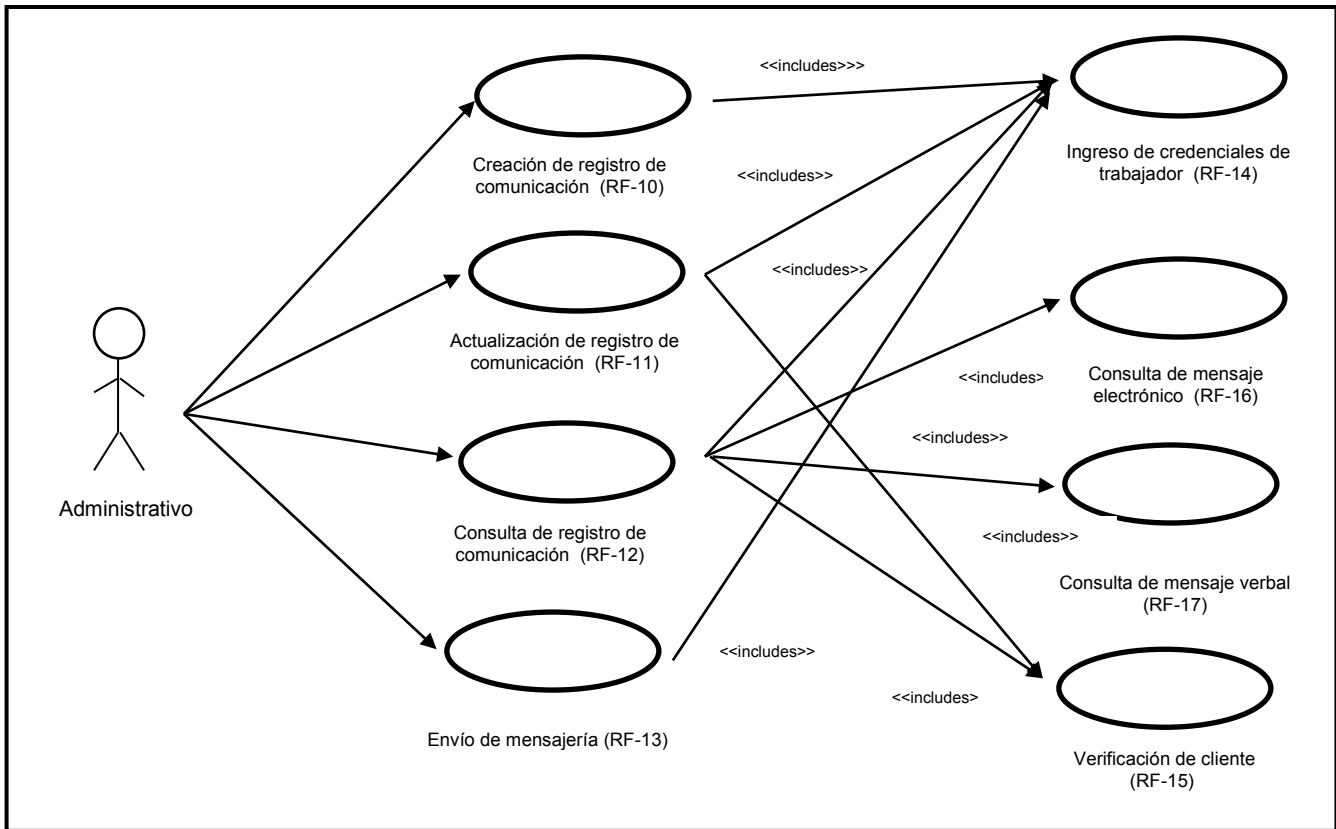


Ilustración 22 Módulo de envío de mensajes
Fuente: Elaboración propia

V.2.7 Especificaciones de casos de uso

Para facilitar el entendimiento de los diferentes procesos que podrán ejecutarse en el sistema, se detallaran los casos de usos. Cada especificación tendrá la siguiente estructura:

Objetivo asociado: Objetivo del sistema que la funcionalidad ayuda a cumplir mediante su operación

Requisito asociado: Información en la base de datos del sistema, que necesita la funcionalidad para operar

Descripción: Proporciona una síntesis de las prestaciones que entrega la función.

Precondición: Situación que es necesaria que se cumpla para ejecutar la función.

Secuencia normal: Secuencia de pasos que se deben cumplir para el cumplimiento del objetivo de la función.

Post condición: Resultado que deben cumplir la funcionalidad en caso que opere en forma normal.

Excepciones: Situaciones fuera de lo normal, y la situación que esta genera.

Rendimiento: Cantidad aproximada de tiempo que toma utilizar la función por cada vez que se accede a esta.

Frecuencia esperada: Cantidad de veces que se espera se ejecute la función.

Estabilidad: Capacidad de la función de operar de acuerdo a su secuencia normal y a sus excepciones.

RF – 01	Creación de cuenta de postulante a arrendador
Objetivos asociados	OBJ-2: Gestionar arriendo de propiedades OBJ-3: Controlar antecedentes de postulante a arrendador
Requisitos asociados	RI -01: Información sobre postulantes a arrendador
Descripción	<p>Este sub Módulo permite ingresar información relacionada con el futuro arrendador, con el objetivo de seleccionar, al arrendador que tenga las características financieras y comerciales suficientes.</p> <p>Las acciones permitidas son las siguientes:</p> <p>Datos personales: Permite el ingreso de información básica del futuro arrendador, tales como nombre, Rut, imagen de cedula de identidad e información de contacto.</p> <p>Información Comercial: Permite el ingreso de información relacionada con su historial de pago, de forma de poder evaluar su comportamiento como pagador.</p> <p>Capacidad de pago: Permite el ingreso de información financiera del futuro arrendatario, de forma de evaluar su capacidad de pago. Para ello se exigirá ingresar distintos documentos y datos, dependiendo si es trabajador dependiente, independiente, pensionado o empresa.</p> <p>Documentos y datos de Aval del arrendatario: Esta subsección permitirá ingresar los datos del aval o de los avales, persona que da la función de garantizar el pago de las obligaciones del arrendatario. Los datos requeridos en esta subsección son los datos personales del aval, los antecedentes según su situación laboral, certificado de residencia, cuentas básicas y certificado de matrimonio en caso de estar casado.</p>
Precondición	El solicitante no es arrendador y presenta su documentación

Secuencia normal	<p>1er Paso: El administrativo de arriendo ingresa sus credenciales e ingresa al sistema según RF – 14 Ingreso de credenciales de administrativo.</p> <p>2er Paso: El administrativo de arrendamiento solicita al postulante la información requerida.</p> <p>3do Paso: El administrativo crea una cuenta nueva y va ingresando la información al sistema a medida que este se los va solicitando, escaneando los documentos que el sistema solicite.</p> <p>4er Paso: El administrativo cierra el Módulo.</p> <p>5to Paso: El administrativo recopila los documentos y los guarda.</p>
Post condición	El solicitante queda dentro del sistema y la documentación se encuentra disponible para ser revisada.
Excepciones	2do Paso: En caso de que la información aportada no sea correcta o falte, el administrativo de arrendamiento no ingresara la información y seguirá ingresando los documentos restantes.
Rendimiento	De 30 minutos a 1 hora.
Frecuencia esperada	1 vez cada dos semanas
Estabilidad	Alta

Especificación de casos de uso

RF – 02	Actualización de cuenta de postulante a arrendador
Objetivos asociados	<p>OBJ-2: Gestionar arriendo de propiedades</p> <p>OBJ-3: Controlar antecedentes de postulantes a arrendador</p>
Requisitos asociados	RI -01: Información sobre postulantes a arrendador
Descripción	<p>Este sub Módulo da la posibilidad de actualizar datos previamente ingresados, de una cuenta de futuro arrendatario. Las modificaciones hechas quedan registradas en un historial de modificación el cual contiene los campos modificados, la fecha, hora y usuario que realizo la modificación.</p> <p>Las acciones permitidas son las siguientes:</p> <p>Datos personales: Permite la modificación de información básica del futuro arrendador, tales como nombre, Rut, imagen de cedula de identidad e información de contacto.</p>

	<p>Información Comercial: Permite la actualización de la información relacionada con su historial de pago, de forma de poder evaluar su comportamiento como pagador.</p> <p>Capacidad de pago: Permite la actualización de la información financiera del futuro arrendatario, de forma de evaluar su capacidad de pago. Para ello se exigirá ingresar distintos documentos y datos, dependiendo si es trabajador dependiente, independiente, pensionado o empresa.</p> <p>Información faltante: Permitirá revisar una lista y una barra de progreso según la cantidad de datos y documentos ingresados hasta el momento versus los datos y documentos totales que deberían estar ingresados, indicando que documentos faltan en una lista que también podrá verse e imprimirse en esta sección.</p>
Precondición	La información del postulante ha sido ingresada y el administrador desea modificar la información almacenada o bien ingresar información faltante.
Secuencia normal	<p>1er Paso: El administrativo de arrendamiento ingresa al sistema e ingresa sus credenciales, según RF-14 Ingreso de credenciales de administrativo.</p> <p>2do Paso: El administrativo de arrendamiento ingresa el Rut del solicitante, logrando acceso a la información de este, según RF-15 Verificación de cliente.</p> <p>3er Paso: El administrativo modifica la información ya registrada.</p> <p>4to Paso: El administrativo guarda la información actualizada, en caso de desear hacer permanente los cambios.</p> <p>5to Paso: El administrativo cierra el Módulo.</p>
Post condición	La información ha sido modificada, y se actualiza el indicador de progreso de ingreso de información del postulante a arrendador.
Excepciones	<p>2do Paso: Si el sistema no tiene registrado el Rut ingresado, se desplegara un aviso informando la ausencia del registro.</p> <p>3er Paso: Si el administrativo no desea modificar o ingresar la información, el sistema cancela la operación.</p>
Rendimiento	5 a 30 minutos
Frecuencia esperada	5 veces al día

Estabilidad	Alta
--------------------	------

Especificación de casos de uso

RF – 03	Consulta de cuenta de postulante a arrendador
Objetivos asociados	OBJ-2 : Gestionar arriendo de propiedades OBJ-3 : Controlar antecedentes de postulantes a arrendador
Requisitos asociados	RI -01 : Información sobre postulantes a arrendador
Descripción	<p>Este sub Módulo da la posibilidad de visualizar los datos previamente ingresados, de una cuenta de futuro arrendatario. Las acciones permitidas son las siguientes:</p> <p>Datos personales: Permite la consulta de información básica del futuro arrendador, tales como nombre, Rut, imagen de cedula de identidad e información de contacto.</p> <p>Información Comercial: Permite la consulta de la información relacionada con su historial de pago, previo a postular para ser arrendatario.</p> <p>Capacidad de pago: Permite la consulta de la información financiera del futuro arrendatario, junto con los datos relacionados al tipo de trabajador que sea.</p> <p>Información faltante: Permitirá revisar una lista y una barra de progreso según la cantidad de datos y documentos ingresados hasta el momento versus los datos y documentos totales que deberían estar ingresados, indicando que documentos faltan en una lista que también podrá verse e imprimirse en esta sección.</p>
Precondición	La información del postulante ha sido ingresada y el administrador desea consultar la información almacenada.
Secuencia normal	<p>1er Paso: El administrativo de arrendamiento ingresa al sistema e ingresa sus credenciales, según RF- 14 Ingreso de credenciales de administrativo.</p> <p>2do Paso: El administrativo de arrendamiento ingresa el Rut del solicitante según RF- 15 Verificación de cliente, logrando acceso a la información de este.</p> <p>3er Paso: El administrativo selecciona la información a consultar y la consulta.</p> <p>5to Paso: El administrativo cierra el Módulo.</p>

Post condición	La información ha sido consultada.
Excepciones	2do Paso: Si el sistema no tiene registrado el Rut ingresado, se desplegara un aviso informando la ausencia del registro.
Rendimiento	5 a 30 minutos
Frecuencia esperada	5 veces al día
Estabilidad	Alta

RF – 04	Creación de cuenta de arrendador
Objetivos asociados	OBJ-2 Gestionar arriendo de propiedades
Requisitos asociados	RI-01 Información sobre postulantes a arrendatario RI-02 Información sobre arrendatarios
Descripción	<p>Este sub Módulo permitirá realizar las siguientes acciones:</p> <p>Elegir y transformar postulante a arrendador en arrendador: Esta subsección permitirá seleccionar de una lista un futuro arrendatario, lo que hará que se elimine de la lista de postulante a arrendador y pase a ser parte de la lista de arrendatarios.</p> <p>Ingresar documentos y datos de contrato de arriendo: Esta subsección permitirá el ingreso de los documentos y datos del contrato de arriendo celebrado entre el arrendador y el arrendatario.</p> <p>Ingresar documentos y datos de mes de garantía: Esta subsección permitirá ingresar los datos y documentos del mes de garantía.</p>
Precondición	El administrativo de arrendamiento desea pasar la cuenta de un postulante a arrendatario al estado de arrendatario.
Secuencia normal	<p>1er Paso: El administrativo de arrendamiento ingresa al módulo e ingresa sus credenciales según RF -14 Ingreso de credenciales de administrativo</p> <p>2do Paso: El administrativo de arrendamiento ingresa el Rut del postulante de arrendamiento según RF-15 Verificación de cliente.</p> <p>3er Paso: El administrativo de arrendamiento realiza el cambio de estado.</p> <p>4to Paso: El administrativo de arrendamiento ingresa la información faltante referente al contrato de arriendo y el mes de garantía,</p>

	<p>escaneando e ingresando la imagen de ser pedido por el sistema.</p> <p>5to Paso: El administrativo guarda los datos y cierra el Módulo.</p>
Post condición	Se realiza el cambio de estado del postulante a arrendatario a arrendatario y se ingresa información referente al contrato de trabajo y el mes de garantía.
Excepciones	<p>2do Paso: Si el sistema no tiene registrado el Rut ingresado, se desplegara un aviso informando la ausencia del registro.</p> <p>4er Paso: Si el administrativo no desea ingresar la información de contrato de arriendo y mes de garantía, el sistema cancelara la operación.</p>
Rendimiento	15 a 20 minutos
Frecuencia esperada	Cada 3 meses
Estabilidad	Alta

RF – 05	Actualización de cuenta arrendador
Objetivos asociados	OBJ-2 Gestionar arriendo de propiedades
Requisitos asociados	RI-02 Información sobre arrendatarios
Descripción	<p>Este sub Módulo da la posibilidad de actualizar los datos previamente ingresados, de un arrendatario seleccionado. Las modificaciones hechas quedan registradas en un historial de modificación el cual contiene los campos modificados, la fecha, hora y usuario que realizo la modificación.</p> <p>Las información que está sujeta a actualización es la siguiente:</p> <p>Datos personales: Esta subsección contiene información actualizable del arrendatario, tales como nombres, apellidos, Rut, fecha de nacimiento e información de contacto.</p> <p>Información comercial: Esta subsección contiene información actualizable, relacionada con el historial comercial del arrendatario, de modo de conocer el comportamiento de pago pasado del arrendatario.</p> <p>Capacidad de pago: Esta subsección contiene información actualizable sobre el dinero del cual dispone el arrendatario regularmente, de forma de prever si puede costear el arrendamiento de</p>

	<p>la propiedad. Los documentos y datos que nos entregara información sobre la capacidad de pago dependerán si el arrendatario es trabajador dependiente, independiente, pensionado o empresa, o bien una mezcla de los casos anteriores.</p> <p>Mes de garantía: Esta subsección contiene información actualizable sobre el mes de garantía el cual cubrirá el deterioro del departamento en caso de que ocurra; en caso contrario será devuelto al arrendador al final del período que establece el contrato.</p> <p>Datos de Aval: Esta subsección contiene información modificable sobre el aval, la cual abarca datos personales, antecedentes según su situación laboral, certificado de residencia, cuentas básicas y certificado de matrimonio en caso de estar casado.</p> <p>Datos de contrato de arrendamiento: Esta subsección contiene información modificable sobre el contrato que mantiene la empresa con el arrendatario. Contiene información básica sobre el arrendador, datos relacionados al contrato, tales como extensión del arrendamiento, renta, e imagen del contrato de arriendo. Además la subsección permitirá agregar información faltante.</p> <p>Además, este módulo permite el registro de hechos relacionados con problemas que el arrendatario pudiera tener con terceras personas y por el no pago del arrendamiento en la fecha acordada.</p> <p>Problemas con terceros: Esta subsección permite ingresar un comentario en la cuenta del arrendatario, sobre problemas que este haya tenido con alguna persona cercana a la propiedad, tales como vecinos, administrativos de la copropiedad inmobiliaria, o bien con personal de la empresa.</p> <p>Morosidad: Esta subsección permite ingresar un comentario en la cuenta del arrendatario, relacionado con el no pago del arriendo en los plazos acordados en el contrato.</p> <p>Información faltante: Permitirá revisar una lista y una barra de progreso según la cantidad de datos y documentos ingresados hasta el momento versus los datos y documentos totales que deberían estar ingresados, indicando que documentos faltan en una lista que también podrá verse e imprimirse en esta sección.</p>
Precondición	El administrador de arriendo desea actualizar los datos previamente ingresados
Secuencia normal	1er Paso: El administrativo de arrendamiento accede al módulo e ingresa sus credenciales según RF- 14 Ingreso de credenciales de administrativo

	<p>2do Paso: El administrativo de arrendamiento ingresa el Rut del arrendatario según RF-15 Verificación de cliente.</p> <p>3er Paso: El administrativo de arrendamiento selecciona la información a actualizar.</p> <p>4to Paso: El administrativo de arrendamiento modifica la información existente y/o ingresa la información faltante, escaneando e ingresando la imagen de los documentos en caso de ser pedido por el sistema.</p> <p>5to Paso: El administrativo guarda los datos y cierra el Módulo.</p>
Post condición	Los datos del arrendatario seleccionado quedan actualizados.
Excepciones	<p>2do Paso: Si el sistema no tiene registrado el Rut ingresado, se desplegará un aviso informando la ausencia del registro.</p> <p>4er Paso: Si el administrativo no desea actualizar la información del arrendatario, el sistema cancelará la operación.</p>
Rendimiento	15 a 20 minutos
Frecuencia esperada	6 veces por semana
Estabilidad	Alta

RF – 06	Consulta de cuenta de arrendador
Objetivos asociados	OBJ-2: Gestionar arriendo de propiedades
Requisitos asociados	RI-02: Información sobre arrendatarios
Descripción	<p>Este sub Módulo da la posibilidad de consultar datos previamente ingresados, de un arrendatario seleccionado, como lo describe las siguientes subsecciones:</p> <p>Datos personales: Esta subsección permitirá consultar la información y datos de los datos básicos del arrendatario, tales como nombres, apellidos, Rut, fecha de nacimiento e información de contacto.</p> <p>Información comercial: Esta subsección permitirá consultar información relacionada con el historial comercial del arrendatario, de modo de conocer el comportamiento de pago pasado del arrendatario. Además la subsección permitirá agregar información faltante.</p>

Capacidad de pago: Esta subsección permitirá consultar información relacionada con la capacidad de pago del arrendatario regularmente, de forma de prever si puede costear el arrendamiento de la propiedad. Los documentos y datos que nos entregara información sobre la capacidad de pago dependerán si el arrendatario es trabajador dependiente, independiente, pensionado o empresa, o bien una mezcla de los casos anteriores.

Mes de garantía: Esta permite consultar información sobre el mes de garantía el cual cubrirá el deterioro del departamento en caso de que ocurra.

Datos de Aval: Esta subsección permitirá consultar información sobre el aval, la cual abarca datos personales, antecedentes según su situación laboral, certificado de residencia, cuentas básicas y certificado de matrimonio en caso de estar casado. Además la subsección permitirá agregar información faltante.

Datos de contrato de arrendamiento: Esta subsección permite consultar la información sobre el contrato que mantiene la empresa con el arrendatario. Contiene información básica sobre el arrendador, datos relacionados al contrato, tales como extensión del arrendamiento, renta, e imagen del contrato de arriendo. Además la subsección permitirá agregar información faltante.

Además, este módulo permite consultar la información relacionada con el comportamiento de un arrendatario específico, pudiendo elegir entre las siguientes secciones:

Problemas con terceros: Esta subsección entrega una lista de los problemas que el arrendatario seleccionado ha tenido con vecinos o administrativos de la comunidad. El administrativo podrá seleccionar un registro y consultar los comentarios asociados al registro.

Morosidad: Esta subsección permite conocer información sobre las morosidades de los arrendatarios a través de una lista de morosidades. El administrativo podrá seleccionar un registro y consultar el comentario.

Estadística del arrendatario: Esta subsección permite entregar información estadística del comportamiento de los arrendatarios a lo largo de tiempo, de forma de poder tomar decisiones de forma más fácilmente.

- **Gráfico de barras:** Esta subsección permite ver un en grafico de barras mixto, la frecuencia de morosidades y problemas de terceros que un arrendatario tiene durante un año seleccionado. Al seleccionar un mes en el gráfico, el sistema permitirá ver una lista con los registros de morosidades y problemas con terceros durante el mes, pudiendo el administrativo seleccionar un registro y revisar los comentarios asociados a este.

	<ul style="list-style-type: none"> - Ranking de frecuencias de morosidades históricas y línea de tiempo: Esta subsección permite ver un gráfico de línea de tiempo en donde en el eje de las abscisas se muestra los meses de un año seleccionado y en el eje de las ordenadas el número del ranking en que se encuentra el arrendatario dentro de los arrendatarios con mayor cantidad de morosidades. Al seleccionar un mes, el administrativo podrá ver la lista completa de morosidades hasta ese mes de cada arrendatario. El ranking de morosidades se calculara en base a las cantidades de morosidades acumuladas que tienen los arrendatarios hasta la fecha del cálculo. - Ranking de tiempo promedio de pago y línea de tiempo: Esta subsección permite ver una línea de tiempo en donde en el eje de las abscisas se mostraran los meses y el eje de las ordenadas la cantidad de días que se ha demorado en pagar el arrendamiento, luego del vencimiento de la fecha de pago. El administrativo de arrendamiento puede seleccionar un mes del año y el sistema mostrara el ranking de tiempo promedio de pago de los arrendadores hasta ese mes, junto con sus datos personales, los datos del inmueble que habita y la dispersión estándar. - Ranking de frecuencias de problemas con terceros y línea de tiempo: Esta subsección permite ver un gráfico de línea de tiempo en donde en el eje de las abscisas se muestra los meses de un año seleccionado y en el eje de las ordenadas el número del ranking en que se encuentra el arrendatario dentro de los arrendatarios con mayor cantidad de problemas con terceros. Al seleccionar un mes, el administrativo podrá ver la lista completa de problemas con terceros hasta ese mes de cada arrendatario. El ranking de problemas con terceros se calculara en base a las cantidades de morosidades acumuladas que tienen los arrendatarios hasta la fecha del cálculo. <p>Imprimir información del bien raíz: Esta subsección ofrecerá la opción de imprimir la información de cada uno de las subsecciones de datos que se encuentra en este Módulo</p> <p>Información faltante: Permitirá revisar una lista de la información faltante pudiendo imprimir una lista con este listado. Se desplegara además, una barra de progreso para mantener informado al administrativo de la cantidad de información faltante.</p>
Precondición	El administrador de arriendo consultar los datos de un arrendador.
Secuencia normal	1er Paso: El administrativo de arrendamiento ingresa al módulo e ingresa sus credenciales según RF-14 Ingreso de credenciales de administrativo.

	<p>2do Paso: El administrativo de arrendamiento ingresa el Rut del arrendatario, según RF-15 Verificación de cliente</p> <p>3er Paso: El administrativo de arrendamiento selecciona la información a consultar.</p> <p>4to Paso: El administrativo de arrendamiento consulta la información del arrendatario.</p> <p>5to Paso: El administrativo cierra el Módulo.</p>
Post condición	El administrador realizo la consulta de los datos deseados, obteniendo la información necesitada en caso de encontrarse en el sistema.
Excepciones	<p>2do Paso: Si el sistema no tiene registrado el Rut ingresado, se desplegara un aviso informando la ausencia del registro.</p> <p>4er Paso: Si el administrativo no desea consultar la información del arrendatario, el sistema cancelara la operación.</p>
Rendimiento	5 minutos
Frecuencia esperada	8 veces por semana
Estabilidad	Alta

RF – 07	Registro de pagos de arredramiento
Objetivos asociados	OBJ -01 Gestionar pagos de arrendamiento
Requisitos asociados	RI-03 Información sobre pagos de arrendamiento
Descripción	Este sub Módulo permitirá registrar el pago de arrendamiento y de los insumos básico. Dado que algunos arrendatarios pagan los insumos básicos y otros insumos son pagados por la empresa, el sistema será lo suficientemente flexible como para integrar esto.
Precondición	La información relacionada con el pago de arrendamiento he insumos básicos no se encuentra registrada en el sistema.
Secuencia normal	<p>1er Paso: El administrativo de arrendamiento ingresa al módulo e ingresa sus credenciales, según RF-14 Ingreso de credenciales de administrativo</p> <p>2do Paso: El administrativo de arrendamiento ingresa el Rut del arrendatario, según RF-15 Verificación de cliente.</p>

	<p>3er Paso: El administrativo de arrendamiento registra el pago del arrendamiento y de los insumos básicos en caso de corresponder y guarda la información.</p> <p>4to Paso: El administrativo cierra el Módulo.</p>
Post condición	La información relacionada con el pago de arrendamiento he insumos básicos ha sido registrada.
Excepciones	<p>2do Paso: El administrativo de arrendamiento ingresa el Rut del arrendatario y este no se encuentra registrado en la base de datos del sistema.</p> <p>3er Paso: Si el administrativo no desea registrar la información relacionada con el pago de arriendo y de insumos.</p>
Rendimiento	5 minutos
Frecuencia esperada	13 veces al mes
Estabilidad	Alta

RF – 08	Actualización de pagos de arrendamiento
Objetivos asociados	OBJ -01: Gestionar pagos de arrendamiento
Requisitos asociados	RI-03: Información sobre pagos de arrendamientos
Descripción	Este sub Módulo permitirá actualizar la información referente al pago de arrendamiento y de los insumos básico ya ingresados
Precondición	Se desea actualizar la información relacionada con el pago de arrendamiento he insumos básicos en el caso que corresponda.
Secuencia normal	<p>1er Paso: El administrativo de arrendamiento ingresa al módulo e ingresa sus credenciales, según RF-14 Ingreso de credenciales de administrativo.</p> <p>2do Paso: El administrativo de arrendamiento ingresa el Rut del arrendatario, según RF-15 Verificación de cliente.</p> <p>3er Paso: El administrativo de arrendamiento actualiza la información de pago del arrendamiento y de los insumos básicos, en caso de corresponder, y guarda la información.</p> <p>4to Paso: El administrativo cierra el Módulo.</p>

Post condición	La información relacionada con el pago de arrendamiento he insumos básicos ha sido consultada
Excepciones	<p>2do Paso: El administrativo de arrendamiento ingresa el Rut del arrendatario y este no se encuentra registrado en la base de datos del sistema.</p> <p>3er Paso: Si el administrativo no desea actualizar la información relacionada con el pago de arriendo y de insumos.</p>
Rendimiento	5 minutos
Frecuencia esperada	5 veces al mes
Estabilidad	Alta

RF – 09	Consulta de pagos de arrendamiento
Objetivos asociados	OBJ -01: Gestionar pagos de arrendamiento
Requisitos asociados	RI-03: Información sobre pagos de arrendamiento
Descripción	Este sub Módulo permitirá consultar la información referente al pago de arrendamiento y de los insumos básico ya ingresados
Precondición	Se desea consultar la información relacionada con el pago de arrendamiento he insumos básicos en el caso que corresponda.
Secuencia normal	<p>1er Paso: El administrativo de arrendamiento ingresa al módulo e ingresa sus credenciales, según RF-14 Ingreso de credenciales de administrativo.</p> <p>2do Paso: El administrativo de arrendamiento ingresa el Rut del arrendatario, según RF-15 Verificación de cliente.</p> <p>3er Paso: El administrativo de arrendamiento consulta el pago del arrendamiento y de los insumos básicos en caso de corresponder y guarda la información.</p> <p>4to Paso: El administrativo cierra el Módulo.</p>
Post condición	La información relacionada con el pago de arrendamiento he insumos básicos ha sido consultada

Excepciones	<p>2do Paso: El administrativo de arrendamiento ingresa el Rut del arrendatario y este no se encuentra registrado en la base de datos del sistema.</p> <p>3er Paso: Si el administrativo no desea consultar la información relacionada con el pago de arriendo y de insumos.</p>
Rendimiento	5 minutos
Frecuencia esperada	20 veces al mes
Estabilidad	Alta

RF – 10	Creación de registro de comunicación
Objetivos asociados	OBJ- 5: Gestionar la comunicación entre el arrendatario y la empresa
Requisitos asociados	RI-04: Información de mensajería
Descripción	<p>Este sub Módulo permitirá registrar información que ha sido comunicada de forma verbal, mediante un formulario que debe ser rellenado, considerando los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fecha y hora: Corresponden a la fecha y la hora a la cual ocurrió la conversación. - Tópico: Corresponde al tema que engloba la conversación - Nombre y Rut del arrendatario: Corresponde a la información básica que permite saber con quién se estableció contacto. - Causa: Corresponde a la razón por la cual se estableció comunicación con el arrendatario. - Descripción de la conversación: Corresponde a un breve comentario de lo que se trató la conversación. - Pasos a seguir: Corresponde a la resolución que tendrá el asunto, considerando las acciones que se realizaran por parte de la empresa o por parte del arrendatario.
Precondición	El administrativo de arrendamiento establece comunicación con el arrendatario de forma verbal
Secuencia normal	1er Paso: El administrativo de arrendamiento abre módulo e ingresa sus credenciales, según RF-14 Ingreso de credenciales de

	<p>administrativo.</p> <p>2do Paso: El administrativo de arrendamiento ingresa los campos obligatorios y guarda la información ingresada,.</p> <p>3er Paso: El administrativo cierra el Módulo.</p>
Post condición	La información relacionada con la comunicación establecida de forma verbal con el arrendatario ha sido registrada.
Excepciones	2do Paso: El administrativo no desea registrar la información relacionada con la comunicación verbal establecida con el arrendatario.
Rendimiento	5 minutos
Frecuencia esperada	3 veces al día
Estabilidad	Alta

RF – 11	Actualización de registro de comunicación
Objetivos asociados	OBJ- 5: Gestionar la comunicación entre el arrendatario y la empresa
Requisitos asociados	RI-04: Información de mensajería
Descripción	<p>Este sub Módulo permitirá actualizar la información que ha sido comunicada de forma verbal, mediante un formulario que debe ser rellenado, considerando los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fecha y hora: Corresponden a la fecha y la hora a la cual ocurrió la conversación. - Tópico: Corresponde al tema que engloba la conversación - Nombre y Rut del arrendatario: Corresponde a la información básica que permite saber con quién se estableció contacto. - Causa: Corresponde a la razón por la cual se estableció comunicación con el arrendatario. - Descripción de la conversación: Corresponde a un breve comentario de lo que se trató la conversación. - Pasos a seguir: Corresponde a la resolución que tendrá el asunto, considerando las acciones que se realizaran por parte de la empresa o por parte del arrendatario.

Precondición	El administrativo de arrendamiento desea actualizar un registro de comunicación, necesitando para ello la clave de actualización manejada por el jefe de arrendamiento
Secuencia normal	<p>1er Paso: El administrativo de arrendamiento abre módulo e ingresa las credenciales necesarias, según RF-14 Ingreso de credenciales de administrativo.</p> <p>2do Paso: El administrativo de arrendamiento ingresa el Rut del arrendatario, según RF-15 Verificación de cliente.</p> <p>3er Paso: El administrativo de arrendamiento actualiza los campos ingresados y guarda la información.</p> <p>4to Paso: El administrativo cierra el Módulo.</p>
Post condición	El administrativo de arrendamiento actualiza el registro de comunicación seleccionado.
Excepciones	2do Paso: El administrativo no desea actualizar la información relacionada con la comunicación verbal establecida con el arrendatario.
Rendimiento	5 minutos
Frecuencia esperada	10 veces al mes
Estabilidad	Alta

RF – 12	Consulta de registro de comunicación
Objetivos asociados	OBJ- 5: Gestionar la comunicación entre el arrendatario y la empresa
Requisitos asociados	RI-04: Información de mensajería
Descripción	<p>Este sub Módulo permitirá realizar las siguientes acciones:</p> <p>Consultar mensajes verbales: Esta función permitirá consultar la información que ha sido comunicada de forma verbal registrada previamente.</p> <p>Consultar mensajes electrónicos: Esta función permitirá consultar los mensajes electrónicos recibidos e enviados entre los arrendatarios y la empresa.</p>
Precondición	El administrativo de arrendamiento desea consultar un registro de

	comunicación.
Secuencia normal	<p>1er Paso: El administrativo de arrendamiento abre el módulo e ingresa las credenciales necesarias, según RF-14 Ingreso de credenciales de administrativo.</p> <p>2do Paso: El administrativo de arrendamiento ingresa el Rut del arrendatario, según RF-15 Verificación de cliente.</p> <p>3do Paso: El administrativo de arrendamiento selecciona si desea consultar mensajes electrónicos o mensajes verbales, según RF-16 Consulta de mensaje electrónico o según RF-17 Consulta de mensaje verbal.</p> <p>4er Paso: El administrativo de arrendamiento consulta el registro de comunicación deseado.</p> <p>5to Paso: El administrativo cierra el Módulo.</p>
Post condición	El administrativo de arrendamiento ha consultado el registro de comunicación seleccionado.
Excepciones	2do Paso: El administrativo no desea consultar la información relacionada con la comunicación verbal establecida con el arrendatario.
Rendimiento	5 minutos
Frecuencia esperada	20 veces al mes
Estabilidad	Alta

RF – 13	Envío de mensajería
Objetivos asociados	OBJ- 5: Gestionar la comunicación entre el arrendatario y la empresa
Requisitos asociados	RI-04: Información de mensajería
Descripción	<p>Este sub módulo permitirá enviar correos electrónicos al arrendatario seleccionado, considerando el relleno de los siguientes campos:</p> <p>Asunto: Corresponde a un título descriptivo que permita conocer el tópico del mensaje.</p> <p>Destinatario: Corresponde a los correos electrónicos necesarios para enviar el mensaje.</p> <p>Mensaje: Corresponde al mensaje que se enviara al arrendatario.</p>

Precondición	Se desea enviar un correo electrónico a un arrendatario.
Secuencia normal	<p>1er Paso: El administrativo de arrendamiento ingresa al módulo e ingresa sus credenciales, según el RF-14 Ingreso de credenciales de administrativo.</p> <p>2do Paso: El administrativo completa los campos necesarios para el envío del mensaje.</p> <p>3er Paso: El administrativo presiona envía y el mensaje es enviado.</p> <p>4to Paso: El administrativo cierra el Módulo.</p>
Post condición	Se ha enviado mensaje al arrendatario seleccionado
Excepciones	<p>2do Paso: Si el administrativo no desea enviar un mensaje electrónico.</p> <p>3er Paso: El correo electrónico del destinatario no existe.</p>
Rendimiento	5 minutos
Frecuencia esperada	18 veces al mes
Estabilidad	Alta

RF – 14	Ingreso de credenciales de administrativo
Objetivos asociados	<p>OBJ-1 Gestionar pagos de arrendamiento</p> <p>OBJ-2 Gestionar arriendo de propiedades</p> <p>OBJ-3 Controlar antecedentes de candidatos a ser arrendatarios</p> <p>OBJ-4 Controlar renovación de contrato</p> <p>OBJ-5 Gestionar la comunicación entre el arrendatario y la empresa</p>
Requisitos asociados	RI-05 Información de los trabajadores
Descripción	<p>Este sub Módulo permitirá realizar las siguientes acciones:</p> <p>Ingresar las credenciales del trabajador: El administrativo ingresa su Rut y clave de forma de ingresar al módulo deseado</p> <p>Validar las credenciales del trabajador: El sistema valida el Rut y la clave ingresada y permite el acceso en caso de que los datos sean los correctos.</p>

Precondición	El administrativo de arrendamiento desea ingresar al módulo elegido
Secuencia normal	<p>1er Paso: El administrativo ingresa su Rut y clave</p> <p>2do Paso: El sistema valida si el Rut y la clave son correctos.</p> <p>3er Paso: El sistema permite el ingreso al módulo.</p>
Post condición	El administrativo logra ingresar al módulo con el objetivo de realizar las acciones que estime pertinente.
Excepciones	2do Paso: Si el sistema no tiene registrado el Rut ingresado, se desplegara un aviso informando la ausencia del registro y se podrá volver a intentar el ingreso.
Rendimiento	1 minutos
Frecuencia esperada	20 veces al día
Estabilidad	Alta

RF – 15	Verificación de credenciales del cliente
Objetivos asociados	<p>OBJ-1 Gestionar pagos de arrendamiento</p> <p>OBJ-2 Gestionar arriendo de propiedades</p> <p>OBJ-3 Controlar antecedentes de candidatos a ser arrendatarios</p> <p>OBJ-4 Controlar renovación de contrato</p> <p>OBJ-5 Gestionar la comunicación entre el arrendatario y la empresa</p>
Requisitos asociados	<p>RI-01 Información de postulante a arrendador</p> <p>RI-02 Información de arrendatarios</p>
Descripción	<p>Este sub Módulo permitirá realizar las siguientes acciones:</p> <p>Validar la existencia del cliente: El administrativo ingresa el Rut del arrendador o postulante a arrendador, y el sistema valida la existencia de este en la base de datos.</p>
Precondición	El administrativo de arrendamiento desea ingresar a un sub Módulo que contiene información de un arrendatario específico.
Secuencia normal	1er Paso: El administrativo de arrendamiento ingresa el Rut del cliente seleccionado.

	2do Paso: El sistema valida la información del arrendatario mediante la consulta con su base de datos.
Post condición	Se realiza el cambio de estado del postulante a arrendatario a arrendatario y se ingresa información referente al contrato de trabajo y el mes de garantía.
Excepciones	2do Paso: Si el sistema no tiene registrado el Rut ingresado, desplegando un aviso informando la ausencia del registro.
Rendimiento	2 segundos
Frecuencia esperada	20 veces al día
Estabilidad	Alta

RF – 16	Consulta de mensaje electrónico
Objetivos asociados	OBJ-5 Gestionar la comunicación entre el arrendatario y la empresa
Requisitos asociados	RI-04: Información de mensajería
Descripción	Este sub Módulo permitirá realizar consultar los mensajes electrónicos que involucren al arrendatario seleccionado
Precondición	El administrativo de arrendamiento desea consultar un mensaje electrónico del cliente seleccionado.
Secuencia normal	<p>1er Paso: El administrativo selecciona el registro del mensaje electrónico que desee</p> <p>2do Paso: El administrativo consulta el registro seleccionado</p> <p>3ro Paso: El administrativo podrá seleccionar otro mensaje o bien cerrar el Módulo.</p>
Post condición	El administrativo consulto el mensaje que deseaba.
Excepciones	Ninguna
Rendimiento	2 segundos
Frecuencia esperada	20 veces al día
Estabilidad	Alta

RF – 17	Consulta de mensaje verbal
Objetivos asociados	OBJ-5 Gestionar la comunicación entre el arrendatario y la empresa
Requisitos asociados	RI-04: Información de mensajería
Descripción	Este sub Módulo permitirá realizar consultar los mensajes verbales que involucren al arrendatario seleccionado
Precondición	El administrativo de arrendamiento desea consultar un mensaje verbal que involucre al cliente seleccionado.
Secuencia normal	<p>1er Paso: El administrativo selecciona el registro del mensaje verbal que desee</p> <p>2do Paso: El administrativo consulta el registro seleccionado</p> <p>3ro Paso: El administrativo podrá seleccionar otro mensaje o bien cerrar el Módulo.</p>
Post condición	El administrativo consulto el mensaje verbal que deseaba
Excepciones	Ninguna
Rendimiento	2 segundos
Frecuencia esperada	20 veces al día
Estabilidad	Alta

V.2.8 Verificación de cumplimiento de requerimientos

Los siguientes diagramas muestran la forma en como los requisitos funcionales, de información y los objetivos del sistema, permiten cumplir con los requerimientos planteados.

Proceso de arrendamiento

Requerimientos	Objetivo relacionado	Requisitos de Información	Requisitos funcionales
El sistema será capaz de ingresar, almacenar, consultar, imprimir y modificar la información personal y financiera del postulante a arrendatario.	OBJ-3 Controlar antecedentes de postulante de arrendador	RI -01 Información de postulante a arrendador	RF-01 Creación de cuenta de postulante a arrendador
			RF-02 Actualización de cuenta de postulante a arrendador
			RF-03 Consulta de cuenta de postulante a arrendador
El sistema será capaz de ingresar, almacenar, consultar, imprimir y modificar la información sobre el aval, incluyendo su cedula de identidad, información financiera y acreditación de ingresos.	OBJ-2 Gestionar arriendo de propiedades	RI-02 Información de arrendatarios	RF-04 Creación de cuenta de arrendador
			RF-05 Actualización de cuenta de arrendador
			RF-06 Consulta de cuenta de arrendador
El sistema será capaz de ingresar, almacenar, consultar, imprimir y modificar información sobre el contrato de arriendo, especificando canon, monto del mes de garantía, tiempo de arriendo, fechas de pago de arrendamiento, si los insumos básicos son pagados por la empresa o por el arrendatario, etc.	OBJ-2 Gestionar arriendo de propiedades	RI-02 Información de arrendatarios	RF-04 Creación de cuenta de arrendador
			RF-05 Actualización de cuenta de arrendador
			RF-06 Consulta de cuenta de arrendador
El sistema deberá ser capaz de respaldar digitalmente documentos físicos relacionados con el proceso de arrendamiento.	OBJ-3 Controlar antecedentes de postulante de arrendador	RI-01 Información de postulante a arrendador	RF-01 Creación de cuenta de postulante a arrendador
	OBJ-2 Gestionar arriendo de propiedades	RI-02 Información de arrendatarios	RF-02 Actualización de cuenta de postulante a arrendador
			RF-04 Creación de cuenta de arrendador
			RF-05 Actualización de cuenta de arrendador
El sistema será capaz de indicar y exigir el ingreso de la información faltante y el respaldo digital de los documentos solicitados por el proceso.	OBJ-3 Controlar antecedentes de postulante de arrendador	RI-01 Información de postulante a arrendador	RF-01 Creación de cuenta de postulante a arrendador
	OBJ-2 Gestionar arriendo de propiedades	RI-02 Información de arrendatarios	RF-02 Actualización de cuenta de postulante a arrendador
			RF-04 Creación de cuenta de arrendador
			RF-05 Actualización de cuenta de arrendador

Tabla 6 Verificación de requisitos de arriendo
Fuente: Elaboración Propia

Proceso de cobranza

Requerimientos	Objetivo relacionado	Requisito de información	Requisito funcional
El sistema deberá permitir ingresar, almacenar, consultar, imprimir y modificar la información de los pagos realizados, indicando que si se pagó insumos básicos y arrendamiento o solo arrendamiento, y de la forma de pago, según lo acordado.	OBJ - 1 Gestionar pagos de arrendamiento	RI-03 Información de pagos de arrendamientos	RF-06 Consulta de cuenta de arrendador
			RF-07 Registro de pagos de arrendamiento
			RF-08 Actualización de pagos de arrendamiento
			RF-09 Consulta de pago de arrendamiento
El sistema deberá ser capaz de respaldar digitalmente documentos físicos relacionados con el proceso de cobranza, tales como cartas de cobranzas, comprobantes de arriendo, boletas de insumos básicos, etc.	OBJ - 1 Gestionar pagos de arrendamiento	RI-03 Información de pagos de arrendamientos	RF-07 Registro de pagos de arrendamiento
			RF-08 Actualización de pagos de arrendamiento
El sistema será capaz de indicar y exigir el ingreso de la información faltante y el respaldo digital de los documentos solicitados por el proceso.	OBJ - 1 Gestionar pagos de arrendamiento	RI-03 Información de pagos de arrendamientos	RF-07 Registro de pagos de arrendamiento
			RF-08 Actualización de pagos de arrendamiento

Tabla 7 Verificación de requisitos de cobranza
Fuente: Elaboración Propia

Contacto con arrendatario

Requerimientos	Objetivo relacionado	Requisito de información	Requisito funcional
El sistema será capaz de permitir recordar al arrendatario sobre los plazos de pago del arriendo.	OBJ-5 Gestionar la comunicación entre el arrendatario y la empresa	RI-04 Información de mensajería	RF-10 Creación de registro de comunicación
El sistema será capaz de ingresar y almacenar información referente a las respuestas del arrendatario a través de otros medios como contacto telefónico, por escrito o personal.			RF-11 Actualización de registro de comunicación
El sistema deberá ser capaz de generar e imprimir una lista con la cantidad de avisos y respuestas de los arrendatarios de todos los meses, relacionadas con el proceso de cobranza.			RF-12 Consulta de registro de comunicación
			RF-13 Envío de mensajería
			RF-16 consulta de mensaje electrónico
			RF-17 Consulta de mensaje verbal

Tabla 8 Contacto con cliente
Fuente Elaboración Propia

Monitoreo de clientes

Requerimientos	Objetivo relacionado	Requisito de información	Requisito funcional
El sistema deberá ser capaz de generar e imprimir una lista de los deudores recurrentes y de cuáles no.	OBJ- 4 Controlar renovación de contrato	RI-02 Información de arrendatarios	RF-06 Consulta de cuenta de arrendador
El sistema debe permitir almacenar, consultar, modificar e imprimir las hojas de vida de los arrendatarios de forma de chequear su comportamiento, lo cual involucra, morosidad, conflictos con la empresa o con otros arrendatarios y mal uso del equipamiento del departamento.			

Tabla 9 Monitoreo de clientes
Fuente: Elaboración Propia

Podemos concluir que el sistema propuesto satisface todos los requerimientos establecidos con anterioridad

V.3 Etapa 3: Diseño del sistema de control

En la actualidad la empresa Blanco futuro, no realiza ningún tipo de control de antecedentes de arrendamiento. La política interna de la empresa, no contempla una revisión y seguimiento de los arrendatarios, por lo que las consecuencias de no tener definidas unas políticas claras de revisión de los antecedentes son los efectos indeseados que se explicó anteriormente. Para solventar lo anterior, realizaremos un sistema de control que permita mejorar la comunicación, supervisión y seguimiento del cliente.

El Informe COSO define el Control Interno como “Las normas, los procedimientos, las prácticas y las estructuras organizativas diseñadas para proporcionar seguridad razonable de que los objetivos de la empresa se alcanzarán y que los eventos no deseados se prevenirán, se detectarán y se corregirán. Además lo podemos definir como el sistema integrado al proceso administrativo que permitirá mejorar la eficiencia de las operaciones como también los índices económicos que actualmente se tienen.

Pasos necesarios en su implementación:

Para la realización del sistema es necesario realizar cambios significativos, no solo basta con el aspecto técnico, estos deben ir alineados con los siguientes aspectos.

- **Los directivos de la compañía:** dentro de la realidad actual los dirigentes (en especial el gerente general) juegan un papel fundamental en la conducción e iniciativa de los procesos de cambio, ya que tienen la facultad de tomar decisiones que lleven a la práctica las propuestas de mejoras internas.

Por lo cual, deben asumir una posición participativa, continua y responsable dentro del diseño global del sistema de control, puesto que los trabajadores esperan siempre las iniciativas de los dirigentes en el actual clima que se da de inseguridad y resistencia al cambio.

Viendo desde el punto de vista de la planeación, lo ideal sería que después de verificar los efectos indeseados, la iniciativa partiera, por los jefes que están directamente relacionados con el área de cobranza y arriendos y se tomaran sugerencias de todos los niveles jerárquicos que tiene la empresa para lo cual se recomienda lo siguiente:

- Diseñar e implementar el sistema de gestión tomando en cuenta su justificación e importancia, alineándolos con los objetivos que se pretenden cumplir, y las estrategias que se deben aplicar.
- Elaborar reuniones previas a la implementación del sistema
- Incentivar la participación y discusión de las ideas de cambio, para poder identificar otras problemáticas que no se habían visto anteriormente.

- Difundir promocionando la estrategia de cambio a seguir.
- **Adaptación del sistema:** La empresa debe contar con la infraestructura física y los recursos necesarios para poder implementar el sistema de control, identificando los grados de responsabilidad, que alcance tendrá para alinearlo con la estrategia corporativa de Blanco Futuro
- **Cambio cultural:** Para la implementación del sistema de control de gestión se requiere realizar una estrategia previa, que está relacionada con la situación cultural que se vive al interior de la empresa, relacionada a la poca planeación, a incredulidad del cambio y al no uso de los recursos tecnológicos disponibles que poseen. Para lo cual se debe crear un clima favorable al cambio, este clima es necesario que esté alineado a la función que cumple el gerente y los directivos de la compañía, y se pueda cumplir que la participación de todos los trabajadores se de en forma más espontanea, dinámica y real.

Diagrama de diseño de Sistema de control

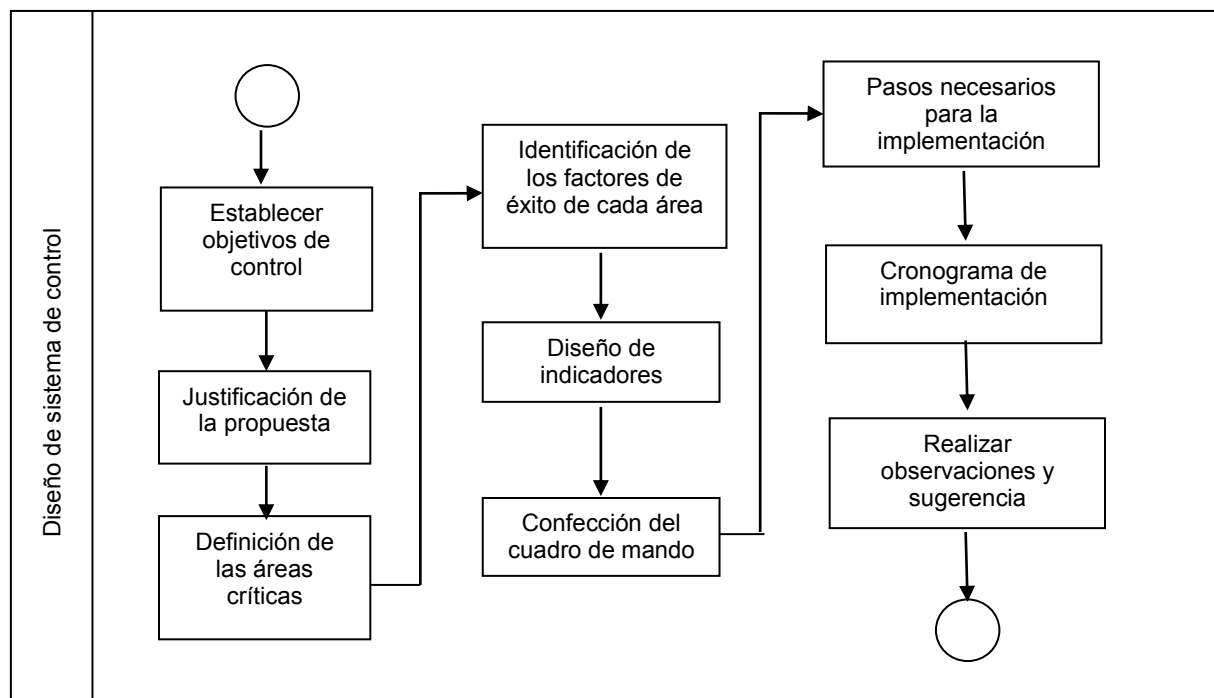


Ilustración 23 Diseño de Sistema de Control
Fuente: Elaboración Propia

V.3.1 Objetivos a cumplir:

- Establecer protocolos de control de antecedentes de futuros arrendatarios.
- Reducir acciones de cobranza ilegal que existen actualmente.
- Eliminar la falta de liquidez que se produce actualmente.
- Controlar que los clientes paguen a tiempo.
- Prolongar el modelo a través del tiempo.

V.3.2 Justificación de la propuesta

Entre el período Enero 2013 y Agosto 2015, se registro una cantidad de 86 morosidades con un promedio de 2.69 morosidades mensuales. La incertidumbre generada por el no pago a tiempo de los arrendatarios, causa una falta de confianza sobre la entrada de ingresos futuros de la empresa, lo que no permite generar una planificación en relación con los flujos de caja dado que no se tiene la seguridad de que estos ocurran según lo esperado.

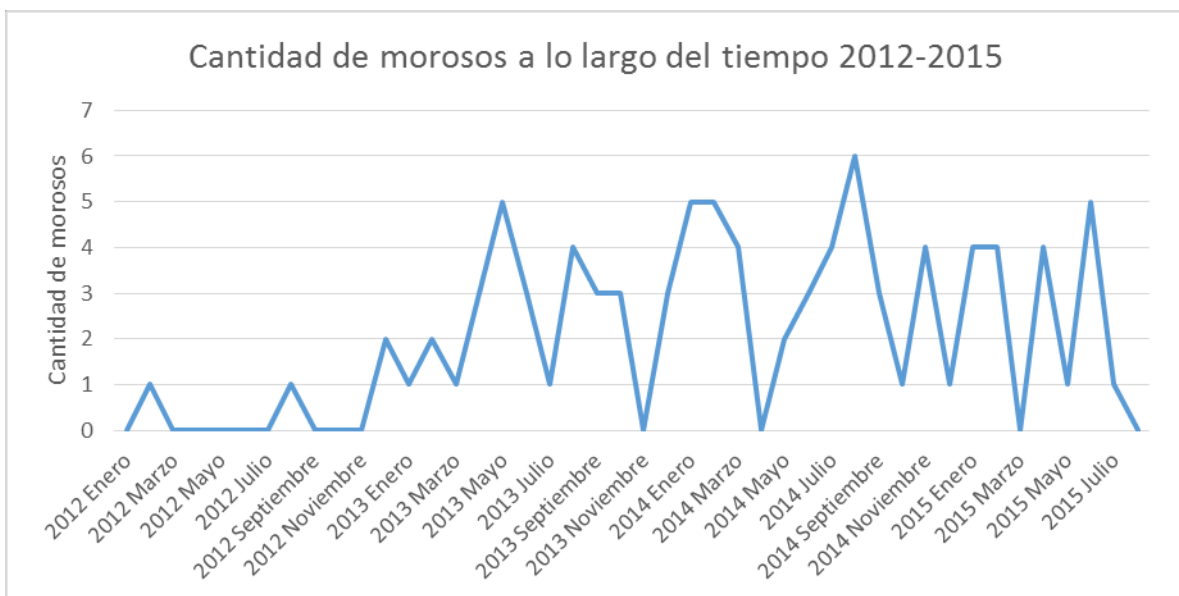


Ilustración 24 Cantidad de arrendadores morosos 2012-2015
Fuente Elaboración Propia

Se estimó conveniente analizar si las personas cuyos antecedentes son controlados y las que no, incurren en una cantidad significativamente distinta de morosidades, para lo

cual se propuso la prueba de hipótesis de diferencia de medias. Para realizar el test, se realizó la prueba de contraste de normalidad (Test de Shapiro-Wilks), para luego determinar si las varianzas poblacionales de las muestras son iguales o diferente de modo de ocupar la prueba de diferencia de media adecuada. Los resultados de los test de normalidad y varianza nos indicaron que se debía realizar la prueba de hipótesis para la diferencia de medias si las muestras se obtienen de poblaciones con distribución normal y con varianzas poblacionales iguales y desconocidas, demostrando que los arrendatarios cuyos antecedentes no son controlados incurren en una cantidad significativamente mayor de morosidades. Los cálculos se encuentran en el Anexo 1.

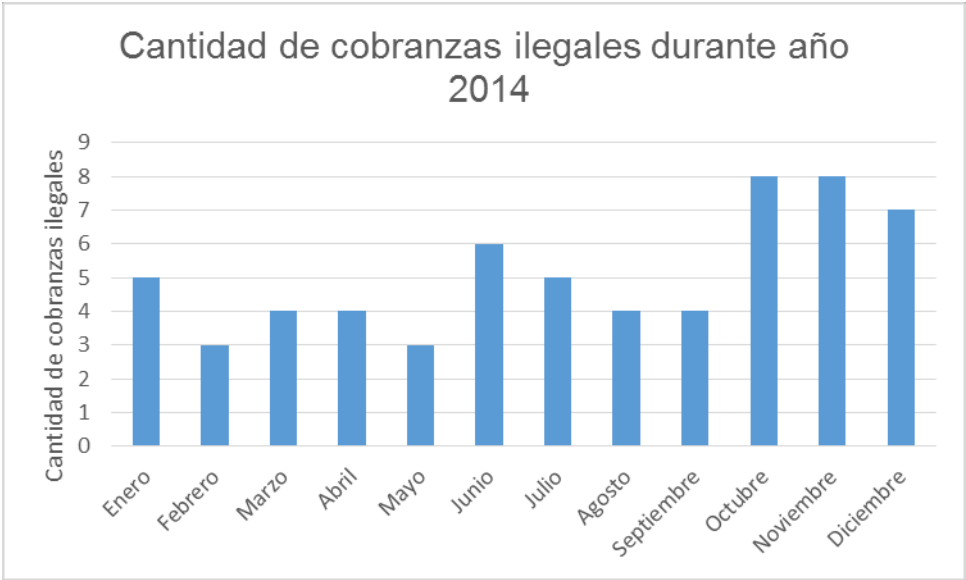


Ilustración 25 Cobranza Ilegal
Fuente elaboración propia

Cabe notar, que las acciones de cobranza ilegal, han aumentado en el último tiempo, estos datos fueron tomados por las observaciones hechas por nosotros en el último tiempo, y datos que poseía la empresa.

V.3.3 Definición de Áreas críticas

Luego de haber establecido los objetivos y lo que se pretende realizar, es necesario encontrar las áreas críticas donde se realizará el control, estas áreas críticas, necesitan una intervención inmediata, y por lo general se pueden determinar por aquellas áreas que producen pérdidas de dinero, mayores costos, perdida de tiempos por lo que su resultados no son los esperados. En nuestro caso, después de haber analizado la situación actual y haber realizado el árbol de realidad actual, encontramos 3areas críticas a controlar:

- Gestión de antecedentes.
- Pago de las cuotas de arriendo.
- Acciones de cobranza ilegal.

V.3.4 Identificación de los factores críticos de éxito para cada área

Después de identificar las áreas críticas, es necesario determinar cuáles serán nuestros factores de éxito, en términos de resultado, eficacia y eficiencia, de esta forma tendremos más claro que es lo que se pretende alcanzar

Factores de Éxito	Definición	Aspectos claves
Eficacia	Cumplimiento de los objetivos propuestos	Adecuación de los recursos costo/efectividad
Efectividad	Congruencia entre lo planificado y los logros obtenidos	Cumplimiento de las metas propuestas
Resultado/Relevancia	Medición de los resultados totales alcanzados	Impacto oportunidad
Disponibilidad de recursos	Lo que se dispone y lo que se requiere	Recursos humanos, materiales y recursos financieros

Tabla 10: Factores del éxito para cada área.
Fuente: Elaboración Propia

V.3.5 Diseño de los indicadores de control

Área crítica Acciones de cobranza ilegal		
Factores de Éxito	Indicadores	Relación de la medida
Eficacia	Calidad	total de operaciones de cobranza ilegal/ total de operaciones de cobranza x 100
Resultados/ Relevancia	Multas Incentivos Políticas	total de multas por cobranza ilegal/ total de multas x 100 total incentivos x cobranza/ total de incentivos x 100 Total de políticas de cobranza/ total de políticas x 100
Disponibilidad de recursos	Presupuesto	total de recursos utilizados de cobranza/ total de recursos disponibles x 100

Tabla 11 Acciones de cobranza ilegal
Fuente: Elaboración Propia

De esta forma podremos saber con qué tipo de presupuesto cuenta la empresa actualmente destinada exclusivamente al área de cobranza, y cuanto de estos recursos se sustentan en los resultados obtenidos.

V.3.6 Modelo del cuadro de mando utilizado

Area critica		
Objetivo		
Estrategia		
Responsable		
Frecuencia de medición (quincenal, mensual,)		

Tabla 12 Modelo de cuadro de mando utilizado
Fuente: Elaboración Propia

Este cuadro de mando permitirá identificar a la persona que realizará el control, con qué frecuencia la realizará, que área medirá y que objetivo pretende cumplir para esa área en especifica.. En términos prácticos dictará las políticas de control para cada área crítica en particular, luego de las correspondientes mediciones anteriores se podrá estimar en que frecuencia se debe controlar las áreas críticas expuestas anteriormente

El detalle del valor de realizar un control interno mensual basado en el informe como se muestra a continuación

Detalle	Costos
Manual control interno	\$ 100.000
Capacitación	\$ 20.000
Total	\$ 120.000

Tabla 10 Costos de implementación de sistema de control
Fuente: Elaboración Propia

El tiempo que llevara realizar el manual de control serán 40 horas o una semana de trabajo lo que con un valor de hora hombre de un administrativo de \$2500 nos entrega un valor de por confección de manual de control de \$100.000. Se espera un día de capacitación para informar sobre los detalles del sistema lo que, lo que equivalen a 8 horas, significando un valor de \$20.000 por hora hombre.

Para la realización del control, se recomienda asignar esta tarea a un administrador ya contratado, con una frecuencia de realización mensual.

Cronograma de implementación

Descripción de las actividades	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Responsables
	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8	S 9	S 10	S 11	S 12	
Contactar al gerente y directiva	■												Autores del sistema
Presentación del sistema a la directiva	■	■											Autores del sistema
Aprobación del sistema		■	■										Directivos y Gerente General
Revisión y adaptación del sistema			■	■	■								Gerente y autores del sistema
Implementación de los procedimientos					■	■	■	■					Personal responsable de la implementación
Evaluación del sistema							■	■	■				Personal responsable de la implementación
Ajustes y correcciones del sistema										■	■	■	Personal responsable de la implementación

Ilustración 26 Cronograma de Implementación Sistema de control
Fuente: Elaboración Propia

V.3.7 Observaciones y sugerencias:

- La frecuencia de medición dependerá del área crítica que se quiera controlar.
- Si no están definidas las políticas de cobranza en la empresa, será necesario definirlas, estableciendo sanciones internas por acciones de cobranza ilegal.
- En el caso de que haya un cupo para nuevo arriendo, se le pedirá al interesado un ingreso mínimo de 3 veces el monto de arriendo.
- El aval debe acreditar el mismo requisito que el mencionado anteriormente.
- La forma de pago y cobranza con el cliente, se decidirá previo a la firma del contrato, quedando estipulado en este.
- Siempre se pedirá un documento en el poder judicial del futuro arrendador, que acredita que no registra antecedentes por problemas de arriendo.

- Informar a los trabajadores de los peligros de la cobranza judicial
- Se deben establecer procedimientos que aseguren que toda deficiencia detectada, que afecte al sistema de Control Interno o pueda llegar a afectarlo, pueda ser oportunamente informada.

V.4 Etapa 4: Evaluación de mejoras generadas por el proyecto

V.4.1 Comparación de costos de los procesos (situación actual v/s situación luego de la implementación)

Las funciones de interés para evaluación del sistema actual son las siguientes:

- Actualización de cuenta de postulante a arrendador.
- Consulta de cuenta de postulante a arrendador.
- Actualización de cuenta de arrendador.
- Consulta de cuenta de arrendador.
- Consulta de cobranza.

A continuación se mostrará los costos asociados a la gestión de la información por cada función antes mencionada, considerando los siguientes valores de hora hombre.

Empleado	Salario	Horas diarias	Días a la semana	Semanas al mes	Valor hora hombre
Administrador	\$ 400.000	8	5	4	\$ 2.500

Tabla 11 Valor hora hombre de administrador de arrendamiento
Fuente: Elaboración Propia

Actualización de cuenta de postulante a arrendador

Recurrentemente, cuando los postulantes a arrendador entregan los antecedentes necesarios por primera vez, faltan documentos por lo que estos deben regresar nuevamente para completar la lista de documentos. Es por esto que mensualmente se actualizan las cuentas de postulantes a arrendador, tomando el tiempo y con la frecuencia que se indican a continuación. Se expondrán la situación actual y los tiempos estimados del proceso luego de la implementación del sistema.

Según la información recopilada con los empleados de la empresa, se estableció que mensualmente la cantidad de actualizaciones de cuenta de postulante a arrendador son aproximadamente 7.

Situación antes de la implementación

Como se muestra a continuación, el tiempo total que toma el proceso es de 74 minutos, tomando 30 minutos el ingreso de los datos en el sistema.

Paso	Tiempo (min)
Saludar al postulante a arrendatario	10
Pedir documentos	2
Revisar cada uno	10
Ingresarlos al sistema	30
Hacer una lista de documentos faltantes	10
Conversar de los documentos faltantes	10
Despedirse del postulante a arrendatario	2
Tiempo total	74

Minutos mensuales totales del proceso	494
Costo total mensual esperado	\$ 20.556

Tabla 12: Costo de actualización de cuenta de postulante a arrendador, antes de implementación
Fuente: Elaboración Propia

Situación luego de la implementación

Luego de la implementación, el tiempo de actualización bajaría de 30 minutos a solo 10, disminuyendo el tiempo total de 74 a 54 minutos.

La cantidad de actualizaciones mensuales se mantienen constantes, pero dado que el tiempo de ingreso disminuye, el tiempo mensual del proceso también, bajando de 494 a 360 minutos.

Paso	Tiempo (min)
Saludar al postulante a arrendatario	10
Pedir documentos	2
Revisar cada documentos	10
Ingresar documentos	10
Hacer una lista de documentos faltantes	10
Conversar de los documentos faltantes	10
Despedirse del postulante a arrendatario	2
Tiempo total	54

Minutos mensuales totales del proceso	360
Costo total mensual esperado	\$ 15.000

Tabla 13 Costo de actualización de cuenta de postulante a arrendador, luego de implementación
Fuente: Elaboración Propia

El ahorro por tiempo esperado luego de la implementación del sistema será:

Ahorro	\$ 5.556
% de ahorro	27%

Tabla 14 Actualización de cuenta de postulante a arrendador, ahorro por implementación
Fuente: Elaboración Propia

Consulta de cuenta de postulante a arrendador

Además de ingresar y actualizar los datos de los postulantes a arrendador, frecuentemente se consulta dicha información.

Según la información entregada por los empleados, la cantidad mensual de consultas a cuentas de postulantes a ser arrendador es de aproximadamente 136.

Situación antes de la implementación

Dado que las velocidades de consulta de la información en el sistema actual varían según la información que se requiera encontrar, se determinaron 3 categorías conforme al tiempo que lleva el proceso. De la cantidad mensual de consultas (136), se estableció de acuerdo a la información entregada por la empresa, el porcentaje de las consultas mensuales según categoría de tiempo de ejecución del proceso, pudiéndose calcular finalmente que el proceso toma mensualmente 898 minutos.

Categorías por tiempo de ejecución del proceso	Cantidad de minutos que toma una consulta según categoría	Porcentaje mensual de consultas por categoría	Cantidad de consultas mensuales por categoría de tiempo de ejecución del proceso	Tiempo mensual por categoría de tiempo de ejecución del proceso
Baja	2	20%	27,2	54,4
Regular	7	60%	81,6	571.6
Alta	10	20%	27,2	272
	Total	100%	136	898

Minutos mensuales totales del proceso	898
Costo mensual por búsqueda mensuales	\$ 37.400

Tabla 15 Costo por consultas de cuenta de postulante a arrendador, antes de implementación
Fuente: Elaboración Propia

Situación luego de la implementación

Se espera que luego de la implementación el tiempo del proceso no supere los 2 minutos, lo que disminuye el tiempo mensual de 898 a 272 minutos.

Categorías por tiempo de ejecución del proceso	Cantidad de minutos que toma una actualización según categoría	Porcentaje mensual de actualizaciones por categoría	Cantidad de actualizaciones mensuales por categoría de tiempo de ejecución del proceso	Tiempo mensual por categoría de tiempo de ejecución del proceso
Tiempo del sistema implementado	2	100%	136	272
	Total	100%	136	272

Minutos mensuales totales del proceso	272
Costo mensual por búsqueda mensuales	\$ 11.333

Tabla 16 Costo por consultas de cuenta de postulante de arrendador, luego de implementación
Fuente: Elaboración Propia

El ahorro por tiempo esperado luego de la implementación del sistema

Ahorro	\$ 26.067
% de ahorro	70%

Tabla 17 Consulta de cuenta de postulante de arrendador, ahorro por implementación
Fuente: Elaboración Propia

Actualización de cuenta de arrendador

Un postulante pasa a ser arrendador, luego de la verificación de sus antecedentes aceptación, escrituración y firma del contrato de arriendo.

La cuenta de arrendador además de integrar los datos básicos del arrendador (información económica y financiera) cuenta con la información de su comportamiento, por lo que frecuentemente se realizan actualizaciones de sus datos.

Con la información recopilada, se estableció que mensualmente se realizan 48 actualizaciones de cuenta de arrendador.

Situación antes de la implementación

Antes de la implementación, el sistema actual provoca que el tiempo de ejecución del proceso sea variable, dependiendo de la información que se requiera actualizar.

Se establecieron 3 categorías dependiendo del tiempo que toma el proceso, siendo estas Baja, Regular y Alta. Para cada categoría se estableció un porcentaje, el cual corresponde a la proporción de actualizaciones mensuales realizadas que corresponden a cada una. Conociendo la cantidad de actualizaciones por categoría y su tiempo de ejecución, se calculó que la cantidad de tiempo que el proceso toma mensualmente 384 minutos.

Categorías por tiempo de ejecución del proceso	Cantidad de minutos que toma una actualización según categoría	Porcentaje mensual de actualizaciones por categoría	Cantidad de actualizaciones mensuales por categoría de tiempo de ejecución del proceso	Tiempo mensual por categoría de tiempo de ejecución del proceso
Bajo	3	25%	12	36
Regular	7	50%	24	168
Alta	15	25%	12	180
	Total	100%	48	384

Minutos mensuales totales del proceso	384
Costo mensual por actualizaciones mensuales	\$ 16.000

Tabla 18 Costos por actualización de cuenta de arrendador, antes de la implementación
Fuente: Elaboración Propia

Situación luego de la implementación

Se espera que el tiempo máximo que tome el proceso sea de 2 minutos, lo que disminuiría el tiempo que toma la actualización de cuenta de arrendador de 384 a 96 minutos mensuales.

Categorías por tiempo de ejecución del proceso	Cantidad de minutos que toma una actualización según categoría	Porcentaje mensual de actualizaciones por categoría	Cantidad de búsquedas mensuales por categoría de tiempo de ejecución del proceso	Tiempo mensual por categoría de tiempo de ejecución del proceso
Tiempo del sistema implementado	2	100%	48	96
	Total	100%	48	96

Minutos mensuales totales del proceso	96
Costo mensual por actualizaciones mensuales	\$ 4.000

Tabla 19 Costos por actualización de cuenta de arrendador, luego de implementación
Fuente: Elaboración Propia

El ahorro por tiempo esperado luego de la implementación del sistema:

Ahorro	\$ 12.000
% de ahorro	75%

Tabla 20 Actualización de cuenta de arrendador, ahorro por implementación
Fuente: Elaboración Propia

Consulta a cuenta de arrendador

Una de los procesos que se realizan con mayor frecuencia es la consulta de la cuenta de arrendadores, entendiéndose por esto la consulta de información relacionada tanto al comportamiento como a los antecedentes financieros y económicos.

Conforme la información entregada se estableció una cantidad mensual de 172 consultas a las cuentas de arrendadores.

Situación antes de implementación

Categorías por tiempo de ejecución del proceso	Cantidad de minutos que toma una consulta según categoría	Porcentaje mensual por categoría de tiempo de ejecución del proceso	Cantidad de consultas mensuales por categoría de tiempo de ejecución del proceso	Tiempo mensual por categoría de tiempo de ejecución del proceso
Rápidas	2	5%	8.6	17.2
Regulares	7	70%	120.4	842.8
Lentas	11	25%	43	473
Total		100%	172	1.333

Minutos mensuales totales del proceso	1.333
Costo mensual por consultas mensuales	\$ 55.541

Tabla 21 Costo por consulta de cuenta de arrendador, antes de implementación
Fuente: Elaboración Propia

Situación luego de implementación

Luego de la implementación del sistema, se espera que el proceso no tome más de 2 minutos, lo que provocaría una disminución en el tiempo mensual de 1.333 a 344 minutos.

Categorías por tiempo de ejecución del proceso	Cantidad de minutos que toma una consulta según categoría	Porcentaje mensual por categoría de tiempo de ejecución del proceso	Cantidad de consultas mensuales por categoría de tiempo de ejecución del proceso	Tiempo mensual por categoría de tiempo de ejecución del proceso
Tiempo del sistema implementado	2	100%	172	344
Total		100%	172	344

Minutos mensuales totales del proceso	344
Costo mensual por consultas mensuales	\$ 14.333

Tabla 22 Costo por consulta de cuenta de arrendador, luego de implementación
Fuente: Elaboración Propia

El ahorro por tiempo esperado luego de la implementación del sistema

Ahorro	\$ 41.208
% de ahorro	74%

Tabla 23 Consulta de cuenta de arrendador, ahorro por implementación
Fuente: Elaboración Propia

Consulta de pagos de arriendos

Conforme a la información recabada, se determinó que la cantidad de consultas de pago de arriendos es de 48 consultas mensuales.

Situación antes de la implementación

Dada las características del sistema, los tiempos de consultas no son siempre iguales considerándose las categorías Rápida, Regular y Lenta. De las 84 consultas el 5% es rápida, 65% regular y 30% lenta, tomando el proceso un total de 752 minutos.

Categorías por tiempo de ejecución del proceso	Cantidad de minutos que toma una consulta según categoría	Porcentaje mensual de consultas por categoría	Cantidad de consultas mensuales por categoría de tiempo de ejecución del proceso	Tiempo mensual por categoría de tiempo de ejecución del proceso
Rápida	3	5%	2.4	7.20
Regular	8	65%	31.2	249.60
Lenta	15	30%	14.4	216
	Total	100%	48	473

Minutos mensuales totales del proceso	473
Costo mensual por consultas de registros de pagos mensuales	\$ 19.700

Tabla 24 Costo por consulta de pago de arriendo, antes de implementación
Fuente: Elaboración Propia

Situación luego de la implementación

Se espera que luego de la implementación el proceso no tome más de 2 minutos lo que disminuiría el tiempo mensual del proceso de 473 a 96 minutos.

Categorías por tiempo de ejecución del proceso	Cantidad de minutos que toma una consulta según categoría	Porcentaje mensual de consultas por categoría	Cantidad de consultas mensuales por categoría de tiempo de ejecución del proceso	Tiempo mensual por categoría de tiempo de ejecución del proceso
Tiempo del sistema implementado	2	100%	48	96
	Total	100%	48	96

Minutos mensuales totales del proceso	96
Costo mensual por consultas de registros de pagos mensuales	\$ 4.000

Tabla 25 Costos por consulta de pago de arriendos, luego de implementación
Fuente: Elaboración Propia

El ahorro por tiempo esperado luego de la implementación del sistema

Ahorro	\$ 15.700
% de ahorro	80%

Tabla 26 Consulta de pago de arriendo, ahorro por implementación
Fuente: Elaboración Propia

El siguiente cuadro muestra el ahorro generado total, luego de la implementación, considerando la totalidad de las funciones:

Función	Antes de implementación	Después de implementación	Porcentaje de ahorro
Recepción de documentos de postulantes	\$ 2.528	\$ 2.227	12%
Actualización de cuenta de postulante a arrendador	\$ 20.556	\$ 15.000	27%
Consulta de cuenta de postulante a arrendador	\$ 37.400	\$ 11.333	70%
Actualización de cuenta de arrendador	\$ 16.000	\$ 4.000	75%
Consulta de cuenta de arrendador	\$ 55.542	\$ 14.333	74%
Registro de cobranza	\$ 2.333	\$ 833	64%
Actualización de cobranza	\$ 2.966	\$ 666	78%
Consulta de cobranza	\$ 19.700	\$ 4.000	80%
Contacto por teléfono	\$ 4.550	\$ 4.375	4%
Contacto por correo	\$ 3.120	\$ 1.040	67%
Total	\$ 164.694	\$ 57.808	65%
Ahorro total	\$ 106.886		

Tabla 27 Desglose de ahorro total por proceso
Fuente: Elaboración Propia

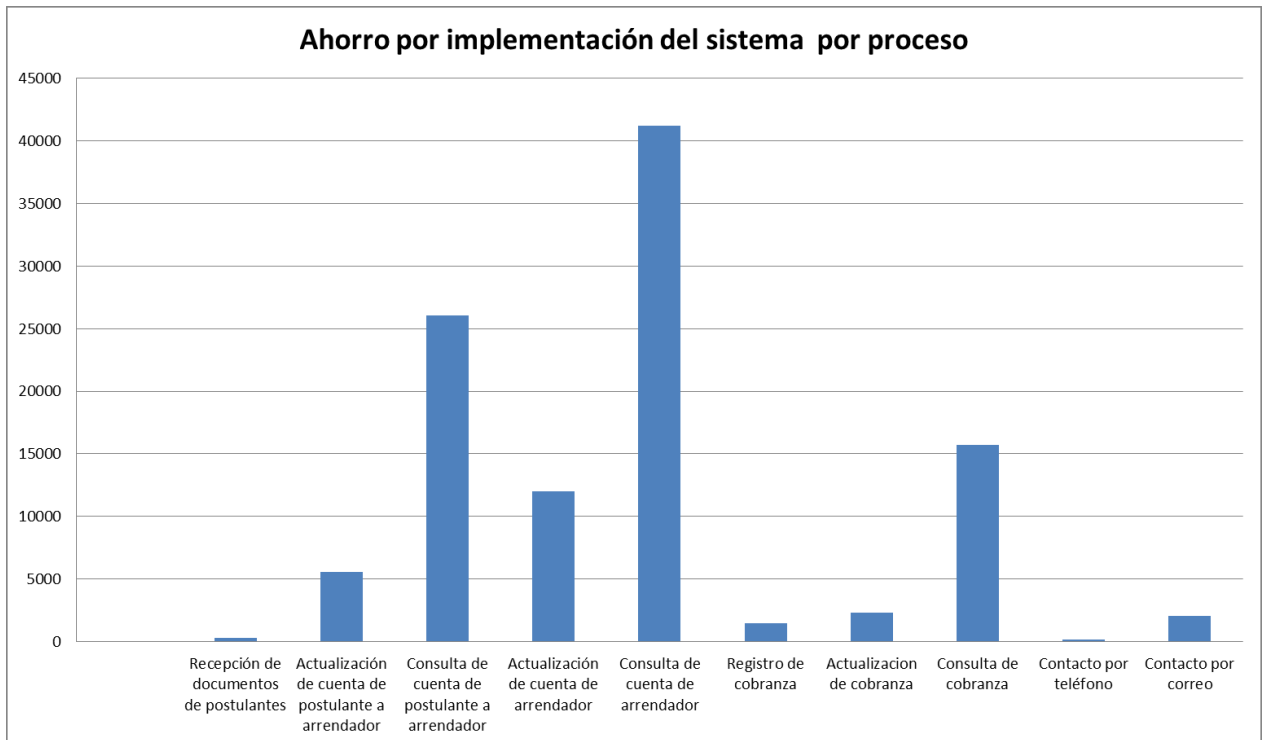


Ilustración 27 Cronograma de Implementación Sistema de control
Fuente: Elaboración Propia

Podemos concluir que en ahorro por hora hombre, gracias a la implementación del sistema sería de \$106.886.

La lista de los procesos en que más se ahorraría dinero son:

- Consulta de cuenta de arrendador con \$41.208.
- Consulta de cuenta de postulante a arrendador con \$26.067.
- Consulta de cobranza con \$15.700.
- Actualización de cuenta de arrendador con \$12.000.

V.4.2 Comparación de volatilidad de pagos (situación actual v/s situación luego de implementación)

Situación antes de implementación

A continuación se presentaran las tablas de ingresos ideales e ingresos reales entre el año 2012 y 2015. Los ingresos ideales corresponden a los flujos en caso de no haber existido morosidades y los reales a los que acontecieron entre los años mencionados.

Año	Mes	Flujos de ingresos ideales	Flujos de ingresos reales	Diferencia
2012	Enero	\$ 2.250.000	\$ 2.250.000	\$ -
2012	Febrero	\$ 2.250.000	\$ 2.250.000	\$ -
2012	Marzo	\$ 2.250.000	\$ 2.250.000	\$ -
2012	Abril	\$ 2.250.000	\$ 2.250.000	\$ -
2012	Mayo	\$ 2.250.000	\$ 2.250.000	\$ -
2012	Junio	\$ 2.250.000	\$ 2.250.000	\$ -
2012	Julio	\$ 2.660.000	\$ 2.660.000	\$ -
2012	Agosto	\$ 3.780.000	\$ 3.780.000	\$ -
2012	Septiembre	\$ 3.780.000	\$ 3.780.000	\$ -
2012	Octubre	\$ 3.780.000	\$ 3.780.000	\$ -
2012	Noviembre	\$ 4.170.000	\$ 4.170.000	\$ -
2012	Diciembre	\$ 4.170.000	\$ 3.370.000	\$ 800.000
2013	Enero	\$ 3.850.000	\$ 3.860.000	\$ 10.000
2013	Febrero	\$ 3.850.000	\$ 3.610.000	\$ 240.000
2013	Marzo	\$ 4.610.000	\$ 4.730.000	\$ 120.000
2013	Abril	\$ 6.580.000	\$ 5.670.000	\$ 910.000
2013	Mayo	\$ 6.580.000	\$ 3.770.000	\$ 2.810.000
2013	Junio	\$ 6.580.000	\$ 7.280.000	\$ 700.000
2013	Julio	\$ 6.170.000	\$ 6.960.000	\$ 790.000
2013	Agosto	\$ 5.450.000	\$ 3.240.000	\$ 2.210.000
2013	Septiembre	\$ 5.450.000	\$ 6.210.000	\$ 760.000
2013	Octubre	\$ 5.450.000	\$ 5.020.000	\$ 430.000
2013	Noviembre	\$ 5.060.000	\$ 7.510.000	\$ 2.450.000
2013	Diciembre	\$ 5.470.000	\$ 4.300.000	\$ 1.170.000
2014	Enero	\$ 5.440.000	\$ 4.140.000	\$ 1.300.000
2014	Febrero	\$ 5.440.000	\$ 4.330.000	\$ 1.110.000
2014	Marzo	\$ 6.020.000	\$ 6.340.000	\$ 320.000
2014	Abril	\$ 4.830.000	\$ 6.440.000	\$ 1.610.000
2014	Mayo	\$ 6.390.000	\$ 4.920.000	\$ 1.470.000
2014	Junio	\$ 6.390.000	\$ 5.300.000	\$ 1.090.000
2014	Julio	\$ 6.390.000	\$ 4.340.000	\$ 2.050.000
2014	Agosto	\$ 5.990.000	\$ 3.810.000	\$ 2.180.000
2014	Septiembre	\$ 5.990.000	\$ 7.150.000	\$ 1.160.000
2014	Octubre	\$ 5.990.000	\$ 5.300.000	\$ 690.000
2014	Noviembre	\$ 5.990.000	\$ 6.070.000	\$ 80.000
2014	Diciembre	\$ 6.450.000	\$ 6.030.000	\$ 420.000
2015	Enero	\$ 5.330.000	\$ 3.480.000	\$ 1.850.000
2015	Febrero	\$ 5.330.000	\$ 4.970.000	\$ 360.000
2015	Marzo	\$ 5.570.000	\$ 6.350.000	\$ 780.000
2015	Abril	\$ 5.440.000	\$ 3.760.000	\$ 1.680.000
2015	Mayo	\$ 4.150.000	\$ 4.930.000	\$ 780.000
2015	Junio	\$ 4.930.000	\$ 3.050.000	\$ 1.880.000
2015	Julio	\$ 4.930.000	\$ 4.660.000	\$ 270.000
2015	Agosto	\$ 4.930.000	\$ 6.330.000	\$ 1.400.000

Tabla 28 Comparación de ingresos ideales y reales
Fuente: Elaboración Propia

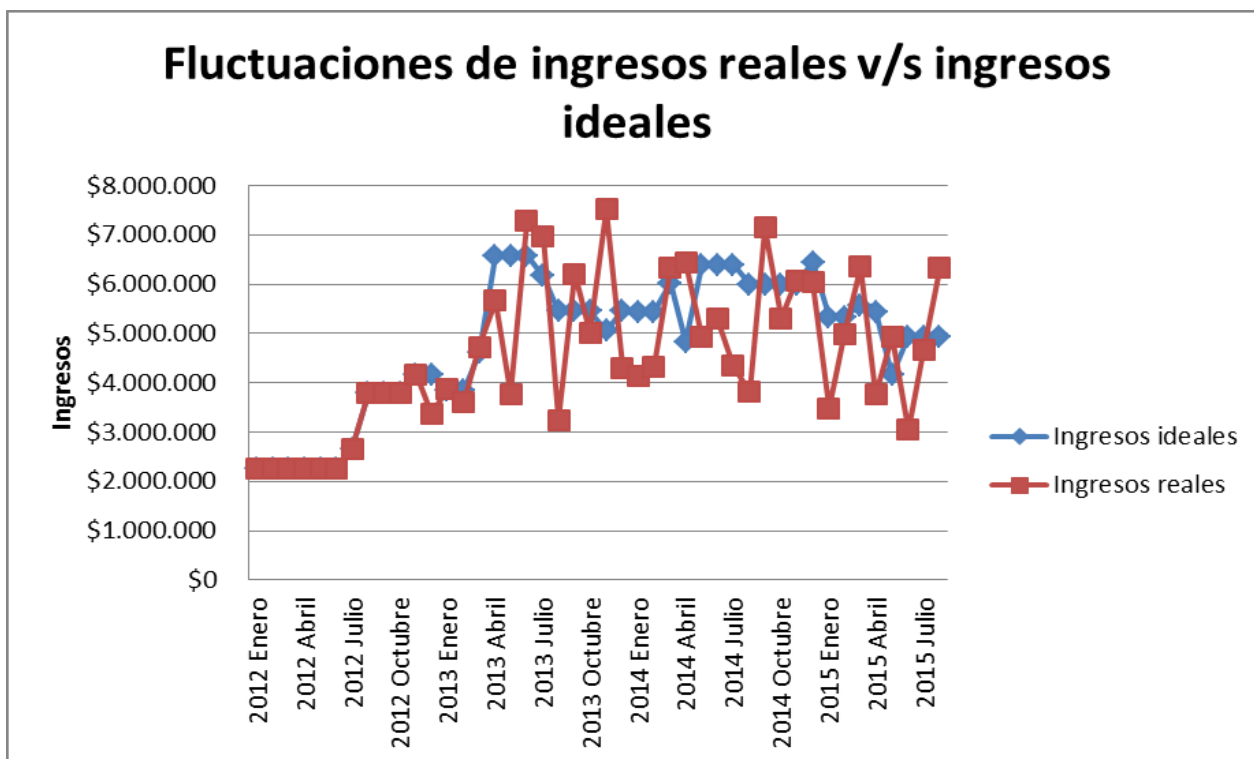


Ilustración 28 Gráfico de ingresos reales v/s ingresos ideales
Fuente: Elaboración Propia

Las fluctuaciones muestran que la existencia de morosidades provoca que los ingresos reales fluctúen más que los ingresos ideales, significando una mayor incertidumbre sobre la estabilidad de los ingresos y de liquidez de la empresa. Debido a lo anterior se hace difícil tomar decisiones sobre nuevas inversiones dado a que no se sabe con certeza si se podrá hacer frente a los gastos futuros.

Diferencias entre flujos reales e ideales	
Promedio de diferencias entre flujos	\$ 815.455
Desviación Estándar de diferencia de flujos	\$ 789.037

Tabla 29 Promedio y desviación estándar de la diferencia entre flujos reales e ideales
Fuente: Elaboración Propia

Tal como muestra el cuadro anterior, el promedio de las diferencias entre los flujos reales e ideales (punto por punto) es de \$815.455 y su desviación estándar es de \$789.037, por lo que se puede establecer con un 95% de confianza que las diferencias entre los flujos reales y los flujos ideales se encontrarán en el intervalo \$0 y \$2.393.529. De esta forma se puede establecer el grado de volatilidad de los ingresos producto de las morosidades que mes a mes ocurren.

Tal y como se mencionó en capítulos anteriores y en Anexos 1, se pudo comprobar que la falta de control de antecedentes provoca el ingreso de arrendatarios que no cumplen con sus obligaciones. Lo que se busca con la implementación del sistema propuesto es disminuir la volatilidad debido a morosidades, controlando el ingreso y revisión de los antecedentes de los postulantes. A continuación se revisará que ocurriría de acuerdo a nuestras proyecciones, luego de la implementación del sistema.

Situación luego de implementación

Como se muestra en Anexos 3, se espera una cantidad de morosidades de 1 arrendatario con valores extremos de 0 y 2 morosidades.

Dado que los flujos dependen de la ocupación de las propiedades, se analizará las fluctuaciones en los flujos que podría tener la empresa con una morosidad esperada, considerando los 11 departamentos arrendados como se encuentran actualmente.

Los precios de arrendamiento varían de \$420.000 a \$780.000, pudiendo tomar la morosidad esperada cualquier valor según el arrendatario que incurra en morosidad.

Departamentos	Valor de arriendo
Avenida Suecia 151 depto. 1604, providencia	\$ 420.000
Avenida Suecia 151 depto. 1804, providencia	\$ 430.000
Avenida Suecia 151 depto. 1805, providencia	\$ 450.000
Avenida Suecia 151 depto. 1809, providencia	\$ 450.000
Avenida Vespucio norte 20, departamento 2312	\$ 650.000
Avenida Vespucio norte 20, departamento 2514	\$ 700.000
Avenida Vespucio norte 20, departamento 2516	\$ 700.000
Uribe 305 depto. 2409, Antofagasta	\$ 780.000
Uribe 305 depto. 2507, Antofagasta	\$ 780.000
Uribe 305 depto. 2608, Antofagasta	\$ 780.000
Uribe 305 depto. 2907, Antofagasta	\$ 780.000

Tabla 30 Valor de cánones de arriendo
Fuente: Elaboración Propia

Categoría según cánones de arriendo	Frecuencia	Probabilidad	Probabilidad x Frecuencia
\$ 420.000	1	9%	\$ 38.182
\$ 430.000	1	9%	\$ 39.091
\$ 450.000	2	18%	\$ 81.818
\$ 650.000	1	9%	\$ 59.091
\$ 700.000	2	18%	\$ 127.273
\$ 780.000	4	36%	\$ 283.636
Total	11	100%	\$ 629.091

Tabla 31 Valor esperando de arriendo
Fuente: Elaboración Propia

Dado que la cantidad de morosidades están entre 0 y 2 con un 95% de confianza, se puede determinar que el valor máximo que puede tomar la diferencia entre el valor de ingresos ideal y el real es de \$1.560.000.

Finalmente podemos comparar la incertidumbre que la empresa sufre mes a mes, y la incertidumbre que afectaría a la empresa luego de la implementación del sistema. Previa implementación, el intervalo de diferencias entre ingresos reales e ideales es de \$0 y \$2.393.529, y luego de la implementación, \$0 y \$1.560.000, disminuyendo la volatilidad en un 65,17%.

Capítulo VI: Evaluación cualitativa y cuantitativa las alternativas propuestas

VI.1 Evaluación cualitativa:

Características analizables

La calidad de un software corresponde al grado en que este cumple con las expectativas del usuario final. El modelo de calidad definido para esto es la definida por la ISO/IEC 2510, la cual se desglosa en los siguientes atributos evaluables.

Adecuación funcional

Esta característica permite evaluar la capacidad del software de adecuarse a las necesidades funcionales especificadas en la toma de requerimientos

Adecuación funcional		Peso	Breal	SAP	Situación actual	Breal	SAP	Situación actual
			Apreciación cualitativa			Puntajes ponderados		
Compleitud funcional	Capacidad de cubrir los requerimientos funcionales	0.1	4	4	2	0.4	0.4	0.2
Corrección funcional	Capacidad de entregar resultados correctos con el nivel de precisión requerido	0.1	5	5	3	0.5	0.5	0.3
Pertinencia funcional	Capacidad de entregar un conjunto de funciones que cumplan con las necesidades del usuario	0.1	4	4	2	0.4	0.4	0.2
Ponderación del area		0.3				1.3	1.3	0.7

Tabla 32 Comparación de alternativas según adecuación funcional
Fuente: Elaboración Propia

Eficiencia de desempeño

Esta característica permite evaluar el desempeño del sistema según la cantidad de recursos consumidos por esta.

Eficiencia de desempeño		Peso	Breal	SAP	Situación actual	Breal	SAP	Situación actual
			Apreciación cualitativa			Puntajes ponderados		
Comportamiento temporal	Capacidad del sistema de entregar una respuesta en un tiempo aceptable	0.05	5	5	2	0.25	0.25	0.1
Utilización de recursos	Esta sub característica permite evaluar la cantidad de recursos utilizados durante la operación del sistema.	0.05	3	5	1	0.15	0.25	0.05
Capacidad	Capacidad que tiene el sistema para satisfacer los requerimientos mientras opera a su máxima capacidad	0.05	5	5	1	0.25	0.25	0.05
Ponderación del área		0.15				0.65	0.75	0.2

Tabla 33 Comparación de alternativas según Eficiencia de desempeño
Fuente: Elaboración Propia

Compatibilidad

Esta característica permite evaluar la capacidad del sistema de intercambiar información con otros sistemas y de operar en conjunto con estos sin que existan problemas que puedan perjudicar al usuario.

Compatibilidad		Peso	Apreciación cualitativa			Puntajes ponderados		
			Breal	SAP	Situación actual	Breal	SAP	Situación actual
Coexistencia	Capacidad del producto para coexistir con otro software independiente, dentro de un entorno común.	0.05	5	4	5	0.25	0.2	0.25
Interoperabilidad	Capacidad de dos o más sistemas de intercambiar información y operar de forma colaborativa	0.05	5	4	2	0.25	0.2	0.1
Total		0.1				0.5	0.4	0.35

Tabla 34 Comparación de alternativas según compatibilidad
Fuente: Elaboración Propia

Usabilidad

Esta característica permite evaluar el grado en que el sistema puede ser entendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, bajo determinadas condiciones.

			Breal	SAP	Situación actual	Breal	SAP	Situación actual
Usabilidad		Peso	Apreciación cualitativa			Puntajes ponderados		
Capacidad para reconocer su adecuación	Capacidad del sistema de ser reconocido por el usuario como una herramienta útil para su trabajo.	0.03	5	5	2	0.15	0.15	0.06
Aprendizaje	Capacidad del sistema de ser aprendido por si solo.	0.03	5	3	2	0.15	0.09	0.06
Operatividad	Capacidad del sistema de ser operado y controlado con facilidad	0.04	5	3	2	0.2	0.12	0.08
Protección frente a errores del usuario	Capacidad del sistema de evitar errores cometidos por el usuario	0.04	4	4	4	0.16	0.16	0.16
Estética de la interfaz de usuario	Capacidad del sistema de agradar y entregar una buena interacción con el usuario.	0.04	5	4	3	0.2	0.16	0.12
Accesibilidad	Capacidad del sistema de ser utilizado por personas con determinadas características y discapacidades	0.02	2	2	2	0.04	0.04	0.04
Ponderación del area		0.2				0.9	0.72	0.52

Tabla 35 Comparación de alternativas según Usabilidad
Fuente: Elaboración Propia

Fiabilidad

Esta característica permite evaluar la capacidad del sistema para desempeñar funciones, bajo ciertas condiciones específicas, de forma estable y cuando se requiere.

			Breal	SAP	Situación actual	Breal	SAP	Situación actual
Fiabilidad		Peso	Apreciación cualitativa			Puntajes ponderados		
Madurez	Capacidad del sistema de entregar fiabilidad bajo condiciones normales.	0.03	5	5	3	0.125	0.125	0.075
Disponibilidad	Capacidad del sistema de estar operativo y accesible cuando es necesario.	0.03	5	5	5	0.125	0.125	0.125
Tolerancia a fallos	Capacidad del sistema de operar incluso afectado por fallos de hardware o software.	0.03	4	4	4	0.1	0.1	0.1
Capacidad de recuperación	Capacidad del sistema para recuperar datos afectados y de volver a su estado normal de operación.	0.03	5	5	3	0.125	0.125	0.075
Total		0.1				0.475	0.475	0.375

Tabla 36 Comparación de alternativas según Fiabilidad

Fuente: Elaboración Propia

Seguridad

Esta característica permite evaluar la capacidad de protección de la información que ofrece el sistema, de forma que el acceso a los datos este restringido para personas no autorizadas.

			Breal	SAP	Situación actual	Breal	SAP	Situación actual
Seguridad		Peso	Apreciación cualitativa			Puntajes ponderados		
Confidencialidad	Capacidad del sistema de restringir el acceso a datos no autorizado.	0.01	5	5	1	0.05	0.05	0.01
Integridad	Capacidad del sistema de prevenir accesos o modificaciones no autorizados de otros sistemas.	0.01	5	5	2	0.05	0.05	0.02
Respaldo	Capacidad del sistema de demostrar las acciones o eventos que han tenido lugar de forma de tener un respaldo de lo acontecido.	0.01	5	5	1	0.05	0.05	0.01
Autenticidad	Capacidad del sistema de demostrar la identidad de una entidad o recurso que ha interactuado con el sistema.	0.01	1	5	1	0.01	0.05	0.01
Responsabilidad	Capacidad del sistema de rastrear las acciones de una entidad en el sistema.	0.01	1	5	1	0.01	0.05	0.01
Ponderación del area		0.05				0.17	0.25	0.06

Tabla 37 Comparación de alternativas según seguridad
Fuente Elaboración Propia

Mantenibilidad

Esta característica permite evaluar la capacidad del sistema de ser modificado y de funcionar de forma apropiada, según la evolución de los requerimientos del usuario o la corrección de una parte del sistema.

			Breal	SAP	Situación actual	Breal	SAP	Situación actual
Mantenibilidad		Peso	Apreciación cualitativa			Puntajes ponderados		
Modularidad	Capacidad del sistema de permitir el cambio en un componente sin afectar el funcionamiento del resto del sistema	0.01	3	4	4	0.03	0.04	0.04
Reusabilidad	Capacidad del sistema de ser utilizado en su totalidad o parcialmente en la construcción de otros sistemas.	0.01	4	1	4	0.04	0.01	0.04
Capacidad de análisis	Capacidad del sistema de permitir evaluar el impacto de un cambio en sí mismo, diagnosticar las deficiencias o causas de fallo, e identificar las partes a modificar.	0.01	4	5	4	0.04	0.05	0.04
Capacidad de ser modificado	Capacidad del sistema de ser modificado de forma eficiente y efectiva, sin disminuir el desempeño total del sistema.	0.01	4	3	3	0.04	0.03	0.03
Capacidad de ser probado	Capacidad del software de ser evaluado de forma fácil, para detectar el cumplimiento o no cumplimiento de los requerimientos	0.01	5	4	4	0.05	0.04	0.04
Ponderación del area		0.05				0.2	0.17	0.19

Tabla 38 Comparación de alternativas según Mantenibilidad
Fuente: Elaboración Propia

Portabilidad

Esta característica permite evaluar la capacidad del sistema de ser transferido de un entorno de software y hardware a otro, de forma efectiva

Portabilidad		Peso	Breal	SAP	Situación actual	Breal	SAP	Situación actual
			Apreciación cualitativa			Puntajes ponderados		
Adaptabilidad	Capacidad del sistema de ser adaptado de forma efectivo a entornos de hardware y software diferentes	0.02	5	4	4	0.1	0.08	0.08
Facilidad de instalación	Capacidad del sistema de ser instalado de forma sencilla	0.02	5	3	5	0.1	0.06	0.1
Capacidad de ser reemplazado	Capacidad del sistema de ser utilizado en lugar de otro producto que cumplía total o parcialmente con los requerimientos identificados.	0.01	4	5	5	0.04	0.05	0.05
Ponderación del area		0.05				0.24	0.19	0.23

Tabla 39 Comparación de alternativas según Portabilidad
Fuente: Elaboración Propia

VI.2 Evaluación cuantitativa

A continuación se evaluarán los costos de la implementación de las distintas alternativas versus el ahorro generado por esta. Para determinar cuál es la alternativa más atractiva para la empresa se utilizará el VAN y el Payback, el cual por petición de la empresa debe ser inferior a 1 año.

VI.2.1 Alternativa 1: Implementación de SAP Real Estate

VI.2.1.1 Descripción de la alternativa

SAP Real Estate, es un ERP creado por la empresa alemana SAP AG. Es una solución aplicable a grandes empresas que gestionen bienes inmuebles. Esta solución es compatible e integrada con todas las fases del ciclo de vida de los activos inmobiliarios, incluyendo la búsqueda de los inmuebles, bajo los criterios que el cliente requiera, posee además labores fundamentales de apoyo como contabilidad, gestión de la cartera inmobiliaria y los informes de gestión.

Sus funcionalidades son las siguientes:

- **Búsqueda inmobiliaria:** Se utiliza para buscar objetos de alquiler que se encuentren vacantes en tiempo real, de tal forma de encontrar la más adecuada, según nuestra propia perspectiva de búsqueda.
- **Datos maestros:** Es la base de toda la información referida a objetos, en la gestión inmobiliaria. Los datos maestros se dividen en 2 vistas, dependiendo de la elección del usuario.
 - **Vista uso:** Vista comercial y contable con objetos de datos sujetos a compra, venta o arrendamiento tales como tierra, edificio, objeto de arriendo, espacio agrupado arrendable, etc.
 - **Vista arquitectónica:** Vista técnica, en base a los objetos arquitectónicos definibles por el usuario. Hace referencia a las dimensiones de los espacios arrendables y a sus características técnicas, tales como tipo de material, fecha de construcción y apariencia del espacio.
- **Reservas de habitación y disposición de espacios a largo plazo:** Permite la reserva y transparencia en el seguimiento de la ocupación del bien raíz.
- **Gestión de bienes raíces comerciales:** Abarca las funciones que se necesitan para la gestión comercial de bienes raíces, incluyendo la gestión de contratos, gestión contable y el pago de gastos por servicios.

- **Contratos de bienes raíces:** Gestiona la información de los contratos de bienes raíces. Mediante este componente se pueden confeccionar diferentes contratos de arrendamiento, contrato de ventas y de servicios. La información gestionada por esta función, se conecta directamente a las funciones que manejan y el cobro de los servicios de la empresa.
- **Contabilidad:** Gestionar las operaciones de pago, y de reclamación considerando los intereses devengados, reajustes por inflación y los pagos por anticipados.
- **Liquidación de gastos adicionales:** Contiene todos los gastos adicionales de contratos inmobiliarios y objetos de arriendo, tales como gastos por servicios como la calefacción y los gastos comunes.
- **Correspondencia:** Mediante este componente se pueden crear documentos para luego enviárselos a los interlocutores comerciales, quedando respaldados y protegidos por un sistema de seguridad.
- **SAP Business partner:** Permite crear y mantener de forma centralizada la información de los socios comerciales, tales como sus aportes, transacciones que han sido realizadas entre la empresa y ellos y sus características principales.
- **Gestión de terceros:** Permite administrar bienes raíces que no son propios, solo mediante la autorización del propietario mediante el mandato respectivo.
- **Seguridad:** Toda la información que se maneje en el sistema, estará respaldada y restringida, permitiéndosele el acceso solo a los usuarios previamente calificados, Se mantendrá un registro de las acciones realizadas, indicando fecha, persona que la realizó y persona que autorizó el acceso, modificación o consulta.

VI.2.1.2 Costo de implementación de SAP RE

	Costo USD	Costo CLP
Costo de adquisición SAP	\$ 7.500	\$ 4.207.500
Costo de licencia SAP + IVA	\$ 1.463	\$ 820.463
Consultor SAP	\$ 8.717	\$ 6.000.000
Costo de licencia SAP Real Estate	\$ -	\$ -
Costo de mantención	\$ 249	\$ 139.479
Costo de capacitación	\$ 920	\$ 516.120
Costo de programador	\$ 4.359	\$ 3.000.000
Total	\$ 10.131	\$ 15.973.856

* En base dólar observado con valor de \$ 688.3 al 9/9/2015.

Tabla 40 Costo de implementación SAP Real Estate
Fuente Elaboración Propia

- **Costo de adquisición SAP:** Este costo se paga solo 1 vez, y comprende el software SAP y un paquete de módulos predeterminados, incluyendo el módulo finanzas y control. El precio puede variar dependiendo de cuantos módulos se requieran, además de los básicos. El rango de precio por lo general es de (\$ 3.500.000- \$ 5.000.000).
- **Costo de licencia SAP + IVA:** Es un costo anual, que incluye actualizaciones y mejoras del propio software. Por lo general este costo es mayor al poseer más módulos, puesto que las mejoras y actualizaciones son de mayor cantidad. El rango por lo general es de (\$ 500.000 – \$ 2.000.000).
- **Consultor SAP:** Es un costo esporádico, que se debe asumir cuando se requiere resolver problemas técnicos del sistema. Al ser un ERP muy específico el precio que se paga es elevado, incluyendo el transporte y hospedaje del especialista, además de la mano de obra.
- **Costo de licencia SAP Real Estate:** Este costo de licencia es exclusivo para la especialización de SAP en bienes inmuebles, pero al haber pagado la licencia SAP normal, esta licencia no se cobra. Solo se cobrará en caso de haber comprado el paquete de SAP con los módulos mínimos que vienen incluidos.
- **Costo de mantención:** Periódicamente se debe incurrir en costos de mantención, de forma de mantener un funcionamiento estable del sistema y así prevenir costos generados por no funcionamiento y por reparaciones.
- **Costo de capacitación:** Incluye la capacitación tanto de SAP en general, como SAP real estate, pudiendo el usuario elegir que módulo aprender en particular.
- **Costo de programador:** El costo del programador incluye la instalación y soporte del sistema, ajustándolo al hardware determinado. Este costo será necesario asumirlo cuando el cliente requiera realizar alguna modificación o ajuste al sistema de acuerdo a las necesidades específicas de la empresa.

La duración del proyecto será de 7 meses según la carta Gantt de la alternativa, la cual se puede encontrar en Anexos 4.

VI.2.1.3 Flujos de la alternativa 1

	Septiembre 2015	Octubre 2015	Noviembre 2015	Diciembr e 2015	Enero 2016	Febrero 2016	Marzo 2016	Abril 2016	Mayo 2016	Junio 2016	Julio 2016	Agosto 2016	Septiembr e 2016
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Costo de adquisición SAP	\$ 5,162,250												
Costo de licencia SAP +IVA	\$ 1,006,983												
Consultor SAP	\$ 6,000,000												
Costo de licencia SAP Real Estate													
Costo de mantención	\$ 171,387												
Costo de capacitación	\$ 633,236												
Costo de programador	\$ 3,000,000												
Manual de control	\$ 100,000												
Capacitación de sistema de control	\$ 20,000												
Inversión inicial	\$ 16,093,856												
Ahorro mensual								\$106,886	\$106,886	\$106,886	####	\$ 106,886	\$ 106,886
Costo en HH de sistema de control		\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000
Flujo por ahorro		\$ (30,000)	\$ (30,000)	\$ (30,000)	\$ (30,000)	\$ (30,000)	\$(30,000)	\$ 76,886	\$ 76,886	\$ 76,886	\$ 76,886	\$ 76,886	\$ 76,886
Tasa IPC		0.024	0.0257	0.0273	0.029	0.0283	0.0277	0.027	0.0283	0.0257	0.025	0.0257	0.0243
Valor Actual	\$ (15,894,332)	\$ (29,297)	\$ (28,515)	\$ (27,671)	\$ (26,758)	\$ (26,093)	\$(25,464)	\$ 63,805	\$ 62,467	\$ 61,188	\$ 60,063	\$ 58,160	\$ 57,640

Tabla 41 Flujos de Alternativa 1
Fuente Elaboración Propia

Los costos relacionados con las licencias, capacitaciones y consultoría SAP ascienden a \$15.976.332, lo que sumado a los costos del sistema de control dan un total de \$16.093.332 de inversión inicial.

Como se presentó anteriormente, mensualmente se realiza el control, gastando en esto 12 horas de trabajo total, lo que significa un valor de \$30.000 mensuales. El ahorro mensual por ahorro de horas hombres gracias al sistema es de \$130.653, lo que entrega un flujo positivo mensual de \$100.653, luego de la finalización del proyecto.

Proyectando los flujos a un año, estos fueron llevados a valor actual, usando el IPC pronosticado como se muestra en Anexos 5, lo que da un Valor Actual Neto de (\$15.894.332).

En vista de lo anterior podemos saber que el Payback supera el año, por lo que no cumple con los requisitos de la organización.

VI.2.2 Alternativa 2: Implementación de BReal

VI.2.2.1 Descripción de la alternativa

El sistema Breal consiste en una aplicación para la administración de propiedades, que funciona sobre una plataforma computacional creada por Salesforce, importante empresa ligada al servicio de plataformas en nube.

Las funcionalidades que posee el sistema ligadas al arrendamiento son:

- **Ingresos por pago de arriendo:** Permite registrar pagos de arrendamiento y abonos realizados, identificando además los moradores que se encuentran con deuda.
- **Documentación legal:** Permite registrar la documentación legal ligada al arrendamiento, tales como contrato de arriendo, antecedentes económicos y financieros exigidos, tanto para el arrendatario como para el aval.
- **Pago de gastos comunes y servicios:** Registra el pago de gastos comunes y servicios, permitiendo conocer los ya pagados y los pendientes.
- **Reajustes de IP y UF:** Permite reajustar los pagos futuros por IPC o UF, según elección de forma automática.
- **Informes:** Genera informes con la información de la base de datos a elección, permitiendo conocer estadísticas de los arrendatarios y propiedades, pudiendo ser modificadas a elección por el usuario.
- **Envío de correos:** Permite el envío masivo de correos electrónicos, haciendo fácil recordar a los arrendatarios fechas de pago o comunicar información importante. Esta

función da la posibilidad de crear plantillas con mensajes predefinidos para hacer esta tarea más rápida.

Además el sistema posee la capacidad de permitir su modificación, pudiéndose agregar campos nuevos y configurar la herramienta para exigir el ingreso de la información que se estime conveniente, transformando a Breal en una plataforma flexible.



Ilustración 29 Organización de funciones de sistema Breal
Fuente: Elaboración Propia

VI.2.2.2 Costo de implementación de Breal

	Costo USD	Costo CLP
Costo de adquisición Breal + IVA	\$ 357	\$ 245.723
Costo de mantención	\$ -	\$ -
Costo de capacitación	\$ -	\$ -
Costo de programador	\$ -	\$ -
Total	\$ 357	\$ 245.723

* En base dólar observado con valor de \$ 688.3 al 9/9/2015.

Tabla 42 Costo de implementación Breal
Fuente Elaboración Propia

- **Costos de adquisición:** Los valores del servicio varían según la cantidad de propiedades, correspondiendo para la empresa el servicio hasta 30 propiedades. El valor del sistema es de USD 300 + IVA, pagándose al principio de la adquisición.
- **Costo de mantención:** Según lo conversado con la empresa, el costo de mantención es gratuito.
- **Costo de capacitación:** La capacitación es gratuita pudiéndose realizar en la oficina de la empresa o bien en las dependencias de Breal. Se incluye un soporte vía telefónica o Skype en caso de necesitarse.
- **Costo de programador:** En caso de necesitarse programador se deberá cancelar 0.5 UF la hora mientras se hagan las modificaciones de acuerdo a las necesidades del usuario.

La duración del proyecto será de 3 meses según la carta Gantt de la alternativa, la cual se puede encontrar en Anexos 4. La planificación incluye la recopilación de la información que la empresa ya dispone, la organización y el ingreso de esta, y la capacitación del personal en el uso del sistema.

A continuación se presentaran los flujos mensuales asociados, considerando el ahorro mensual y los costos del sistema, ya que los ingresos y otros costos mensuales de la empresa no se ven afectados por la mejora presentada.

VI.2.2.3 Flujos de la alternativa 2

	Septiembre 2015	Octubre 2015	Noviembre 2015	Diciembr e 2015	Enero 2016	Febrero 2016	Marzo 2016	Abril 2016	Mayo 2016	Junio 2016	Julio 2016	Agosto 2016	Septiembr e 2016
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pago anual	\$ 245,723												
Manual de control	\$ 100,000												
Capacitación de sistema de control	\$ 20,000												
Inversión inicial	\$ 365,723												
Ahorro mensual						\$ 106,886	\$ 106,886	\$ 106,886	\$ 106,886	\$ 106,886	#####	\$ 106,886	\$ 106,886
Costo en HH de sistema de control		\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000
Flujo por ahorro		\$ (30,000)	\$ (30,000)	\$ (30,000)	\$ (30,000)	\$ 76,886	\$ 76,886	\$ 76,886	\$ 76,886	\$ 76,886	\$ 76,886	\$ 76,886	\$ 76,886
Tasa IPC		0.024	0.0257	0.0273	0.029	0.0283	0.0277	0.027	0.0263	0.0257	0.025	0.0257	0.0243
Valor Actual	\$ 17,490	\$ (29,297)	\$ (28,515)	\$ (27,671)	\$ (26,758)	\$ 66,873	\$ 65,260	\$ 63,805	\$ 62,467	\$ 61,188	\$ 60,063	\$ 58,160	\$ 57,840

Tabla 43 Flujos de alternativa 2
Fuente Elaboración Propia

Consideramos un pago anual por el sistema de \$245.723, los cuales se pagarán al inicio del proyecto. Sumado a lo anterior se considerara el pago del manual del sistema de control y la capacitación de los empleados, lo que nos da una inversión inicial de \$365.723.

Como se presentó anteriormente, mensualmente se realiza el control por uno de los empleados, gastando en esto 12 horas de trabajo total, lo que significa un valor de \$30.000 mensuales en hora hombre. El ahorro mensual por ahorro de horas hombres gracias al sistema es de \$106.886, lo que entrega un flujo positivo mensual de \$76.886, luego de la finalización del proyecto.

Proyectando los flujos a un año, estos fueron llevados a valor actual, usando el IPC pronosticado (Anexos 5), lo que da un Valor Actual Neto de \$17.490

Periodo	Flujos	Inversión inicial
1	\$ (30.000)	
2	\$ (30.000)	
3	\$ (30.000)	
4	\$ (30.000)	
5	\$ 76.886	
6	\$ 76.886	
5	\$ 76.886	
7	\$ 76.886	
8	\$ 76.886	
9	\$ 76.886	
10	\$ 76.886	
Total	\$ 418.202	\$ 365.723

Tabla 44 Períodos hasta el pago total del sistema Breal
Fuente Elaboración Propia

Considerando los flujos de caja anteriormente mostrados, podemos determinar que el Payback del proyecto se concreta al décimo mes.

Capítulo VII: Conclusión

El creciente aumento en la construcción ha hecho que muchas empresas inviertan en este negocio, comprando propiedades en verde, y luego vendiéndolas o arrendándolas. La empresa Blanco Futuro no es la excepción, viviendo actualmente un proceso de expansión, lo que ha generado un número mayor de arrendadores y por lo tanto un aumento en el volumen de documentos e información que debe ser gestionada.

Actualmente, la empresa ha debido enfrentar problemas de arrendadores morosos, falta de liquidez, pérdida de información, prácticas de cobranza ilegal y mala comunicación con los clientes. Se buscó resolver los problemas mencionados, mediante una propuesta que busca mejorar la gestión de la información ligada a los procesos de arrendamiento y cobranza, a través de un sistema compuesto por dos subsistemas; uno de gestión de la información y el segundo de control.

El primero, busca mejorar el control del ingreso de la documentación de los postulantes a arrendador, la comunicación con el cliente y la gestión de la información pertenecientes a los postulantes a arrendatarios, los arrendatarios y la cobranza, pretendiendo lograr un control del ingreso de la documentación de los postulantes a arrendador y una disminución del tiempo de ingreso, modificación y consulta de la información.

El segundo sistema, busca asegurarse que se sigan los procedimientos establecidos por la empresa según los procesos de arrendamiento y cobranza, de forma de mejorar la situación relacionada con problemas de cobranzas ilegales, falta de liquidez y existencia de morosos, mediante el control mensual de los datos ingresados y la capacitación del personal administrativo sobre los puntos que se deben cumplir en los procesos empresariales de arrendamiento y cobranza.

Para lograr el cometido, fue necesario inicialmente recopilar información relacionada con los procesos empresariales, para luego mediante la herramienta ARA, encontrar la raíz de los efectos indeseados que presenta la empresa. Se pudo concluir que los objetivos que debe lograr la propuesta son los siguientes:

- Mantener un registro de la comunicación entre arrendatarios y la empresa.
- Mantener almacenada la información ligada al arrendatario.
- Permitir la actualización y el acceso fácil y rápido a la información de arriendo y cobranza.
- Controlar la revisión de antecedentes de los postulantes a ser arrendatarios.
- Controlar la revisión de antecedentes de los avales de los postulantes a ser arrendatarios.

Para lograr los objetivos, se propuso un sistema de gestión de la información y un sistema de control. Para el primer sistema, se recopilaron los requerimientos funcionales y no funcionales mediante entrevistas con las partes interesadas, de forma de entregar una herramienta que cumpla con los objetivos y que además se ajuste a las necesidades del

personal que lo utilizará. Luego se identificaron las entidades que intervienen en la situación, concluyendo el proceso con la confección del diseño lógico del sistema. A continuación se realizó el diseño del sistema usando UML, para finalizar con la validación del sistema conforme a sus objetivos, requisitos funcionales, requisitos de información y los requerimientos de los usuarios.

Para el sistema de control, se establecieron los puntos a lograr, justificación de los objetivos, definición de áreas críticas, identificación de los factores de éxito de cada área, diseño de indicadores y la confección del cuadro de mando. Mediante un test de hipótesis de diferencia de medias, se respaldó la hipótesis de que la falta de control de antecedentes genera la aceptación de arrendadores que finalmente elevarán la cantidad de morosos mensuales.

Se determinó el impacto de la propuesta mediante la cuantificación del ahorro de horas hombre en los procesos de arrendamiento y cobranza, y por la disminución de morosos gracias al control, la cual significa un monto de \$106.886 mensuales. Además se determinó que el control significaría una disminución en la volatilidad de los ingresos por arrendamiento de un 65,17%, lo que le da a la empresa una mayor certidumbre con respecto a sus flujos, permitiéndoles planificar de mejor manera sus acciones futuras.

En un principio, la empresa al ser principalmente una consultora de SAP, nos aconsejó evaluar la implementación del sistema SAP Real Estate, como sistema de gestión de información, pero luego de encontrar el problema principal y cuantificar su impacto y el posible ahorro por la implementación de un sistema informático, se decidió comparar esta alternativa con otra que resolviera los requerimientos en su manera justa y ahorrando dinero. Esto nos llevó a evaluar el software Breal, el cual dada su flexibilidad, fácil uso, aprendizaje rápido, además de su bajo costo, resultó ser una buena alternativa para comparar.

Utilizando el estándar de calidad de software ISO/IEC 2510, el Payback y el VAN de los flujos generados por los proyectos, se determinó que la mejor alternativa tanto cualitativa como cuantitativamente, era el sistema Breal.

El impacto que esperamos lograr con la implementación del diseño dependerá de una serie de factores, como por ejemplo, en qué medida los trabajadores estarán dispuestos a cambiar para lograrlo, lo que podría llevar un tiempo prolongado. Las mejoras propuestas, permitirán ahorrar dinero que posiblemente se pueda invertir en los distintos instrumentos financieros.

Bibliografía

[Cohen; Asín09] Daniel Cohen Karen y Enrique Asín Lares, “**Tecnología de información en los negocios** (2009)”, Editorial Mc Graw-Hill.

[Kendall11], “**Análisis y diseño de sistemas** 8va edición (2011)”, Editorial Pearson

[Curran; Andrew01] Thomas A Curran- Andrew Ladd, “**SAP para Negocios** (2001)”, Editorial Prentice- Hall.

Código Civil (Vigésima edición). Santiago de Chile: Editorial Jurídica de Chile. 2012.

[Rincon 2000] “**Evaluación de los sistemas de información y comunicación**”. 2000

[CUVIV2007]**Soluciones de servicio SAP real estate** .España. (Disponible vía web en (http://www.cuviv.com/soluciones/sap_real_estate_assets/CUVIV_Real_Estate Visitada en Noviembre del 2014).

[ITS2005] **Introducción a los sistemas de información**. Mexico (Disponible vía web en http://biblioteca.itson.mx/oa/dip_ago/introduccion_sistemas/p3.htm Visitada en Julio del 2014)

[Fairware 1997] Software de administración de propiedades. Disponible via web en <http://www.fairware.cl/FairRent.asp> Visitada en Abril del 2015]

Anexos

Anexo 1: Prueba de diferencia de medias

El objetivo del siguiente test de hipótesis de diferencia de medias es verificar si las personas cuyos antecedentes son controlados, versus las personas que no, tienen una diferencia significativamente en la cantidad de morosidades ponderadas, siendo estas definidas mediante el siguiente Cálculo:

$$\text{Morosidades ponderadas} = \frac{\text{Morosidades totales}}{\text{Cantidad de periodos de arrendamiento}}$$

Ilustración 30 Cálculo de morosidades ponderadas
Fuente: Elaboración Propia

Se debe considerar además que el período de arrendamiento es de un año en la totalidad de los casos.

Dado que las varianzas poblacionales son desconocidas, se debe determinar si se utilizará un test de hipótesis de varianzas desconocidas e iguales o un test de hipótesis de varianzas desconocidas y diferentes. Para utilizar alguno de los test mencionados, primero se debe determinar si las poblaciones son normales utilizando el test de Shapiro-Wilk, para luego realizar el test de contraste de varianzas y así seleccionar el test adecuado.

Los datos a utilizar para los test mencionados serán los siguientes

Muestra 1: Arrendatarios con revisión de información financiera y económica.

Ingreso total de documentación			
Arrendatarios	Cantidad de periodos	Morosidades totales	Morosidades Ponderadas
Arrendatario 1	1	1	1
Arrendatario 2	1	1	1
Arrendatario 3	1	2	2
Arrendatario 4	1	0	0
Arrendatario 5	1	1	1
Arrendatario 6	1	2	2
Arrendatario 7	1	0	0
Arrendatario 8	1	0	0
Arrendatario 9	1	1	1
Arrendatario 10	2	4	2
Arrendatario 11	2	4	2
Arrendatario 12	1	1	1
Arrendatario 13	1	1	1
Arrendatario 14	1	2	2
Arrendatario 15	1	0	0
Arrendatario 16	1	0	0
Arrendatario 17	1	1	1
Arrendatario 18	1	1	1
Arrendatario 19	1	2	2

Tabla 45 Cantidad de morosidades muestra 1
Fuente Elaboración Propia

Muestra 2: Arrendatarios con revisión parcial de documentación.

Ingreso parcial de documentación			
Nombre de arrendatario	Cantidad de periodos	Morosidades totales	Morosidades Ponderadas
Arrendatario 20	2	8	4
Arrendatario 21	1.5	3	2
Arrendatario 22	1	4	4
Arrendatario 23	1	4	4
Arrendatario 24	1	2	2
Arrendatario 25	0.3	1	3
Arrendatario 26	0.5	3	6
Arrendatario 27	1	5	5
Arrendatario 28	1	4	4
Arrendatario 29	0.7	2	3

Tabla 46 Cantidad de morosidades muestra 2
Fuente Elaboración Propia

	Muestra 1	Muestra 2
n	19	10
Varianza	0.58	1.41
Promedio	1.05	3.70

Tabla 47 n, varianza y promedio de las muestras 1 y 2
Fuente Elaboración Propia

Prueba de contraste de normalidad

Objetivo:

Se pretende determinar si las muestras pertenecen a una población normal, utilizando para ello el Test de Shapiro-Wilks, con un grado de significancia de 0.05. La tabla de Shapiro-Wilks y la tabla de coeficientes se encuentran en Anexos 6.

Hipótesis:

H0: La muestra pertenece a una distribución normal.

H1: La muestra no pertenece a una distribución normal

El estadístico de prueba a utilizar será:

$$W = \frac{b^2}{SS}$$

Con

$$b = \sum_{i=1}^k a_{n-i+1}(y_{n-i+1} - y_i)$$
$$S^2 = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

Muestra 1: Arrendatarios con documentación controlada.

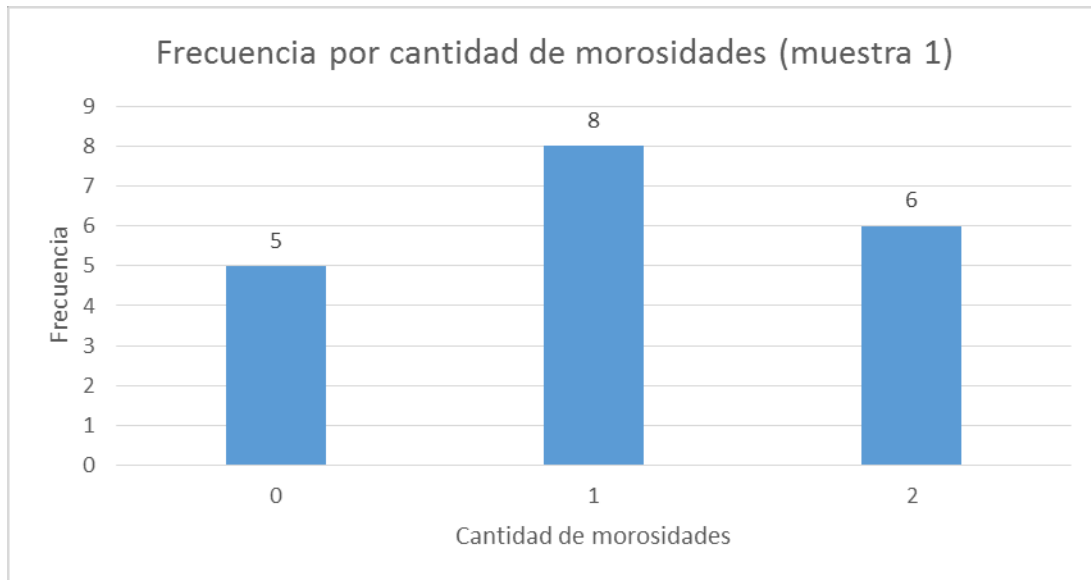


Ilustración 31 Frecuencia de cantidad de morosidades muestra 1
Fuente: Elaboración Propia

Morosidad	Frecuencia	$(x_i - \bar{x})^2$
0	5	1.78
2	6	0.11
1	8	2.78
SS	4.67	

Tabla 48 Cálculo de SS de muestra 1
Fuente Elaboración Propia

Utilizando las tablas se calculara el valor de b^2

Coeficientes de Shapiro-Wilks	Frecuencia	Frecuencia 2	$a_i(x_{n+1-i} - x_i)$
0.69	5	8	2.0616
0.17	6	6	0
b	2.06		

Tabla 49 Cálculo de b de muestra 1
Fuente Elaboración Propia

El valor de W es 0.911

Para un alfa de 0.05 y un n= 3, se establece que W alfa = 0.767

Dado que W estadístico > W alfa, se acepta Ho y por lo tanto la población de la muestra 1 es aceptada como normal/

Muestra 2: Arrendatarios con documentación no controlada

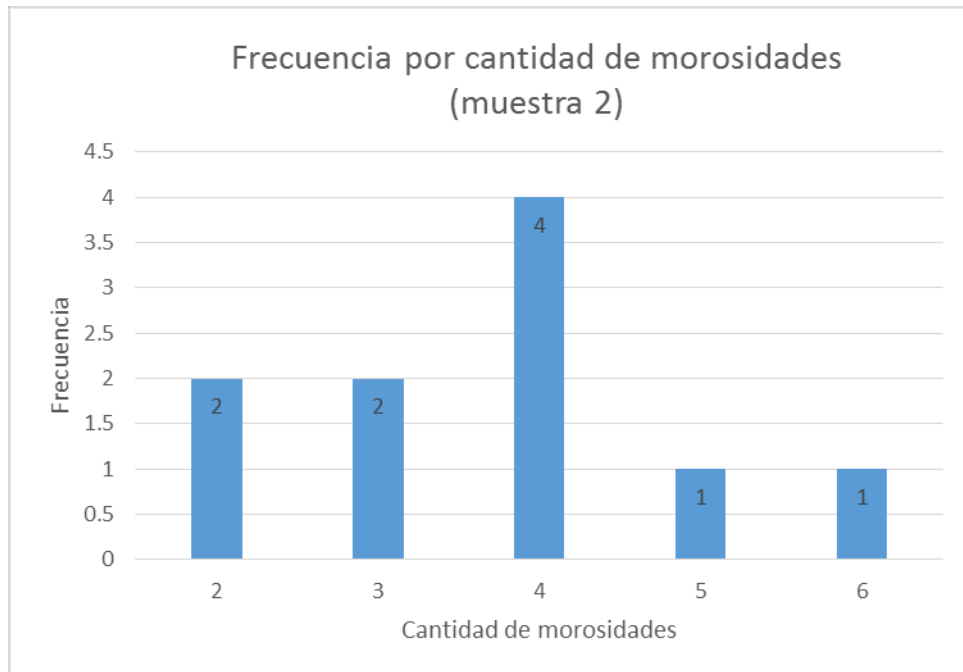


Ilustración 32 Frecuencias de cantidad de morosidades muestra 2
Fuente: Elaboración Propia

Morosidades	Frecuencia	$(x_i - \bar{x})^2$
5	1	1
6	1	1
2	2	0
3	2	0
4	4	4
SS	6	

Tabla 50 Cálculo de SS muestra 2
Fuente Elaboración Propia

Utilizando las tablas se calculara el valor de b^2

Coeficientes de Shapiro-Wilks	Frecuencia1	Frecuencia 2	$a_i(x_{n+1-i} - x_i)$
0.66	1	4	1.99
0.24	1	2	0.24
b	2.24		

Tabla 51 Cálculo de b muestra 2
Fuente Elaboración Propia

El valor de $W = 0.833$

Para un alfa de 0.05 y un $n = 5$, se establece que $W_{\alpha} = 0.762$

Dado que $W_{\text{estadístico}} > W_{\alpha}$, se acepta H_0 y por lo tanto la población de la muestra 1 es aceptada como normal

Prueba de hipotesis para la razon de varianzas

Objetivo

Mediante este test se busca determinar si las varianzas poblaciones de las dos muestras son iguales o diferentes, de forma de seleccionar el test de varianza desconocida pero igual, o el de varianza desconocida pero distinta. La tabla F de Fisher utilizada en este test se encuentra en Anexos 7.

Para este test, establece un nivel de significancia de 0.05.

Hipótesis

Ho: Las varianzas poblacionales de las muestras elegidas son iguales

H1: Las varianzas poblacionales de las muestras elegidas son diferentes

Sabiendo que:

$$F_o = \frac{s_2^2}{s_1^2}$$

Y con un intervalo de confianza de:

$$ZA = \{F / f_{(\alpha/2 ; n_2-1/n_1-1)} < F < f_{(1-\alpha/2 ; n_2-1/n_1-1)}\}$$

Se buscarán en la tabla F de Fisher los valores para un alfa de 0.05, siendo 18 los grados de libertad para la muestra 1 y 9 los grados de libertad para la muestra 2.

Utilizando los datos anteriores podemos determinar que nuestro estadístico es

$$F = 0.4086$$

Y dado que:

$$F_{0.075, 18, 9} = 3.701$$

$$F_{0.025, 18, 9} = 0.3423$$

Se acepta la hipótesis nula, y se establece que las varianzas son desconocidas pero iguales.

Luego de los test de normalidad y de contraste de varianzas, podemos elegir la prueba de diferencia de medias.

Prueba de hipótesis para la diferencia de medias, si las muestras se obtienen de poblaciones con distribución normal, con varianzas poblacionales iguales pero desconocidas

Objetivo:

Establecer si la cantidad de morosidades acontecidas son significativamente diferentes entre arrendatarios a los cuales se les pidieron y analizaron sus antecedentes para arrendar y a los que no. La tabla T-Student se encuentra en Anexos 8.

Se establece como grupo 1 los arrendatarios que entregaron y analizaron sus antecedentes y como grupo 2 los arrendatarios que no entregaron sus antecedentes.

Hipótesis:

H0: Los arrendatarios cuyos antecedentes no son controlados, tienen la misma cantidad de morosidades que los arrendatarios que si fueron controlados.

H1: Los arrendatarios cuyos antecedentes no fueron controlados, tienen una cantidad distinta de morosidades, con respecto a los arrendatarios que si fueron controlados.

Se establece un nivel de significancia de un 0.05

Los estadísticos a utilizar son:

$$T = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2 - (\mu_1 - \mu_2)}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Con S como

$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Los datos son de las muestras son:

	Muestra 1	Muestra 2
N	19	10
Varianza	0.58	1.41
Promedio	1.05	3.70

Tabla 52 n, varianza y promedio de muestras 1 y 2
Fuente Elaboración Propia

Dado los datos anteriores podemos determinar que el valor del estadístico usado es:

$$T = -7.934$$

Con $Sp^2=0.854066$

Y con 27 grados de libertad

Utilizando la tabla T- Student, determinamos que T alfa medios = -2.0518 y T 1-alfa medios = 2.0518

Dado que nuestro estadístico es menor que T alfa medios, podemos determinar que se rechaza la hipótesis nula y por lo tanto los arrendatarios que entregan y se les controlan sus antecedentes, poseen una cantidad menor de morosidades que a los que no.

Anexo 2: Cálculo de morosidades esperadas antes de implementación.

Mes	Avenida Suecia 151 depto 1604, Santiago	Avenida Suecia 151 depto 1804, Santiago	Avenida Suecia 151 depto 1805, Santiago	Avenida Suecia 151 depto 1809, Santiago	Avenida Vespucio Norte 20, departamento 2312, Santiago	Avenida Vespucio Norte 20, departamento 2514, Santiago	Avenida Vespucio Norte 20, departamento 2516, Santiago	Uribe 305 depto 2409, Antofagasta	Uribe 305 depto 2507, Antofagasta	Uribe 305 depto 2608, Antofagasta	Uribe 305 depto 2907, Antofagasta	Cantidad de morosos
Enero 2012												0
Febrero 2012								\$ 750,000				1
Marzo 2012												0
Abril 2012												0
Mayo 2012												0
Junio 2012												0
Julio 2012												0
Agosto 2012									\$ 750,000			1
Septiembre 2012												0
Octubre 2012												0
Noviembre 2012												0
Diciembre 2012		\$ 390,000	\$ 410,000									2
Enero 2013	\$ 380,000											1
Febrero 2013					\$ 620,000						\$ 740,000	2
Marzo 2013					\$ 620,000							1
Abril 2013	\$ 380,000		\$ 410,000								\$ 740,000	3
Mayo 2013			\$ 410,000		\$ 620,000		\$ 680,000		\$ 770,000		\$ 740,000	5
Junio 2013				\$ 430,000			\$ 680,000	\$ 760,000				3
Julio 2013							\$ 650,000					1
Agosto 2013	\$ 400,000	\$ 410,000					\$ 650,000		\$ 770,000			4
Septiembre 2013				\$ 430,000	\$ 620,000	\$ 660,000						3
Octubre 2013	\$ 400,000				\$ 620,000					\$ 770,000		3
Noviembre 2013												0
Diciembre 2013	\$ 400,000								\$ 770,000		\$ 740,000	3
Enero 2014	\$ 400,000	\$ 410,000	\$ 450,000	\$ 430,000					\$ 770,000			5
Febrero 2014	\$ 400,000		\$ 450,000	\$ 430,000			\$ 680,000		\$ 770,000			5
Marzo 2014	\$ 400,000		\$ 450,000						\$ 770,000		\$ 760,000	4
Abril 2014												0
Mayo 2014						\$ 660,000		\$ 780,000				2
Junio 2014			\$ 450,000		\$ 620,000						\$ 760,000	3
Julio 2014	\$ 400,000	\$ 410,000	\$ 450,000					\$ 780,000				4
Agosto 2014		\$ 410,000	\$ 450,000		\$ 650,000	\$ 690,000		\$ 780,000	\$ 780,000			6
Septiembre 2014					\$ 650,000			\$ 780,000			\$ 760,000	3
Octubre 2014						\$ 690,000						1
Noviembre 2014			\$ 450,000	\$ 430,000					\$ 780,000	\$ 780,000		4
Diciembre 2014	\$ 420,000											1
Enero 2015	\$ 420,000				\$ 650,000				\$ 780,000		\$ 780,000	4
Febrero 2015		\$ 410,000			\$ 650,000				\$ 780,000		\$ 780,000	4
Marzo 2015												0
Abril 2015	\$ 420,000	\$ 410,000					\$ 700,000				\$ 780,000	4
Mayo 2015							\$ 700,000					1
Junio 2015		\$ 430,000		\$ 430,000	\$ 650,000		\$ 700,000				\$ 780,000	5
Julio 2015						\$ 700,000						1
Agosto 2015												0

Tabla 53 Cantidad de morosidades por periodo
Fuente Elaboración Propia

En base a al registro de morosidades expuesto anteriormente, se construyó el siguiente cuadro.

Cantidad de morosos	Frecuencia	Probabilidad	Frecuencia por probabilidad
0	13	42%	0,00
1	9	29%	0,29
2	3	10%	0,19
3	7	23%	0,68
4	7	23%	0,90
5	4	13%	0,65
6	1	3%	0,19
Total	31	100%	3

Tabla 54 Cálculo de valor esperado de morosidades, antes de implementación
Fuente Elaboración Propia

Utilizando la esperanza matemática, se determinó que la cantidad de morosidad esperada antes de la implementación es de 3 morosidades al mes.

Anexo 3: Cálculo de morosidades esperadas después de la implementación.

A continuación se procederá a mostrar la determinación de la cantidad de morosos luego de la implementación del sistema.

Cabe recordar que el número de morosidades, corresponde al número de morosidades ponderadas, calculadas como el total de morosidades dividido la cantidad de períodos que el arrendatario ha arrendado.

El comportamiento actual de los arrendatarios cuyos antecedentes fueron controlados, se presenta a continuación.

Arrendatario	Numero de morosidades ponderadas
Arrendatario 2	1
Arrendatario 5	1
Arrendatario 6	1,5
Arrendatario 7	1
Arrendatario 9	1
Arrendatario 10	0
Arrendatario 13	1
Arrendatario 14	1
Arrendatario 15	0
Arrendatario 18	0
Arrendatario 20	0
Arrendatario 21	0
Arrendatario 24	0
Arrendatario 25	1
Arrendatario 26	1

Tabla 55 Cantidad de morosidades muestra 1
Fuente Elaboración Propia

Utilizando la esperanza matemática, y de acuerdo a los datos recopilados del comportamiento de los arrendatarios que si entregaron los documentos solicitados, se determinó que se espera que este grupo tenga una morosidad esperada de 1 morosidad por mes. La desviación estándar del número de morosidades tiene un valor de 0.52 morosidades, por lo que se espera con un 95% de confianza, un rango entre 0 y 2 morosidades.

Categoría	Frecuencia	Probabilidad	Frecuencia x Probabilidad
0	6	43%	0,00
1	8	57%	0,57
2	0	0%	0,00
3	0	0%	0,00
4	0	0%	0,00
5	0	0%	0,00
6	0	0%	0,00
7	0	0%	0,00
8	0	0%	0,00
9	0	0%	0,00
10	0	0%	0,00
11	0	0%	0,00
12	0	0%	0,00
Total	14	100%	1

Tabla 56 Cálculo de morosidades esperadas, muestra 1
Fuente Elaboración Propia

Carta Gantt Alternativa Breal

		Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4	
Descripción de actividades		S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8	S 9	S 10	S 11	S 12	S 13	S 14
Recopilación de Información	Información de postulante a arrendador														
	Información de arrendatarios														
	Información de cobranza														
Ingreso de Información	Información de postulante a arrendador														
	Información de arrendatarios														
	Información de cobranza														
Capacitación	Capacitación de administrativos														

Tabla 58 Carta Gantt, implementación Breal
Fuente Elaboración Propia

Anexo 5: Proyección de IPC

Previsiones macroeconómicas

	PIB (% a/a)	Inflación (% a/a, fdp)	Tipo de cambio (vs. USD, fdp)	Tasa de Interés (%, fdp)
T1 13	5,4	1,5	472,5	5,00
T2 13	4,0	1,9	502,9	5,00
T3 13	4,8	2,0	504,6	5,00
T4 13	2,8	3,0	529,5	4,50
T1 14	2,7	3,5	563,8	4,00
T2 14	2,1	4,3	553,1	4,00
T3 14	1,0	4,9	593,5	3,25
T4 14	1,8	4,6	612,9	3,00
T1 15	2,2	4,2	628,5	3,00
T2 15	2,4	3,8	622,0	3,00
T3 15	3,6	3,3	615,0	3,00
T4 15	3,4	2,9	596,0	3,00
T1 16	3,7	2,7	591,0	3,00
T2 16	3,5	2,5	587,7	3,25
T3 16	3,4	2,4	584,4	3,75
T4 16	3,5	3,0	581,1	4,00

Fuente: BBVA Research

Tabla 59 Proyección IPC año 2015-2016
Fuente BBVA Research

Dado los valores proyectados por el Banco BBVA, se interpoló entre los cuartos anuales para obtener los valores del IPC acumulado mensualmente durante el año 2016

Periodo	IPC acumulado (%)
sep-15	2,40
oct-15	2,57
nov-15	2,73
dic-15	2,90
ene-16	2,83
feb-16	2,77
mar-16	2,70
abr-16	2,63
may-16	2,57
jun-16	2,50
jul-16	2,47
ago-16	2,43
sep-16	2,40
oct-16	2,60
nov-16	2,80
dic-16	3,0

Tabla 60 Proyección mensual de IPC acumulado 2015-2016
Fuente Elaboración Propia

Anexo 6: Tabla de Shapiro-Wilks y tabla de coeficientes

n \ P	0.01	0.02	0.05	0.1	0.5	0.9	0.95	0.98	0.99
3	0.753	0.756	0.767	0.789	0.959	0.998	0.999	1.000	1.000
4	0.687	0.707	0.748	0.792	0.935	0.987	0.992	0.996	0.997
5	0.686	0.715	0.762	0.806	0.927	0.979	0.986	0.991	0.993
6	0.713	0.743	0.788	0.826	0.927	0.974	0.981	0.986	0.989
7	0.730	0.760	0.803	0.838	0.928	0.972	0.979	0.985	0.988
8	0.749	0.778	0.818	0.851	0.932	0.972	0.978	0.984	0.987
9	0.764	0.791	0.829	0.859	0.935	0.972	0.978	0.984	0.986
10	0.781	0.806	0.842	0.869	0.938	0.972	0.978	0.983	0.986
11	0.792	0.817	0.850	0.876	0.940	0.973	0.979	0.984	0.986
12	0.805	0.828	0.859	0.883	0.943	0.973	0.979	0.984	0.986
13	0.814	0.837	0.866	0.889	0.945	0.974	0.979	0.984	0.986
14	0.825	0.846	0.874	0.895	0.947	0.975	0.980	0.984	0.986
15	0.835	0.855	0.881	0.901	0.950	0.975	0.980	0.984	0.987
16	0.844	0.863	0.887	0.906	0.952	0.976	0.981	0.985	0.987
17	0.851	0.869	0.892	0.910	0.954	0.977	0.981	0.985	0.987
18	0.858	0.874	0.897	0.914	0.956	0.978	0.982	0.986	0.988
19	0.863	0.879	0.901	0.917	0.957	0.978	0.982	0.986	0.988
20	0.868	0.884	0.905	0.920	0.959	0.979	0.983	0.986	0.988
21	0.873	0.888	0.908	0.923	0.960	0.980	0.983	0.987	0.989
22	0.878	0.892	0.911	0.926	0.961	0.980	0.984	0.987	0.989
23	0.881	0.895	0.914	0.928	0.962	0.981	0.984	0.987	0.989
24	0.884	0.898	0.916	0.930	0.963	0.981	0.984	0.987	0.989
25	0.888	0.901	0.918	0.931	0.964	0.981	0.985	0.988	0.989
26	0.891	0.904	0.920	0.933	0.965	0.982	0.985	0.988	0.989
27	0.894	0.906	0.923	0.935	0.965	0.982	0.985	0.988	0.990
28	0.896	0.908	0.924	0.936	0.966	0.982	0.985	0.988	0.990
29	0.898	0.910	0.926	0.937	0.966	0.982	0.985	0.988	0.990
30	0.900	0.912	0.927	0.939	0.967	0.983	0.985	0.988	0.990
31	0.902	0.914	0.929	0.940	0.967	0.983	0.986	0.988	0.990
32	0.904	0.915	0.930	0.941	0.968	0.983	0.986	0.988	0.990
33	0.906	0.917	0.931	0.942	0.968	0.983	0.986	0.989	0.990
34	0.908	0.919	0.933	0.943	0.969	0.983	0.986	0.989	0.990
35	0.910	0.920	0.934	0.944	0.969	0.984	0.986	0.989	0.990
36	0.912	0.922	0.935	0.945	0.970	0.984	0.986	0.989	0.990
37	0.914	0.924	0.936	0.946	0.970	0.984	0.987	0.989	0.990
38	0.916	0.925	0.938	0.947	0.971	0.984	0.987	0.989	0.990
39	0.917	0.927	0.939	0.948	0.971	0.984	0.987	0.989	0.991
40	0.919	0.928	0.940	0.949	0.972	0.985	0.987	0.989	0.991
41	0.920	0.929	0.941	0.950	0.972	0.985	0.987	0.989	0.991
42	0.922	0.930	0.942	0.951	0.972	0.985	0.987	0.989	0.991
43	0.923	0.932	0.943	0.951	0.973	0.985	0.987	0.990	0.991
44	0.924	0.933	0.944	0.952	0.973	0.985	0.987	0.990	0.991
45	0.926	0.934	0.945	0.953	0.973	0.985	0.988	0.990	0.991
46	0.927	0.935	0.945	0.953	0.974	0.985	0.988	0.990	0.991
47	0.928	0.936	0.946	0.954	0.974	0.985	0.988	0.990	0.991
48	0.929	0.937	0.947	0.954	0.974	0.985	0.988	0.990	0.991
49	0.929	0.939	0.947	0.955	0.974	0.985	0.988	0.990	0.991
50	0.930	0.938	0.947	0.955	0.974	0.985	0.988	0.990	0.991

Tabla 61 Tabla de Shapiro-Wilks
Fuente Elaboración Propia

n =	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
a1	0.7071	0.7071	0.6872	0.6646	0.6431	0.6233	0.6052	0.5888	0.5739	0.5601	0.5475	0.5359	0.5251
a2			0.1677	0.2413	0.2806	0.3031	0.3164	0.3244	0.3291	0.3315	0.3325	0.3325	0.3318
a3				0.0875	0.1401	0.1743	0.1976	0.2141	0.2260	0.2347	0.2412	0.2412	0.2460
a4						0.0561	0.0947	0.1224	0.1429	0.1586	0.1707	0.1802	0.1802
a5								0.0399	0.0695	0.0922	0.1099	0.1240	0.1240
a6										0.0803	0.0539	0.0727	0.0727
a7													0.0240

n =	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
a1	0.5150	0.5056	0.4968	0.4886	0.4808	0.4734	0.4643	0.4590	0.4542	0.4493	0.4450	0.4407
a2	0.3306	0.3290	0.3273	0.3253	0.3232	0.3211	0.3185	0.3156	0.3126	0.3098	0.3069	0.3043
a3	0.2495	0.2521	0.2540	0.2553	0.2561	0.2565	0.2578	0.2571	0.2563	0.2554	0.2543	0.2533
a4	0.1878	0.1939	0.1988	0.2027	0.2059	0.2085	0.2119	0.2131	0.2139	0.2145	0.2148	0.2151
a5	0.1353	0.1447	0.1524	0.1587	0.1641	0.1686	0.1736	0.1764	0.1787	0.1807	0.1822	0.1836
a6	0.0880	0.1005	0.1109	0.1197	0.1271	0.1334	0.1399	0.1443	0.1480	0.1512	0.1539	0.1563
a7	0.0433	0.0593	0.0725	0.0837	0.0932	0.1013	0.1092	0.1150	0.1201	0.1245	0.1283	0.1316
a8		0.0196	0.0359	0.0496	0.0612	0.0711	0.0804	0.0878	0.0941	0.0997	0.1046	0.1089
a9				0.0163	0.0303	0.0422	0.0530	0.0618	0.0696	0.0764	0.0823	0.0876
a10						0.0140	0.0263	0.0368	0.0459	0.0539	0.0610	0.0672
a11								0.0122	0.0228	0.0321	0.0403	0.0476
a12									0.0000	0.0107	0.0200	0.0284
a13											0.0000	0.0094

Tabla 62 Tablas de coeficientes de Shapiro-Wilks
Fuente Elaboración Propia

Anexo 7: Tabla de F de Fisher

Tabla 5. VALORES F DE LA DISTRIBUCIÓN F DE FISHER

1 - $\alpha = 0.975$ v_1 = grados de libertad del numerador
 1 - $\alpha = P (F \leq f_{\alpha, v_1, v_2})$ v_2 = grados de libertad del denominador

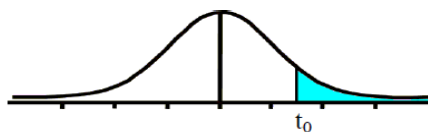
$v_2 \backslash v_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	647.793	799.482	864.151	899.599	921.835	937.114	948.203	956.643	963.279	968.634	973.028	976.725	979.839	982.545	984.874	986.911	988.715	990.345	991.800	993.081
2	38.506	39.000	39.166	39.248	39.298	39.331	39.356	39.373	39.387	39.398	39.407	39.415	39.421	39.427	39.431	39.436	39.439	39.442	39.446	39.448
3	17.443	16.044	15.439	15.101	14.885	14.735	14.624	14.540	14.473	14.419	14.374	14.337	14.305	14.277	14.253	14.232	14.213	14.196	14.181	14.167
4	12.218	10.649	9.979	9.604	9.364	9.197	9.074	8.980	8.905	8.844	8.794	8.751	8.715	8.684	8.657	8.633	8.611	8.592	8.575	8.560
5	10.007	8.434	7.764	7.388	7.146	6.978	6.853	6.757	6.681	6.619	6.568	6.525	6.488	6.456	6.428	6.403	6.381	6.362	6.344	6.329
6	8.813	7.260	6.599	6.227	5.988	5.820	5.695	5.600	5.523	5.461	5.410	5.366	5.329	5.297	5.269	5.244	5.222	5.202	5.184	5.168
7	8.073	6.542	5.890	5.523	5.285	5.119	4.995	4.899	4.823	4.761	4.709	4.666	4.628	4.596	4.568	4.543	4.521	4.501	4.483	4.467
8	7.571	6.059	5.416	5.053	4.817	4.652	4.529	4.433	4.357	4.295	4.243	4.200	4.162	4.130	4.101	4.076	4.054	4.034	4.016	3.999
9	7.209	5.715	5.078	4.718	4.484	4.320	4.197	4.102	4.026	3.964	3.912	3.868	3.831	3.798	3.769	3.744	3.722	3.701	3.683	3.667
10	6.937	5.456	4.826	4.468	4.236	4.072	3.950	3.855	3.779	3.717	3.665	3.621	3.583	3.550	3.522	3.496	3.474	3.453	3.435	3.419
11	6.724	5.256	4.630	4.275	4.044	3.881	3.759	3.664	3.588	3.526	3.474	3.430	3.392	3.359	3.330	3.304	3.282	3.261	3.243	3.226
12	6.554	5.096	4.474	4.121	3.891	3.728	3.607	3.512	3.436	3.374	3.321	3.277	3.239	3.206	3.177	3.152	3.129	3.108	3.090	3.073
13	6.414	4.965	4.347	3.996	3.767	3.604	3.483	3.388	3.312	3.250	3.197	3.153	3.115	3.082	3.053	3.027	3.004	2.983	2.965	2.948
14	6.298	4.857	4.242	3.892	3.663	3.501	3.380	3.285	3.209	3.147	3.095	3.050	3.012	2.979	2.949	2.923	2.900	2.879	2.861	2.844
15	6.200	4.765	4.153	3.804	3.576	3.415	3.293	3.199	3.123	3.060	3.008	2.963	2.925	2.891	2.862	2.836	2.813	2.792	2.773	2.756
16	6.115	4.687	4.077	3.729	3.502	3.341	3.219	3.125	3.049	2.986	2.934	2.889	2.851	2.817	2.788	2.761	2.738	2.717	2.698	2.681
17	6.042	4.619	4.011	3.665	3.438	3.277	3.156	3.061	2.985	2.922	2.870	2.825	2.786	2.753	2.723	2.697	2.673	2.652	2.633	2.616
18	5.978	4.560	3.954	3.608	3.382	3.221	3.100	3.005	2.929	2.866	2.814	2.769	2.730	2.696	2.667	2.640	2.617	2.596	2.576	2.559
19	5.922	4.508	3.903	3.559	3.333	3.172	3.051	2.956	2.880	2.817	2.765	2.720	2.681	2.647	2.617	2.591	2.567	2.546	2.526	2.509
20	5.871	4.461	3.859	3.515	3.289	3.128	3.007	2.913	2.837	2.774	2.721	2.676	2.637	2.603	2.573	2.547	2.523	2.501	2.482	2.464
21	5.827	4.420	3.819	3.475	3.250	3.090	2.969	2.874	2.798	2.735	2.682	2.637	2.598	2.564	2.534	2.507	2.483	2.462	2.442	2.425
22	5.786	4.383	3.783	3.440	3.215	3.055	2.934	2.839	2.763	2.700	2.647	2.602	2.563	2.528	2.498	2.472	2.448	2.426	2.407	2.389
23	5.750	4.349	3.750	3.408	3.183	3.023	2.902	2.808	2.731	2.668	2.615	2.570	2.531	2.497	2.466	2.440	2.416	2.394	2.374	2.357
24	5.717	4.319	3.721	3.379	3.155	2.995	2.874	2.779	2.703	2.640	2.586	2.541	2.502	2.468	2.437	2.411	2.386	2.365	2.345	2.327
25	5.686	4.291	3.694	3.353	3.129	2.969	2.848	2.753	2.677	2.613	2.560	2.515	2.476	2.441	2.411	2.384	2.360	2.338	2.318	2.300
26	5.659	4.265	3.670	3.329	3.105	2.945	2.824	2.729	2.653	2.590	2.536	2.491	2.452	2.417	2.387	2.360	2.335	2.314	2.294	2.276
27	5.633	4.242	3.647	3.307	3.083	2.923	2.802	2.707	2.631	2.568	2.514	2.469	2.429	2.395	2.364	2.337	2.313	2.291	2.271	2.253
28	5.610	4.221	3.626	3.286	3.063	2.903	2.782	2.687	2.611	2.547	2.494	2.448	2.409	2.374	2.344	2.317	2.292	2.270	2.251	2.232
29	5.588	4.201	3.607	3.267	3.044	2.884	2.763	2.668	2.592	2.529	2.475	2.430	2.390	2.355	2.325	2.298	2.273	2.251	2.231	2.213
30	5.568	4.182	3.589	3.250	3.026	2.867	2.746	2.651	2.575	2.511	2.458	2.412	2.372	2.338	2.307	2.280	2.255	2.233	2.213	2.195
40	5.424	4.051	3.463	3.125	2.904	2.744	2.624	2.529	2.452	2.388	2.334	2.288	2.248	2.213	2.182	2.154	2.129	2.107	2.086	2.068
50	5.340	3.975	3.390	3.054	2.833	2.674	2.553	2.458	2.381	2.317	2.263	2.216	2.176	2.140	2.109	2.081	2.056	2.033	2.012	1.993
60	5.286	3.925	3.343	3.008	2.786	2.627	2.507	2.412	2.334	2.270	2.216	2.169	2.129	2.093	2.061	2.033	2.008	1.985	1.964	1.944
70	5.247	3.890	3.309	2.975	2.754	2.595	2.474	2.379	2.302	2.237	2.183	2.136	2.095	2.059	2.028	1.999	1.974	1.950	1.929	1.910
80	5.218	3.864	3.284	2.950	2.730	2.571	2.450	2.355	2.277	2.213	2.158	2.111	2.071	2.035	2.003	1.974	1.948	1.925	1.904	1.884
90	5.196	3.844	3.265	2.932	2.711	2.552	2.432	2.336	2.259	2.194	2.140	2.092	2.051	2.015	1.983	1.955	1.929	1.905	1.884	1.864
100	5.179	3.828	3.250	2.917	2.696	2.537	2.417	2.321	2.244	2.179	2.124	2.077	2.036	2.000	1.968	1.939	1.913	1.890	1.868	1.849
200	5.100	3.758	3.182	2.850	2.630	2.472	2.351	2.256	2.178	2.113	2.058	2.010	1.969	1.932	1.900	1.870	1.844	1.820	1.798	1.778
500	5.054	3.716	3.142	2.811	2.592	2.434	2.313	2.217	2.139	2.074	2.019	1.971	1.929	1.892	1.859	1.830	1.803	1.779	1.757	1.736
1000	5.039	3.703	3.129	2.799	2.579	2.421	2.300	2.204	2.126	2.061	2.006	1.958	1.916	1.879	1.846	1.816	1.789	1.765	1.743	1.722

Elaborada por Irene Patricia Valdez y Alfaro.

Tabla 63 Tabla F de Fisher
 Fuente Elaboración de Irene Patricia Valdez y Alfaro

Anexo 8: Tabla de T-Student

Tabla t-Student



Grados de libertad	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
1	1.0000	3.0777	6.3137	12.7062	31.8210	63.6559
2	0.8165	1.8856	2.9200	4.3027	6.9645	9.9250
3	0.7649	1.6377	2.3534	3.1824	4.5407	5.8408
4	0.7407	1.5332	2.1318	2.7765	3.7469	4.6041
5	0.7267	1.4759	2.0150	2.5706	3.3649	4.0321
6	0.7176	1.4398	1.9432	2.4469	3.1427	3.7074
7	0.7111	1.4149	1.8946	2.3646	2.9979	3.4995
8	0.7064	1.3968	1.8595	2.3060	2.8965	3.3554
9	0.7027	1.3830	1.8331	2.2622	2.8214	3.2498
10	0.6998	1.3722	1.8125	2.2281	2.7638	3.1693
11	0.6974	1.3634	1.7959	2.2010	2.7181	3.1058
12	0.6955	1.3562	1.7823	2.1788	2.6810	3.0545
13	0.6938	1.3502	1.7709	2.1604	2.6503	3.0123
14	0.6924	1.3450	1.7613	2.1448	2.6245	2.9768
15	0.6912	1.3406	1.7531	2.1315	2.6025	2.9467
16	0.6901	1.3368	1.7459	2.1199	2.5835	2.9208
17	0.6892	1.3334	1.7396	2.1098	2.5669	2.8982
18	0.6884	1.3304	1.7341	2.1009	2.5524	2.8784
19	0.6876	1.3277	1.7291	2.0930	2.5395	2.8609
20	0.6870	1.3253	1.7247	2.0860	2.5280	2.8453
21	0.6864	1.3232	1.7207	2.0796	2.5176	2.8314
22	0.6858	1.3212	1.7171	2.0739	2.5083	2.8188
23	0.6853	1.3195	1.7139	2.0687	2.4999	2.8073
24	0.6848	1.3178	1.7109	2.0639	2.4922	2.7970
25	0.6844	1.3163	1.7081	2.0595	2.4851	2.7874
26	0.6840	1.3150	1.7056	2.0555	2.4786	2.7787
27	0.6837	1.3137	1.7033	2.0518	2.4727	2.7707
28	0.6834	1.3125	1.7011	2.0484	2.4671	2.7633
29	0.6830	1.3114	1.6991	2.0452	2.4620	2.7564
30	0.6828	1.3104	1.6973	2.0423	2.4573	2.7500
31	0.6825	1.3095	1.6955	2.0395	2.4528	2.7440
32	0.6822	1.3086	1.6939	2.0369	2.4487	2.7385
33	0.6820	1.3077	1.6924	2.0345	2.4448	2.7333
34	0.6818	1.3070	1.6909	2.0322	2.4411	2.7284
35	0.6816	1.3062	1.6896	2.0301	2.4377	2.7238
36	0.6814	1.3055	1.6883	2.0281	2.4345	2.7195
37	0.6812	1.3049	1.6871	2.0262	2.4314	2.7154
38	0.6810	1.3042	1.6860	2.0244	2.4286	2.7116
39	0.6808	1.3036	1.6849	2.0227	2.4258	2.7079
40	0.6807	1.3031	1.6839	2.0211	2.4233	2.7045
41	0.6805	1.3025	1.6829	2.0195	2.4208	2.7012
42	0.6804	1.3020	1.6820	2.0181	2.4185	2.6981
43	0.6802	1.3016	1.6811	2.0167	2.4163	2.6951
44	0.6801	1.3011	1.6802	2.0154	2.4141	2.6923
45	0.6800	1.3007	1.6794	2.0141	2.4121	2.6896
46	0.6799	1.3002	1.6787	2.0129	2.4102	2.6870
47	0.6797	1.2998	1.6779	2.0117	2.4083	2.6846
48	0.6796	1.2994	1.6772	2.0106	2.4066	2.6822
49	0.6795	1.2991	1.6766	2.0096	2.4049	2.6800

50	0.6794	1.2987	1.6759	2.0086	2.4033	2.6778
51	0.6793	1.2984	1.6753	2.0076	2.4017	2.6757
52	0.6792	1.2980	1.6747	2.0066	2.4002	2.6737
53	0.6791	1.2977	1.6741	2.0057	2.3988	2.6718
54	0.6791	1.2974	1.6736	2.0049	2.3974	2.6700
55	0.6790	1.2971	1.6730	2.0040	2.3961	2.6682
56	0.6789	1.2969	1.6725	2.0032	2.3948	2.6665
57	0.6788	1.2966	1.6720	2.0025	2.3936	2.6649
58	0.6787	1.2963	1.6716	2.0017	2.3924	2.6633
59	0.6787	1.2961	1.6711	2.0010	2.3912	2.6618
60	0.6786	1.2958	1.6706	2.0003	2.3901	2.6603
61	0.6785	1.2956	1.6702	1.9996	2.3890	2.6589
62	0.6785	1.2954	1.6698	1.9990	2.3880	2.6575
63	0.6784	1.2951	1.6694	1.9983	2.3870	2.6561
64	0.6783	1.2949	1.6690	1.9977	2.3860	2.6549
65	0.6783	1.2947	1.6686	1.9971	2.3851	2.6536
66	0.6782	1.2945	1.6683	1.9966	2.3842	2.6524
67	0.6782	1.2943	1.6679	1.9960	2.3833	2.6512
68	0.6781	1.2941	1.6676	1.9955	2.3824	2.6501
69	0.6781	1.2939	1.6672	1.9949	2.3816	2.6490
70	0.6780	1.2938	1.6669	1.9944	2.3808	2.6479
71	0.6780	1.2936	1.6666	1.9939	2.3800	2.6469
72	0.6779	1.2934	1.6663	1.9935	2.3793	2.6458
73	0.6779	1.2933	1.6660	1.9930	2.3785	2.6449
74	0.6778	1.2931	1.6657	1.9925	2.3778	2.6439
75	0.6778	1.2929	1.6654	1.9921	2.3771	2.6430
76	0.6777	1.2928	1.6652	1.9917	2.3764	2.6421
77	0.6777	1.2926	1.6649	1.9913	2.3758	2.6412
78	0.6776	1.2925	1.6646	1.9908	2.3751	2.6403
79	0.6776	1.2924	1.6644	1.9905	2.3745	2.6395
80	0.6776	1.2922	1.6641	1.9901	2.3739	2.6387
81	0.6775	1.2921	1.6639	1.9897	2.3733	2.6379
82	0.6775	1.2920	1.6636	1.9893	2.3727	2.6371
83	0.6775	1.2918	1.6634	1.9890	2.3721	2.6364
84	0.6774	1.2917	1.6632	1.9886	2.3716	2.6356
85	0.6774	1.2916	1.6630	1.9883	2.3710	2.6349
86	0.6774	1.2915	1.6628	1.9879	2.3705	2.6342
87	0.6773	1.2914	1.6626	1.9876	2.3700	2.6335
88	0.6773	1.2912	1.6624	1.9873	2.3695	2.6329
89	0.6773	1.2911	1.6622	1.9870	2.3690	2.6322
90	0.6772	1.2910	1.6620	1.9867	2.3685	2.6316
91	0.6772	1.2909	1.6618	1.9864	2.3680	2.6309
92	0.6772	1.2908	1.6616	1.9861	2.3676	2.6303
93	0.6771	1.2907	1.6614	1.9858	2.3671	2.6297
94	0.6771	1.2906	1.6612	1.9855	2.3667	2.6291
95	0.6771	1.2905	1.6611	1.9852	2.3662	2.6286
96	0.6771	1.2904	1.6609	1.9850	2.3658	2.6280
97	0.6770	1.2903	1.6607	1.9847	2.3654	2.6275
98	0.6770	1.2903	1.6606	1.9845	2.3650	2.6269
99	0.6770	1.2902	1.6604	1.9842	2.3646	2.6264
100	0.6770	1.2901	1.6602	1.9840	2.3642	2.6259
∞	0.6745	1.2816	1.6449	1.9600	2.3263	2.5758

Tabla 64 Tabla F de Fisher
Fuente www.cs.buap.mx/~dpinto/pln/Autumn2010/tstudenttable.pdf

Anexo 9: Permisos de edificación a nivel nacional

PERMISOS MENSUALES DE EDIFICACIÓN APROBADOS EN TODO EL PAÍS (OBRA NUEVA)									
Año	Mes	Edificación Habitacional			Edificación No Habitacional			Total Edificación	Total Edificación
		Viviendas		m ² /Viv	Ind.,Com. y E.F.	Servicios	Total		
		Nº	Superficie (m ²)					Variación anual	
2.007	E	11.535	883.494	76,59	180.736	188.531	369.267	1.252.761	7,2
	F	8.292	599.414	72,29	216.265	99.369	315.634	915.048	-24,2
	M	13.840	983.018	71,03	294.743	234.289	529.032	1.512.050	17,9
	A	12.506	798.075	63,82	250.309	219.033	469.342	1.267.417	1,3
	M	15.136	1.029.842	68,04	177.366	122.743	300.109	1.329.951	-18,5
	J	11.785	792.049	67,21	367.469	283.081	650.550	1.442.599	-6,8
	J	10.424	736.281	70,63	196.339	209.257	405.596	1.141.877	23,6
	A	10.969	795.979	72,57	400.305	185.824	586.129	1.382.108	10,8
	S	11.503	842.201	73,22	450.528	138.215	588.743	1.430.944	15,5
	O	13.161	966.671	73,45	271.987	244.678	516.665	1.483.336	11,1
	N	14.889	1.010.789	67,89	265.085	182.890	447.975	1.458.764	-30,0
	D	16.670	1.084.666	65,07	335.127	216.906	552.033	1.636.699	24,7
2.008	E	15.620	1.123.801	71,95	190.882	201.401	392.283	1.516.084	21,0
	F	17.032	1.170.186	68,71	377.820	227.924	605.744	1.775.930	94,1
	M	12.832	837.085	65,23	285.938	202.147	488.085	1.325.170	-12,4
	A	14.186	993.453	70,03	531.649	197.922	729.571	1.723.024	35,9
	M	10.767	687.924	63,89	280.086	119.113	399.199	1.087.123	-18,3
	J	11.908	850.274	71,40	226.571	146.378	372.949	1.223.223	-15,2
	J	12.240	756.878	61,84	308.138	287.885	596.023	1.352.901	18,5
	A	13.073	886.556	67,82	328.559	149.664	478.223	1.364.779	-1,3
	S	12.995	962.522	74,07	201.914	157.982	359.896	1.322.418	-7,6
	O	11.095	701.254	63,20	202.582	208.647	411.229	1.112.483	-25,0
	N	9.008	566.765	62,92	165.078	89.660	254.738	821.503	-43,7
	D	10.155	657.811	64,78	308.452	120.216	428.668	1.086.479	-33,6
2.009	E	10.186	636.845	62,52	199.747	195.116	394.863	1.031.708	-31,9
	F	16.141	912.930	56,56	136.421	77.470	213.891	1.126.821	-36,6
	M	22.789	1.356.363	59,52	267.205	213.398	480.603	1.836.966	38,6
	A	13.718	808.894	58,97	204.857	156.755	361.612	1.170.506	-32,1
	M	11.883	764.589	64,34	188.854	177.626	366.480	1.131.069	4,0
	J	18.365	1.743.860	94,96	182.028	288.390	470.418	2.214.278	81,0
	J	6.401	405.965	63,42	266.883	126.560	393.443	799.408	-40,9
	A	8.034	519.150	64,62	298.888	134.429	433.317	952.467	-30,2
	S	9.482	596.726	62,93	149.872	76.434	226.306	823.032	-37,8
	O	9.039	554.750	61,37	124.765	128.235	253.000	807.750	-27,4
	N	6.629	460.376	69,45	291.591	98.149	389.740	850.116	3,5
	D	7.952	542.427	68,21	364.209	182.211	546.420	1.088.847	0,2
2.010	E	9.470	646.695	68,29	232.204	136.145	368.349	1.015.044	-1,6

	F	4.991	330.209	66,16	273.594	144.350	417.944	748.153	-33,6
	M	6.392	419.075	65,56	200.395	129.215	329.610	748.685	-59,2
	A	6.457	411.236	63,69	209.373	425.524	634.897	1.046.133	-10,6
	M	7.771	533.820	68,69	250.207	89.752	339.959	873.779	-22,7
	J	6.274	435.105	69,35	245.374	96.125	341.499	776.604	-64,9
	J	9.319	631.613	67,78	307.835	153.288	461.123	1.092.736	36,7
	A	7.259	522.213	71,94	217.569	99.096	316.665	838.878	-11,9
	S	7.857	543.198	69,14	381.739	112.538	494.277	1.037.475	26,1
	O	7.948	525.481	66,11	195.523	127.200	322.723	848.204	5,0
	N	9.179	619.380	67,48	185.774	133.702	319.476	938.856	10,4
	D	13.119	901.616	68,73	365.332	187.471	552.803	1.454.419	33,6
2.011	E	12.520	873.936	69,80	371.446	226.165	597.611	1.471.547	45,0
	F	12.923	808.404	62,56	317.931	101.223	419.154	1.227.558	64,1
	M	11.589	770.030	66,44	408.836	396.156	804.992	1.575.022	110,4
	A	10.846	750.729	69,22	247.905	112.823	360.728	1.111.457	6,2
	M	15.112	1.041.007	68,89	548.751	220.207	768.958	1.809.965	107,1
	J	14.946	995.320	66,59	440.282	137.220	577.502	1.572.822	102,5
	J	11.341	738.272	65,10	316.712	211.859	528.571	1.266.843	15,9
	A	11.152	779.476	69,90	226.259	150.397	376.656	1.156.132	37,8
	S	11.822	781.373	66,09	316.493	151.703	468.196	1.249.569	20,4
	O	11.846	853.385	72,04	189.512	161.212	350.724	1.204.109	42,0
	N	12.457	913.685	73,35	365.663	280.370	646.033	1.559.718	66,1
	D	14.517	1.126.271	77,58	290.541	190.095	480.636	1.606.907	10,5
2.012	E	12.225	918.531	75,14	287.034	174.703	461.737	1.380.268	-6,2
	F	10.426	801.675	76,89	389.747	143.729	533.476	1.335.151	8,8
	M	9.669	712.988	73,74	428.681	225.168	653.849	1.366.837	-13,2
	A	9.050	712.840	78,77	610.359	200.486	810.845	1.523.685	37,1
	M	10.567	767.801	72,66	334.720	201.352	536.072	1.303.873	-28,0
	J	7.707	620.192	80,47	515.391	181.733	697.124	1.317.316	-16,2
	J	6.488	510.420	78,67	615.061	312.640	927.701	1.438.121	13,5
	A	10.128	811.312	80,11	430.749	181.249	611.998	1.423.310	23,1
	S	8.984	686.649	76,43	286.947	145.301	432.248	1.118.897	-10,5
	O	11.834	892.904	75,45	430.495	174.859	605.354	1.498.258	24,4
	N	10.387	797.259	76,76	398.207	258.253	656.460	1.453.719	-6,8
	D	9.845	745.961	75,77	340.877	189.564	530.441	1.276.402	-20,6
2.013	E	10.218	781.797	76,51	200.097	219.052	419.149	1.200.946	-13,0
	F	10.029	746.306	74,41	346.252	284.297	630.549	1.376.855	3,1
	M	7.406	583.909	78,84	359.749	134.693	494.442	1.078.351	-21,1
	A	8.153	686.505	84,20	245.426	196.117	441.543	1.128.048	-26,0
	M	9.118	707.834	77,63	323.956	186.194	510.150	1.217.984	-6,6
	J	10.057	739.185	73,50	336.417	129.717	466.134	1.205.319	-8,5
	J	10.529	832.526	79,07	236.540	143.455	379.995	1.212.521	-15,7
	A	9.773	743.592	76,09	236.981	86.893	323.874	1.067.466	-25,0

	S	8.726	697.200	79,90	268.559	58.926	327.485	1.024.685	-8,4
	O	7.100	684.843	96,46	181.938	91.687	273.625	958.468	-36,0
	N	7.511	594.251	79,12	198.577	152.737	351.314	945.565	-35,0
	D	9.980	828.268	82,99	318.291	209.676	527.967	1.356.235	6,3
2.014	E	13.392	1.050.998	78,48	258.901	83.275	342.176	1.393.174	16,9
	F	10.071	739.985	73,48	233.449	128.751	362.200	1.102.185	-19,0
	M	8.912	746.983	83,82	500.704	115.244	615.948	1.362.931	29,4
	A	12.172	1.019.541	83,76	276.887	93.145	370.032	1.389.573	25,3
	M	10.249	888.921	86,73	345.696	70.610	416.306	1.305.227	9,6
	J	12.922	1.142.284	88,40	353.452	88.944	442.396	1.584.680	32,5
	J	9.558	835.059	87,37	435.780	75.624	511.404	1.346.463	11,8
	A	12.610	1.062.458	84,26	285.768	68.055	353.823	1.416.281	34,2
	S	12.560	1.005.858	80,08	632.944	83.787	716.731	1.722.589	68,1
	O	12.234	1.043.629	85,31	293.776	179.978	473.754	1.517.383	58,3
	N	9.674	827.492	85,54	424.005	78.447	502.452	1.329.944	44,1
	D	13.054	1.099.944	84,26	501.196	217.812	719.008	1.818.952	48,2
2.015	E	8.490	743.990	87,63	276.668	54.947	331.615	1.075.605	-24,4
	F	10.249	870.001	84,89	330.493	152.110	482.603	1.352.604	14,4
	M	8.588	781.368	90,98	230.028	112.085	342.113	1.123.481	-18,2
	A	8.939	760.559	85,08	333.890	102.286	436.176	1.196.735	-14,9
	M	12.137	976.800	80,48	275.470	67.504	342.974	1.319.774	0,8
	J	11.493	870.597	75,75	351.933	112.737	464.670	1.335.267	-15,8
(P) Cifras Provisionales									
Fuente Instituto Nacional de Estadísticas									
Coordinación de Estudios Económicos, Gerencia de Estudios , Cámara Chilena de la Construcción									

Tabla 65 Permisos de edificación a nivel país.
Fuente INE

Anexo 10: Venta nacional de propiedades

Mercado Nacional		Departamentos			Casas			Viviendas		
		Stock	Ventas	Meses	Stock	Ventas	Meses	Stock	Ventas	Meses
2009	E	63.745	2.080	30,6	24.856	1.229	20,2	88.601	3.309	26,8
	F	63.524	2.306	27,5	23.885	1.329	18,0	87.409	3.635	24,0
	M	62.316	2.871	21,7	23.441	1.764	13,3	85.757	4.635	18,5
	A	62.144	2.693	23,1	22.078	1.779	12,4	84.222	4.472	18,8
	M	61.089	3.069	19,9	21.613	1.699	12,7	82.702	4.768	17,3
	J	62.108	3.460	18,0	21.075	1.615	13,0	83.183	5.075	16,4
	J	56.836	3.189	17,8	18.663	1.696	11,0	75.499	4.885	15,5
	A	65.058	3.248	20,0	18.646	1.595	11,7	83.704	4.843	17,3
	S	63.985	2.729	23,4	18.125	1.499	12,1	82.110	4.228	19,4
	O	63.103	3.150	20,0	16.694	1.468	11,4	79.797	4.618	17,3
	N	61.993	2.930	21,2	15.143	1.453	10,4	77.136	4.383	17,6
	D	59.811	2.410	24,8	14.210	1.408	10,1	74.021	3.818	19,4
2010	E	58.395	2.181	26,8	14.555	1.290	11,3	72.950	3.471	21,0
	F	58.058	1.891	30,7	14.225	1.305	10,9	72.283	3.196	22,6
	M	56.431	1.423	39,7	13.883	1.311	10,6	70.314	2.734	25,7
	A	56.393	1.810	31,2	12.836	1.301	9,9	69.229	3.111	22,3
	M	57.156	1.783	32,1	13.199	1.334	9,9	70.355	3.117	22,6
	J	58.758	2.334	25,2	13.228	1.311	10,1	71.986	3.645	19,7
	J	56.870	2.241	25,4	14.090	1.341	10,5	70.960	3.582	19,8
	A	54.811	2.998	18,3	13.189	1.654	8,0	68.000	4.652	14,6
	S	53.495	2.949	18,1	13.575	1.386	9,8	67.070	4.335	15,5
	O	51.923	3.216	16,1	13.061	1.575	8,3	64.984	4.791	13,6
	N	52.578	2.484	21,2	13.318	1.639	8,1	65.896	4.123	16,0
	D	55.464	2.431	22,8	14.429	1.646	8,8	69.893	4.077	17,1
2011	E	52.847	2.116	25,0	15.180	1.216	12,5	68.027	3.332	20,4
	F	52.187	2.401	21,7	14.774	1.401	10,5	66.961	3.802	17,6
	M	51.894	2.572	20,2	15.422	1.854	8,3	67.316	4.426	15,2
	A	52.803	2.679	19,7	14.789	1.838	8,0	67.592	4.517	15,0
	M	53.126	3.104	17,1	16.375	1.911	8,6	69.501	5.015	13,9
	J	54.856	2.617	21,0	16.422	1.958	8,4	71.278	4.575	15,6
	J	56.385	2.624	21,5	17.973	2.124	8,5	74.358	4.748	15,7
	A	57.748	2.833	20,4	18.175	2.361	7,7	75.923	5.194	14,6
	S	58.869	2.853	20,6	17.948	2.614	6,9	76.817	5.467	14,1
	O	61.660	3.135	19,7	17.123	2.614	6,6	78.783	5.749	13,7
	N	60.779	3.066	19,8	18.917	2.301	8,2	79.696	5.367	14,8
	D	59.684	2.734	21,8	18.312	1.939	9,4	77.996	4.673	16,7
2012	E	54.440	2.527	21,5	21.860	1.905	11,5	76.300	4.432	17,2
	F	57.772	2.567	22,5	21.863	1.876	11,7	79.635	4.443	17,9
	M	55.906	2.716	20,6	19.928	2.363	8,4	75.834	5.079	14,9

	A	55.499	3.223	17,2	20.148	2.299	8,8	75.647	5.522	13,7
	M	55.995	3.612	15,5	18.138	2.822	6,4	74.133	6.434	11,5
	J	56.923	3.752	15,2	16.728	2.333	7,2	73.651	6.085	12,1
	J	54.885	3.904	14,1	17.712	2.247	7,9	72.597	6.151	11,8
	A	53.584	3.927	13,6	18.039	2.849	6,3	71.623	6.776	10,6
	S	51.655	3.259	15,8	18.192	2.613	7,0	69.847	5.872	11,9
	O	48.731	3.365	14,5	18.386	2.475	7,4	67.117	5.840	11,5
	N	49.371	3.123	15,8	18.274	2.192	8,3	67.645	5.315	12,7
	D	51.084	2.834	18,0	18.900	2.352	8,0	69.984	5.186	13,5
2013	E	50.125	2.746	18,3	17.260	2.137	8,1	67.385	4.883	13,8
	F	52.559	2.984	17,6	19.246	1.994	9,7	71.805	4.978	14,4
	M	52.794	3.226	16,4	18.943	2.119	8,9	71.737	5.345	13,4
	A	56.597	3.785	15,0	18.779	2.242	8,4	75.376	6.027	12,5
	M	58.132	3.760	15,5	18.025	2.504	7,2	76.157	6.264	12,2
	J	58.028	3.783	15,3	19.106	2.300	8,3	77.134	6.083	12,7
	J	56.916	4.062	14,0	16.132	1.804	8,9	73.048	5.866	12,5
	A	57.232	4.083	14,0	16.349	2.214	7,4	73.581	6.297	11,7
	S	57.228	3.639	15,7	18.166	1.737	10,5	75.394	5.376	14,0
	O	56.871	4.177	13,6	16.538	1.642	10,1	73.409	5.819	12,6
	N	55.072	4.274	12,9	15.710	1.712	9,2	70.782	5.986	11,8
	D	53.491	3.871	13,8	15.793	1.300	12,1	69.284	5.171	13,4
2014	E	52.650	3.676	14,3	16.015	1.395	11,5	68.665	5.071	13,5
	F	54.352	3.537	15,4	16.362	1.284	12,7	70.714	4.821	14,7
	M	53.812	3.575	15,1	15.728	1.664	9,5	69.540	5.239	13,3
	A	53.704	3.682	14,6	16.216	1.625	10,0	69.920	5.307	13,2
	M	53.825	3.952	13,6	15.773	1.746	9,0	69.598	5.698	12,2
	J	57.505	3.969	14,5	15.325	1.837	8,3	72.830	5.806	12,5
	J	57.026	3.644	15,6	15.247	1.637	9,3	72.273	5.281	13,7
	A	55.877	3.755	14,9	15.365	1.596	9,6	71.242	5.351	13,3
	S	57.932	2.854	20,3	14.748	1.463	10,1	72.680	4.317	16,8
	O	60.483	3.997	15,1	15.077	1.739	8,7	75.560	5.736	13,2
	N	61.802	3.510	17,6	14.247	1.469	9,7	76.049	4.979	15,3
	D	61.690	3.358	18,4	14.319	1.279	11,2	76.009	4.637	16,4
2015	E	65.977	3.365	19,6	15.789	1.263	12,5	81.766	4.628	17,7
	F	65.655	3.940	16,7	15.526	1.330	11,7	81.181	5.270	15,4
	M	63.831	4.457	14,3	16.575	1.644	10,1	80.406	6.101	13,2
FUENTE Coordinación de Estudios Económicos, Gerencia de Estudios , Cámara Chilena de la Construcción										

Tabla 66 Volumen de venta de propiedades a nivel país.
Fuente CChC.

Anexo 11: Índice Real de Precio de Viviendas (IRPV)

ÍNDICE REAL DE PRECIOS DE VIVIENDAS (IRPV)																					
Año	Mes	TRIMESTRES MÓVILES (BASE 2004=100)										TRIMESTRES MOVILES, VARIACIONES ANUALES (EN %)									
		CASA			DEPARTAMENTO				CASA	DEPTO	GENERAL	CASA			DEPARTAMENTO				CASA	DPTO	GENERAL
		2	3	4	1	2	3	4				2	3	4	1	2 (*)	3	4			
2004	E	99,0	104,0	95,9	101,3	103,8	100,0	97,8	101,2	100,3	100,5	-6,6	-0,8	-3,8	2,2		-3,4	4,2	-4,1	-1,5	-3,6
2004	F	98,7	103,1	95,7	102,0	104,8	99,8	97,8	100,0	100,3	100,0	-12,6	-3,3	-3,2	3,0		-3,5	4,3	-8,3	-1,3	-5,2
2004	M	98,1	101,6	94,8	101,0	104,5	99,4	100,1	98,6	100,0	99,4	11,7	-4,0	-4,2	0,9	6,2	-2,0	6,6	-8,7	-0,6	-4,6
2004	A	99,0	96,1	95,3	100,2	103,2	99,4	100,0	96,6	99,9	98,8	-8,9	-6,2	-2,9	0,6	6,5	-2,5	6,5	-8,6	-0,8	-4,3
2004	M	100,7	99,0	101,1	99,9	99,3	98,8	100,4	99,9	99,3	99,7	1,7	-0,8	3,0	0,4	4,9	-0,9	7,1	-0,6	0,1	-0,5
2004	J	102,7	97,7	101,8	99,3	99,4	99,5	98,3	100,1	99,5	100,1	4,4	-2,1	3,1	-0,4	7,6	0,6	6,0	-0,5	0,9	0,1
2004	J	102,0	102,5	103,3	99,4	98,3	98,9	98,3	102,6	98,8	100,5	5,7	2,5	5,1	-0,8	6,2	0,7	4,5	3,0	0,5	0,9
2004	A	101,4	101,4	102,6	99,2	97,2	99,4	97,8	101,1	99,0	99,8	5,5	0,4	5,8	-1,3	2,9	-0,5	3,3	1,8	-0,8	-0,4
2004	S	99,7	103,4	104,7	100,0	96,2	98,2	99,5	102,3	98,4	99,5	2,5	2,0	8,2	-0,1	1,0	-1,5	5,6	3,2	-1,2	-0,5
2004	O	99,5	97,0	103,3	98,8	98,2	98,3	101,4	99,2	98,6	98,5	0,8	-4,7	8,6	-1,0	2,2	-1,0	8,8	0,0	-0,7	-1,3
2004	N	99,6	94,0	100,7	99,1	100,0	99,9	103,5	98,8	100,0	99,4	-0,3	-6,5	5,6	-1,1	1,3	1,7	8,7	-0,9	1,3	-0,3
2004	D	99,5	97,3	98,7	99,7	99,9	102,8	102,1	98,9	102,1	101,0	-0,4	-3,2	3,4	-0,6	-1,8	3,7	5,5	-1,4	2,7	1,0
2005	E	98,4	104,6	98,3	100,5	99,9	104,6	101,7	101,4	103,5	102,8	-0,6	0,6	2,6	-0,8	-3,7	4,7	4,0	0,2	3,2	2,3
2005	F	96,4	110,8	96,6	99,8	101,8	104,8	100,4	101,8	103,3	102,6	-2,3	7,5	1,0	-2,2	-2,9	5,1	2,6	1,8	3,0	2,6
2005	M	95,3	108,9	96,3	99,0	101,2	103,0	100,2	100,8	101,8	101,4	-2,8	7,2	1,6	-2,0	-3,1	3,6	0,1	2,2	1,8	2,0
2005	A	97,3	106,4	99,1	98,5	98,8	102,2	100,3	101,6	101,1	101,0	-1,7	10,6	3,9	-1,7	-4,2	2,9	0,3	5,1	1,2	2,2
2005	M	97,8	106,4	100,9	98,6	94,9	101,3	99,4	102,0	100,3	100,6	-2,9	7,5	-0,2	-1,3	-4,4	2,5	-1,0	2,1	1,0	0,8
2005	J	101,9	107,0	106,8	98,9	91,4	103,2	100,0	105,9	101,3	102,6	-0,7	9,5	5,0	-0,4	-8,0	3,6	1,8	5,8	1,9	2,5
2005	J	104,4	107,4	110,2	100,2	91,8	101,9	100,5	108,2	100,6	103,1	2,4	4,8	6,6	0,7	-6,6	3,1	2,2	5,4	1,9	2,6
2005	A	104,2	107,7	111,3	99,3	91,9	101,7	100,3	108,7	100,2	102,8	2,7	6,2	8,5	0,2	-5,5	2,3	2,6	7,5	1,3	2,9
2005	S	101,7	109,3	111,0	98,0	94,2	98,7	101,7	108,0	98,3	100,9	2,0	5,7	6,0	-2,1	-2,0	0,5	2,2	5,5	-0,1	1,4
2005	O	98,3	108,2	106,8	95,2	94,4	98,6	101,7	104,5	97,7	99,1	-1,3	11,5	3,4	-3,6	-3,8	0,3	0,2	5,3	-0,9	0,6
2005	N	101,7	105,9	109,9	96,3	95,4	97,5	102,9	106,3	97,5	99,1	2,1	12,7	9,1	-2,8	-4,6	-2,4	-0,5	7,6	-2,6	-0,3
2005	D	103,7	103,6	110,3	98,2	96,3	97,6	102,5	107,3	98,1	100,1	4,2	6,5	11,7	-1,4	-3,6	-5,1	0,4	8,4	-3,9	-0,9
2006	E	103,2	105,3	110,2	101,1	98,6	98,1	105,4	107,8	99,4	101,2	4,9	0,6	12,1	0,6	-1,3	-6,3	3,7	6,3	-3,9	-1,6
2006	F	101,9	104,1	104,8	101,7	100,5	97,8	105,3	105,3	99,6	101,1	5,7	-6,1	8,4	1,9	-1,3	-6,7	4,9	3,5	-3,6	-1,4
2006	M	103,3	106,2	106,1	102,6	98,5	97,9	104,7	106,5	99,5	100,9	8,3	-2,5	10,2	3,6	-2,7	-5,0	4,5	5,6	-2,3	-0,5
2006	A	107,3	106,1	109,5	101,8	94,8	96,6	100,4	110,4	97,8	99,8	10,3	-0,3	10,5	3,3	-4,1	-5,5	0,1	8,7	-3,3	-1,2
2006	M	107,9	103,8	113,8	101,2	91,8	96,5	99,7	111,8	97,3	99,4	10,3	-2,4	12,8	2,6	-3,3	-4,6	0,3	9,6	-3,0	-1,2
2006	J	104,5	100,9	110,3	100,2	91,6	95,4	98,6	108,6	96,2	97,5	2,5	-5,7	3,2	1,3	0,2	-7,5	-1,4	2,5	-5,0	-4,9
2006	J	105,1	99,3	113,7	100,9	90,7	95,5	101,6	108,9	96,8	98,2	0,7	-7,5	3,2	0,8	-1,3	-6,3	1,1	0,6	-3,8	-4,7
2006	A	103,8	103,7	114,9	102,6	90,8	95,1	102,7	109,5	97,3	98,4	-0,4	-3,8	3,2	3,3	-1,2	-6,5	2,4	0,7	-2,9	-4,2
2006	S	106,5	102,9	120,3	103,5	89,8	95,5	104,9	111,9	98,0	99,7	4,7	-5,8	8,4	5,6	-4,7	-3,2	3,2	3,6	-0,3	-1,3
2006	O	107,3	102,1	122,3	104,5	87,2	94,5	101,7	111,7	96,9	99,4	9,1	-5,6	14,6	9,7	-7,7	-4,1	0,0	6,9	-0,7	0,3
2006	N	110,4	101,3	127,4	102,9	85,7	94,0	101,5	114,0	96,1	99,7	8,6	-4,4	15,9	6,8	10,1	-3,5	-1,4	7,2	-1,4	0,6

2006	D	110,8	106,4	129,6	102,7	85,1	92,5	101,5	116,7	94,9	98,8	6,8	2,7	17,5	4,6	11,6	-5,2	-1,0	8,8	-3,3	-1,3
2007	E	111,2	109,0	129,9	102,7	88,5	92,4	103,2	119,5	95,1	99,5	7,8	3,6	17,9	1,5	10,2	-5,8	-2,1	10,9	-4,3	-1,7
2007	F	109,8	107,9	130,4	102,8	86,5	92,4	102,4	121,0	94,9	99,4	7,7	3,6	24,4	1,0	13,9	-5,6	-2,8	14,8	-4,7	-1,8
2007	M	110,9	104,0	128,9	102,7	91,0	94,1	102,0	120,3	96,3	101,2	7,4	-2,0	21,4	0,2	-7,6	-3,8	-2,6	12,9	-3,1	0,3
2007	A	107,8	102,2	125,5	102,9	91,5	94,8	101,4	116,1	96,9	100,7	0,5	-3,7	14,7	1,1	-3,5	-1,9	1,1	5,2	-0,9	0,9
2007	M	106,6	103,7	121,8	103,7	95,5	95,1	102,6	113,5	97,6	101,4	-1,2	-0,2	7,0	2,4	4,1	-1,5	2,9	1,5	0,3	2,0
2007	J	105,8	102,3	118,2	104,8	94,3	94,9	102,1	110,9	97,5	100,9	1,3	1,4	7,2	4,6	3,0	-0,5	3,5	2,2	1,3	3,5
2007	J	111,4	102,0	118,1	104,1	98,0	94,6	102,5	114,4	97,1	102,1	5,9	2,7	3,9	3,1	8,1	-0,9	0,9	5,1	0,3	3,9
2007	A	117,3	97,9	116,5	104,7	103,8	94,6	102,8	116,7	97,7	102,4	13,0	-5,5	1,4	2,0	14,3	-0,5	0,1	6,6	0,4	4,0
2007	S	117,7	96,6	118,8	106,3	106,8	97,0	104,4	117,6	99,8	104,1	10,6	-6,1	-1,3	2,7	18,9	1,6	-0,5	5,1	1,9	4,5
2007	O	112,4	95,0	119,3	106,1	101,9	96,3	105,6	117,0	99,3	103,3	4,8	-6,9	-2,4	1,6	16,9	1,9	3,8	4,7	2,5	4,0
2007	N	104,5	96,8	119,7	107,2	94,4	98,6	106,2	112,4	100,8	103,4	-5,4	-4,4	-6,0	4,2	10,2	4,9	4,7	-1,4	4,9	3,7
2007	D	106,3	98,9	124,8	105,3	94,6	96,3	106,5	114,5	99,2	103,2	-4,0	-7,0	-3,7	2,5	11,2	4,1	4,9	-1,8	4,5	4,4
2008	E	113,4	98,8	127,9	108,5	98,7	97,4	105,6	117,4	101,4	105,2	2,0	-9,4	-1,5	5,7	11,5	5,4	2,3	-1,8	6,7	5,7
2008	F	125,7	100,4	136,4	106,2	104,1	94,4	103,9	125,9	99,1	105,4	14,5	-7,0	4,6	3,3	20,3	2,2	1,5	4,0	4,4	6,1
2008	M	125,7	98,5	131,9	105,0	104,6	94,5	102,7	126,4	98,8	105,5	13,4	-5,3	2,4	2,2	15,0	0,4	0,7	5,1	2,6	4,3
2008	A	125,9	100,0	132,8	102,0	106,5	96,3	104,4	126,4	98,7	106,7	16,7	-2,1	5,8	-0,8	16,5	1,6	2,9	8,9	1,9	6,0
2008	M	121,9	99,1	128,1	102,8	108,1	99,8	107,2	125,4	101,3	109,1	14,3	-4,4	5,2	-0,8	13,2	4,9	4,5	10,5	3,9	7,5
2008	J	124,3	99,6	129,7	103,1	108,5	101,5	108,1	126,3	102,6	110,5	17,4	-2,6	9,7	-1,6	15,1	7,0	5,9	13,8	5,3	9,5
2008	J	123,1	101,7	126,2	104,9	108,5	103,9	106,2	125,0	104,1	111,0	10,5	-0,3	6,8	0,8	10,6	9,9	3,6	9,3	7,2	8,8
2008	A	122,2	105,6	125,0	105,3	107,3	105,0	104,6	123,5	104,7	110,5	4,1	7,8	7,3	0,6	3,4	11,0	1,7	5,9	7,2	8,0
2008	S	122,0	108,5	127,3	107,4	104,1	105,7	103,4	124,1	105,0	110,7	3,6	12,3	7,2	1,0	-2,5	8,9	-0,9	5,5	5,2	6,4
2008	O	118,6	109,8	128,0	107,5	102,9	103,2	105,8	123,9	104,0	110,0	5,5	15,5	7,3	1,3	0,9	7,2	0,3	5,9	4,7	6,4
2008	N	115,0	107,6	127,3	109,5	101,0	101,6	106,0	121,9	103,5	109,7	10,1	11,1	6,4	2,1	6,9	3,0	-0,2	8,5	2,7	6,1
2008	D	110,8	106,4	123,9	109,7	101,4	99,8	106,1	120,3	102,6	108,2	4,2	7,6	-0,7	4,2	7,2	3,7	-0,3	5,1	3,5	4,9
2009	E	111,5	101,9	124,7	109,5	98,9	98,7	103,2	119,8	101,6	106,5	-1,7	3,2	-2,5	0,9	0,3	1,3	-2,2	2,0	0,2	1,2
2009	F	114,7	100,5	125,3	107,4	100,4	98,0	102,3	122,0	100,8	106,0	-8,7	0,1	-8,2	1,2	-3,6	3,8	-1,5	-3,1	1,7	0,6
2009	M	116,9	101,4	125,0	106,9	101,9	98,8	101,1	123,0	101,4	107,5	-7,0	2,8	-5,2	1,8	-2,6	4,5	-1,6	-2,7	2,6	1,9
2009	A	118,6	105,2	125,5	106,7	103,9	99,8	100,7	124,7	101,8	108,2	-5,8	5,3	-5,5	4,6	-2,5	3,6	-3,6	-1,4	3,2	1,4
2009	M	118,4	107,2	124,5	107,3	105,0	99,5	100,8	123,2	101,9	108,6	-2,9	8,2	-2,8	4,4	-2,9	-0,3	-6,0	-1,8	0,6	-0,4
2009	J	119,8	110,4	123,3	108,5	106,2	99,8	99,8	122,6	102,1	108,4	-3,7	10,8	-4,9	5,3	-2,2	-1,7	-7,7	-2,9	-0,5	-1,9
2009	J	120,5	111,1	122,1	109,6	106,7	101,1	100,2	121,9	103,2	109,9	-2,1	9,2	-3,3	4,5	-1,6	-2,7	-5,6	-2,5	-0,9	-1,0
2009	A	122,7	110,5	122,5	109,4	107,2	101,8	99,3	121,8	103,4	110,3	0,4	4,6	-2,1	3,9	-0,2	-3,1	-5,0	-1,4	-1,3	-0,2
2009	S	124,6	107,0	120,8	108,0	110,6	102,7	101,4	121,4	104,1	110,7	2,1	-1,4	-5,1	0,6	6,3	-2,8	-2,0	-2,2	-0,9	0,0
2009	O	123,6	107,0	119,8	107,9	111,4	101,9	101,7	122,2	103,7	110,6	4,2	-2,5	-6,4	0,4	8,3	-1,3	-3,9	-1,4	-0,4	0,6
2009	N	122,9	111,7	119,6	108,9	109,7	102,7	101,5	124,1	104,3	111,9	6,9	3,8	-6,0	-0,5	8,7	1,0	-4,2	1,8	0,7	2,0
2009	D	119,2	114,6	122,2	109,3	106,3	106,4	102,2	124,2	106,5	113,4	7,6	7,7	-1,4	-0,3	4,8	6,6	-3,7	3,2	3,8	4,8
2010	E	118,7	114,7	122,3	108,6	110,0	108,0	104,9	123,3	107,9	114,4	6,5	12,5	-1,9	-0,8	11,2	9,5	1,6	3,0	6,1	7,4
2010	F	116,3	112,3	121,1	107,3	112,3	106,5	107,2	121,8	107,5	113,4	1,4	11,8	-3,3	-0,1	11,9	8,7	4,7	-0,1	6,6	7,0
2010	M	113,7	108,9	121,3	107,0	108,5	101,5	109,3	121,0	104,2	112,0	-2,8	7,5	-3,0	0,2	6,5	2,7	8,1	-1,6	2,7	4,1
2010	A	107,4	109,0	121,1	109,9	100,0	99,4	108,4	117,2	103,4	110,4	-9,5	3,6	-3,5	3,0	-3,7	-0,4	7,6	-6,0	1,5	2,0

2010	M	108,1	110,3	123,7	112,4	97,5	96,8	107,7	118,9	102,5	111,8	-8,7	2,9	-0,7	4,7	-7,1	-2,6	6,9	-3,5	0,5	2,9
2010	J	110,4	112,9	122,5	113,9	102,0	93,2	105,3	120,0	102,5	110,8	-7,9	2,3	-0,6	5,0	-3,9	-6,5	5,5	-2,1	0,4	2,2
2010	J	119,5	114,9	122,3	112,1	108,8	93,5	103,6	124,4	102,7	112,8	-0,8	3,4	0,2	2,4	1,9	-7,5	3,4	2,1	-0,5	2,6
2010	A	121,1	113,3	121,4	110,8	111,3	99,8	105,2	125,1	105,5	113,1	-1,3	2,6	-0,8	1,3	3,9	-2,0	5,9	2,7	2,0	2,6
2010	S	123,7	115,6	124,3	109,9	110,8	103,8	106,5	126,5	106,4	114,2	-0,7	8,0	3,0	1,8	0,1	1,0	5,1	4,2	2,2	3,2
2010	O	123,8	114,5	125,2	110,3	112,1	102,5	109,7	126,9	105,9	113,2	0,1	7,0	4,5	2,2	0,6	0,5	7,8	3,8	2,1	2,3
2010	N	124,8	120,0	127,6	111,1	111,4	102,1	110,4	127,6	106,0	113,6	1,5	7,5	6,7	2,0	1,6	-0,6	8,7	2,8	1,7	1,6
2010	D	126,5	122,1	128,6	111,1	113,1	104,0	111,1	129,1	107,2	115,9	6,1	6,5	5,3	1,6	6,4	-2,2	8,6	3,9	0,7	2,2
2011	E	125,3	124,8	129,3	111,6	113,7	109,9	112,3	128,7	110,5	117,5	5,6	8,8	5,7	2,7	3,4	1,7	7,0	4,4	2,5	2,8
2011	F	129,0	124,1	130,8	113,2	113,9	110,8	112,4	131,1	111,4	119,1	10,9	10,5	8,0	5,5	1,4	4,0	4,9	7,6	3,6	5,1
2011	M	133,1	122,2	133,8	115,0	113,0	112,0	113,8	135,0	112,5	120,6	17,1	12,2	10,3	7,5	4,1	10,3	4,2	11,6	8,0	7,7
2011	A	136,7	121,8	135,2	114,9	109,6	114,1	111,6	136,4	112,9	122,4	27,3	11,7	11,6	4,6	9,6	14,8	3,0	16,3	9,2	10,8
2011	M	137,6	119,7	132,8	116,4	109,5	115,1	110,1	135,0	113,8	122,3	27,3	8,5	7,4	3,5	12,4	18,9	2,1	13,5	11,0	9,5
2011	J	139,8	120,2	132,0	114,8	111,0	114,7	108,7	133,7	113,1	122,3	26,7	6,4	7,8	0,7	8,8	23,0	3,3	11,4	10,3	10,4
2011	J	146,1	117,1	133,4	116,9	114,0	111,4	107,0	135,2	112,0	122,5	22,3	1,9	9,1	4,2	4,8	19,1	3,3	8,6	9,1	8,5
2011	A	145,3	119,8	138,0	116,6	114,7	110,0	109,8	137,2	111,1	123,9	20,0	5,7	13,7	5,2	3,0	10,3	4,4	9,7	5,4	9,5
2011	S	146,3	121,7	139,2	120,3	115,0	108,5	109,0	138,8	110,8	124,6	18,3	5,3	11,9	9,5	3,8	4,5	2,3	9,8	4,1	9,1
2011	O	146,2	125,2	140,0	122,2	116,7	110,0	109,9	139,8	112,0	125,8	18,1	9,3	11,9	10,8	4,1	7,4	0,2	10,2	5,8	11,2
2011	N	151,5	122,2	140,3	120,9	118,7	111,7	107,7	141,7	112,8	126,1	21,4	1,8	9,9	8,8	6,5	9,4	-2,5	11,0	6,4	11,0
2011	D	151,3	119,2	140,3	121,0	119,6	117,4	105,7	138,1	115,5	125,9	19,6	-2,4	9,1	8,9	5,8	12,9	-4,8	7,0	7,7	8,6
2012	E	151,7	124,3	141,4	117,0	120,4	119,9	108,6	138,6	116,6	126,0	21,0	-0,5	9,4	4,8	5,9	9,2	-3,2	7,6	5,5	7,2
2012	F	153,5	125,9	138,8	117,6	122,6	118,8	107,2	137,5	116,0	125,1	19,0	1,5	6,1	3,9	7,6	7,3	-4,6	4,9	4,1	5,0
2012	M	153,3	134,6	135,6	116,5	126,6	118,7	112,4	141,2	117,3	126,7	15,2	10,1	1,3	1,3	12,0	6,0	-1,3	4,6	4,3	5,0
2012	A	156,7	128,6	135,2	118,4	128,5	120,0	111,1	142,3	118,5	127,7	14,6	5,6	0,0	3,0	17,2	5,2	-0,5	4,4	5,0	4,4
2012	M	157,5	132,1	135,9	120,1	132,4	124,9	114,3	143,0	122,5	130,2	14,5	10,4	2,3	3,2	20,9	8,5	3,9	6,0	7,7	6,5
2012	J	158,5	125,6	137,1	120,8	133,0	123,5	114,7	142,3	121,7	129,1	13,3	4,5	3,8	5,2	19,8	7,6	5,5	6,5	7,6	5,5
2012	J	156,9	132,8	139,0	121,3	131,6	123,3	116,5	144,0	121,7	129,0	7,4	13,4	4,2	3,8	15,4	10,7	8,9	6,5	8,7	5,3
2012	A	155,0	134,9	141,2	122,9	129,3	122,6	119,1	145,9	121,6	129,8	6,7	12,6	2,3	5,4	12,7	11,5	8,4	6,3	9,4	4,7
2012	S	151,5	137,8	141,3	122,2	128,6	125,7	120,4	145,3	123,4	130,7	3,6	13,2	1,5	1,6	11,9	15,9	10,4	4,7	11,4	4,9
2012	O	148,2	135,1	139,0	122,7	127,4	127,1	122,9	142,9	124,6	132,2	1,4	7,9	-0,8	0,4	9,2	15,5	11,8	2,3	11,2	5,1
2012	N	148,9	137,4	139,3	122,4	127,1	130,3	122,9	142,6	126,4	133,3	-1,7	12,5	-0,7	1,3	7,1	16,7	14,1	0,6	12,1	5,7
2012	D	152,8	143,1	142,3	126,8	127,6	132,2	122,2	146,6	128,4	136,7	1,0	20,0	1,4	4,8	6,7	12,6	15,6	6,1	11,2	8,6
2013	E	155,4	147,0	146,1	129,6	129,9	132,8	121,4	149,8	129,3	137,3	2,5	18,3	3,3	10,8	7,9	10,7	11,7	8,1	10,9	9,0
2013	F	155,1	143,7	147,1	130,2	130,4	128,6	120,9	150,8	127,0	136,0	1,0	14,1	6,0	10,8	6,4	8,2	12,8	9,6	9,5	8,7
2013	M	154,9	146,0	147,2	128,7	130,6	127,6	121,1	150,3	126,1	134,9	1,0	8,5	8,6	10,5	3,2	7,6	7,7	6,5	7,5	6,5
2013	A	159,3	145,9	149,1	127,5	132,4	127,7	120,7	154,6	126,6	136,3	1,6	13,4	10,3	7,7	3,1	6,4	8,7	8,6	6,8	6,8
2013	M	158,1	153,3	150,3	128,8	130,2	130,8	121,1	155,8	128,4	137,9	0,3	16,0	10,6	7,2	-1,7	4,7	5,9	8,9	4,8	5,9
2013	J	162,1	149,2	153,1	129,5	130,4	131,6	122,4	158,6	129,3	138,9	2,3	18,8	11,7	7,2	-2,0	6,6	6,8	11,4	6,2	7,6
2013	J	158,7	148,0	155,0	131,8	127,2	131,6	123,1	155,8	128,9	137,9	1,1	11,4	11,5	8,7	-3,3	6,7	5,6	8,3	5,9	6,9
2013	A	160,0	152,1	154,4	134,8	128,6	133,1	122,9	155,9	130,5	138,6	3,3	12,7	9,3	9,7	-0,5	8,5	3,2	6,9	7,2	6,8
2013	S	158,2	167,6	157,2	137,6	122,9	136,1	120,6	158,3	132,4	139,8	4,4	21,6	11,2	12,6	-4,4	8,3	0,2	9,0	7,3	6,9

2013	O	158,8	181,7	156,1	140,4	120,8	138,5	118,9	161,9	133,5	142,0	7,1	34,4	12,3	14,5	-5,2	9,0	-3,3	13,3	7,2	7,4
2013	N	162,6	184,1	160,3	141,2	120,1	140,7	118,7	165,7	134,5	143,9	9,2	33,9	15,1	15,3	-5,5	7,9	-3,4	16,2	6,4	8,0
2013	D	164,3	178,7	160,2	145,1	122,3	140,7	120,0	165,2	135,0	144,1	7,5	24,9	12,6	14,4	-4,2	6,5	-1,8	12,7	5,1	5,5
2014	E	165,3	180,6	161,8	145,9	124,4	142,5	122,0	165,5	136,9	144,2	6,4	22,8	10,7	12,6	-4,3	7,3	0,5	10,5	5,8	5,1
2014	F	164,8	184,5	163,8	144,7	124,5	142,8	125,0	167,2	137,3	143,9	6,3	28,4	11,3	11,1	-4,5	11,1	3,3	10,9	8,1	5,9
2014	M	165,0	185,4	166,8	142,3	124,9	146,1	127,9	170,0	139,2	146,6	6,5	27,0	13,3	10,5	-4,3	14,5	5,6	13,1	10,4	8,7
2014	A	165,6	180,0	170,6	143,5	124,9	151,9	132,2	171,3	143,6	150,4	4,0	23,3	14,4	12,5	-5,7	18,9	9,5	10,8	13,5	10,3
2014	M	166,3	172,5	171,1	146,5	127,1	155,1	134,2	170,5	146,0	152,6	5,2	12,5	13,8	13,7	-2,4	18,5	10,8	9,5	13,7	10,7
2014	J	170,1	173,0	169,5	149,9	132,1	156,8	133,0	171,2	147,0	152,6	5,0	16,0	10,7	15,8	1,3	19,1	8,7	7,9	13,7	9,9
2014	J	172,9	171,4	167,9	154,1	136,6	155,0	134,6	171,9	146,7	152,0	9,0	15,8	8,3	16,9	7,4	17,8	9,3	10,3	13,8	10,2
2014	A	175,5	177,1	168,8	157,8	140,0	155,2	137,3	174,7	148,4	153,7	9,7	16,5	9,4	17,1	8,9	16,6	11,7	12,0	13,7	10,9
2014	S	176,1	178,0	169,6	158,7	143,2	155,1	144,3	175,3	150,8	156,2	11,3	6,2	7,9	15,3	16,5	13,9	19,6	10,7	13,9	11,7
2014	O	180,3	176,5	173,1	160,4	143,7	157,7	144,4	177,9	152,4	158,4	13,5	-2,8	10,9	14,2	19,0	13,8	21,4	9,9	14,2	11,6
2014	N	182,7	170,3	173,6	164,0	144,3	161,7	145,9	177,9	155,1	160,2	12,3	-7,5	8,3	16,1	20,1	14,9	22,9	7,4	15,3	11,3
2014	D	183,7	164,1	174,8	166,7	143,4	163,7	142,9	176,5	154,9	159,9	11,8	-8,2	9,1	14,9	17,2	16,3	19,0	6,8	14,7	10,9
2015	E	181,3	171,5	170,4	167,4	143,8	165,4	142,8	175,5	154,8	159,3	9,7	-5,0	5,3	14,7	15,6	16,1	17,1	6,1	13,1	10,5
2015	F	184,0	177,5	171,1	166,6	143,6	167,8	140,2	179,0	154,5	159,6	11,6	-3,8	4,5	15,1	15,3	17,5	12,2	7,0	12,5	10,9
2015	M	188,4	181,9	172,4	167,2	145,2	172,3	141,8	183,5	157,3	162,0	14,2	-1,9	3,4	17,5	16,3	17,9	10,9	8,0	13,0	10,5
2015	A	192,7	176,3	177,6	166,3	148,3	176,3	144,2	184,0	160,5	164,5	16,4	-2,1	4,1	15,9	18,7	16,1	9,1	7,4	11,8	9,4
2015	M	190,7	174,3	179,9	165,3	149,4	178,5	148,7	181,0	163,5	166,3	14,7	1,0	5,1	12,9	17,6	15,1	10,9	6,2	11,9	9,0
2015	J	189,9	172,7	184,5	164,5	148,8	178,1	152,2	181,4	164,4	165,9	11,6	-0,2	8,9	9,7	12,7	13,5	14,4	5,9	11,8	8,7

Tabla 67 IPRV
Fuente CChC.