|  |  |
| --- | --- |
|  | Sede Concepción Talcahuano  JetCat – Primera Entrega |
|  |  |
|  |  |
|  | Miguel Montero  Cristián De la Rivera |
|  |  |
|  | |  | | --- | |  | | Concepción, septiembre de 2012 | |

# Índice

[2. Índice 2](#_Toc336393203)

[3. Introducción 4](#_Toc336393204)

[4. Definición de la empresa 5](#_Toc336393205)

[4.1. Descripción de la empresa 5](#_Toc336393206)

[4.2. Estructura organizacional de la empresa 5](#_Toc336393207)

[4.3. Organigrama de la empresa 6](#_Toc336393208)

[4.4. Identificación del problema 6](#_Toc336393209)

[4.4.1. Especificación de la situación actual 6](#_Toc336393210)

[4.4.2. Evaluación de situación actual 7](#_Toc336393211)

[5. Sistema a realizar 8](#_Toc336393212)

[5.1. Requerimientos específicos de usuario 8](#_Toc336393213)

[5.1.1. Requerimientos solicitados 8](#_Toc336393214)

[5.1.2. Clasificación de requerimientos 9](#_Toc336393215)

[5.2. Objetivo general del proyecto 9](#_Toc336393216)

[5.3. Objetivo específico del proyecto 9](#_Toc336393217)

[5.4. Breve descripción del proyecto 11](#_Toc336393218)

[5.5. Ámbito y limitación del proyecto 12](#_Toc336393219)

[5.6. Factibilidad del proyecto 13](#_Toc336393220)

[5.6.1. Solución 1 13](#_Toc336393221)

[5.6.2. Solución 2 20](#_Toc336393222)

[5.7. Identificación de solución 21](#_Toc336393223)

[5.7.1. Identificación y justificación de selección 21](#_Toc336393224)

[5.7.2. Proyección de solución a implementar 23](#_Toc336393225)

[6. Planificación de actividades 25](#_Toc336393226)

[6.1. Identificación y justificación de metodología utilizada 25](#_Toc336393227)

[6.2. Identificación de roles profesionales 25](#_Toc336393228)

[6.3. Identificación de equipo de trabajo 25](#_Toc336393229)

[6.4. Plan de contingencia 25](#_Toc336393230)

[6.4.1. Identificación de riesgos 25](#_Toc336393231)

[6.4.2. Priorización de riesgos 29](#_Toc336393232)

[6.5. Planificación temporal 29](#_Toc336393233)

# Introducción

Este informe está destinado a mostrar una estrategia y desarrollo de solución para una aplicación web destinada a satisfacer las necesidades administrativas y comerciales de una empresa de atención veterinaria y venta de insumos asociados. Las soluciones trabajadas se circunscriben a los requerimientos planteados por la empresa y exploran alternativas de desarrollo del proyecto que permitan lograr los resultados de forma eficaz, manteniendo una coherencia entre las metodologías y herramientas utilizadas.

Como base para la exploración de las posibles soluciones a las problemáticas existentes, se presenta un análisis de la empresa, considerando su estructura y situación actual; trabajando asimismo el enfoque más acotado al área relevante para el desarrollo de la aplicación.

Para lograr una justificación fundamentada, los cálculos y decisiones de las herramientas a utilizar y sus costos están explicados y sintetizados; manteniéndose, sin embargo, los detalles expuestos en los anexos para posibilitar el análisis más exhaustivo en caso de ser necesario. Dado el relativo poco tiempo que muchas de estas tecnologías llevan en el mercado, existen casos en que la interrelación de herramientas a utilizar abordan un espectro más bien limitado, lo que obliga a la utilización de cierto grupo de programas que, en conjunto, logran un objetivo final cooperando entre ellos.

Durante el desarrollo del documento se abordan los distintos aspectos relevantes al considerar factibilidades en un proyecto de este tipo, considerando los objetivos, descripción de problemática y su solución como un contexto para entender las alternativas de solución. Una vez realizado este paso inicial se procede a la descripción de las factibilidades en sí, expuestas de forma simple y concisa para facilitar su estudio y análisis. De la muestra de estas dos factibilidades se pueden obtener ventajas y desventajas de varias formas, las que recorren desde diferencias económicas hasta de familiaridad con los softwares utilizados.

Finalmente, integrando lo anterior, se muestra una planificación de las actividades determinadas en pos de construir una solución, considerando puntos como el estudio del personal requerido y sus roles asociados; conjuntamente con las relaciones que deben presentar como equipo. Siguiendo a lo anterior, se estudian los posibles riesgos a presentarse en el ejercicio de desarrollo, con su correspondiente clasificación y priorización para terminar en una planificación que organiza la distribución en el tiempo de todos los aspectos anteriormente mencionados.

# Definición de la empresa

## Descripción de la empresa

Es una empresa pequeña que lleva más de 25 años al servicio veterinario, además de la venta de accesorios y fármacos para mascotas. Al ser una pequeña empresa requiere de poco personal, tiendo actualmente, en promedio, 8 trabajadores. Posee variados servicios comunes del rubro y atienden principalmente a animales domésticos o clínica menor (perros y gatos). Actualmente la empresa posee un solo establecimiento de atención.

Hasta el momento la administración de la empresa se hace a través de almacenamiento y flujo de información manualmente en formato de papel con registros físicos guardados en archivadores dentro del mismo local. Solo el dueño tiene acceso a estos registros, siendo él el responsable y principal consumidor de estos datos. Actualmente la empresa consta de una sucursal, sin ningún tipo de sistema interconectado o automatizado.

La base de clientes de la empresa es más bien estable, donde las personas acostumbran a visitar periódicamente a la empresa para cubrir sus necesidades. En este sentido la empresa basa su negocio en la confianza que entrega a sus clientes, lo que engloba la diferencia que provoca un buen momento económico de ésta. Por la razón anterior, actualmente se planea crecer en un futuro, adquiriendo nuevas sucursales en la misma ciudad para facilitar su administración.

## Estructura organizacional de la empresa

El dueño junto con la secretaria comparten tareas de administración como el registro de datos de los clientes, recepción y ventas de insumos; por su parte el dueño está a cargo de controlar a los trabajadores para que hagan las tareas establecidas.

La secretaria se encarga de administrar los ingresos de la empresa, sea tanto por las atenciones veterinarias como la venta de artículos y fármacos para mascotas, siendo vendidos estos fármacos sólo recetados por los médicos veterinarios.

Los veterinarios se encargan sólo de revisar a los pacientes y dar los diagnósticos correspondientes; además de operar a estos pacientes si es necesario. Los ayudantes de veterinaria están para apoyar la acción del veterinario, además de acciones de manejo de animales en general. Estos están a cargo del dueño y le responden a él.

## Organigrama de la empresa

## Identificación del problema

### Especificación de la situación actual

Actualmente la empresa se encuentra en un estado estático, sin mucha evolución ni movimiento en los esquemas que definen su actividad de negocio. Esto significa que su situación actual es mantenible por el tiempo pero se irá lentamente desgastando frente a la actividad, progresos y avances que tenga la competencia que produzca esfuerzo por crecer. Esto constituye una amenaza mayor para la empresa, pues, metafóricamente, carece de armas para defenderse del creciente nivel de competencia.

El ejercicio de la empresa se desarrolla basado en la confianza a unas pocas personas, en donde el contacto directo y la comunicación no estandarizada dominan el flujo de información. Por lo mismo, la agilidad al operar varía bastante en distintas ocasiones, por la naturaleza inconsistente de la disponibilidad del personal. Dado el enfoque en la confianza y la fidelidad lograda con los clientes, este problema se disipa un poco al apelar a la paciencia de la gente; Sin embargo, esto no elimina la realidad de que es un punto importante de falencia.

El principal obstáculo de la empresa para desarrollarse es su pobre manejo de información, usando principalmente papelería de modo informal y no estándar para administrarse, habiendo casos en que no se registra en lo absoluto. El hecho de que el control dependa meramente del dueño causa un alto nivel de riesgo de la información y baja dependencia; además de sin embargo, la empresa planea cambiar esto, estando dispuesta al cambio y a la restructuración.

En este momento, el mercado de la veterinaria se encuentra bastante desvalorado, con prejuicios que aún se mantienen por parte de algunas personas, que van en contra de la actividad de cobrar por una atención veterinaria. Por ejemplo, mucha gente considera imposible gastar una suma mediana o alta para darle atención médica a una mascota. Así, mucha gente deja a sus mascotas con enfermedades sin tratar o derechamente las abandona, quitándole posibles movimientos al negocio de la empresa.

### Evaluación de situación actual

# Sistema a realizar

## Requerimientos específicos de usuario

### Requerimientos solicitados

El sistema debe trabajar con diferentes perfiles de usuario, cada uno con distintos permisos y funciones que deben corresponder a las tareas que realicen éstos. Los perfiles corresponden a “Secretaria” y “Administrador”. Cada nombre de estos perfiles responde al rol que posee la persona en la empresa, entendiéndose “Administrador” como quien administra la empresa. Se debe considerar la opción de que en una ampliación posterior del software se pueda agregar un nuevo perfil al sistema.

Se debe crear y modificar datos según el perfil seleccionado. Para la secretaria, debe ser accesible la información de animales (Fichas básicas), información de los clientes, insumos, accesorios y ventas. Para el administrador debe ser accesible todo lo anterior más el manejo de personal, usuarios, información y reportes de venta, clientes y mascotas. Solo el administrador puede borrar información, salvo la información relacionada con registros, como seguimiento de usuario y ventas.

Se debe tener la capacidad de registrar la información y de crear reportes en Excel, según sea conveniente. Además, es importante guardar los datos de las ventas para la creación de reportes.

Es importante guardar las direcciones de los dueños de las mascotas, cuando sea posible (Dado que algunos clientes se pueden negar a entregar esta información), al guardar su información, para luego utilizarlas en la función de visualización de clientes en el mapa; ésta su utiliza en la identificación de zonas con menor o mayor demanda, útiles en la creación de reporte con estos datos; Estos reportes están orientados a apoyar la toma de decisiones de marketing de la empresa.

Finalmente, se debe mantener la aplicación intuitiva y fácil de utilizar para el personal presente y eventualmente nuevo que pueda llegar a la empresa. En relación a esto, se requiere que la interfaz no sea sobrecargada de opciones y que sus elementos sean fáciles de encontrar por alguien sin experiencia en su uso.

### Clasificación de requerimientos

Clasificación de los requerimientos según su tipo e importancia[[1]](#footnote-1) para el proyecto. Se consideran requerimientos importantes como la información[[2]](#footnote-2) y los reportes[[3]](#footnote-3).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Requerimiento** | **Tipo** | **Importancia** |
| Perfiles de administrador y secretaria | Funcional | Alta |
| Privilegios de perfiles | Funcional | Media |
| Información de animales | Funcional | Media |
| Información de clientes | Funcional | Media |
| Información de Insumos y accesorios | Funcional | Alta |
| Información de ventas | Funcional | Alta |
| Información de personal | Funcional | Media |
| Reportes de venta | Funcional | Alta |
| Reportes de clientes | Funcional | Alta |
| Reporte de mascotas | Funcional | Baja |
| Nombres descriptivos de funciones | No funcional | Baja |
| Muestra de direcciones de clientes en un mapa | Funcional | Media |
| Exportación a Excel | Funcional | Baja |
| Software intuitivo y fácil de utilizar | No funcional | Alta |

## Objetivo general del proyecto

Apoyar el ejercicio de operación y administración comercial de la empresa “Jetcat”.

## Objetivo específico del proyecto

* Manejar y establecer insumos destinados a la venta
* Mostrar la ubicación de los clientes de forma visual
* Almacenar y manejar atributos sobre empleados, clientes, mascotas e insumos en una base de datos
* Estandarizar ingreso de datos a través de validación por interfaz
* Proveer mecanismos para el ingreso, modificación y eliminación de datos almacenados en la base de datos
* Guardar información de los clientes relevante a realizar un seguimiento de sus actividades en la empresa.
* Controlar el acceso a la información por medio de perfiles
* Identificar perfiles por medio de una página de login
* Permitir la actualización de los datos de un perfil
* Entregar listados de la información en la base de datos
* Entregar reportes estadísticos a partir de la información en la base de datos
* Permitir la exportación de información en formato compatible con MS Excel
* Permitir uso simultáneo por varios usuarios de la aplicación
* Evitar que un usuario ingrese múltiples desde diferentes lugares de forma simultánea.

## Breve descripción del proyecto

El proyecto es un software Web que maneja datos y entrega información útil en una empresa mediana de atención veterinaria. El software consiste en un mantenedor para guardar y usar los datos que maneja el negocio de la empresa, para después usar estos datos de forma ordenada mostrando información útil para facilitar la administración de la empresa y la toma de decisiones.

El sistema a desarrollarse administrará información sobre las tareas que realiza normalmente una clínica de atención veterinaria. Además del aspecto de mantenedor de datos, se cumplirán funciones de más alto nivel, que analicen estos datos obtenidos y procesen información de forma útil para clínica.

Parte de los datos que se procesarán serán los relacionados con la atención de clientes en sí, esto en forma de reportes en donde se mostraran los datos de los clientes y mascota, con información básica que contenga sus datos personales y nombre de su mascota. Además de esto se utilizara esta información al momento de que el cliente realice una compra, en ese momento se guardara información que contenga fecha de compra y el producto que este solicito.

Por otro lado el sistema se debe encargar de manejar los datos generados por ventas. Estos datos guardados contienen la información base que usa el programa para entregar información de utilidad administrativa como que producto es el mas comprado por los clientes, así que se debe poner énfasis en su correcto funcionamiento, detallado y seguro registro. Por lo mismo, se debe automatizar lo mayor posible el proceso para minimizar la entropía de datos generada por errores humanos e intentar obtener la mayor cantidad de información posible.

De esta información importante, son destacables los datos concernientes al cliente, pues parte importante del software a realizar considera las tendencias de estos para aumentar la eficiencia de los esfuerzos de marketing, esto puede servir como base para hacer estudios de mercado que indiquen los sectores con menor demanda.

Además, también son críticos los datos sobre insumos a la venta que maneja la clínica, para establecer tendencias de consumo y dirigir la compra de nueva mercadería, así minimizar las pérdidas monetarias de la empresa.

También será capaz de manipular los perfiles de usuarios de los distintos roles que posee la empresa, como la secretaria y el administrador, cada uno con sus permisos y funciones correspondientes, para darle seguridad a los datos y las tareas de la empresa.

El proyecto está considerado con una duración de 3 a 4 meses de desarrollo, considerando las etapas de toma de requerimientos, codificación y trabajo asociado (Como documentación). Para realizar las tareas necesarias se necesita un equipo conformado por profesionales del área de la información. Al ser un equipo pequeño la estructura del equipo será fluida, donde existen roles para cada integrante y, aunque estos no limitan ni determinan tajantemente el trabajo individual de cada profesional, si existen áreas de responsabilidad y concentración de trabajo exclusivos a distintos roles.

El equipo deberá poseer un jefe de proyecto que a su vez cumpla el rol de analista programador y programadores (2 en este caso) como mínimo para asegurar la calidad y sano desarrollo del sistema. El número y características específicas de los profesionales que tomarán estos roles variará de acuerdo a los distintos esquemas de solución que se darán. Estos desarrolladores trabajaran en el sistema con un modelo de desarrollo de prototipo evolutivo para adecuarse a posibles cambios en los requerimientos del cliente, mientras que el equipo en sí estará organizado como un equipo de negocios, respondiendo a las características particulares del proyecto.

Finalmente, el software está pensado para acompañar a la empresa en un proceso de crecimiento, por lo tanto un punto importante es la escalabilidad. Este factor debe ser considerado en el proceso de diseño del software, para permitir mejoras futuras del programa y manejo de información creciente.

## Ámbito y limitación del proyecto

El sistema funciona dentro de un marco múltiple que involucra el aspecto veterinario, administrativo y el aspecto comercial. Como funcionalidades básicas de manejo de información, el software contempla manejo de datos a nivel mantenedor de ambos aspectos del negocio, sin embargo, para características más avanzadas, se centra meramente en el aspecto comercial y administrativo de la empresa.

En los sentidos básicos de manejo de información, el aspecto veterinario se enfoca en el guardado, muestra y manejo de información relevante sobre pacientes y clientes, con detalles inmediatos como fechas de tratamientos y diagnósticos. En este sentido el sistema no se podría llamar un sistema “médico” pues solo aspira a mantener la información relacionada con atención veterinaria de forma ordenada, estandarizada y accesible para facilitar la comunicación entre el ejercicio del médico veterinario con la administración.

Por otro lado, el aspecto comercial y administrativo de la información tiene un enfoque más complejo. La recopilación de datos se hace a nivel práctico con razones pragmáticas, como manejar los totales de ventas o compras de productos, pero también a niveles mayores usando la misma información obtenida; por ejemplo, para calcular tendencias en las compras de productos específicos. En este último paso contempla la adquisición de datos que no son necesarios para el manejo básico de la empresa, pero le reportan beneficios al ser considerados para decisiones sobre su política general.

Limitaciones específicas del proyecto consisten en:

* El sistema está diseñado para su funcionamiento en los navegadores Mozilla Firefox 9 o Google Chrome 15 y superior; no se asegura la funcionalidad óptima en otros navegadores fuera de los mencionados anteriormente.
* El sistema no funcionará si se tiene el código Javascript o las cookies del navegador deshabilitadas.
* El sistema no funcionara de manera óptima con resoluciones menores a 1024x768.
* El sistema no generará advertencias por manejo de insumos.
* No se consideran múltiples sesiones simultáneas en un computador
* El sistema no mostrará datos de procedimientos en tiempo real.
* El sistema no manejará asuntos legales del manejo de dineros.
* El sistema no hará pagos automáticos.
* El sistema no mostrará información a los clientes
* El sistema no realizará operaciones automáticas sobre la información en las bases de datos.

## Factibilidad del proyecto

### Solución 1

#### Factibilidad Técnica

##### Software

IDE Netbeans

En su versión 7.1.2 este IDE permite trabajar proyectos web utilizando los lenguajes básicos de programación web (HTML, CSS y Javascript) además de, con cierta configuración, soportar Python como lenguaje de servidor, utilizando el framework Web2py.

Framework Web2py

En su versión 1.99.7 este framework entrega herramientas útiles que permiten utilizar python como lenguaje de servidor para proyectos web. Posee variadas herramientas para desarrollar e implementar proyectos web basados en python.

Notepad++

En su versión 6.1.2 este compacto editor de textos avanzados sirve para visualizar código de múltiples lenguajes con ayudas visuales para facilitar su lectura. Permite leer fácilmente código para revisar su estructura, realizar cambios y similares.

Dreamweaver

En su versión CS6, ese IDE orientado a web permite ver en tiempo real una visualización del código orientado a web que se cargue en él, facilitando el desarrollo del frontend de un proyecto web considerando el código html y css.

Xampp

En su versión 1.7.7, este software contiene muchas herramientas que facilitan el desarrollo de proyectos web, destacándose un motor de apache y un motor de base de datos MySql. Esto permite probar localmente los resultados de la programación, ahorrando el trabajo de implementar temporalmente el proyecto en un hosting web para comprobar su funcionamiento.

MS Office

En su versión 2010, esta suite ofimática permite revisar y crear documentos de varios tipos y diferentes funciones. En el proyecto se utilizará principalmente para crear y revisar documentación; asimismo como para probar los reportes creados por la aplicación.

Git

En su versión 1.7.10.1, permite hacer un control de versiones entre los distintos miembros del equipo de forma simple, sin preocuparse por los detalles de la unión de los distintos archivos con código del software. Este software se encarga de unir el avance de todos los miembros del equipo y de mantener un historial en caso de que se necesite realizar un rollback.

Visual paradigm for UML

En su versión 9 Standard, este programa sirve para realizar diversos modelos UML y de estructuras lógicas de la base de datos, asimismo como crear reportes y trozos de código para facilitar el desarrollo.

##### Hardware

Equipos personal (Notebook’s)

El modelo de notebook que se eligió es un HP DM4-3080LA, este posee un procesador core i5, 6GB RAM y un disco duro de 640GB. Dichas las características se puede decir que este equipo cumple con los requerimientos que se necesitan para llevar a cabo la solución a implementar.

Impresora

En este caso se optó por una impresora HP serie 1000 (Laser). Con este tipo de impresora se logrará tener una mayor eficiencia y rapidez al momento de necesitar documentos. Esto se traduce en un ahorro dinero y tiempo para la empresa.

Router

Para que el equipo de trabajo esté dentro de una red pequeña es necesario el uso de un router, es por eso que se eligió el modelo D-Link 615 el cual ofrece rapidez y estabilidad por un bajo costo. Esta herramienta es necesaria para que cada integrante acceda a internet y a su vez se cree una red de trabajo la cual será útil para ciertas tareas.

#### Factibilidad económica

Cálculo de costos para el proyecto, con una duración estimada de 637 horas. El detalle del cálculo de los resultados acá expuestos se encuentra en los anexos.

El costo total para el desarrollo de esta solución es de $ 7.817.310 clp

##### Software

Dentro de los requerimientos para el desarrollo se tomó en cuenta el siguiente software:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Elemento** | **Cantidad** | **Valor unitario** |
| Web2py | 3 | $ - |
| Notepad++ | 3 | $ - |
| Netbeans | 2 | $ - |
| Dreamweaver | 1 | $ 193.116 |
| XAMPP | 3 | $ - |
| Microsoft Office 2010 | 2 | $ 169.400 |
| Adobe Reader | 3 | $ - |
| GIT | 3 | $ - |
| Visual Paradigm | 1 | $ 144.716 |

El valor de cada Software, considerando su cantidad total, es:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Elemento** | **Valor hora** | **Valor Bruto** | **Valor total** |
| Web2py | $ - | $ - | $ - |
| Notepad++ | $ - | $ - | $ - |
| Netbeans | $ - | $ - | $ - |
| Dreamweaver | $ 13 | $ 162.282 | $ 162.282 |
| XAMPP | $ - | $ - | $ - |
| Microsoft Office 2010 | $ 33 | $ 142.353 | $ 284.706 |
| Adobe Reader | $ - | $ - | $ - |
| GIT | $ - | $ - | $ - |
| Visual Paradigm | $ 9 | $ 121.610 | $ 121.610 |

Por tanto los datos mostrados en el cuadro anterior, el valor estimado del Software es de

$ 568.598 clp

##### Hardware

Dentro de los requerimientos para el desarrollo se tomó en cuenta el siguiente Hardware:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Elemento** | **Cantidad** | **Valor unitario** |
| Equipos personal | 4 | $ 479.990 |
| Router | 1 | $ 26.790 |
| Hosting | 1 | $ 46.173 |
| Impresora | 1 | $ 39.990 |

El valor de cada Hardware, considerando su cantidad total, es:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Elemento** | **Valor hora** | **Valor Bruto** | **Valor Total** |
| Equipos personal | $ 187 | $ 403.353 | $ 1.210.059 |
| Router | $ 2 | $ 22.513 | $ 22.513 |
| Hosting | $ 4 | $ 38.801 | $ 38.801 |
| Impresora | $ 8 | $ 33.605 | $ 33.605 |

Por tanto el valor estimado del Hardware es de $ 1.304.978 clp

#### Factibilidad operacional

Se opta por una configuración específica de personal adecuada a los recursos disponibles y la metodología de desarrollo deseada.

El proyecto considera un equipo de 3 miembros destinados al desarrollo del software. El miembro principal se dividirá los roles de Jefe de proyecto y analista; dependiendo la tarea que deba realizar. La renta que reciba resultará del cálculo del valor hora de ingeniero y analista, según corresponda el caso, multiplicado por el total de horas que ejerza el rol en el proyecto.

La experiencia mínima de los roles es de 1 año, exceptuando el jefe de proyecto que debe tener una experiencia mínima de 5 años. Para la solución, se determinan los siguientes títulos mínimos para cada rol:

* Jefe de proyecto - Ingeniero en Informática (IP)
* Analista - Técnico en Análisis de Sistemas (IP)
* Programador - Técnico en Informática (IP)

Se determina que un profesional cumpla el rol de Jefe de Proyecto y Analista, aplicándose de acuerdo a la tarea a realizar. Los otros dos miembros del equipo cumplen roles de programadores, asignándose a uno el desarrollo del backend y al otro el frontend.

El jefe de proyecto en conjunto con su rol de analista, opera individualmente en la primera parte del desarrollo de la aplicación, específicamente en las etapas de análisis y diseño. El personal restante se incluye en la etapa de construcción, cumpliendo las funciones de codificación de la aplicación.

#### Factibilidad legal

En ambas soluciones la información monetaria debe estar construida con una lógica correcta de acuerdo a la ley vigente de informática chilena, específicamente la sección de “Comercio, contratación y factura electrónica”, la cual regula el manejo de información monetaria en empresas, en los casos en que sea necesario.

En cuanto al manejo de datos de los clientes, el sistema no infringe ninguna ley en cuanto a normativas veterinarias y de negocios, ya que toda la información que se utilizará será dada por y para la empresa.

Los datos que entrarán al sistema sobre animales y usuarios son entregados por los clientes de la empresa, que entregan estos datos de forma voluntaria, con un manejo privado y personal por parte de la empresa a menos que el cliente expresamente permita lo contrario.

En la mayoría de los casos la entrega de información por parte de los clientes es voluntaria, excepto en los casos en que se necesita información crítica para la atención (Como datos médicos de mascotas o teléfono de contacto en casos de animales hospitalizados), en donde esta información es exigida para realizar la atención médica.

Se debe considerar  que la información concerniente a las fichas clínicas es, por estándar de buena praxis, privada para el público, teniendo solo acceso el enfermo (O en este caso el responsable del animal) y los doctores que están involucrados en su atención y tratamiento. Los datos que contiene la ficha clínica solo pueden ser utilizados con fines médicos a menos que el responsable exprese lo contrario. En general la información puede ser manejada solo con consentimiento del responsable del animal, siendo especialmente sensible la identidad del paciente o responsable. Aunque el sistema no afecta directamente ningún aspecto de publicación de fichas, sí debe considerar el aspecto de privacidad de información.

Se debe controlar el acceso a la información para asegurar el acceso solo a los profesionales debidamente autorizados, ya que se manejan datos personales del cliente.

Como guía a considerar en el manejo de la información se debe respetar las regulaciones presentes en la constitución de la república, artículo 19 Nº4 y Nº14 (“*El respeto y protección a la vida privada y pública y a la honra de la persona y de su familia*” y “*El derecho de propiedad en sus diversas especies sobre toda clase de bienes corporales o incorporales*” respectivamente).

El personal debe poseer los títulos descritos en la factibilidad operacional y serán contratados a plazo fijo determinado por la cantidad de horas estimadas de duración del proyecto. En el cálculo de los costos de personal se consideran todos los aspectos legales relacionados a la remuneración, cuyo detalle se encuentra desarrollado en los anexos, punto.

Finalmente, la licencia del software terminado se le entrega a la empresa, no así el código. Los desarrolladores se mantienen dueños del código que programaron o manejaron durante el desarrollo pero se ven imposibilitados de distribuir el software sin el permiso de la empresa.

**Licencias**

Los computadores que utilizarán los desarrolladores poseen Windows 7. La licencia de Windows 7 tradicional permite la instalación en un solo equipo, sin límite de instalaciones siempre y cuando se mantenga activa en un cliente. Se compra el software una vez para obtener un licenciamiento permanente, con derecho a actualizaciones de esa versión de Windows.

IDE Netbeans

Este IDE utiliza una licencia GLP v2, que permite su uso de forma gratuita, además de la propiedad de cualquier software que se cree con él. No existen limitaciones por el carácter comercial de las piezas de software que resulten de su utilización.

Framework Web2py

Este Framework utiliza la licencia LGPL v3, una licencia no restrictiva que permite la utilización de este framework de forma gratuita, sin ningún tipo de derecho reservado para con los softwares creados utilizando este framework.

Notepad++

Este editor está licenciado bajo GLP, que permite uso gratuito y libre, sin ningún tipo de restricción adicional.

Dreamweaver

Este IDE posee una licencia privativa, que requiere una compra individual para utilizar una versión en particular. Está licencia entrega las funcionalidades completas del software y permite utilizarlo en la construcción de aplicaciones propias sin ningún tipo de restricción.

Xampp

Este software utiliza una licencia GPL que permite su uso gratuito y sin ningún tipo de restricción con el resultado de su utilización.

MS Office

Esta suite utiliza una licencia privativa que requiere la compra de una versión para utilizarla de forma normal. El resultado del trabajo con este software pertenece al creador del documento en su totalidad.

Adobe Reader

Este software posee una licencia que permite su utilización gratuita, limitada a la lectura de archivos pdf. Otra versión, no utilizada en la solución, permite la creación de documentos por la compra de una licencia.

Git

Este software de control de versiones posee una licencia libre que permite su utilización y construcción de software sin ningún tipo de limitación especial.

Visual paradigm for UML

Esta herramienta CASE requiere la compra de una licencia para utilizar las características determinadas por ésta. Los resultados del trabajo con este software no consideran ningún tipo de limitación especial.

#### Factibilidad de implementación

El principal costo asociado a la implementación es el hosting donde se alojará la aplicación. En el caso de esta solución se utilizará Google App Engine, que permite el hosting de una aplicación utilizando las tecnologías seleccionadas de forma gratuita mientras se mantenga por debajo de 500mb de peso y con un tráfico aproximado de 5 millones de visitas al mes. Considerando que el tráfico de la aplicación es muy reducido, con esta solución el hosting de la aplicación se mantendrá gratuito durante toda el uso esperado del software.

Para hacer uso del software, obviamente se requiere un computador para acceder a la aplicación (Considerados además los dispositivos similares que permiten visualizar páginas web, como los tablets) además de una infraestructura que permita la conexión a internet.

Para hacer uso de los reportes, el software requiere que exista una impresora. Esta impresora tiene costos fijos asociados (Explicados en la factibilidad económica) además del uso de su tóner de tinta. Este tóner requerirá un cambio proporcional al uso que se le dé a la impresora, además de la inversión para comprar la impresora en sí.

### Solución 2

#### Factibilidad Técnica

##### Software

IDE Eclipse

En su versión 3.7.2 este IDE permite desarrollar proyectos en java, además de otros lenguajes comúnmente utilizados (como HTML, CSS y Javascript, para el caso de desarrollo web), éste IDE ofrece varias herramientas para asistir al desarrollo de aplicaciones de escritorio bajadas en Java.

Notepad++

En su versión 6.1.2 este compacto editor de textos avanzados sirve para visualizar código de múltiples lenguajes con ayudas visuales para facilitar su lectura. Permite leer fácilmente código para revisar su estructura, realizar cambios y similares.

Xampp

En su versión 1.7.7, este software contiene muchas herramientas que facilitan el desarrollo de proyectos que requieren bases de datos, destacándose un motor de apache y un motor de base de datos MySql. Ésto permite probar rápida y localmente los resultados de la programación, facilitando el trabajo de comprobar su funcionamiento.

MS Office

En su versión 2010, esta suite ofimática permite revisar y crear documentos de varios tipos y diferentes funciones. En el proyecto se utilizará principalmente para crear y revisar documentación; asimismo como para probar los reportes creados por la aplicación.

Git

En su versión 1.7.10.1, permite hacer un control de versiones entre los distintos miembros del equipo de forma simple, sin preocuparse por los detalles de la unión de los distintos archivos con código del software. Este software se encarga de unir el avance de todos los miembros del equipo y de mantener un historial en caso de que se necesite realizar un rollback.

Visual paradigm for UML

En su versión 9 Standard, este programa sirve para realizar diversos modelos UML y de estructuras lógicas de la base de datos, asimismo como crear reportes y trozos de código para facilitar el desarrollo.

##### Hardware

Equipos personal (Notebook’s)

El modelo de notebook que se eligió es un HP DM4-3080LA, este posee un procesador core i5, 6GB RAM y un disco duro de 640GB. Dichas las características se puede decir que este equipo cumple con los requerimientos que se necesitan para llevar a cabo la solución a implementar.

Impresora

En este caso se optó por una impresora HP serie 1000 (Laser). Con este tipo de impresora se logrará tener una mayor eficiencia y rapidez al momento de necesitar documentos. Esto se traduce en un ahorro dinero y tiempo para la empresa.

Router

Para que el equipo de trabajo esté dentro de una red pequeña es necesario el uso de un router, es por eso que se eligió el modelo D-Link 615 el cual ofrece rapidez y estabilidad por un bajo costo. Esta herramienta es necesaria para que cada integrante acceda a internet y a su vez se cree una red de trabajo la cual será util para ciertas tareas.

#### Factibilidad económica

Cálculo de costos para el proyecto, con una duración estimada de 637 horas. El detalle del cálculo de los resultados acá expuestos se encuentra en los anexos.

#### Factibilidad operacional

#### Factibilidad legal

#### Factibilidad de implementación

## Identificación de solución

### Identificación y justificación de selección

El sistema a desarrollarse administrará información sobre las tareas que realiza normalmente una clínica de atención veterinaria. Además del aspecto de mantenedor de datos, se cumplirán funciones de más alto nivel, que analicen estos datos obtenidos y procesen información útil para la toma de decisiones. Por otro lado el sistema se debe encargar de manejar los datos generados por ventas y sus aspectos relacionados. Estos datos guardados contienen la información base para que usa el programa para entregar información de utilidad administrativa, así que se debe poner énfasis en su correcto, detallado y seguro registro. Es importante estandarizar cierta información y validar por diseño parte del ingreso de datos para disminuir el nivel de error humano que le reste utilidad a la información obtenida.

De esta información importante, son destacables los datos concernientes al cliente, pues parte importante del software a realizar considera las tendencias de estos para facilitar la toma de decisiones para el esfuerzo de marketing. Además, también son críticos los datos sobre insumos a la venta que maneja la clínica, para establecer tendencias de consumo y dirigir la compra de nueva mercadería.

Los perfiles se manejarán asignando solo uno para cada empleado. Cabe mencionar que solo el administrador puede modificar o crear estos perfiles para dar acceso a nuevos empleados. Al acceder a un perfil se muestran las funciones habilitadas para el perfil en sesión activa. El administrador poseerá acceso a mantenedores de la base de datos para agregar o borrar los datos según corresponda. Se debe considerar la escalabilidad del sistema, considerando las limitaciones existentes. Esta escalabilidad debe estar presente pero además tiene que ser invisible al usuario común utilizando el sistema, pues está orientado a otros desarrolladores.

El ingreso de datos relacionados a la función de la secretaria será accesible desde el sistema una vez que ésta haya iniciado su sesión. Para agregar la nueva información la secretaria deberá rellenar los campos de un formulario destinado a guardar la información, según la naturaleza de ésta. Existen diferentes formularios para clientes, mascotas, fármacos, accesorios, ventas e insumos, los que obedecen a las características particulares de cada uno. Esta información debe estar validada y existen campos relacionados entre sí, asimismo como campos parametizados para agilizar el ingreso y aumentar la consistencia de la información. Una vez que el perfil confirme el ingreso de esta información, se debe notificar al usuario para confirmar que el ingreso de la información fue exitoso.

Existirá una zona del software, destinada al perfil de administrador, que se ocupará de las funciones administrativas de visualización de información de negocios. Acá podrá acceder a los distintos reportes, tanto generales de apoyo a las decisiones, como específicos. En los reportes específicos y listados de información se podrá optar por exportar éste en la ventana donde se visualicen.

En el caso de las opciones que pertenezcan a una categoría común, se mostrarán a modo de menú para mantener al mínimo el número de opciones simultáneas en pantalla. Estas mismas opciones deben ser claramente visibles y accesibles para facilitar la navegación rápida a las opciones deseadas. Además, es el caso particular de la muestra de la ubicación geográfica de los clientes, ésta se hará con indicadores visuales sobre un mapa presentado en la aplicación, a modo de dar impresión visual de la concentración geográfica relativa de clientes presentes en la base de datos.

El software está pensado para acompañar a la empresa en un proceso de crecimiento, por lo tanto un punto importante es la escalabilidad. Este factor debe ser considerado en el proceso de diseño del software, para permitir mejoras futuras del programa y manejo de información creciente.

La principal razón de la empresa para solicitar la creación de un sistema informático que apoye su ejercicio es operacional y consiste principalmente en la estandarización del manejo de información interna. Actualmente el método de manejo de información y toma de decisiones está poco estandarizado y muy susceptible a la pérdida de información; así como a la poca efectividad de ésta para ayudar a la empresa a su ejercicio. Una aplicación destinada a manejar los datos que la empresa utiliza aumenta la efectividad de esta información, pues puede ser accesible rápidamente y desde más lugares que un fichero físico. Existen evidentes ventajas económicas a largo plazo al disminuir el tiempo necesario para manejar datos por parte de un empleado, así como la neutralización de la disminución en efectividad que se daba al administrar y recorrer las páginas con datos manualmente.

Además, el software significa una simplificación en el ejercicio de administración de la empresa al estandarizar el formato en que se guarda la información. El uso de software con bases de datos permite mostrar de distintas formas los datos que necesite el administrador para tomar decisiones sobre la empresa. Esto va en apoyo directo de un punto esencial en el interés del desarrollo de la aplicación: La eventual expansión de la empresa. En el caso de que se abra una segunda sucursal, la información de las dos localidades podrá ser consultada por el administrador, simplificando el control que éste tiene sobre estas sucursales. Realizar esta administración simultánea de múltiples sucursales sería inviable o poco práctico actualmente, dado el método manual que existe actualmente, que resulta desordenado, lo que efectivamente limitaría la capacidad de la empresa de ampliarse.

Finalmente, está el apoyo a la toma de decisiones que otorgan los distintos reportes y la visualización de información geográfica de los consumidores. Ésta visualización permite apoyar el desarrollo de estrategias de marketing con el fin de identificar posibles zonas con nuevos clientes para la empresa.

### Proyección de solución a implementar

Para la empresa la inclusión del sistema significa una transformación profunda en su modo de operar. Se debe notar que este cambio drástico es un objetivo expuesto por el cliente y por consiguiente el sistema busca influir transversalmente la actividad de la empresa con el fin de mejorarla en algunos aspectos de ésta que resultan poco competitivos.

En aspectos prácticos, la implementación de la solución provoca un cambio en los procesos al manejar los datos que tiene la empresa, pasando del almacenamiento en papel (En el caso de las decisiones del administrador) a un almacenamiento ordenado y sistemático de la información. Este aspecto aumenta el control y eficiencia de la empresa, evitando los presentes problemas de entropía de los datos por factores como la pérdida de papeles, confusión por datos incongruentes y tiempos de búsqueda en archivos físicos.

Con el sistema informático que se implementará, la empresa pasará a mantener la información centralizada y coherente, lo que permite búsquedas rápidas y efectivas de datos que se deseen ver en un momento en particular. Acá se aborda otro aspecto, que es la velocidad a la que se accede a la información. La empresa pasará del escenario donde el administrador gasta tiempo en la búsqueda física a un esquema en donde recibe la información de forma inmediata, dándole más tiempo para tomar decisiones y controlar personal.

Otro aspecto de las implicancias para la empresa es el control sobre las distintas entidades que cubre la empresa en su funcionamiento. La solución significará un cambio de un esquema en dirección a una confianza del orden y respaldo de los datos utilizados. Esto sumando al respaldo de los datos usados de forma fácil y rápida, le brindará a la empresa una mejora sustancial de eficiencia, que da lugar a una expansión hasta ahora estancada.

Todos estos factores en conjunto apoyan las actividades de la empresa apoyando su funcionamiento, lo que abre las puertas para crecimientos comerciales y en cuanto a percepción pública; terminando con una empresa sólidamente estructurada que es capaz de emprender un crecimiento sostenido dentro del mercado local.

La solución dentro de la empresa está pensada para acompañar a esta en su crecimiento y, por consiguiente, busca mantener un enfoque propenso a mejoras. Existen muchos aspectos en los que el proyecto se puede expandir para apoyar a la empresa, tales como agregar nuevas funciones desde la relación de información veterinaria, publicación de información en internet, estadísticas de aspectos médicos en la atención, ventas en línea y algún grado de automatización en la cadena de abastecimiento, por poner algunos ejemplos.

# Planificación de actividades

## Identificación y justificación de metodología utilizada

## Identificación de roles profesionales

## Identificación de equipo de trabajo

## Plan de contingencia

El presente plan de contingencia identifica los riesgos relacionados al ejercicio de desarrollo del presente proyecto, señalando acciones y consideraciones a la hora de enfrentarlos para reducir su impacto. Riesgo se define, según el estándar ISO 31000, que habla sobre el manejo de riesgo, como[[4]](#footnote-4):

*Organizaciones de todos los tipos y tamaños se enfrentan a factores e influencias internas y externas que hacen incierto si o cuando ellas alcanzarán sus objetivos. El efecto que esta incertidumbre tiene sobre los objetivos de estar organizaciones es “riesgo”.*

En caso de que ocurra una eventualidad descrita aquí, se debe responder según la información determinada y velar por el seguimiento de este problema para reducir al máximo el trastorno del ejercicio que puedan ocasionar.

### Identificación de riesgos

RIEGOS FÍSICOS

Problemas con entrevistas

A pesar de que se debe hacer lo posible por coordinar con el cliente la aplicación de herramientas de toma de requerimientos, existe la posibilidad de que, ocurrido un imprevisto, esa aplicación sea pospuesta por el mismo cliente. Dado que existía un acuerdo anterior, la responsabilidad de este riesgo es interna y debe ser manejado por el jefe de proyecto. Cuando una aplicación no puede ser tomada en la fecha acordada, se retrasa el análisis inicial de requerimientos.

Fallo de hardware o software

Durante la construcción puede fallar algún equipo de hardware relacionado al desarrollo o software. El riesgo de pérdida de información relacionado a esta contingencia es anulado por el uso constante de respaldos, pero se debe reparar o remplazar el equipo que ha fallado para continuar con el desarrollo al nivel óptimo. En caso de que la falla sea fortuita, no se puede asignar un responsable y el jefe de proyecto es el encargado de gestionar la reparación o remplazo de acuerdo a su criterio. El personal que trabajo directamente con el hardware o software involucrado es responsable de su buen uso y de verificar continuamente su buen funcionamiento; además, esta persona debe avisar al jefe de proyecto en caso de que ocurra cualquier eventualidad. El fallo de hardware y software considera por un lado un gasto económico y por otro, el tiempo en su remplazo.

Falta de hardware o herramienta de software

Durante la fase de construcción, puede existir o surgir la necesidad de contar con hardware o herramienta de software que no se había considerado para esta fase. Este elemento debe responder a requerimientos que se deben señalar claramente y es responsabilidad del jefe seleccionar el hardware o software adecuado y su adquisición. El desarrollo del proyecto se ve parcialmente detenido hasta que se cuente con todas las herramientas necesarias.

Problemas base de datos

Al implementar el sistema, puede ocurrir un conflicto con la base de datos por diversas razones. Estas razones son variadas y pueden ser internas (Como problema de configuración) o externas (Como hackeo). Durante el desarrollo el SQA debe verificar que la construcción del sistema sea robusta en cuanto a su diseño y además que sea funcional. A causa del respaldo constante, el riesgo de pérdida de información se reduce. Al detectarse un problema con la base de datos, se deben tomar medidas para evitar que esto vuelva a suceder.

Falta de equipo necesario

Al intentar implementar el sistema, puede salir a la luz la falta de un equipo necesario para el desarrollo del proyecto. La identificación es realizada por los programadores y debe ser evaluada por el jefe de proyecto para gestionar la solución al problema y lograr una implementación exitosa. Esta implementación no puede ser completada a menos que se cuente con todo el equipo necesario.

Caída de servicios

Durante la implementación puede fallar un servicio del que depende el sistema para funcionar. Esta falla puede ser causada por factores internos o externos y los programadores que están realizando la implementación deben identificar la causa y naturaleza de la falla. En caso de ser interna los programadores deben trabajar en la solución de estos conflictos; siendo, por otro lado, el jefe de proyecto el responsable de gestionar los conflictos externos.

RIESGOS LÓGICOS

Requerimientos no viables

Durante el análisis de requerimiento puede surgir un conflicto con los requerimientos que entrega el cliente, por razones técnicas, económicas, operacionales o legales. Este conflicto debe ser tratado por el analista para lograr una reformulación de requerimientos realizable, en conjunto con el cliente. Se debe tener un grupo de requerimientos viables bien definidos antes de comenzar con las siguientes fases del desarrollo.

Error en la planificación

Un error en la planificación supone una gestión del desarrollo poco eficiente, con plazos y recursos que deben ser ajustados con el cliente. Esto supone un trauma en el desarrollo del proyecto y una descoordinación de los esfuerzos del equipo. Esta planificación es responsabilidad del jefe de proyecto y es el quien debe reformular el plan de desarrollo en caso de encontrar algún conflicto.

El sistema requiere más esfuerzo del presupuestado

Durante el diseño del software puede salir a la luz una falla en la expectativa de esfuerzo para una tarea en particular, resultando que esta tarea requiere más esfuerzo del presupuestado. Esto tiene repercusiones en la planificación de la fase de construcción y/o de implementación y debe ser reflejado en esta planificación. Este proceso es responsabilidad del jefe de proyecto y potencialmente puede retrasar los plazos para la finalización del proyecto.

Cambio de requerimiento

Durante el proceso de validación del sistema con el cliente, éste puede cambiar un requerimiento para el sistema, lo que obliga a rediseño de parte del sistema para adaptarse a este nuevo requerimiento. Este cambio de requerimientos es responsabilidad del cliente y es labor del analista hacerle saber a éste las implicancias que tiene sobre el desarrollo un cambio de requerimientos, como del jefe de proyecto reorganizar la planificación para considerar estos cambios.

Rotación de personal

Durante la construcción del sistema un miembro del personal puede dejar el equipo, temporal o permanentemente por varias razones. Estas razones van desde la renuncia de un miembro del equipo a un periodo de inactividad por licencias médicas, por nombrar algunos ejemplos. El jefe de proyecto debe evaluar la situación del equipo y gestionar la contratación de nuevo personal en caso de ser necesario. Esto provoca un trauma en el desarrollo del proyecto por el tiempo que transcurre con un miembro del equipo menos y por el periodo de inducción del nuevo trabajador.

Planes de protección complementarios

Consumo de alimentos y bebidas: Está prohibido el consumo de alimentos o bebidas mientras se usa cualquier hardware involucrado en el desarrollo del proyecto, con el fin de evitar accidentes relacionados al derrame de éstos en el equipo. El consumo de alimentos o bebidas se debe realizar fuera de la zona donde se encuentren equipos electrónicos. El responsable de cumplir esta regla es el mismo empleado, en cualquier equipo relacionado con el desarrollo.

Mantención y limpieza de equipo de trabajo: Cualquier acción que involucre manipular hardware relacionado al desarrollo, ya sea para limpieza o mantención, se debe hacer con el equipo desconectado de la red eléctrica y con una pulsera antiestática. Antes de volver a conectar el hardware, éste debe estar armado y verificado por posibles elementos que puedan ocasionar un cortocircuito. Se debe conectar el equipo a la red eléctrica y después habilitar los interruptores de poder, si se aplica al caso. El responsable de cumplir esta regla es la persona que realiza la mantención o limpieza. Además, toda operación sobre el hardware se debe realizar en una zona iluminada y ordenada.

Distribución de cables: No se debe instalar equipo de forma que un cable obstruya el tránsito de personas por un espacio utilizado para este fin. Los cables deben ser instalados en el suelo y junto a la muralla, muebles fijos u otra infraestructura cuando sea posible. Los cables instalados deben siempre quedar fijos en su posición. En el caso de que no se pueda evitar instalar un cable que cruza un área de flujo de personas, este debe ir cubierto, asegurado al piso con cinta adhesiva resistente y deben ser revisados periódicamente.

### Priorización de riesgos

Los riesgos se presentan en la siguiente tabla, señalando su probabilidad e impacto sobre el desarrollo. El valor de prioridad es el que debe ser considerado al ordenar los posibles riegos por relevancia. Un valor más alto en prioridad significa mayor importancia de la contingencia a la hora de considerarla para el desarrollo del proyecto.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Riesgo | Probabilidad | Impacto | Prioridad |
| Problemas con entrevistas | Media | Medio | 4 |
| Fallo de hardware o software | Baja | Bajo | 1 |
| Falta de hardware o herramienta de software | Media | Medio | 4 |
| Problemas de base de datos | Bajo | Bajo | 3 |
| Falta de equipo necesario | Baja | Medio | 2 |
| Caída de servicios | Baja | Baja | 3 |
| Requerimientos no viables | Media | Medio | 4 |
| Error en la planificación | Alta | Medio | 6 |
| El sistema requiere más esfuerzo del presupuestado | Alta | Medio | 6 |
| Cambio de requerimiento | Alta | Alta | 9 |
| Rotación de personal | Media | Alta | 6 |

## Planificación temporal

1. La importancia se decide basado en un estándar, encontrado en el anexo. [↑](#footnote-ref-1)
2. Los requerimientos relacionados con “información” consideran la existencia de un mantenedor. [↑](#footnote-ref-2)
3. Los requerimientos relacionados con “Reportes” consideran la exportación de estos reportes. [↑](#footnote-ref-3)
4. Traducción libre del documento de estándar ISO 31000 [↑](#footnote-ref-4)