

**Facultad de Ingeniería**  
**Ingeniería Civil Informática**



**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN Y  
REPRESENTACIÓN DE DATOS DEL MONITOREO DE  
MAQUINARIA PESADA QUE PRESTA SERVICIO A FORESTAL  
ARAUCO S.A.**

**PATRICIO ANDRÉS VILLANUEVA FUENTES**

Informe de proyecto de título para optar al título de:

**INGENIERO CIVIL INFORMÁTICO**

Profesor Guía:

Manuel Novoa Olivares

Concepción, diciembre de 2017

## RESUMEN

Forestal Arauco S.A., ha detectado que la maquinaria que le presta servicio no está operando de la forma adecuada en los distintos predios a lo largo del país, los trabajadores no están operando las máquinas por el tiempo que se les contrató, generando un gasto importante para el negocio debido a la gran cantidad de patrimonio forestal que abarca la empresa y al alto precio de arriendo de cada máquina.

La empresa, siendo pionera en procesos de desarrollo, investigación e innovación ha decidido hacer uso de las tecnologías de información para solucionar este problema, iniciando un plan de vigilancia de maquinaria pesada que incluye la incorporación de sensores en cada máquina mientras opera en la jornada de trabajo, el proyecto considera la creación de una aplicación web para la representación y gestión de los datos que arrojan los sensores.

En el siguiente informe de proyecto de título se introducen las bases y se definen los conceptos del proceso forestal y lo más importante, el desarrollo de una aplicación web para la gestión y representación de los datos generados por el hardware de vigilancia.

El desarrollo de una aplicación web es parte del desarrollo de software, por lo que se aplicarán las fases de la construcción de un software, esto incluye: levantamiento de requerimientos, generación del documento de especificación de requisitos, diseño y modelado de requerimientos y del sistema, construcción, verificación y validación del software.

## ABSTRACT

Forestal Arauco S.A., has detected that the machinery that serves it is not working properly in the different plots throughout the country, workers are not operating the machinery for the time they were hired, generating a significant spend for the business due to the large amount of forest heritage that covers the company and also because of the high prices in rent of each machine.

The company, a pioneer in development processes, research and innovation, has decided to use information technology to solve this problem, initiating a monitoring plan of heavy machinery that includes the incorporation of sensors in each machine while operates in the working days.

The project considers the creation of a web application for the representation and management of data given by sensors.

The following title project report introduces the bases and defines the concepts of the forest process and the most important, the development of a web application for the management and representation of the data generated by the monitoring hardware.

The development of a web application is part of the software development, so the phases of the software construction will be applied, which includes: Requirements gathering, document generation of requirements specification, design and modeling requirements and the system, construction, verification and validation of the software.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>1</b>	<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1	Presentación del tema.....	2
1.2	Objetivo general .....	3
1.3	Objetivos específicos.....	3
1.4	Justificación del problema.....	3
1.5	Delimitación del problema .....	3
1.6	Metodología aplicada .....	4
<b>2</b>	<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>6</b>
2.1	Reseña histórica.....	7
2.2	Visión y valores.....	11
2.3	Productos .....	11
2.4	División forestal .....	13
2.5	Estrucutra organizacional .....	14
2.6	Patrimonio forestal .....	15
2.7	Proceso forestal .....	19
2.8	Rol de la maquinaria pesada.....	20
2.9	Máquinas más utilizadas .....	21
2.10	Investigación, desarrollo e innovación.....	23
<b>3</b>	<b>CAPÍTULO III: INGENIERÍA DE DETALLE .....</b>	<b>24</b>
3.1	Introducción.....	25
3.2	Ingeniería y proceso del software.....	25
3.3	Html5 .....	27
3.4	Lenguajes de programación.....	28
3.4.1	Lenguaje del lado del cliente .....	28
3.4.2	Lenguaje del lado del servidor .....	29

3.5	Bibliotecas de javascript.....	30
3.5.1	Jquery .....	30
3.5.2	Chartist.js .....	31
3.6	Gestor de base de datos .....	33
3.7	Entorno de desarrollo y pruebas .....	34
3.8	Computación en la nube .....	35
3.9	Especificación de datos de entrada.....	36
3.10	Simulación de datos.....	37
3.11	Diseño responsive.....	39
3.12	Software similares .....	41
3.12.1	Vision link.....	41
3.12.2	Komtrax.....	44
3.12.3	Jcb live link .....	47
<b>4</b>	<b>CAPÍTULO IV: ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS.....</b>	<b>50</b>
4.1	Introducción.....	51
4.1.1	Propósito .....	51
4.1.2	Ámbito del sistema.....	51
4.1.3	Visión general del documento.....	51
4.2	Descripción general .....	52
4.2.1	Perspectiva del producto .....	55
4.2.1.1	Interfaces de hardware .....	55
4.2.1.2	Interfaces de software .....	55
4.2.1.3	Interfaces de comunicación.....	55
4.2.1.4	Interfaces de usuario .....	55
4.2.2	Funciones del producto .....	58
4.2.2.1	Funciones para los usuarios de tipo cliente y supervisor .....	58
4.2.2.2	Funciones para el usuario tipo cliente .....	63
4.2.2.3	Funciones para el usuario tipo supervisor .....	71
4.2.3	Características de los usuarios .....	76

4.2.4	Restricciones .....	76
4.2.4.1	Limitaciones de hardware .....	76
4.2.4.2	Interfaces con otras aplicaciones.....	77
4.2.4.3	Lenguajes de programación .....	77
4.2.4.4	Protocolos de comunicación .....	77
4.2.4.5	Consideraciones acerca de la seguridad .....	78
4.2.5	Suposiciones.....	78
4.3	Requisitos específicos .....	78
4.3.1	Requisitos de desarrollo .....	78
4.3.2	Funciones .....	78
4.3.3	Requisitos de rendimiento.....	79
4.3.4	Atributos del sistema.....	79
4.3.4.1	Usabilidad.....	79
4.3.4.2	Mantenimiento.....	79
4.3.4.3	Disponibilidad.....	79
4.3.4.4	Seguridad.....	79
4.3.4.5	Validación de información.....	80
<b>5</b>	<b>CAPÍTULO V: CONTRUCCIÓN Y PRUEBAS .....</b>	<b>81</b>
5.1	Construcción.....	82
5.2	Pruebas .....	84
5.2.1	Verificación.....	84
5.2.2	Validación .....	85
<b>6</b>	<b>CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES.....</b>	<b>86</b>
6.1	Conclusiones .....	87
6.2	Contribuciones.....	89
6.3	Trabajos futuros.....	90
<b>7</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>91</b>

<b>8</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>95</b>
8.1	Anexo A: Especificación de requisitos (3.2 funciones) .....	96
8.1.1	Requerimientos para los usuarios de tipo cliente y supervisor .....	96
8.1.2	Requerimientos para el usuario tipo cliente .....	101
8.1.3	Requerimientos para el usuario tipo supervisor .....	117
8.2	Anexo B: Diseño .....	122
8.2.1	Diagrama de actividades .....	122
8.2.2	Casos de uso .....	124
8.2.3	Modelo relacional.....	128
8.2.4	Tablas de la base de datos .....	130
8.2.5	Diccionario de datos.....	131
8.3	Anexo F: Encuestas .....	139
8.3.1	Encuesta de interfaz .....	139
8.3.2	Encuesta de navegación .....	140
8.3.3	Encuesta de contenido.....	141
<b>9</b>	<b>GLOSARIO .....</b>	<b>142</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Hitos históricos de Arauco.....	10
Tabla 2.2 Productos.....	12
Tabla 3.1 Entornos utilizados.....	34
Tabla 3.2 Entornos de virtualización .....	35
Tabla 3.3 Especificación de datos de entrada .....	37
Tabla 3.4 Datos de simulación.....	38
Tabla 3.5 Vision Link .....	42
Tabla 3.6 Komtrax .....	44
Tabla 3.7 JCB Live Link.....	47
Tabla 4.1 Tipos de usuarios .....	76
Tabla 5.1 Software de modelamiento.....	82
Tabla 5.2 Software de desarrollo .....	82
Tabla 5.3 Dispositivos de testo .....	83
Tabla 5.4 Verificación de funcionalidades.....	85
Tabla 8.1 R1 - Iniciar sesión usuario .....	97
Tabla 8.2 R2 - Contactar administrador.....	97
Tabla 8.3 R3 - Cambiar contraseña.....	98
Tabla 8.4 R4 - Cerrar sesión .....	99
Tabla 8.5 R5 - Reestablecer contraseña.....	100
Tabla 8.6 R6 - Listar empresas .....	101
Tabla 8.7 R7 - Registrar empresa.....	103

Tabla 8.8 R8 - Editar empresa.....	104
Tabla 8.9 R9 - Eliminar empresa .....	105
Tabla 8.10 R10 - Listar zonas, supervisores y máquinas .....	106
Tabla 8.11 R11 - Registrar zona .....	106
Tabla 8.12 R12 - Editar zona .....	107
Tabla 8.13 R13 - Eliminar zona .....	108
Tabla 8.14 R14 - Registrar supervisor .....	109
Tabla 8.15 R15 - Desvincular un supervisor.....	110
Tabla 8.16 R16 - Listar datos de un supervisor .....	110
Tabla 8.17 R17 - Asignar zonas a un supervisor .....	111
Tabla 8.18 R18 - Seleccionar fecha de datos disponible .....	112
Tabla 8.19 R19 - Listar recorrido total de máquinas .....	113
Tabla 8.20 R20 - Mostrar detalle de resultados de una máquina.....	115
Tabla 8.21 R21 - Seleccionar hora en gráfico ángulo vs tiempo .....	115
Tabla 8.22 R22 - Seleccionar hora en gráfico altura vs tiempo .....	116
Tabla 8.23 R23 - Seleccionar año y mes en gráfico históricos .....	116
Tabla 8.24 R24 - Habilitar cuenta supervisor .....	118
Tabla 8.25 R25 - Listar supervisores, máquinas y zonas.....	118
Tabla 8.26 R26 - Descargar id zona.....	119
Tabla 8.27 R27 - Agregar máquina.....	120
Tabla 8.28 R28 - Subir archivo .....	121
Tabla 8.29 Simbología de diagrama de actividades.....	122

Tabla 8.30 Simbología casos de uso .....	124
Tabla 8.31 Descripción CU1 – Mostrar detalle de resultados .....	125
Tabla 8.32 Descripción CU2 – Subir archivo .....	126
Tabla 8.33 Descripción CU3 - Habilitar cuenta supervisor .....	127
Tabla 8.34 Tablas de la base de datos .....	130
Tabla 8.35 Formato de diccionario de datos .....	131
Tabla 8.36 Diccionario de datos de la tabla CLIENTES .....	132
Tabla 8.37 Diccionario de datos de la tabla CLIENTES_EMPRESAS .....	132
Tabla 8.38 Diccionario de datos de la tabla EMPRESAS .....	133
Tabla 8.39 Diccionario de datos de la tabla ZONAS.....	133
Tabla 8.40 Diccionario de datos de la tabla MÁQUINAS .....	134
Tabla 8.41 Diccionario de datos de la tabla SUPERVISORES_ZONAS.....	134
Tabla 8.42 Diccionario de datos de la tabla SUPERVISORES .....	135
Tabla 8.43 Diccionario de datos de la tabla ARCHIVOS.....	136
Tabla 8.44 Diccionario de datos de la tabla DATOS.....	137
Tabla 8.45 Diccionario de datos de la tabla RESULTADOS .....	138

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Estructura Organizacional .....	14
Figura 2.2 Cantidad de predios .....	15
Figura 2.3 Mapa zona norte .....	16
Figura 2.4 Mapa zona centro.....	17
Figura 2.5 Mapa zona sur.....	18
Figura 2.6 Retroexcavadora .....	21
Figura 2.7 Excavadora .....	21
Figura 2.8 Arrastradora de troncos.....	22
Figura 2.9 Compactadora.....	22
Figura 3.1 Gráfico de línea.....	31
Figura 3.2 Gráfico de barras.....	32
Figura 3.3 Gráfico de torta.....	32
Figura 3.4 Login Vision Link .....	42
Figura 3.5 Menú Vision Link versión nativa .....	43
Figura 3.6 Menú Vision Link versión web .....	43
Figura 3.7 Menú Komtrax versión nativa .....	45
Figura 3.8 Komtrax versión web.....	45
Figura 3.9 Menú Komtrax versión web .....	46
Figura 3.10 Login LiveLink.....	48
Figura 3.11 LiveLink versión nativa.....	48
Figura 3.12 LiveLink versión web.....	49

Figura 3.13 Mapa LiveLink versión web.....	49
Figura 4.1 Infografía del flujo de información.....	54
Figura 4.2 Botones .....	55
Figura 4.3 Barra de navegación .....	56
Figura 4.4 Entrada de texto .....	56
Figura 4.5 Barra de desplazamiento.....	57
Figura 4.6 Formulario .....	57
Figura 4.7 Calendario.....	57
Figura 4.8 Iniciar sesión.....	58
Figura 4.9 Contactar administrador.....	59
Figura 4.10 Cambiar contraseña .....	60
Figura 4.11 Cerrar sesión.....	61
Figura 4.12 Reestablecer contraseña.....	62
Figura 4.13 Listar, agregar, editar y eliminar empresas.....	63
Figura 4.14 Listar zonas, supervisores y máquinas.....	64
Figura 4.15 Registrar, editar y eliminar zona.....	65
Figura 4.16 Registrar y desvincular un supervisor.....	66
Figura 4.17 Listar datos de un supervisor y asignar zonas a un supervisor .....	67
Figura 4.18 Seleccionar fecha de datos disponible .....	68
Figura 4.19 Listar recorrido total de máquinas .....	69
Figura 4.20 Mostrar detalle de resultados de una máquina.....	70
Figura 4.21 Habilitar cuenta supervisor .....	71

Figura 4.22	Listar supervisores, máquinas y zonas.....	72
Figura 4.23	Descargar id zona .....	73
Figura 4.24	Agregar máquina .....	74
Figura 4.25	Subir Archivo .....	75
Figura 8.1	Diagrama de actividades.....	123
Figura 8.2	Caso de uso 1 - Mostrar destalle de resultados.....	125
Figura 8.3	Caso de uso 2 - Subir archivo.....	126
Figura 8.4	Caso de uso 3 - Habilitar cuenta supervisor .....	127
Figura 8.5	Relación uno a muchos.....	128
Figura 8.6	Modelo relacional .....	129
Figura 8.7	Encuesta de interfaz.....	139
Figura 8.8	Encuesta de navegación.....	140
Figura 8.9	Encuesta de contenido .....	141

# **CAPÍTULO I**

## **INTRODUCCIÓN**

### 1.1 PRESENTACIÓN DEL TEMA

Forestal Arauco S.A. necesita una aplicación web adaptable a dispositivos móviles para gestionar y representar los datos del plan de vigilancia de maquinaria pesada que está desarrollando.

El plan de vigilancia consiste en el monitoreo de la maquinaria pesada a través de sensores que miden las siguientes variables: posición (latitud y longitud), ángulos de las palas frontal y trasera, alturas de las palas frontal y trasera, cambios y revoluciones por minuto. Los sensores miden estas variables cada un minuto por 10 horas aproximadamente.

Los datos generados se guardarán en un archivo en formato CSV el cual deberá ser subido a la aplicación diariamente por los supervisores encargados de cada zona de trabajo, cada zona pertenece a una empresa que presta servicio de arriendo de maquinaria pesada.

La aplicación, además de gestionar y representar los datos, deberá calcular promedios de los valores de las variables según los requerimientos del cliente y calcular el recorrido de las máquinas a través de la posición.

### 1.2 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una aplicación web para la gestión y representación de datos del monitoreo de la maquinaria pesada que presta servicio a Forestal Arauco S.A.

### 1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Estudiar a la entidad que requiere la aplicación web de representación y gestión de datos.
- 2) Definir las tecnologías para el desarrollo de la aplicación web y comparar aplicaciones similares del mercado.
- 3) Definir la Especificación de Requisitos y el diseño de la aplicación web.
- 4) Construir y testear la aplicación web.

### 1.4 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El problema se origina al detectar que las máquinas contratadas pasan más del 25% del tiempo estacionadas o no operando durante el horario de trabajo, generando así una pérdida monetaria importante, ya que el arriendo de cada máquina es costoso y se trabaja en una gran cantidad de predios en donde es de gran necesidad el uso de la maquinaria pesada en la preparación del suelo y la extracción de árboles.

### 1.5 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

- ✓ Los lenguajes de programación a utilizar son: PHP y JavaScript.
- ✓ Los problemas de señal de los dispositivos y cobertura del mismo, no son parte del proyecto.
- ✓ En una primera fase, se harán pruebas con 10 máquinas, para luego abarcar la totalidad de las zonas aledañas de la región del Bío Bío.
- ✓ La aplicación no se hace responsable si los supervisores no suben los archivos.

### 1.6 METODOLOGÍA APLICADA

Una metodología de desarrollo de software son los procesos a seguir sistemáticamente para idear, implementar y mantener un producto de software desde que surge la necesidad del producto hasta que cumplimos el objetivo por el cual fue creado, lo que nos permitirá una forma sistemática para poder obtener un producto correcto y libre de errores.

Para este proyecto se hará uso de la metodología en cascada tomando en cuenta los siguientes antecedentes:

- ✓ El alumno y desarrollador del sistema ha aplicado esta metodología en proyectos anteriores.
- ✓ Es fácil de implementar y entender.
- ✓ Ayuda a detectar errores en las primeras etapas a bajo costo.
- ✓ Logra un nivel de satisfacción del cliente más elevado que otros enfoques desde el principio.

El modelo en cascada consta de las siguientes etapas:

- ✓ Análisis de requerimientos, en donde se reúnen las necesidades del producto y se genera el documento de especificación de requerimientos.
- ✓ Diseño, se describe la estructura interna del producto y se modelan los datos para empezar con la codificación de la aplicación.
- ✓ Codificación, es la etapa de programación o implementación.
- ✓ Pruebas e implementación, los elementos ya codificados se ensamblan para componer el sistema, luego se comprueba que funciona correctamente y que cumple con los requerimientos establecidos. En la implementación, el software se pone en producción, se implantan los niveles de software y hardware que componen el proyecto.
- ✓ Mantenimiento, el software sufrirá cambios después que se entrega al cliente. Los cambios ocurrirán debido a errores que no se hayan encontrado anteriormente o funcionalidades adicionales que el cliente requiera con el tiempo.

Algunas desventajas de este método son:

- ✓ Es difícil que el cliente exponga explícitamente todos los requisitos al principio.
- ✓ Existe una gran dependencia de los requerimientos iniciales.
- ✓ El modelo presenta pocos signos visibles de progreso hasta el final.
- ✓ Alterar el diseño del proyecto en cualquier etapa es muy complicado.

**CAPÍTULO II**  
**MARCO TEÓRICO**

## **2.1 RESEÑA HISTÓRICA**

Celulosa Arauco y Constitución S.A. o también llamada “Arauco”, se formó en septiembre de 1979, tras la fusión de Celulosa Arauco S.A. y Celulosa Constitución S.A., empresas creadas en 1967 y 1969, respectivamente, por la Corporación de Fomento a la Producción (CORFO), con el fin de desarrollar los recursos forestales del país, mejorar la calidad del suelo en terrenos agrícolas degradados y fomentar el empleo en zonas aisladas (Nazer, 2009).

En la década de 1970, las compañías fueron privatizadas por CORFO, para luego ser adquiridas y fusionadas por la Compañía de Petróleos de Chile S.A. (actualmente Empresas Copec S.A.), que actualmente dispone del 99,98 % de las acciones de Arauco (Arauco, 2016).

En la Tabla 2.1 se presentan los hitos más importantes para la empresa hasta el año 2016 (Arauco, 2016):

<b>Año</b>	<b>Hito</b>
1990	Es fundada Forestal Bioforest S.A. con el fin de incrementar la productividad de los bosques.
1991	Comienza a operar la segunda línea de producción de planta Arauco, llamado Arauco II.
1996	Se adquiere Alto Paraná S.A. (actualmente Arauco Argentina S.A.).
2000	La compañía adquiere el 97,5% de las acciones de Forestal Cholguán S.A. y el 50% de Trupán S.A., logrando entrar al mercado del MDF y HB.
2002	Empiezan a operar dos nuevas plantas de MDF, una en Chile y otra en Argentina.
2004	Se termina la construcción de la planta de celulosa de Valdivia y la primera etapa del Proyecto Nueva Aldea en la región del Bío Bío.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2005	<p>A través de Forestal Valdivia S.A., se adquiere el 80% de Forestal Los Lagos S.A.</p> <p>Se adquiere el 100% de las acciones del Forest Product S.A., empresa forestal localizada en Paraná, Brasil, además compra a Louis Dreyfus, obteniendo el 100% de las acciones de dos holdings en Argentina, Ecoboard y Louis Dreyfus.</p>
2006	<p>Se completa la segunda etapa del Proyecto Nueva Aldea.</p> <p>A través de: Aserraderos Arauco S.A., Forestal Celco S.A., Bosques Arauco S.A. y Forestal Valdivia S.A., la compañía adquiere los activos forestales de Cementos Bío-Bío.</p>
2007	<p>Forestal Arauco S.A. adquiere 5105 hectáreas de pino radiata a Forestal Anchile Ltda. por US\$43,6 millones.</p> <p>Se registran tres plantas de cogeneración (Nueva Aldea Fase I y II, y Trupán).</p> <p>Se adquiere el 80% de las acciones de Stora Enso Arapoti Empreendimientos Agrícolas S.A. (Multinacional Sueco-Findanlesa).</p>
2008	<p>Se inician los trabajos para incrementar en 25 MW la capacidad de cogeneración eléctrica a partir de Biomasa en la Planta Arauco y se presenta una declaración de Impacto Ambiental para la construcción de una nueva planta de cogeneración eléctrica de 41 MW a través del uso de biomasa en Viñales.</p> <p>Inversiones Arauco International Limitada en conjunto con Stora Enso Ámsterdam B.V. se adquieren tres sociedades filiales de la Sociedad Española Grupo Empresarial Ence S.A. en Uruguay.</p>
2009	<p>A través de la filial brasileña Placas do Paraná S.A., se adquiere el 100% de las acciones de la sociedad Tafisa Brasil S.A.</p> <p>En Chile, entra en operación el emisario de la planta Nueva Aldea, ducto de más de 50 km que permite llevar los residuos tratados directamente al mar. Además, se incorpora la unidad de generación de la planta de</p>

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

	<p>Valdivia al Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kyoto y se concluye exitosamente con el proyecto de mediación de la Huella de Carbono de las operaciones de Arauco.</p>
2010	<p>Tras el terremoto del 27 de febrero, el aserradero Mutrún quedó destruido. La manera de actuar de la compañía en cuanto a: seguridad pública, abastecimiento de energía, conectividad de caminos y condiciones de infraestructura, es reconocida internacionalmente mediante el premio Pulp &amp; Paper International 2010, que distingue a las empresas de la industria del papel y celulosa que demuestren liderazgo, visión, innovación y logros estratégicos.</p> <p>Se inaugura una oficina comercial en Shanghái.</p>
2011	<p>Arauco Panels USA (filiar de Arauco) realiza un acuerdo de compra de activos para adquirir una planta industrial en Moncure, Carolina del Norte, Estados Unidos.</p>
2012	<p>Se firma un acuerdo de compra de acciones para adquirir el 100% de Flakeboard Company Limited, compañía canadiense dedicada a la producción de paneles.</p> <p>Se inicia la construcción de un vivero en la provincia de Arauco e inauguración de un vivero de eucaliptus en Argentina.</p>
2013	<p>Comienza la operación de la nueva línea de producción de paneles MDF en la planta de Jaguariaiva, Brasil.</p> <p>El organismo de certificación FSC emitió un certificado que acredita que todos los activos forestales chilenos de Arauco están siendo manejados bajo exigentes estándares del FSC, certificado con vigencia de 5 años.</p> <p>Las sociedades Bosques Arauco S.A., Forestal Valdivia S.A. y Forestal Arauco S.A. son absorbidas por Forestal Celco S.A., sociedad que posteriormente cambió de nombre a Forestal Arauco S.A.</p> <p>Se completa la reconstrucción de la planta de terciado de Nueva Aldea.</p>

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2014	<p>Se constituye la sociedad Servicios Aéreos Forestales Ltda.</p> <p>La planta de celulosa Montes de Plata en Uruguay, inicia operaciones.</p>
2015	<p>Arauco adquiere una planta de tratamiento de papel a base de melanina ubicada en Biscoe, Carolina del Norte.</p> <p>Se incorpora la sociedad de Arauco Middle East con un único aporte de inversiones Arauco Internacional Limitada por 3.673.000 dirham con el objeto principal de promocionar productos y relacionar con cliente de Arauco en el Medio Oriente.</p> <p>Arauco pasa a tener el 100% de la sociedad Novoa Oeste Gestao de Ativos Florestaus S.A. en Brasil.</p> <p>Paneles Arauco S.A, absorbió las sociedades Aserraderos Arauco S.A. y Arauco Distribución S.A., integrándose las tres en un solo negocio.</p> <p>Inversiones Arauco Internacional Limitada, materializó la adquisición del 50% de las acciones de Tableros de Fibras S.A, pasado a denominarse Sonae Arauco S.A.</p> <p>Sonae fabrica y comercializa paneles de madera a través de la operación de 2 plantas de paneles y un aserradero en España; 2 plantas de paneles y una de resina en Portugal; 4 plantas de paneles en Alemania y 2 plantas de paneles en Sudáfrica.</p>
2016	<p>Forestal Arauco S.A. constituyó la sociedad Arauco Nutrientes Naturales SpA. La sociedad tiene como objetivo producir y comercializar productos elaborados sobre base de extractos, frutos y otros.</p>

*Tabla 2.1 Hitos históricos de Arauco*

## **2.2 VISIÓN Y VALORES**

La visión de Arauco: “Contribuir a mejorar la vida de las personas, desarrollando productos forestales para los desafíos de un mundo sostenible” (Arauco, 2016).

Los valores de la empresa (Arauco, 2016):

“Seguridad, siempre lo primero.

Compromiso, trabajamos con pasión.

Excelencia e innovación, queremos ser mejores.

Trabajo en equipo, juntos somos más.

Buen ciudadano, respetamos el entorno y creamos valor”.

## **2.3 PRODUCTOS**

Luego de la extracción y posterior procesado de la materia prima, la industria logra crear los siguientes productos, como se muestra en la Tabla 2.2 (Arauco, 2016):

<b>Producto</b>	<b>Descripción</b>
Celulosa	Es el principal componente de las paredes celulares de los árboles y otras plantas. Según el grado de elaboración, se puede distinguir entre celulosa cruda o blanqueada, y según la especie de la cual provenga se clasifica en celulosa de fibra larga y fibra corta. La celulosa de fibra larga es utilizada para otorgar durabilidad y fuerza a los productos del papel. La celulosa blanqueada es utilizada para la producción de papel de impresión, escritura y papel tissue.
Tableros terciados	Láminas continuas de madera unidas por adhesivos fenólicos, se usan en la industria de la construcción y del mueble.
Chapas	Hojas finas de espesor uniforme que se obtiene por la madera en rollo.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

Tableros aglomerados	Tableros fabricados con virutas de madera y aserrín, que son mezclados con adhesivos para luego ser prensados. Se usan en cubiertas de techo, paredes, closets y fabricación de muebles.
MDF (Medium Density Fibreboard)	Fabricados a partir de la extracción de fibra de celulosa, que luego son mezclados con adhesivos para luego ser prensados, generando grandes placas de distintos formatos y espesores. El uso principal es en la etapa de terminaciones a través de productos como guardapolvos, junquillos, cornisas, marcos de puerta y muebles de cocina.
HB (High Fibreboard)	Se fabrican de fibras de madera de 1 milímetro de largo que se sumergen en resinas que reaccionan a una determinada temperatura para luego ser prensadas. Se emplea mayormente en mueblería, aunque en el sector de construcción se aplica en revestimientos interiores, exteriores, tabiques, cielos, puertas y como elemento de decoración.
OSB (Oriented Strand Board)	Es una placa estructural de astillas, unidas entre sí con resina fenólica aplicada bajo alta presión y temperatura. El tablero OSB tiene un amplio uso en el sector de construcción de viviendas.
Madera aserrada y elaborada	Maderas secas o verdes con aditivos contra hongos. En la madera elaborada incluye: madera cepillada y molduras sólidas.
Energía	A partir de la biomasa forestal se produce la energía suficiente para autoabastecer a las distintas plantas a lo largo del país, los excedentes de las plantas industriales son aportados a los demás países de Latinoamérica.

*Tabla 2.2 Productos*

### 2.4 DIVISIÓN FORESTAL

Actualmente Arauco es una empresa forestal con casi cinco décadas de trayectoria, está presente en los negocios forestal, celulosa, paneles y energía, ofreciendo una variedad de productos para la industria del papel, construcción, embalaje y mueblería que buscan contribuir a mejorar la vida de millones de personas.

La actividad forestal es la base de todas las industrias del negocio de Arauco en Latinoamérica, considerando este hecho, las operaciones forestales requieren de un manejo forestal responsable, lo que obliga asumir un compromiso con la sustentabilidad, el cuidado del medioambiente y el desarrollo de la comunidad.

A nivel nacional la empresa es propietaria de la mayor superficie de plantaciones forestales en Chile. En su día a día procura cuidar el medio ambiente; la seguridad y salud ocupacional de sus empleados y de quienes prestan servicio a través de contratistas; y, entregar productos de alta calidad.

Específicamente, la división forestal está representada por Forestal Arauco S.A., y dividida operacionalmente en tres zonas: Norte, Centro y Sur (Arauco, 2016).

Forestal Arauco abarca 1,5 millones de hectáreas de capital forestal en Chile, repartidas entre las regiones Libertador Bernardo O'Higgins y Los Lagos. Este patrimonio es administrado por Forestal Arauco S.A., a través de tres Zonas: Norte, Centro y Sur (Arauco, 2016).

La Actividad de la división forestal consiste en establecer, manejar y cosechar plantaciones forestales, con el fin de proporcionar la materia prima para todos los productos derivados de la madera que produce la empresa.

2.5 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

En la Figura 2.1 podemos apreciar la estructura organizacional de Forestal Arauco S.A. (Arauco, 2016):

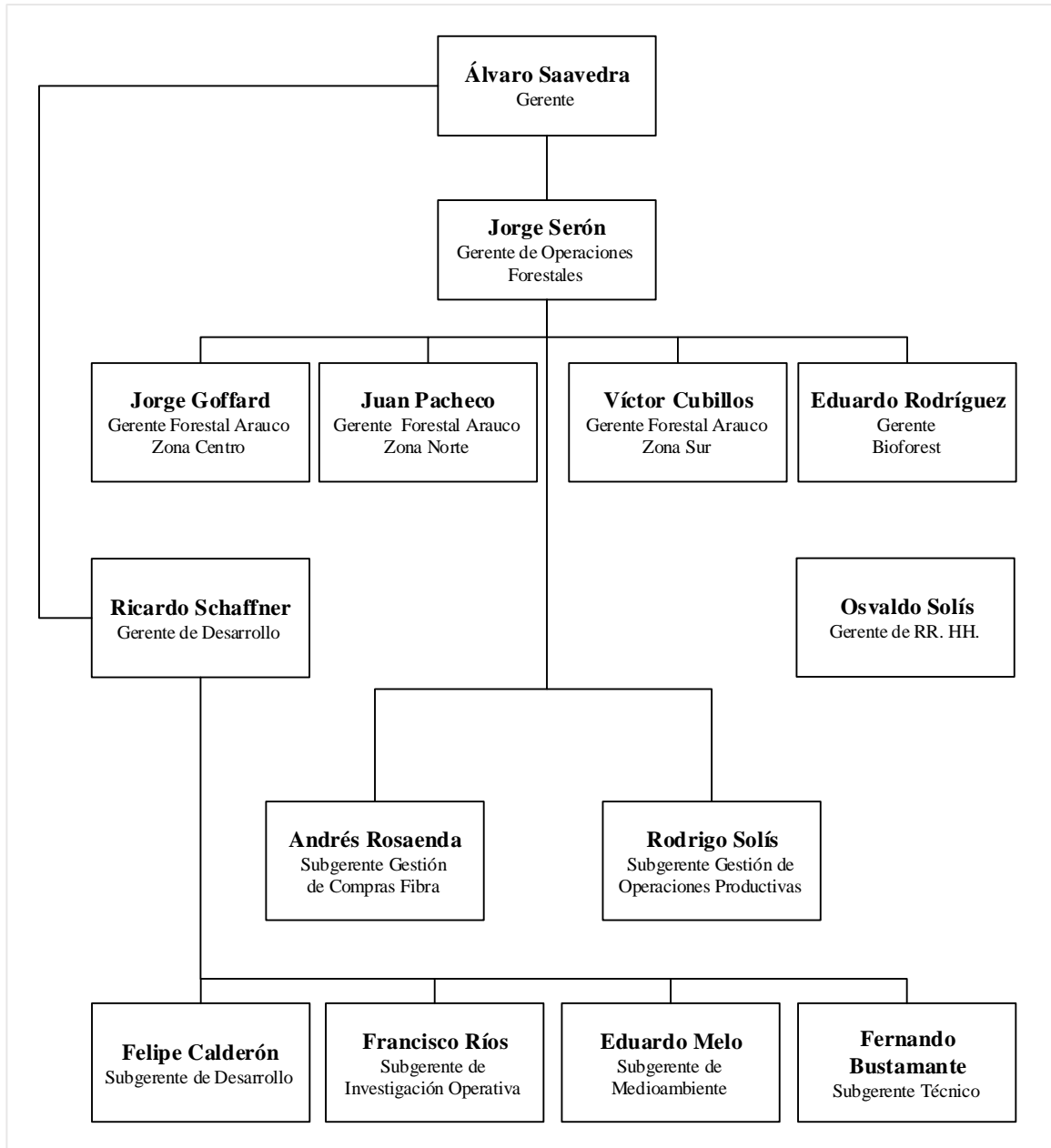


Figura 2.1 Estructura Organizacional

2.6 PATRIMONIO FORESTAL

En las Figuras 2.2, 2.3, 2.4 y 2.5 se presenta la cantidad de predios que pertenecen a Forestal Arauco S.A. y mapas referenciales por zonas (Arauco, 2016).

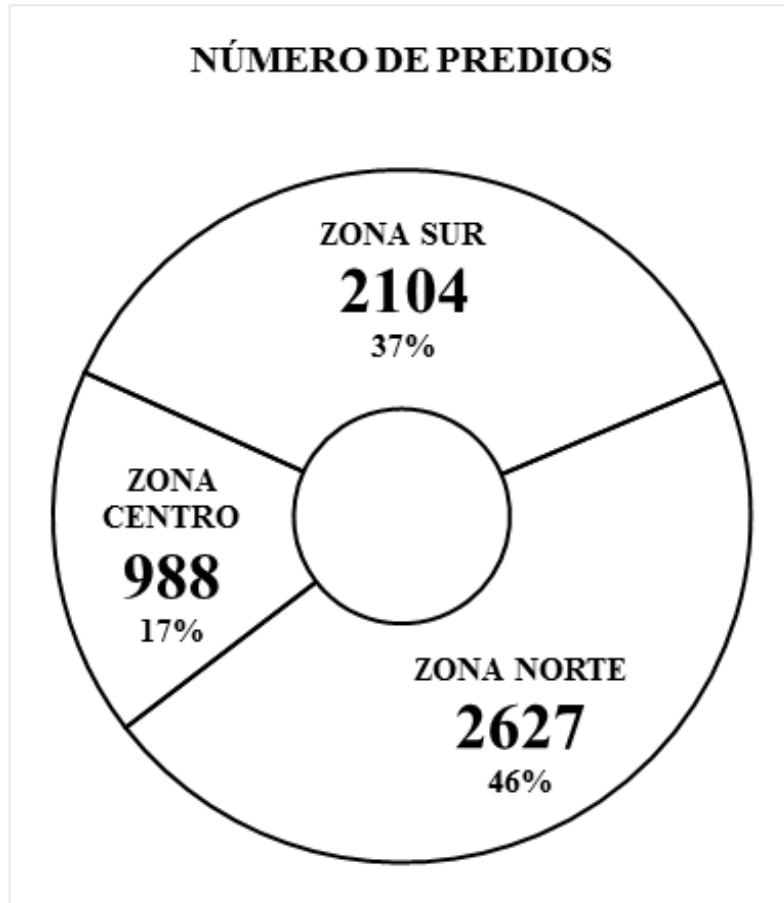
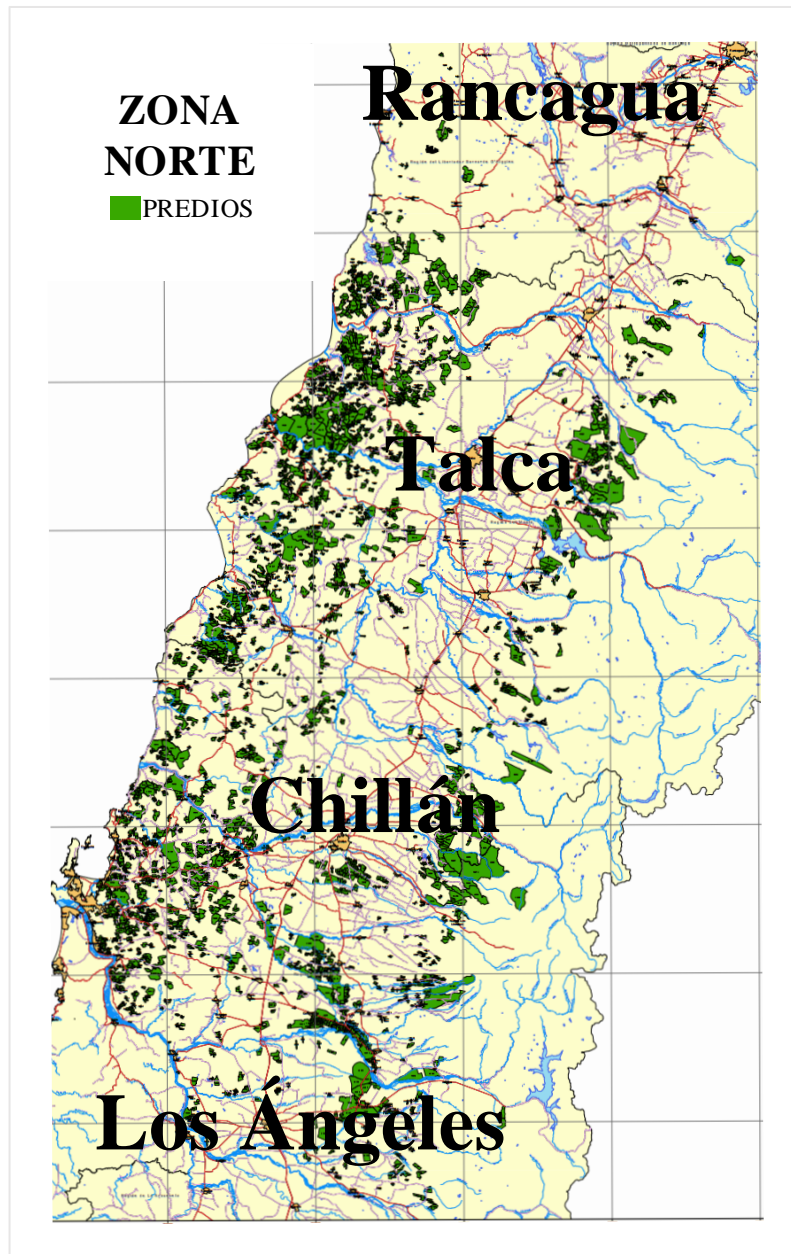
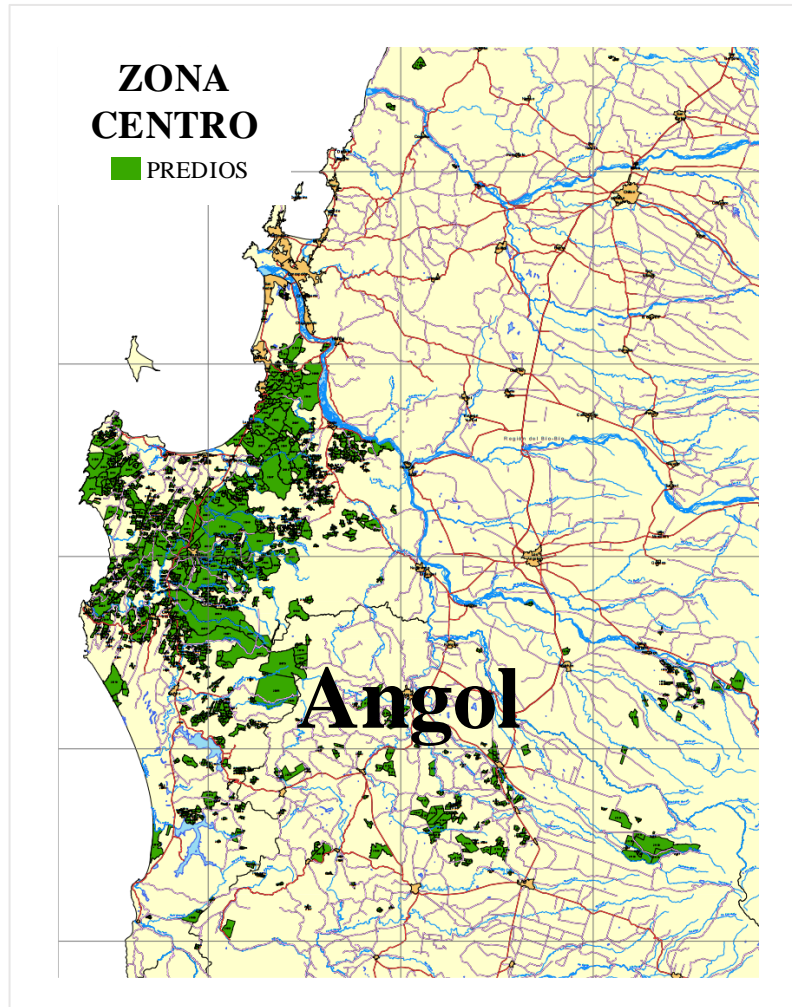


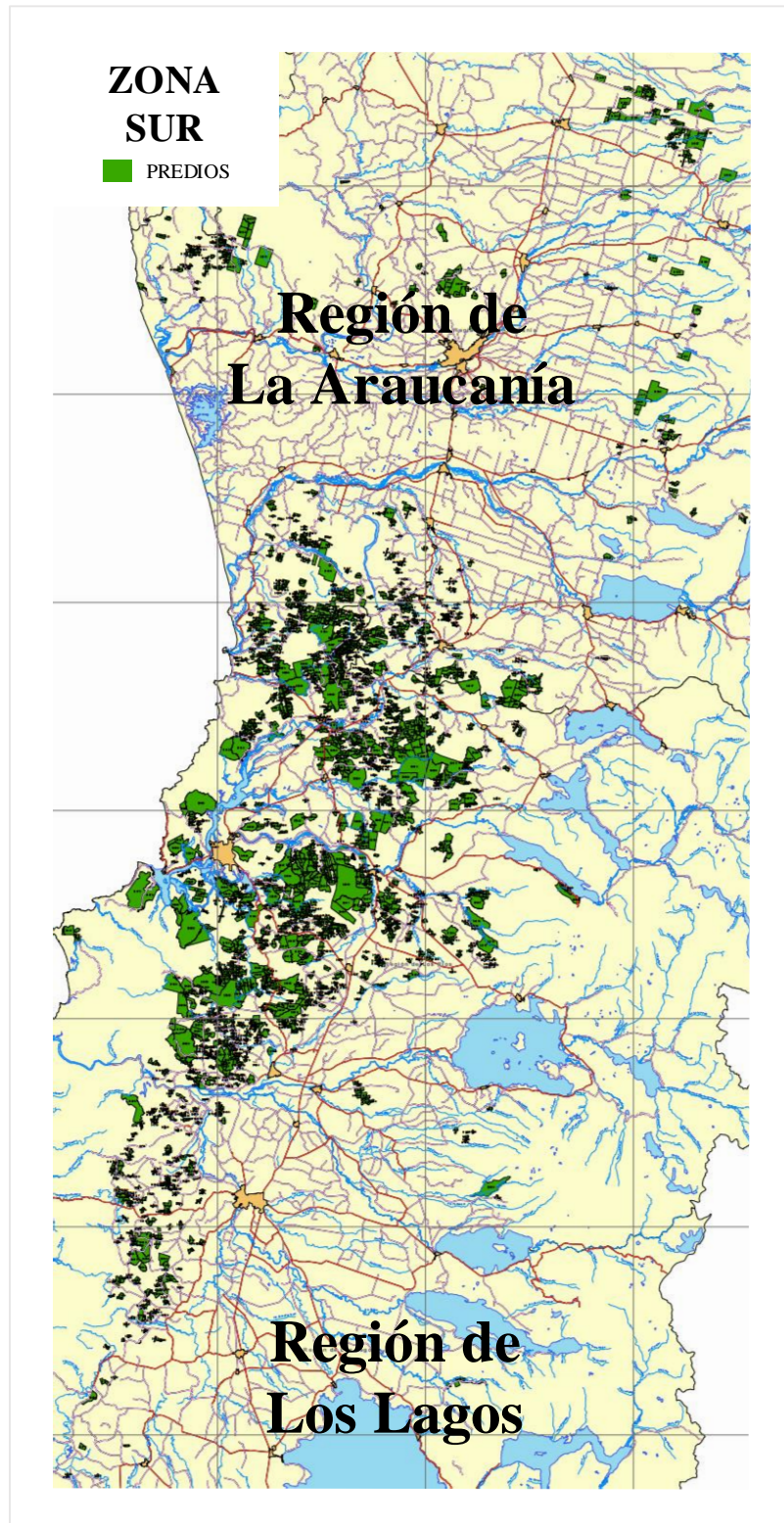
Figura 2.2 Cantidad de predios



*Figura 2.3 Mapa zona norte*



*Figura 2.4 Mapa zona centro*



*Figura 2.5 Mapa zona sur*

### 2.7 PROCESO FORESTAL

El proceso forestal consta desde la etapa de adquisición de los predios hasta el traslado de la materia prima hasta un punto en donde es procesada, las fases del proceso son (Arauco, 2016):

Fase I: Compra de predios y planificación de uso de tierras, se evalúa la hidrografía, topografía y tipos de suelos. Además, se realiza un análisis para verificar que el predio no haya tenido sustitución de bosque nativo, que no afecte zonas de conservación, así como los deslindes con los vecinos.

Fase II: Habilitación de terrenos, el terreno se prepara para la plantación, considerando actividades de roce, tratamiento de residuos y preparación del suelo.

Fase III: Mejoramiento genético y producción de plantas, en viveros se produce las plantas con la calidad requerida por la empresa.

Fase IV: Establecimiento de plantaciones, es la acción de plantar, tanto en forestación como en reforestación (después de cosechar una plantación). Considera desde la recepción de las plantas en terreno hasta su plantación.

Fase V: Manejo silvícola, es el conjunto de actividades de poda y raleo que agregan mayor valor al bosque. Adicionalmente, en esta etapa se hacen actividades de mantención y protección para preservar el bosque. Es el caso de control de malezas y de plagas, y programas de protección de incendios.

Fase VI: Producción del bosque, considera las actividades cuyo objetivo son cosechar y extraer la madera del bosque. Incluye la apertura de fajas para la construcción de caminos, canchas de acopio de madera en el bosque, y la faena de cosecha del bosque.

Fase VII: Transporte, corresponde al traslado de trozos desde el bosque hasta el punto de destino. Adicionalmente, se realiza al traslado de ripio para la construcción de caminos.

### 2.8 ROL DE LA MAQUINARIA PESADA

Durante el proceso forestal es indispensable y frecuente el uso de maquinaria pesada, más aún en las fases de habilitación de terrenos, producción del bosque y transporte, las actividades que frecuentan estas máquinas durante estas fases son:

- ✓ Preparación del suelo para iniciar el proceso de plantación.
- ✓ Extracción de madera del bosque.
- ✓ Apertura de fajas para la construcción de caminos.
- ✓ Construcción de caminos.
- ✓ Construcción de canchas de acopio de madera.
- ✓ Carga de camiones para el transporte de madera.

El uso permanente de estas máquinas se da en la mantención de caminos que incluyen:

- ✓ Despeje de caminos.
- ✓ Mantención de cunetas.
- ✓ Confección de empalizadas.
- ✓ Recargue de camiones con material pétreo.
- ✓ Retiro de derrumbes.
- ✓ Desactivación de caminos.
- ✓ Levante de caminos.
- ✓ Mantención de caminos públicos.

## 2.9 MÁQUINAS MÁS UTILIZADAS

### ✓ RETROEXCAVADORA

Máquina autopropulsada sobre ruedas con un armazón especialmente diseñado que monta a la vez un equipo de carga frontal y otro de excavación trasero de forma que puedan ser utilizados alternativamente (Huamani, 2017). En la Figura 2.6 se muestra una Retroexcavadora simple.

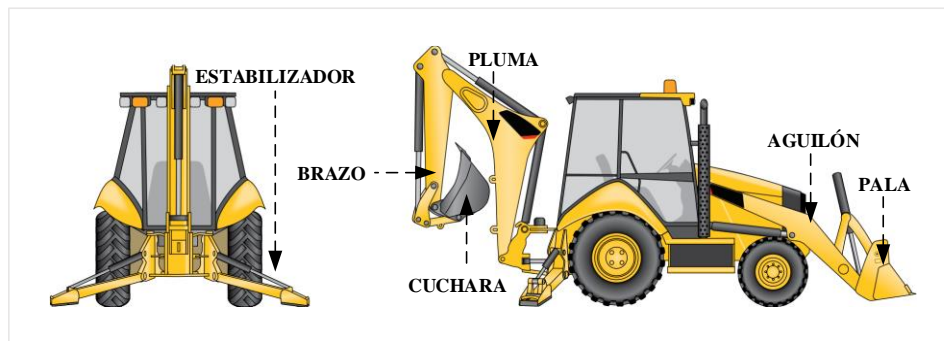


Figura 2.6 Retroexcavadora (Cat, 2012)

### ✓ EXCAVADORA

Máquina sobre ruedas o cadenas con una estructura capaz de girar 360 grados que excava y descarga materiales por la acción de una cuchara sin que la estructura se desplace (Huamani, 2017). En la Figura 2.7 se muestra una Excavadora básica.

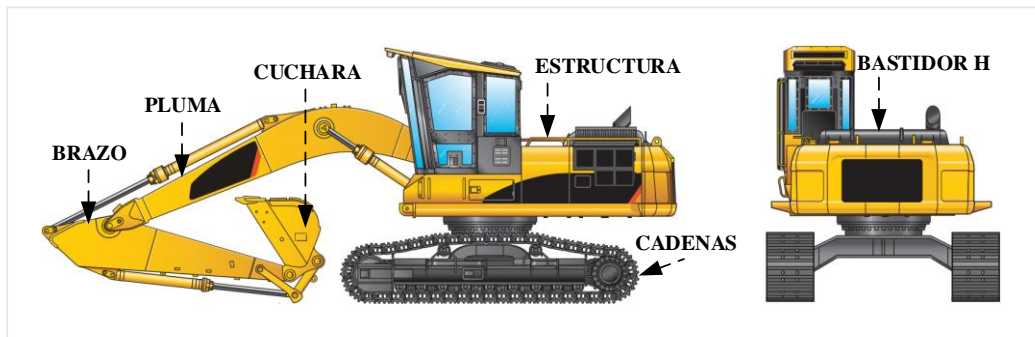
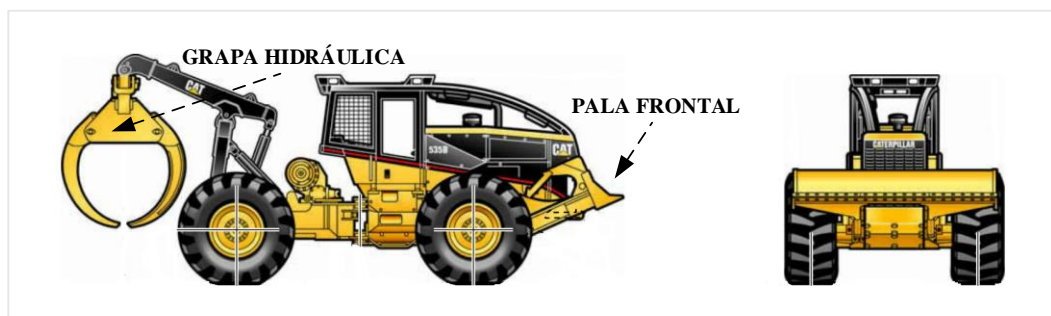


Figura 2.7 Excavadora (Cat, 2003)

### ✓ ARRASTRADORA DE TRONCOS

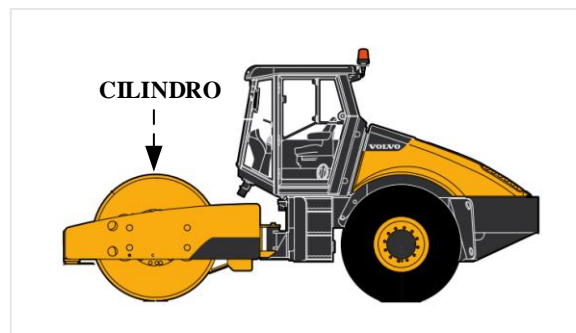
Compuesta por una grapa hidráulica colocada sobre un soporte giratorio dotado de un cierto movimiento vertical y una pala frontal que puede utilizarse para anclar la máquina cuando está recogiendo las trozas, apartar las trozas durante su tránsito, apilar las trozas luego del desenganche y realizar pequeñas reparaciones de caminos. Estos tractores son apropiados cuando la madera está perfectamente apilada en la dirección del tractor (Huamani, 2017). En la Figura 2.8 se muestra un Arrastrador de Troncos con una grapa frontal.



*Figura 2.8 Arrastradora de troncos (Cat, 2010)*

### ✓ COMPACTADORAS

Máquina autopropulsada sobre ruedas, compuesta por uno o más cilindros o masas diseñadas para aumentar la densidad de los materiales (Huamani, 2017). En la Figura 2.9 se muestra una Compactadora de cilindro.



*Figura 2.9 Compactadora (Cat, 2016)*

### 2.10 INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

Una de las características de Forestal Arauco es la importancia que le entrega a la investigación, desarrollo e innovación suponiendo que es la mejor garantía de éxito para la organización y su sostenibilidad.

Actualmente la empresa se encuentra con una problemática, que tiene relación con el funcionamiento efectivo de la maquinaria pesada que le presta servicio en las distintas zonas del país.

La empresa ha tomado la decisión de innovar y hacer uso de las tecnologías de información para remediar este problema considerando la efectividad de las TI para dar soluciones productivas, automatizadas y óptimas. La solución considera la inversión en dispositivos electrónicos (sensores y GPS) y software para la visualización, organización y gestión de los datos obtenidos. El proyecto pretende medir variables específicas como posición geográfica de la máquina (latitud y longitud), revoluciones del motor, ángulos y alturas de las palas, cambios y funcionamiento del motor.

En las siguientes secciones del documento se aborda una preparación para el proceso de desarrollo del software requerido, tecnologías a usar, ingeniería de requerimientos y conclusiones de todo lo que se considera para generar el producto software.

**CAPÍTULO III**  
**INGENIERÍA DE DETALLE**

### 3.1 INTRODUCCIÓN

La ingeniería de detalle es la fase en la que quedan definidas y fundamentadas todas las tecnologías y procesos usados para el desarrollo y posterior uso del producto resultante.

Esta sección se iniciará con una breve descripción sobre el proceso del software, para luego definir las herramientas elegidas para la construcción. Además, se compararán aplicaciones similares, para tener una referencia en cuanto a las funcionalidades que podría tener el software.

### 3.2 INGENIERÍA Y PROCESO DEL SOFTWARE

La ingeniería de software es una especialidad de la ingeniería que abarca todos los temas de la producción de software desde el inicio de las especificaciones del sistema, hasta el mantenimiento del mismo después que se utiliza.

“El proceso de software es un conjunto de actividades que conducen a la creación de un producto software” (Pressman, 2002).

Existen diversos procesos en la creación de un software, algunas actividades comunes entre los procesos son:

- ✓ Especificación del software: etapa donde se definen las funcionalidades del software y las restricciones en su operación, comúnmente se realiza una Especificación de Requerimientos de Software (ERS), documento que se crea para especificar detalladamente todos los aspectos del software antes de que el proyecto comience. La ERS se justifica cuando el software va a ser desarrollado por una tercera persona, cuando la falta de una especificación crearía problemas graves al negocio, si un sistema es muy complejo o si se trata de un negocio de importancia crítica.
- ✓ Diseño e implementación: el diseño comienza una vez se han analizado y modelado los requerimientos, esta etapa prepara la etapa de construcción o implementación del software en donde se genera y prueba código.

- ✓ Validación de software: etapa para mostrar que el sistema se ajusta a la especificación y que cumple con las expectativas del cliente.
- ✓ Evolución del software: etapa avanzada del software donde se modifica para la adaptación a los cambios requeridos por el cliente y el mercado.

### 3.3 HTML5

HTML5 es una especificación que combina HTML (HyperText Markup Language), CSS (Cascading Style Sheets) y JavaScript, tecnologías requeridas para construir la web que hoy disfrutamos, a continuación, se describen cada una de estas tecnologías:

HTML es un lenguaje de compuesto por un grupo de etiquetas definidas con un nombre rodeado de unos paréntesis angulares. Los paréntesis angulares delimitan la etiqueta y el nombre define el tipo de contenido que representa. Algunas de estas etiquetas son declaradas individualmente y otras son declaradas en pares, con una etiqueta de apertura y otra de cierre. Las etiquetas individuales y las de apertura pueden incluir atributos para ofrecer información adicional acerca de sus contenidos, etiquetas individuales y la combinación de etiquetas de apertura y cierre son llamados elementos. Los elementos compuestos por una sola etiqueta son usados para modificar el contenido que los rodea o incluir recursos externos, mientras que los elementos que incluyen etiquetas de apertura y cierre son utilizados para delimitar el contenido del documento (Luca, 2011).

CSS es el lenguaje utilizado para definir los estilos de los elementos HTML, como el tamaño de letras, el color, el fondo, el borde, etc. Para declarar estilos personalizados, CSS utiliza propiedades y valores, esta construcción es llamada declaración y su sintaxis incluye dos puntos, luego el nombre de la propiedad y un punto y coma al final para cerrar la línea.

JavaScript, a diferencia de HTML y CSS es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos, es decir, los programas escritos en JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios. Actualmente todos los navegadores modernos incluyen un intérprete o motor de JavaScript, que traduce e interpreta las instrucciones escritas en este lenguaje (Marín, 2010).

En conclusión, HTML se encarga de definir la estructura del documento, CSS prepara esa estructura y su contenido para ser mostrado en pantalla, y JavaScript introduce la capacidad de procesamiento necesaria para construir aplicaciones web funcionales.

### 3.4 LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN

Un lenguaje de programación es un lenguaje para transmitir a la máquina las órdenes que se le quieren dar (Juanaru, 2014).

En un entorno web, podemos clasificar los lenguajes en dos tipos: lenguajes ejecutados en el navegador (del lado del cliente) y lenguajes ejecutados en el servicio (del lado del servidor). A continuación, se definen estos dos tipos de lenguajes y se fundamenta la elección de cada uno de ellos para la creación del software.

#### 3.4.1 LENGUAJE DEL LADO DEL CLIENTE

Un lenguaje del lado del cliente se ejecuta en el navegador que esté usando el usuario, es decir, es independiente del servidor en donde esté alojada la página web, esto quiere decir que el navegador tiene un rol fundamental en la interpretación de estos lenguajes.

Actualmente, JavaScript es el lenguaje más utilizado a nivel mundial y además se rige por el estándar de la W3C (World Wide Consortium), organización internacional que se preocupa por desarrollar protocolos y directrices que aseguren el crecimiento y estandarización de la Web a largo plazo (W3C, 2014).

Las razones de la elección de este lenguaje son las siguientes:

- ✓ Validar de forma personalizada los formularios antes de hacer una inserción en la base de datos.
- ✓ Compatibilidad con los navegadores más usados.
- ✓ Creación de efectos dinámicos mejorando así la experiencia que recibe un usuario al momento de entrar a un sitio web.
- ✓ Gran cantidad de librerías para representar datos de forma gráfica, especializadas en el diseño adaptable a dispositivos móviles.
- ✓ Recuperar información de la base de datos sin actualizar la página.

### 3.4.2 LENGUAJE DEL LADO DEL SERVIDOR

Existe una gran cantidad de lenguajes ejecutados en el servidor, para el desarrollo de la aplicación web se usará PHP (Pre Hypertext-processor).

PHP es un lenguaje interpretado de alto nivel, que se utiliza para la generación de páginas web de forma dinámica, se estima que una tercera parte de toda la WWW (World Wide Web) está programada en este lenguaje (Ticbeat, 2016).

Algunas características de este lenguaje son:

- ✓ Al ser uno de los lenguajes más populares en entornos web, existe una gran cantidad de guías y manuales que nos ayudan a la solución de problemas. La documentación oficial es completa y sencilla de entender.
- ✓ Sintaxis simple y fácil de aprender, además posee una gran variedad de funciones útiles para la recuperación de información desde una base de datos.
- ✓ Capacidad de conexión con la mayoría de los motores de base de datos que se utilizan en la actualidad, destacando su conectividad con MySQL y PostgreSQL.
- ✓ En su versión 7 (la más actual) existe un aumento de rendimiento de casi el doble comparado con su versión anterior 5.6 (1and1, 2016).
- ✓ Es un lenguaje multiplataforma, es decir nos permite operar en varios sistemas operativos.

A partir de las características anteriormente mencionadas, y principalmente por los conocimientos que tiene el desarrollador del sistema es que se elige este lenguaje de programación para la comunicación con el servidor, así se logrará mayor agilidad y robustez en el producto resultante.

### 3.5 BIBLIOTECAS DE JAVASCRIPT

Una biblioteca se define como un conjunto de código que contiene funciones que permiten realizar tareas que nos facilitan la programación.

A continuación, se describen las bibliotecas de JavaScript que se usarán para la codificación de la aplicación web:

#### 3.5.1 JQUERY

Jquery tiene como objetivo simplificar los comandos comunes de JavaScript, existen diversas versiones de la biblioteca, en todas las versiones se asegura la flexibilidad que aporta para acceder a los elementos del documento HTML a través de la gran cantidad de selectores disponibles (Jquery, 2017).

El enfoque de Jquery es completo. Los métodos y funciones no se limitan a algunas animaciones del tipo estático, con pocas líneas de código, Jquery puede modificar el texto, insertar imágenes, manipular eventos, ordenar tablas o reorganizar por completo la estructura del documento HTML.

En conclusión, esta biblioteca nos permitirá:

- ✓ Recuperar información de la base de datos sin recargar la página, mejorando el rendimiento y la experiencia de usuario. Esta acción es recurrente en la validación de formularios, por ejemplo, cuando necesitamos que un dato no se tenga que repetir en la base de datos como lo sería un e-mail o un rut.
- ✓ Gracias a una comunidad dinámica de desarrolladores, nos proporcionara una gran cantidad de extensiones dedicadas a tareas concretas, permitiéndonos crear capas de abstracción para interacciones de más bajo nivel, simplificando el desarrollo de aplicaciones web dinámicas de gran complejidad.
- ✓ Por la interfaz de software que añade, el código de las aplicaciones se vuelve compatible con los principales navegadores web actuales. En este caso, se pretende que la aplicación sea compatible con Google Chrome, Mozilla Firefox y Safari.

### 3.5.2 CHARTIST.JS

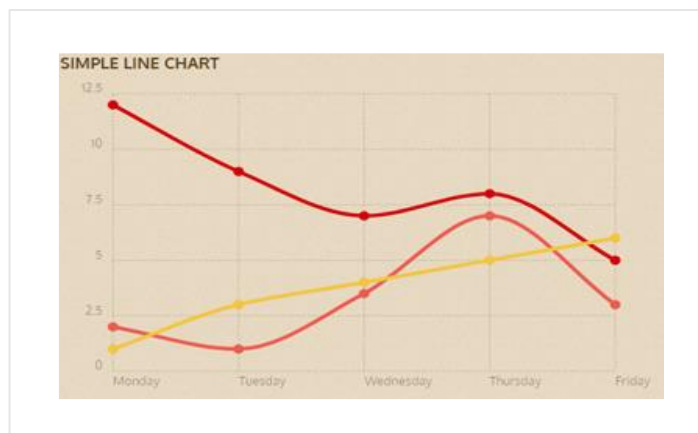
Biblioteca de código abierto que nos permite realizar gráficos adaptables a dispositivos móviles de manera sencilla, ya que cada gráfico viene con un conjunto de valores que podemos configurar o personalizar.

Una de las principales ventajas que tiene la biblioteca es que crea los gráficos en formato SVG (Scalable Vector Graphics), es un formato basado en vectores cuyas características son (Microsoft, 2017):

- ✓ La flexibilidad de trabajo que deriva de la independencia de sus objetos y la posibilidad de poderlas reproducir a distintos tamaños sin pérdida de calidad.
- ✓ Pesa menos que otros formatos.
- ✓ Fácil de animarlos.
- ✓ Soporta estilos CSS.

Chartist posee una excelente documentación en donde podemos encontrar ejemplos de gráficas básicas y avanzadas previamente configuradas y listas para su funcionamiento. En las siguientes figuras podemos ver los gráficos disponibles en la documentación:

En las Figuras 3.1, 3.2 y 3.3 podemos apreciar los gráficos básicos que nos ofrece la documentación:



**Figura 3.1** Gráfico de línea

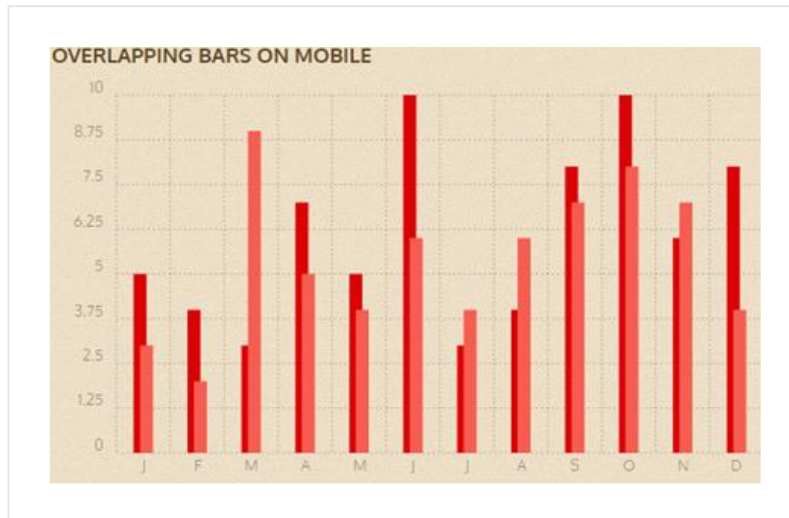


Figura 3.2 Gráfico de barras

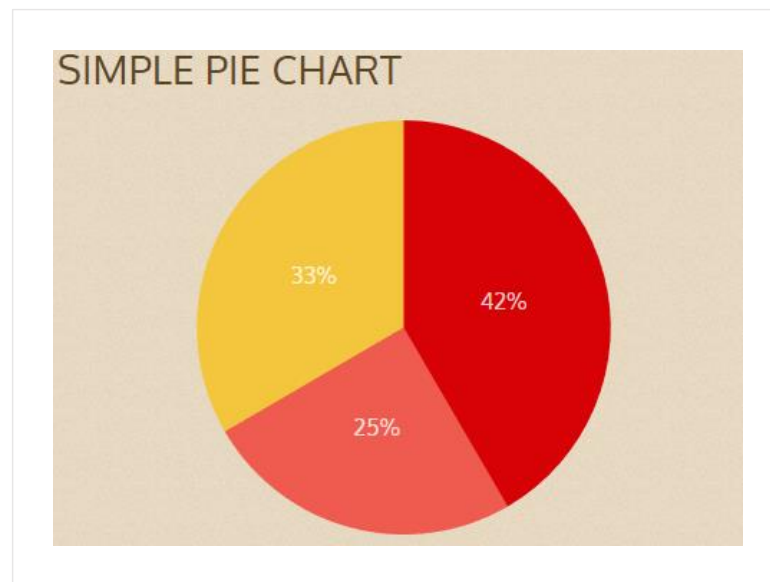


Figura 3.3 Gráfico de torta

### 3.6 GESTOR DE BASE DE DATOS

MySQL es un sistema de administración de bases de datos relacional multihilo y multiusuario. Es ideal para crear bases de datos con acceso desde páginas web dinámicas, para la creación de sistemas de transacciones on-line o para cualquier otra solución profesional que implique almacenar datos, teniendo la posibilidad de realizar múltiples y rápidas consultas. Su popularidad como aplicación web está muy ligada a PHP, que con frecuencia aparece en combinación con MySQL.

La elección de este gestor de base de datos se fundamenta por las siguientes características de MySQL:

- ✓ Utiliza el lenguaje SQL (Structured Query Language o Lenguaje de Consulta Estructurado) que es el lenguaje de consulta más usado y estandarizado para acceder a bases de datos relacionales. Soporta la sintaxis estándar del lenguaje SQL para la realización de consultas de manipulación, creación y de selección de datos.
- ✓ Es un sistema cliente-servidor, es decir, nos permite trabajar como servidor multiusuario y de subprocesamiento múltiple, cada vez que se establece una conexión con el servidor, el programa servidor crea un subproceso para manejar la solicitud del cliente, controlando el acceso simultaneo de un gran número de usuarios a los datos y asegurando el acceso solo a usuarios autorizados.
- ✓ Dispone de un monitor que permite realizar todas las operaciones desde la línea de comandos del sistema, sin necesitar ningún tipo de interface de usuario gráfica, esto facilita la administración remota del sistema.
- ✓ MySQL incorpora una característica única llamada “motores de almacenamiento”, que nos permite seleccionar el tipo de almacenamiento interno de cada tabla, en base al que mejor se adapte a una situación en particular. En este caso, el motor por defecto que nos proporciona MySQL es llamado “MyISAM” que esta optimizado para la lectura de información desde la base de datos, esta característica nos permitirá un mejor rendimiento en cuanto a la recuperación o lectura de información desde la base de datos (Fossati, 2004).

### **3.7 ENTORNO DE DESARROLLO Y PRUEBAS**

Una vez definido el lenguaje del servidor y el gestor de base de datos, se necesita un servidor web en el cual se ejecute nuestro código, este servidor se mantiene a la espera de las peticiones que ejecuta el usuario desde el navegador.

“Apache” es un servidor web de código abierto, para plataformas UNIX, Windows, Macintosh y otras. Es desarrollado y mantenido por una comunidad de usuarios bajo la supervisión de la Apache Software Foundation dentro del proyecto HTTP Server (Apache, 2017).

Apache se combina con PHP y el gestor de base de datos MySQL para formar la plataforma LAMP (Linux Apache MySQL y PHP) en el caso de la implementación en Linux y WAMP (Windows Apache MySQL y PHP) para Windows. La plataforma LAMP es la más popular en el entorno web por lo que la mayoría del hosting ofrecen esta configuración.

Finalmente, en la tabla Tabla 3.1 se resumen los entornos y las tecnologías escogidas.

<b>ENTORNO</b>	<b>HERRAMIENTA</b>	<b>SISTEMA OPERATIVO</b>	<b>HARDWARE</b>
De Desarrollo	WAMP	Windows	PC del desarrollador
De Pruebas	LAMP	Linux	Servidor en la nube

*Tabla 3.1 Entornos utilizados*

### 3.8 COMPUTACIÓN EN LA NUBE

“Podemos definir la computación en la nube como un sistema de computación distribuido orientado al consumidor, que consiste en una colección de ordenadores virtualizados e interconectados que son suministrados dinámicamente y presentados como uno o más recursos computacionales unificados, conforme acuerdo de nivel de servicio negociado entre el proveedor de servicios y el consumidor” (Arias, 2015).

Una de las ventajas de la computación en la nube es la flexibilidad, inmediatez y configurabilidad del servicio. A través de la tecnología de virtualización que ofrece este servicio, podemos elegir un sistema operativo y configurar las características físicas que tendrá el entorno.

Existen diversas empresas que ofrecen el servicio de virtualización, en esta ocasión utilizaremos los servicios ofrecidos por: Microsoft, Google y Digital Ocean. En la Tabla 3.2, se describe la configuración del entorno virtual que utilizaremos para correr la herramienta LAMP.

<b>EMPRESA</b>	<b>SISTEMA OPERATIVO</b>	<b>HARDWARE</b>	<b>PRECIO</b>
Google Cloud	Ubuntu/CentosOS/Debian	✓ 600MB RAM ✓ 1CPU virtual, ✓ 10GB SSD	Un mes gratis (5.58 dólares mensuales)
Microsoft Azure	Ubuntu/CentosOS/Debian	✓ 1.75GB RAM ✓ 1CPU virtual ✓ 70GB	Un mes gratis (7.44 dólares mensuales)
Digital Ocean	Ubuntu/CentosOS/Debian	✓ 512MB RAM ✓ 1CPU virtual ✓ 20GB SSD ✓ 1TB de transferencia	5 dólares mensuales

*Tabla 3.2 Entornos de virtualización*

**3.9 ESPECIFICACIÓN DE DATOS DE ENTRADA**

Es necesario especificar los posibles datos que ingresarán los usuarios en los formularios y validar los mismos para asegurar la consistencia e integridad. En la Tabla 3.3 se especifican los formatos aceptados para cada dato requerido.

<b>DATO</b>	<b>CONDICIONES</b>
Rut de empresa o persona con dígito verificador	Válido con el manual de validación proporcionado por el Registro Civil Chileno (Registro Civil, 2017).
Patente sin dígito verificador	<p>✓ Para patentes antiguas (1985 - 2007): 6 caracteres, los dos primeros tienen que ser letras de la A a la Z (no incluye la Ñ) y los cuatro últimos, números enteros entre el 0 y el 9.</p> <p>✓ Para patentes nuevas: 6 caracteres, los cuatro primeros tienen que ser letras de la B a la Z (no incluye las letras: A, E, I, M, N, Ñ, O, U y Q) y los dos últimos, números enteros entre el 0 y el 9.</p> <p>Proporcionado por el manual de validación de patentes del Registro Civil Chileno (Registro Civil, 2017).</p>
Tara	Número entero en Kilógramos, el mínimo y el máximo se definirán según los requerimientos del usuario.
Carga	Número entero en Kilógramos, el mínimo y el máximo se definirán según los requerimientos del usuario.
Correo electrónico	Conjunto de hasta 60 caracteres incluyendo: letras de la A a la Z sin la Ñ, números, un símbolo “@” y puntos.

Nombre de entidad (persona, empresa etc.)	Conjunto de hasta 45 caracteres incluyendo sólo letras de la A a la Z.
---	--

*Tabla 3.3 Especificación de datos de entrada*

### 3.10 SIMULACIÓN DE DATOS

Actualmente el proyecto de vigilancia de maquinaria pesada está aún en desarrollo por lo que se necesita un software de generación de datos a partir de los requerimientos que el cliente ya tiene establecidos. El software construido genera los siguientes datos al azar permitiendo ingresar los límites en algunos campos del formulario (Ver Tabla 3.4):

<b>DATO</b>	<b>CONDICIONES</b>
Identificador de Zona	Número entero que identifica la zona de la base de datos para validar que el archivo subido corresponda a la zona.
Patentes	<p>✓ Para patentes antiguas (1985 - 2007): 6 caracteres, los dos primeros tienen que ser letras de la A a la Z (no incluye la Ñ) y los cuatro últimos, números enteros entre el 0 y el 9.</p> <p>✓ Para patentes nuevas: 6 caracteres, los cuatro primeros tienen que ser letras de la B a la Z (no incluye las letras: A, E, I, M, N, Ñ, O, U y Q) y los dos últimos, números enteros entre el 0 y el 9.</p> <p>Proporcionado por el manual de validación de patentes del Registro Civil Chileno (Registro Civil, 2017).</p>
Hora	En formato HH:MM:SS desde las 8:00:00 hasta las 17:59:00.

### CAPÍTULO III: INGENIERÍA DE DETALLE

Latitud	Número flotante con 6 decimales. Se puede establecer dinámicamente el máximo y el mínimo.
Longitud	Número flotante con 6 decimales. Se puede establecer dinámicamente el máximo y el mínimo.
Motor Funcionando	El número 1 indica que el motor estuvo funcionando y el 0 que no lo estuvo.
Revoluciones por minuto	Número entero. Se puede establecer dinámicamente el máximo y el mínimo.
Grados de la pala frontal	Número entero. Se puede establecer dinámicamente el máximo y el mínimo.
Grados de la pala trasera	Número entero. Se puede establecer dinámicamente el máximo y el mínimo.
Cambio o marcha	Número entero que representa la marcha en la que estuvo la máquina. Se puede establecer dinámicamente el máximo y el mínimo.
Altura pala frontal	Número entero en metros. Se puede establecer dinámicamente el máximo y el mínimo.
Altura pala trasera	Número entero en metros. Se puede establecer dinámicamente el máximo y el mínimo.

*Tabla 3.4 Datos de simulación*

Finalmente, se debe seleccionar una fecha de datos, y el nombre del archivo generado tendrá el siguiente formato, a partir de la fecha seleccionada: DDMMAAAA.CSV.

### 3.11 DISEÑO RESPONSIVE

El diseño web responsive es una técnica de diseño web que busca la correcta visualización de una misma página en distintos dispositivos.

El principal concepto en el que se apoya esta técnica es en descartar el uso de anchos fijos de los contenidos del sitio, a esto se le llama “diseño fluido” que está basado en términos de proporciones. De esta forma cuando se esté visualizando el sitio en una pantalla pequeña todos los elementos se harán más pequeños guardando la proporción entre ellos.

Las ventajas de diseñar una web responsive son:

- ✓ Carga más veloz del sitio en los dispositivos móviles.
- ✓ Mejor lectura, con el tamaño de letra adecuado para una mejor visibilidad al leer desde dispositivos móviles.
- ✓ Mejor experiencia en la navegación con los botones adaptados para el uso táctil del dispositivo.
- ✓ Ahorro de costes ya que no es necesario desarrollar múltiples versiones del sitio o incluso desarrollar una aplicación para iPhone o Android.

Un framework CSS es un conjunto de herramientas, hojas de estilos y buenas prácticas que permiten al diseñador olvidarse de las tareas repetitivas para centrarse en los elementos únicos de cada diseño en los que puede aportar valor.

Bootstrap es un framework CSS que nos facilita la creación de aplicaciones webs responsive, su principal característica es el diseño basado en filas y columnas, en donde se colocan y distribuyen los contenidos de la web. Una de las grandes ventajas de usar este framework es que estandariza el ancho máximo de las columnas, de esta forma el diseñador no se tiene que preocupar por la gran cantidad de tamaños de pantallas de la gran cantidad de dispositivos que hay actualmente en el mercado.

Bootstrap considera los siguientes tamaños (Bootstrap, 2017):

- ✓ Dispositivos muy pequeños (Teléfonos) < 768 pixeles.
- ✓ Dispositivos pequeños (Tablets) > = 768 pixeles.
- ✓ Dispositivos medianos (Ordenadores) > = 992 pixeles.
- ✓ Dispositivos grandes (Ordenadores) >= 1200 pixeles.

Otra de las características de la herramienta Bootstrap es que nos proporciona componentes de interfaz con estilos predefinidos como botones, barras de navegación, formularios, mensajes de alertas, listas etc. Esto nos permite crear interfaces en poco tiempo y agradables a la vista del usuario.

### **3.12 SOFTWARE SIMILARES**

En esta sección se presentarán sistemas de monitoreo de maquinaria con el objetivo de conocer las funcionalidades comunes entre ellos, para luego tenerlas en consideración (en lo posible) en la construcción del software.

#### **3.12.1 VISION LINK**

Vision Link es la aplicación web de gestión de flota de Caterpillar, empresa considerada la mayor fabricante de maquinaria de construcción y de minería del mundo (Hayes, 2017).

Durante el año 2016, Caterpillar decide renovar la aplicación incorporando una versión completamente adaptable a dispositivos móviles, para garantizar una transición más intuitiva entre las interfaces de usuario de los dispositivos móviles y de escritorio (Caterpillar, 2016). En la Tabla 3.5 se describen algunas características de la aplicación.

Funcionalidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estado y ubicación de la máquina de la última fecha informada.</li> <li>✓ Sistema de alertas en fechas determinadas.</li> <li>✓ Análisis de fluidos, control de neumáticos e inspecciones.</li> <li>✓ Servicios de mantenimiento.</li> <li>✓ Horas totales trabajadas, utilización de combustible, hora de encendido y apagado, y carga útil.</li> <li>✓ Representación gráfica de datos.</li> </ul>
Requerimientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tener una máquina marca Caterpillar y los dispositivos de comunicación disponibles.</li> <li>✓ Cualquier equipo móvil o de escritorio con últimas versiones de Google Chrome, Safari o Firefox.</li> </ul>
Precios	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Variable según funcionalidades del software y el tipo de conexión (la conexión satelital tiene un costo adicional). Ejemplo: Finning (distribuidor de productos Caterpillar en Chile) tiene un plan de 30 dólares mensuales por máquina vía</li> </ul>

### CAPÍTULO III: INGENIERÍA DE DETALLE

	conexión GPRS (celular) y 50 dólares mensuales por máquina vía conexión Satelital, estos precios son por 3 años y actualmente son parte de una oferta (Finning, 2017).
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Adaptabilidad con dispositivos móviles.</li><li>✓ Comunicación satelital y telefónica.</li></ul>
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Se requieren dispositivos electrónicos (sensores y de comunicación) especiales comercializados por Caterpillar (llamados como Product Link).</li><li>✓ Cobro mensual por distintos niveles de funcionalidades, en algunos casos requieren de hardware más sofisticado.</li></ul>

*Tabla 3.5 Vision Link*

En las Figuras 3.4, 3.5 y 3.6 se presentan algunas capturas de pantalla de la aplicación, tanto en plataforma web y nativa.



*Figura 3.4 Login Vision Link*

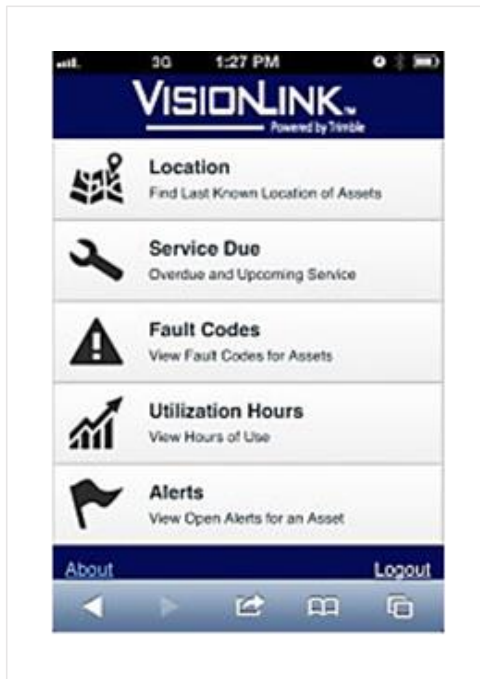


Figura 3.5 Menú Vision Link versión nativa

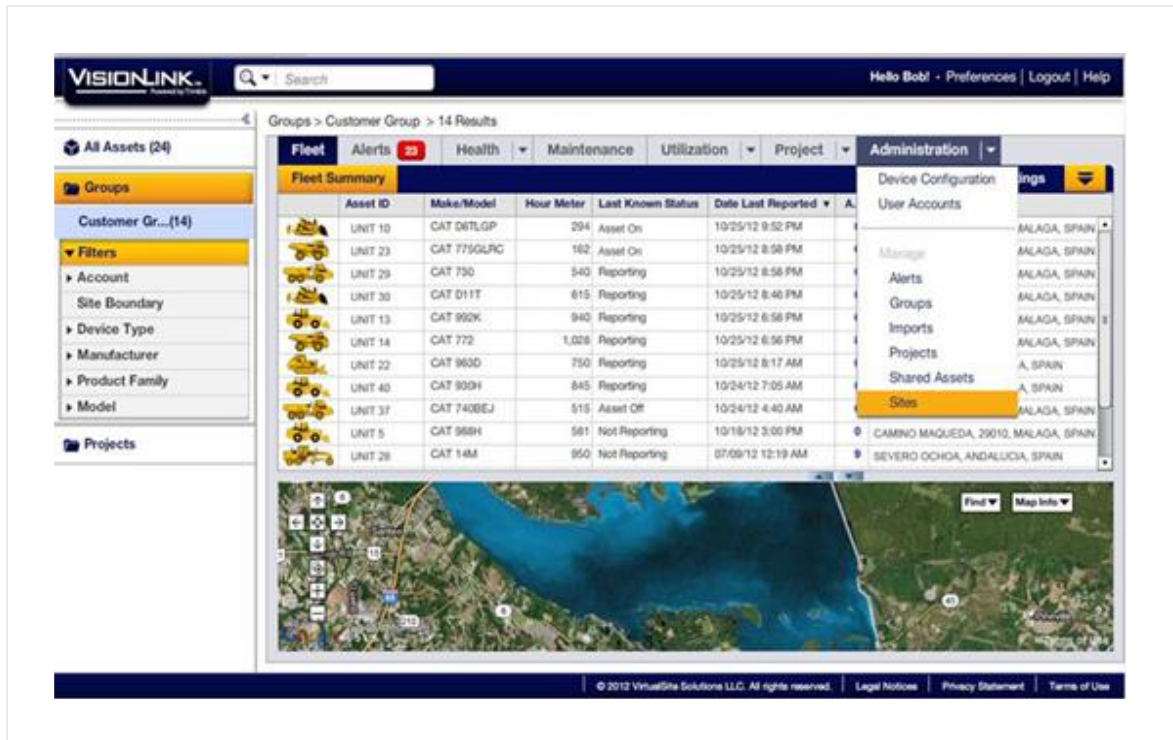


Figura 3.6 Menú Vision Link versión web

**3.12.2 KOMTRAX**

Komtrax (Komatsu Machine Tracking System) es el sistema de monitoreo para maquinaria Komatsu, desde el año 2005 a través de su plataforma web, permite a los usuarios acceder al estado de funcionamiento de sus vehículos y máquinas por comunicación satelital o telefónica (Inada, 2013).

En 2013 Komatsu America lanza una aplicación móvil para dispositivos iOS y Android, permitiendo así la correcta visualización en dispositivos móviles (Grayson, 2013).

En la Tabla 3.6 se describen algunas características de la aplicación.

Funcionalidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estado y ubicación de la máquina de la última fecha informada.</li> <li>✓ Horas de funcionamiento del motor y ubicación de la máquina.</li> <li>✓ Historial de precauciones y mantenimiento.</li> <li>✓ Generación de informes.</li> <li>✓ Bloque de máquina.</li> <li>✓ Representación gráfica de datos.</li> </ul>
Requerimientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tener una máquina marca Komatsu preferentemente, con opción de extender los dispositivos electrónicos a otras marcas.</li> <li>✓ Dispositivo móvil con sistema operativo iOS o Android.</li> </ul>
Precios	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Varía mensualmente según el número de máquinas, el valor de hardware para máquinas que no tienen integrados los dispositivos tienen costo adicional.</li> </ul>
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aplicación nativa para iOS y Android.</li> <li>✓ Comunicación satelital y telefónica.</li> </ul>
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La versión web no es adaptable a dispositivos móviles.</li> </ul>

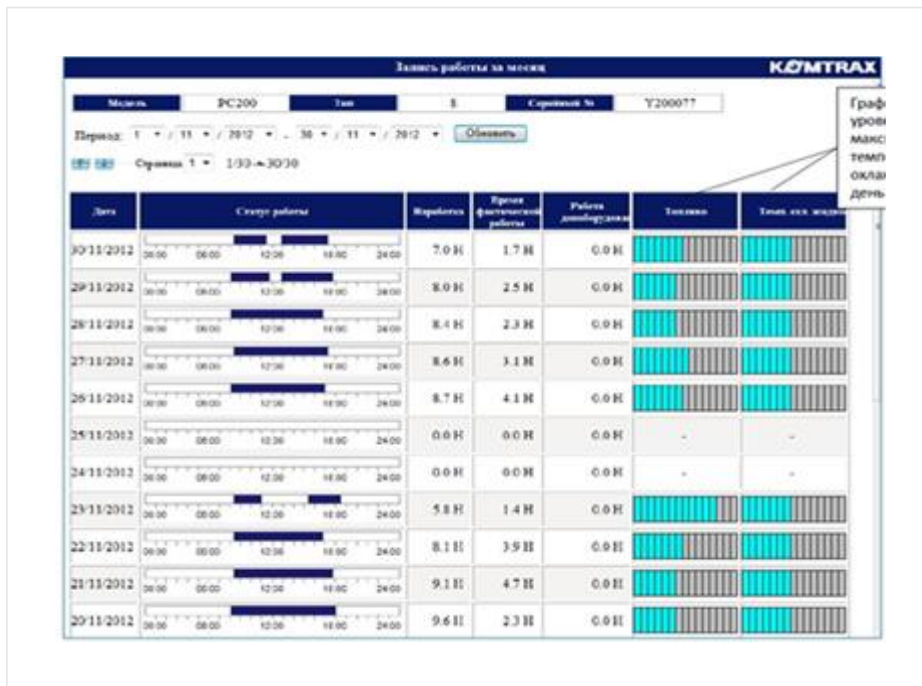
*Tabla 3.6 Komtrax*

En las Figuras 3.7, 3.8 y 3.9 se presentan algunas capturas de pantalla de la aplicación, tanto en plataforma web y nativa.

## CAPÍTULO III: INGENIERÍA DE DETALLE



*Figura 3.7 Menú Komtrax versión nativa*



*Figura 3.8 Komtrax versión web*

### CAPÍTULO III: INGENIERÍA DE DETALLE

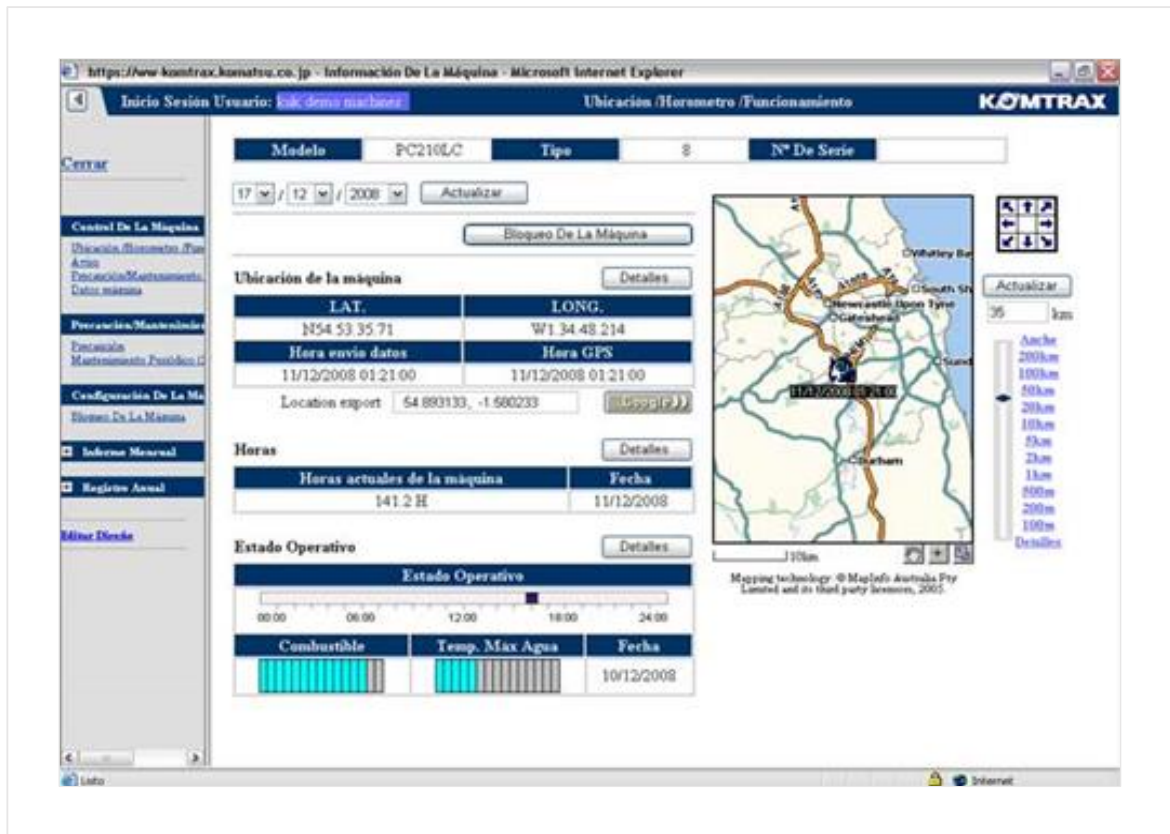


Figura 3.9 Menú Komtrax versión web

**3.12.3 JCB LIVE LINK**

JCB Live Link es el sistema de monitoreo de la empresa fabricante de maquinaria pesada JCB. Lanzado en enero de 2012, éste producto proporciona una forma fácil e intuitiva para la gestión de flota de maquinaria JCB (Opticom, 2011).

En la Tabla 3.7 se describen algunas características de la aplicación.

Funcionalidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Apagar la máquina en caso de robo a través de alertas en tiempo real.</li> <li>✓ Mantenimiento del equipo.</li> <li>✓ Ubicación de la flota.</li> <li>✓ Horas trabajadas, niveles de combustible, revoluciones por minuto, tiempo de excavación y carga.</li> <li>✓ Envío de reportes por mail.</li> <li>✓ Alertas SMS.</li> <li>✓ Representación gráfica de datos.</li> </ul>
Requerimientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tener una máquina marca JCB.</li> <li>✓ Dispositivo móvil con sistema operativo iOS o Android.</li> </ul>
Precio	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Varía mensualmente según el número de máquinas conectadas.</li> </ul>
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Integrado con la mayoría de las máquinas JCB.</li> <li>✓ Monitoreo en tiempo real.</li> <li>✓ Plataforma web adaptable a dispositivos móviles.</li> <li>✓ Disponible aplicación móvil para iOS y Android.</li> <li>✓ Comunicación satelital y telefónica.</li> </ul>
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sólo para máquinas JCB.</li> </ul>

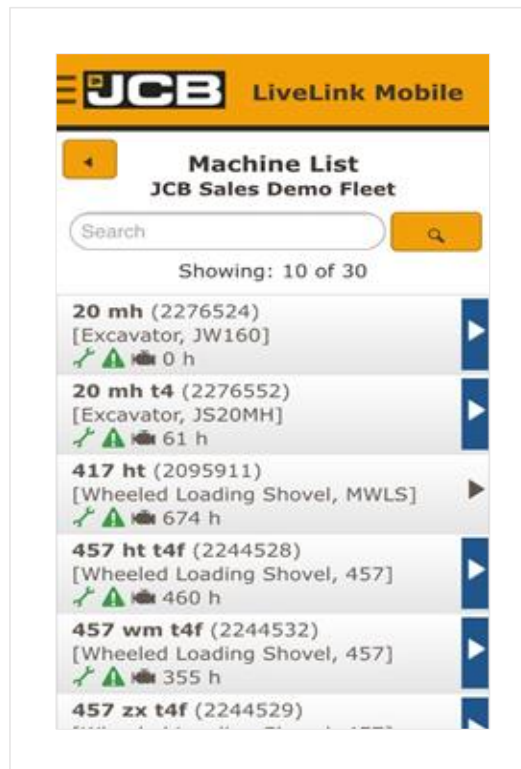
*Tabla 3.7 JCB Live Link*

En las Figuras 3.10, 3.11, 3.12 y 3.13 se presentan algunas capturas de pantalla de la aplicación, tanto en plataforma web y nativa:



The screenshot shows the login interface for JCB LiveLink Mobile. At the top, there is a header with the JCB logo and the text "LiveLink Mobile". Below the header, the title "Log On" is centered. Underneath, there are two input fields: "Username" and "Password". Below the password field, there is a checkbox labeled "Remember me". At the bottom, there is a prominent orange button with a person icon and the text "Sign In".

*Figura 3.10 Login LiveLink*



The screenshot displays the "Machine List" page for the "JCB Sales Demo Fleet". It features a search bar at the top with a magnifying glass icon. Below the search bar, it indicates "Showing: 10 of 30" machines. The list contains several entries, each with a model name, machine type, and hours. Each entry also includes a small icon representing the machine's status and a blue arrow icon for more details.

Machine Model	Machine Type	Hours
20 mh (2276524)	[Excavator, JW160]	0 h
20 mh t4 (2276552)	[Excavator, JS20MH]	61 h
417 ht (2095911)	[Wheeled Loading Shovel, MWLS]	674 h
457 ht t4f (2244528)	[Wheeled Loading Shovel, 457]	460 h
457 wm t4f (2244532)	[Wheeled Loading Shovel, 457]	355 h
457 zx t4f (2244529)		

*Figura 3.11 LiveLink versión nativa*

# CAPÍTULO III: INGENIERÍA DE DETALLE



Figura 3.12 LiveLink versión web



Figura 3.13 Mapa LiveLink versión web

# **CAPÍTULO IV**

## **ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS**

### 4.1 INTRODUCCIÓN

#### 4.1.1 PROPÓSITO

El objetivo de este Capítulo es definir de manera clara y precisa las funcionalidades y restricciones que tendrá el sistema que se desea construir.

El formato de este apartado se rige bajo el estándar IEEE 830 según la versión de 1998.

Este documento va dirigido a la empresa Forestal Arauco S.A. y a los desarrolladores del sistema a implementar.

#### 4.1.2 ÁMBITO DEL SISTEMA

“Machine Monitors”, nombre que se le dará al sistema es parte del proyecto ‘Plan de vigilancia de maquinaria pesada’ que está implementando Forestal Arauco S.A., este proyecto considera el uso de dispositivos electrónicos (sensores y GPS) para el monitoreo de las distintas máquinas que prestan servicio a la empresa. Estos dispositivos miden una serie de variables cuyos datos generados se guardan en un archivo, es por esto que se necesita un sistema que logre representar de forma gráfica y organizada los datos contenidos en éste.

Los beneficios que se esperan obtener con el sistema son:

- ✓ Representar de forma gráfica la información para una fácil interpretación.
- ✓ Identificar las máquinas que no estuvieron operativas durante la jornada.
- ✓ Ayudar a la toma de decisiones de la empresa para reducir los gastos en el servicio de arriendo de maquinaria pesada.

#### 4.1.3 VISIÓN GENERAL DEL DOCUMENTO

En este documento se especifican las funcionalidades y restricciones que tendrá el sistema, se hará uso de figuras y una infografía, además se tratará de usar términos conocidos y no demasiado técnicos para que el lector tenga una mayor comprensión de las funcionalidades.

## 4.2 DESCRIPCIÓN GENERAL

El sistema a desarrollar tiene como objetivo principal representar los datos contenidos en el archivo de forma gráfica y organizada para identificar si las máquinas estuvieron operando durante la jornada de trabajo.

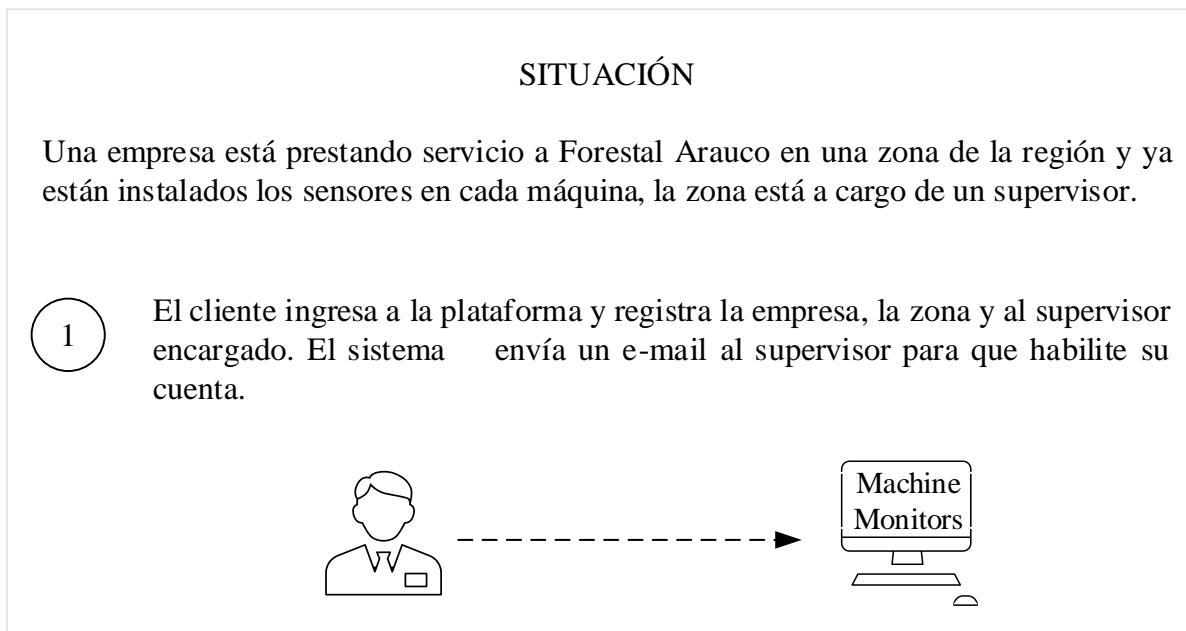
Los usuarios del sistema se dividirán en dos tipos:

Usuario cliente: usuario que revisa los datos del archivo diariamente y que registra al usuario tipo supervisor.

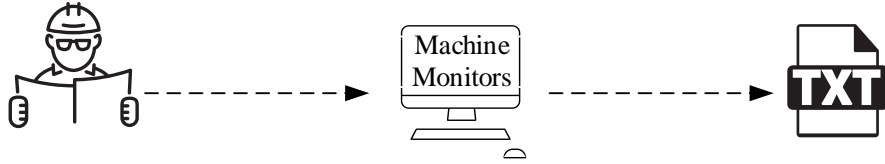
Usuario supervisor: usuario registrado por el usuario tipo cliente cuya función principal es subir los datos contenidos en el archivo al sistema y registrar las máquinas que se están monitoreando según la zona a la cual esté a cargo.

Los usuarios mencionados tendrán diferentes privilegios en el sistema, por lo que ingresarán a módulos diferentes.

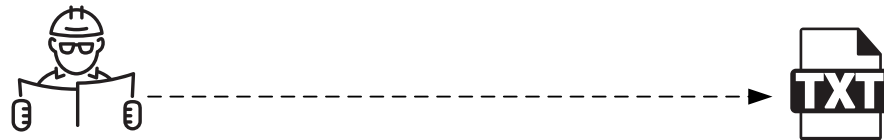
En la Figura 4.1 se presenta una infografía en donde se reflejan a grandes rasgos la lógica, las entidades que participan y el flujo de información entre entidades.



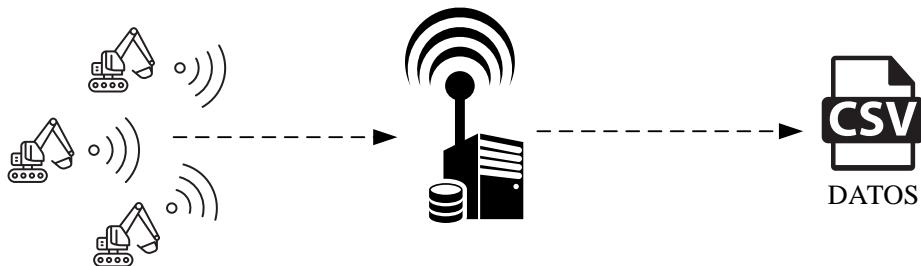
- 2 El supervisor habilita su cuenta e ingresa a la plataforma para descargar el archivo que contiene el ID de la zona que generó el sistema, además registra las máquinas de la zona que tiene a cargo.



- 3 El supervisor ingresa el archivo que contiene la ID de la zona al sistema de sensores que está en terreno.



- 4 Inicia la jornada de trabajo, los sensores empiezan a capturar valores de posición, alturas y ángulos de las palas, cambios y revoluciones del motor. Los datos son enviados a un computador central que genera un archivo que contiene todos los datos de las máquinas.



- 5 Finaliza la jornada, el supervisor tiene el archivo con los datos y sube los datos a la plataforma.



- 6 Los datos ya están en la plataforma y el cliente puede visualizar los resultados que ha generado el sistema a partir de los datos subidos



- 7 Inicia una nueva jornada de trabajo, en el paso 3 el supervisor ya registró la ID de zona en el sistema de sensores por lo que sólo queda esperar a que se generen y se suban los datos del archivo de esta jornada.



- 8 Los datos ya se han subido, y el cliente revisa los resultados de la jornada o de cualquier jornada anterior seleccionando una fecha disponible

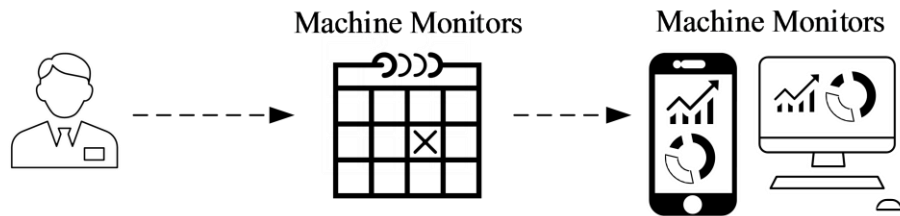


Figura 4.1 Infografía del flujo de información

### 4.2.1 PERSPECTIVA DEL PRODUCTO

El sistema interactúa con las siguientes interfaces:

#### 4.2.1.1 INTERFACES DE HARDWARE

- ✓ Mouse: Para permitir la interacción con la interfaz de usuario.
- ✓ Pantalla: Para la visualización de la interfaz de usuario.
- ✓ Teclado: Para el ingreso de datos de la interfaz de usuario.

#### 4.2.1.2 INTERFACES DE SOFTWARE

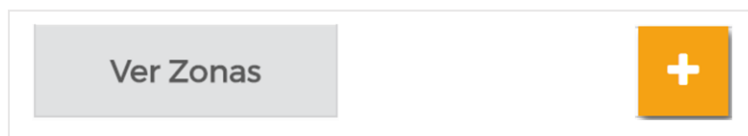
- ✓ Navegador: En éste, se ejecutará el sistema.
- ✓ Apache: Software que presta servicios web y que estará instalado en el servidor en donde se aloje el sistema.

#### 4.2.1.3 INTERFACES DE COMUNICACIÓN

- ✓ Protocolo HTTP para la comunicación con el servidor.
- ✓ Protocolo TCP/IP que da soporte a aplicaciones de internet (navegadores) y protocolos de aplicación (HTTP), para el envío de información.

#### 4.2.1.4 INTERFACES DE USUARIO

- ✓ Botones: botones que ejecutan alguna acción luego de ser presionados (Ver Figura 4.2).



*Figura 4.2 Botones*

- ✓ Barra de navegación: botones que ejecutan alguna acción luego de ser presionados (Ver Figura 4.3).



*Figura 4.3 Barra de navegación*

- ✓ Entradas de texto: casilla de texto en donde se pueden ingresar caracteres (Ver Figura 4.4).

Una casilla de texto con un título "Nombre" y un campo de entrada que contiene el texto "Empresa".

*Figura 4.4 Entrada de texto*

- ✓ Barra de desplazamiento: barra que al desplazarla muestra el contenido oculto (Ver Figura 4.5).



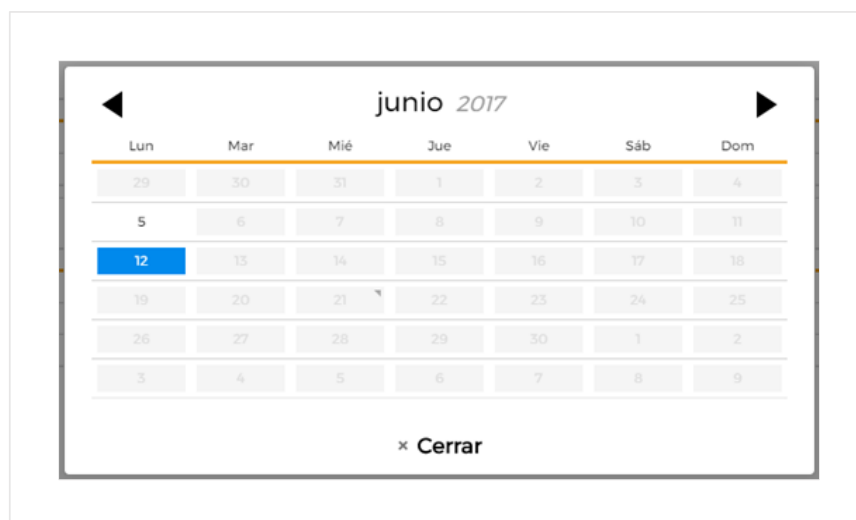
*Figura 4.5 Barra de desplazamiento*

- ✓ Formularios: conformado por un conjunto de entradas de texto y botones (Ver Figura 4.6).

A login form with two text input fields and a button. The first field is labeled 'Correo electrónico' with a person icon. The second field is labeled 'Contraseña' with a lock icon. Below the fields is a black button with the text 'Ingresar' in white.

*Figura 4.6 Formulario*

- ✓ Calendario: calendario en el cual se puede seleccionar una fecha (Ver Figura 4.7).



*Figura 4.7 Calendario*

## 4.2.2 FUNCIONES DEL PRODUCTO

### 4.2.2.1 FUNCIONES PARA LOS USUARIOS DE TIPO CLIENTE Y SUPERVISOR

#### ✓ INICIAR SESIÓN

El usuario podrá iniciar sesión con un correo y contraseña válidos, el sistema redireccionará a distintos módulos según el tipo de usuario (Ver Figura 4.8).

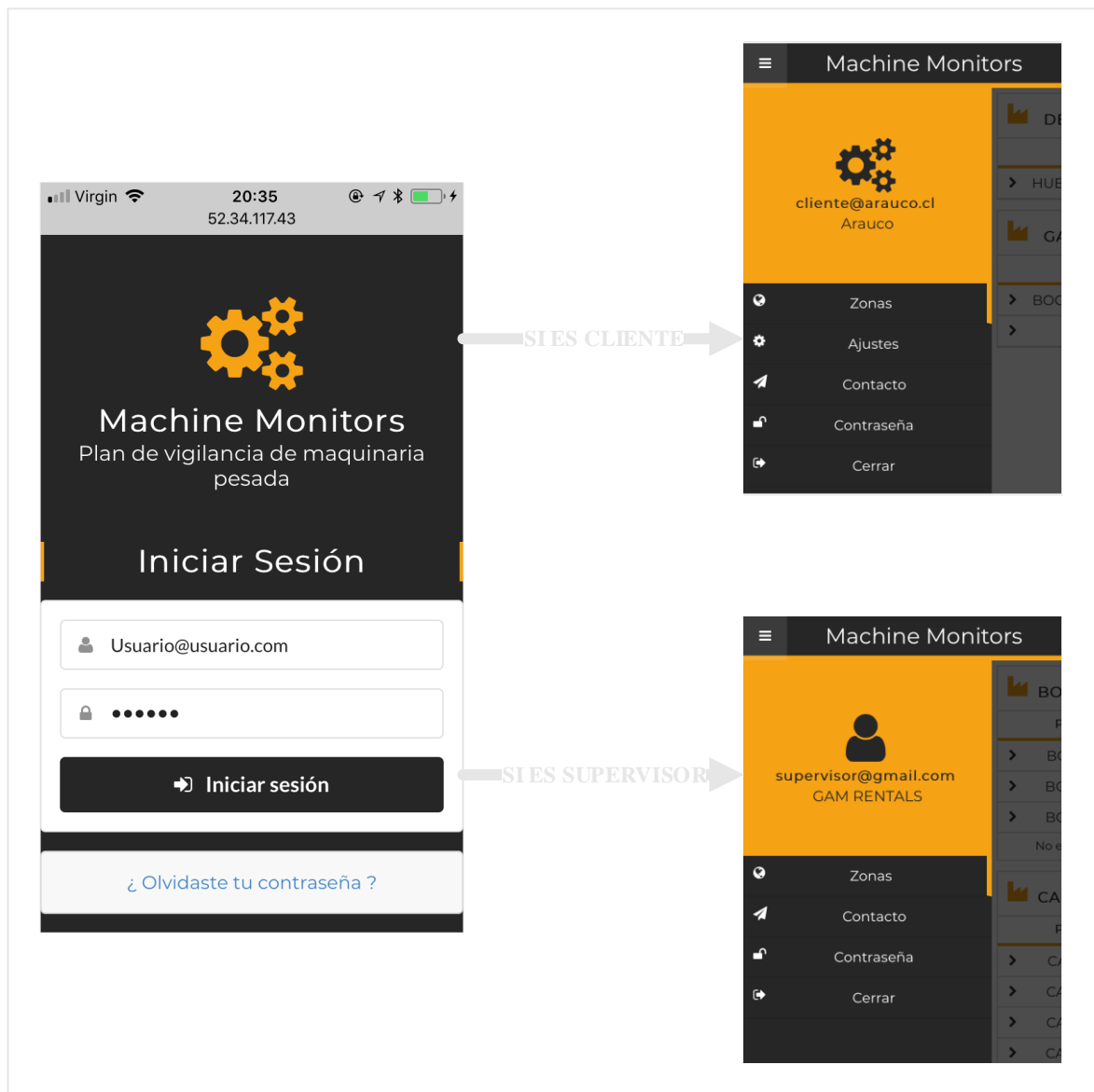
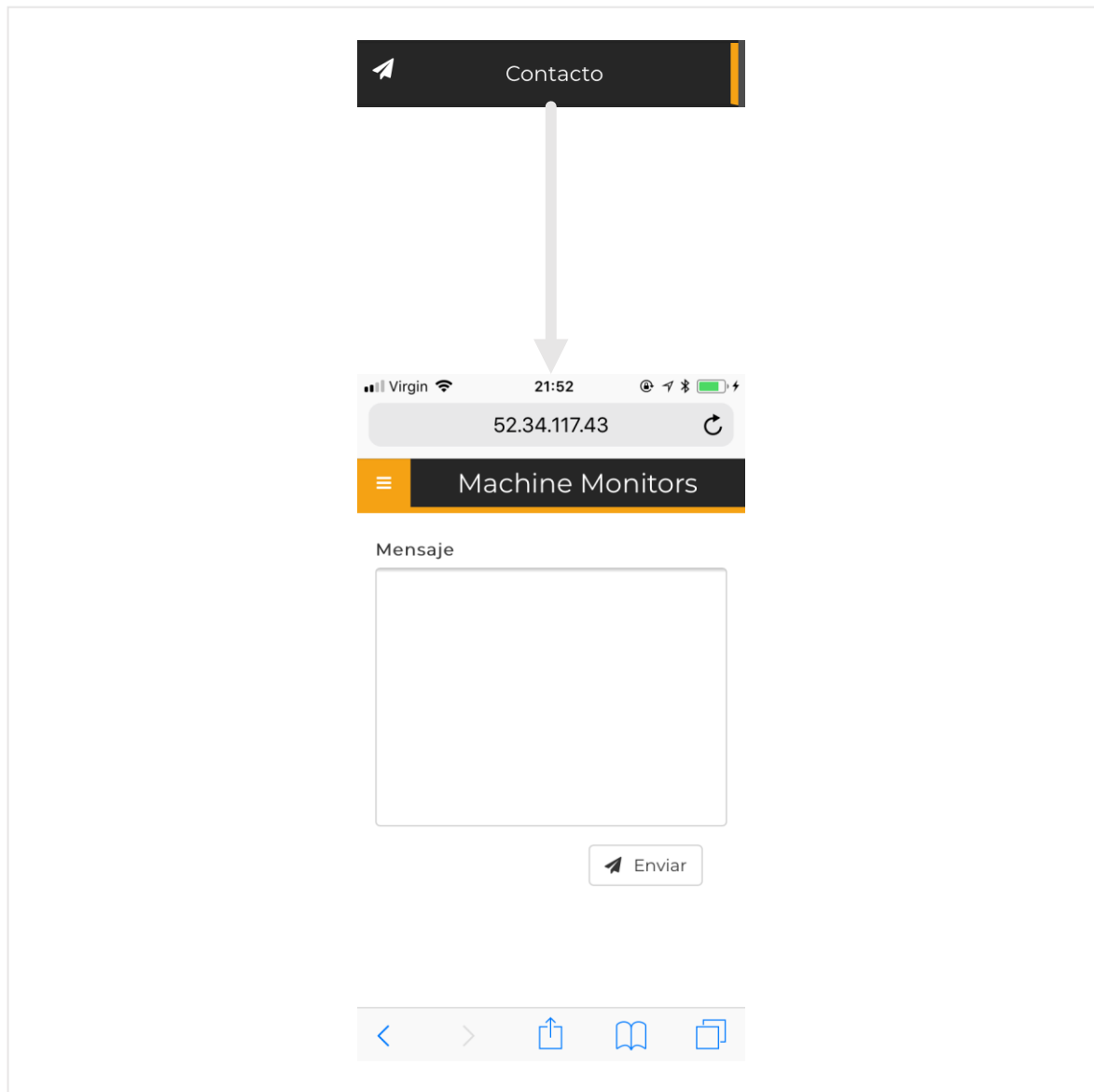


Figura 4.8 Iniciar sesión

### ✓ CONTACTAR ADMINISTRADOR

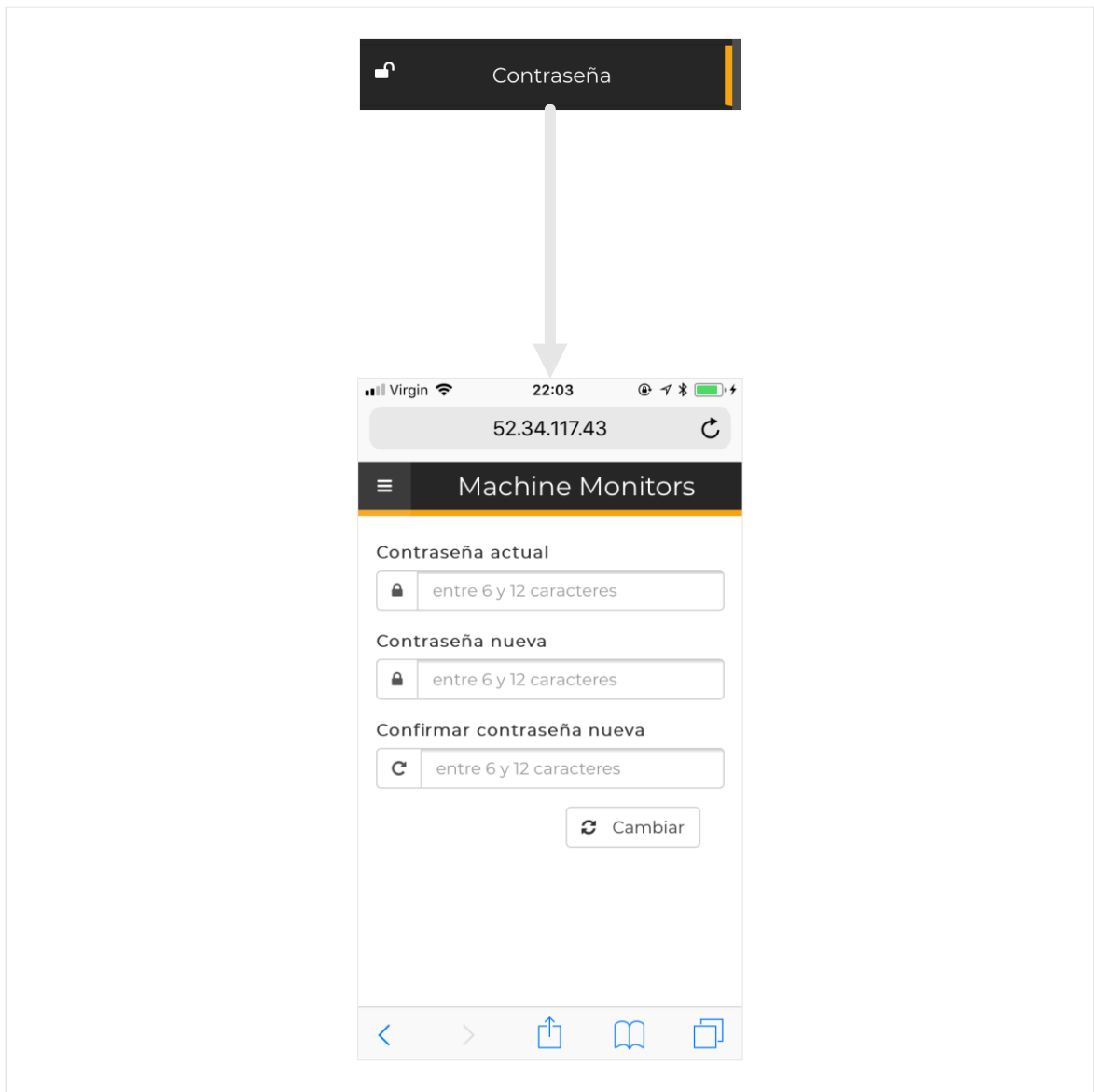
El usuario podrá contactar al administrador del sistema enviándole un mensaje en caso de algún error en la aplicación, esta opción estará en la sección “Contacto” del menú de navegación (Ver Figura 4.9).



*Figura 4.9 Contactar administrador*

### ✓ CAMBIAR CONTRASEÑA

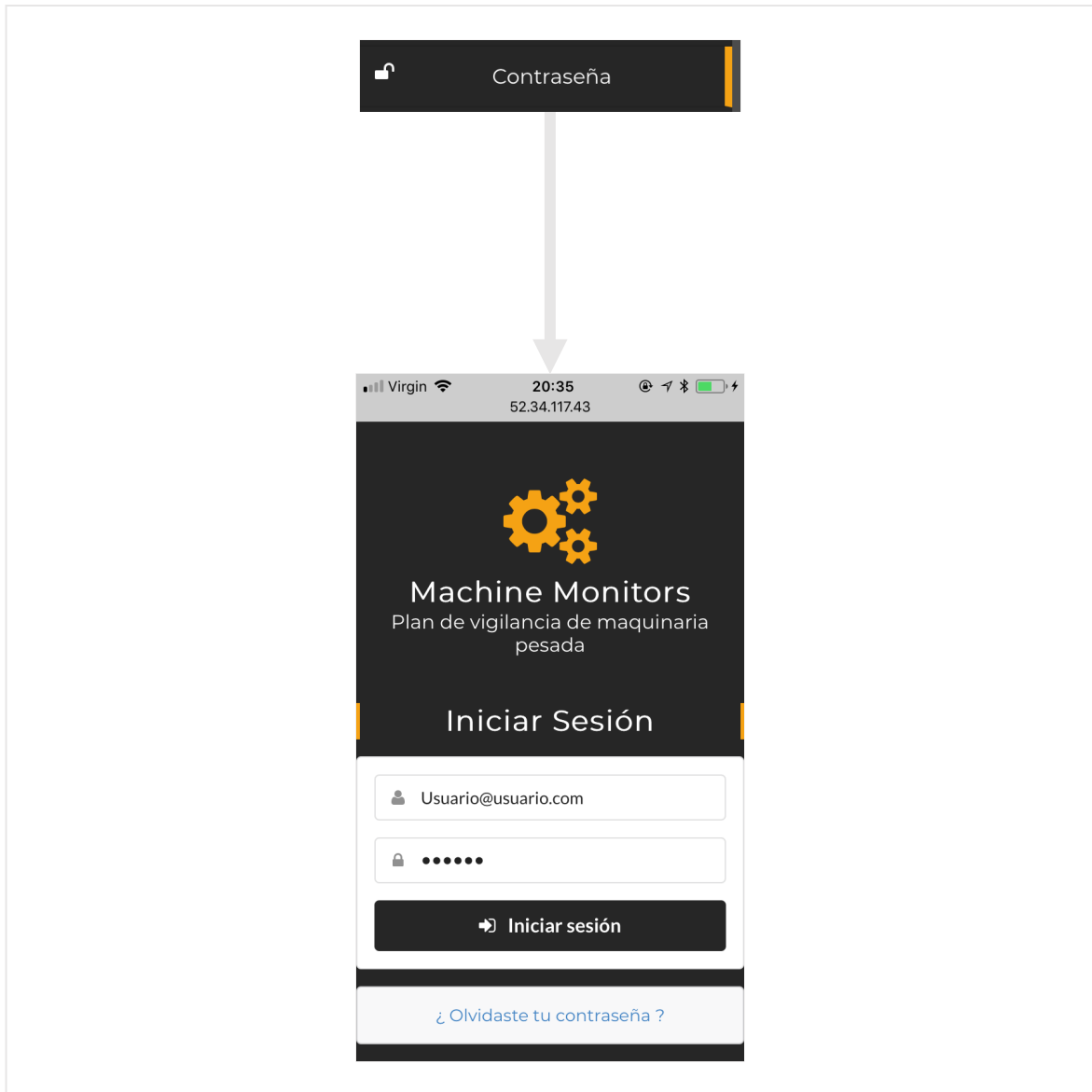
El usuario podrá cambiar su contraseña en la sección “Contraseña” del menú de navegación, tendrá que ingresar la contraseña actual, contraseña nueva y confirmar la contraseña nueva (Ver Figura 4.10).



*Figura 4.10 Cambiar contraseña*

### ✓ CERRAR SESIÓN

El usuario podrá cerrar su sesión en la opción “Cerrar” del menú de navegación, una vez cerrada la sesión el sistema redireccionará a inicio de sesión (Ver Figura 4.11).



*Figura 4.11 Cerrar sesión*

### ✓ REESTABLECER CONTRASEÑA

El usuario podrá reestablecer su contraseña en la opción “Olvidaste tu contraseña” desde el inicio de sesión, ingresando su correo. Una vez ingresado un correo válido el sistema enviará un e-mail para reestablecer la contraseña (Ver Figura 4.12).

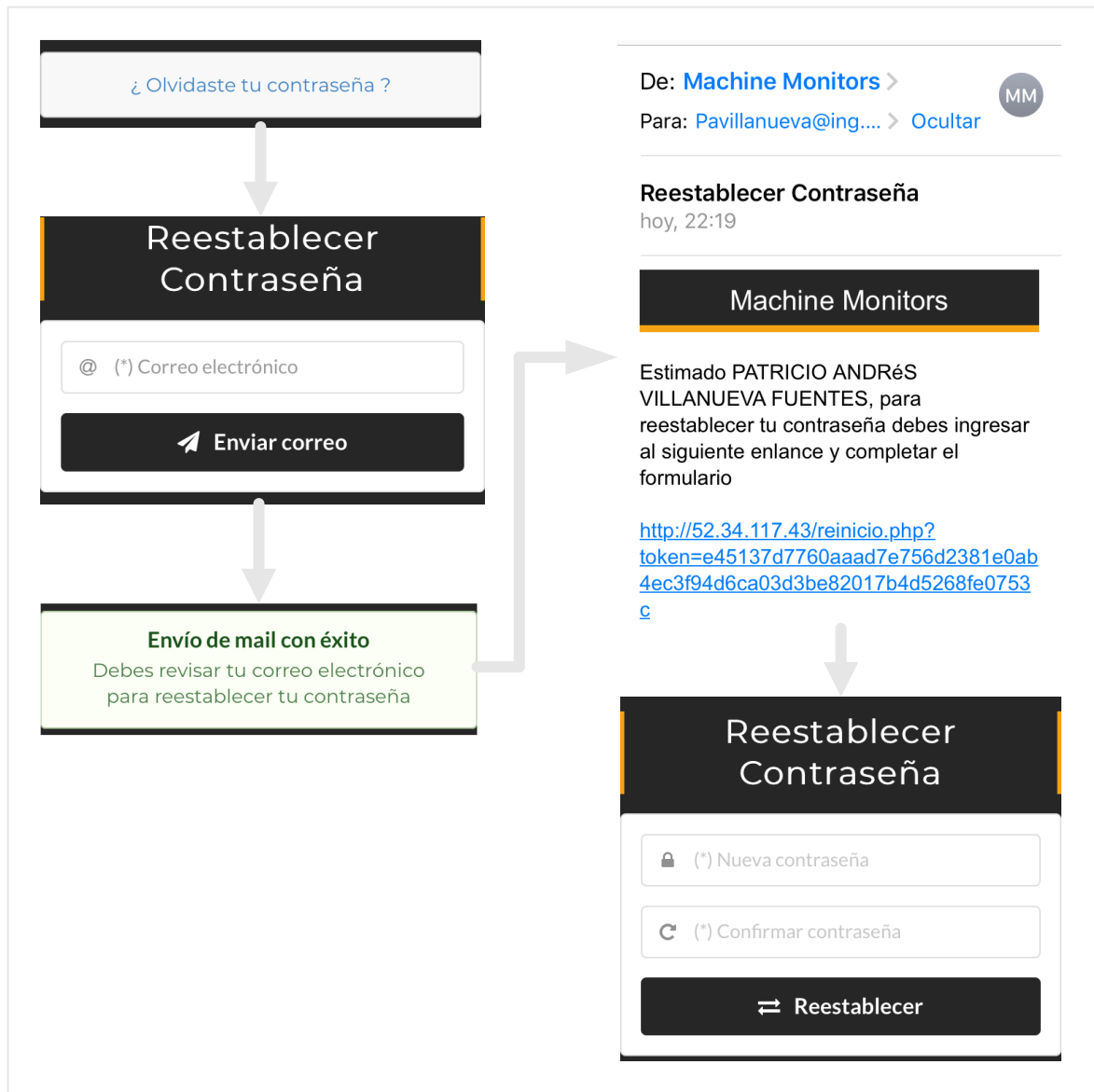


Figura 4.12 Reestablecer contraseña

4.2.2.2 FUNCIONES PARA EL USUARIO TIPO CLIENTE

✓ LISTAR, REGISTRAR, EDITAR Y ELIMINAR EMPRESAS

El usuario podrá listar, agregar, editar y eliminar empresas en la sección “Ajustes” del menú de navegación, se listarán las empresas registradas con los datos asociados a ella junto con botones que abren submenús en donde se podrán seleccionar las opciones “Editar” y “Eliminar”. Para agregar una empresa se desplegará el botón “Más” (Ver Figura 4.13).

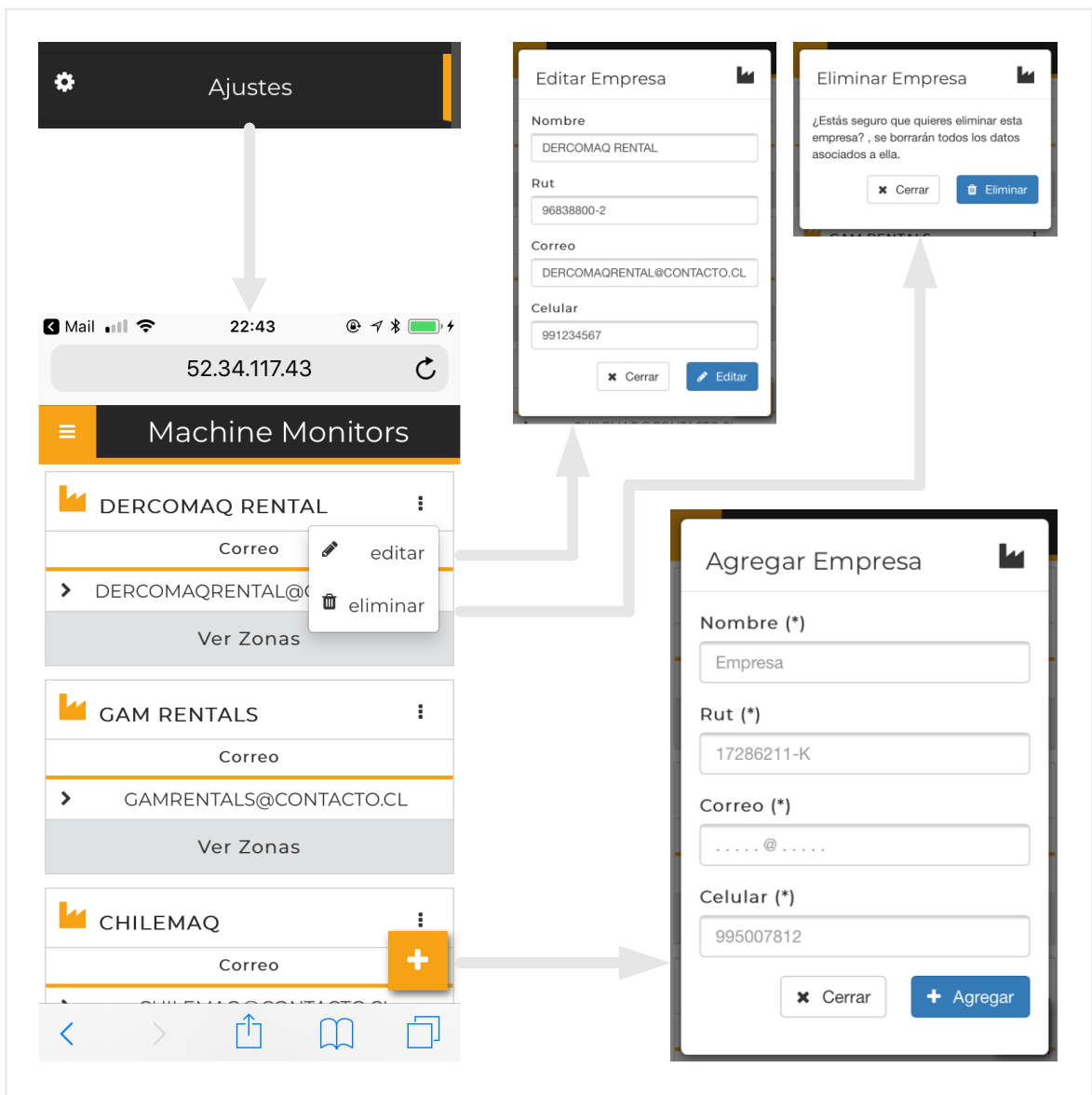
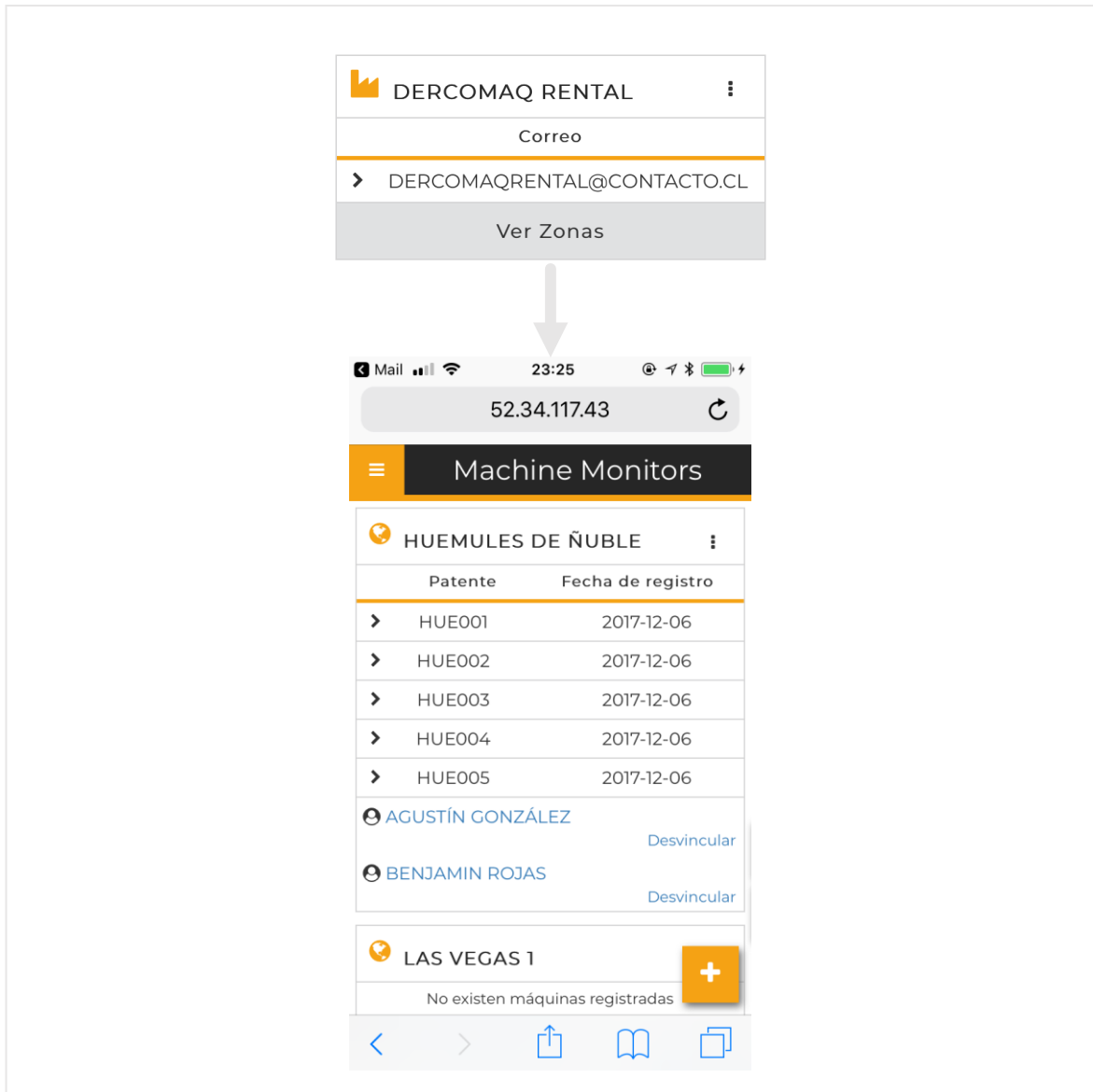


Figura 4.13 Listar, agregar, editar y eliminar empresas

### ✓ LISTAR ZONAS, SUPERVISORES Y MÁQUINAS

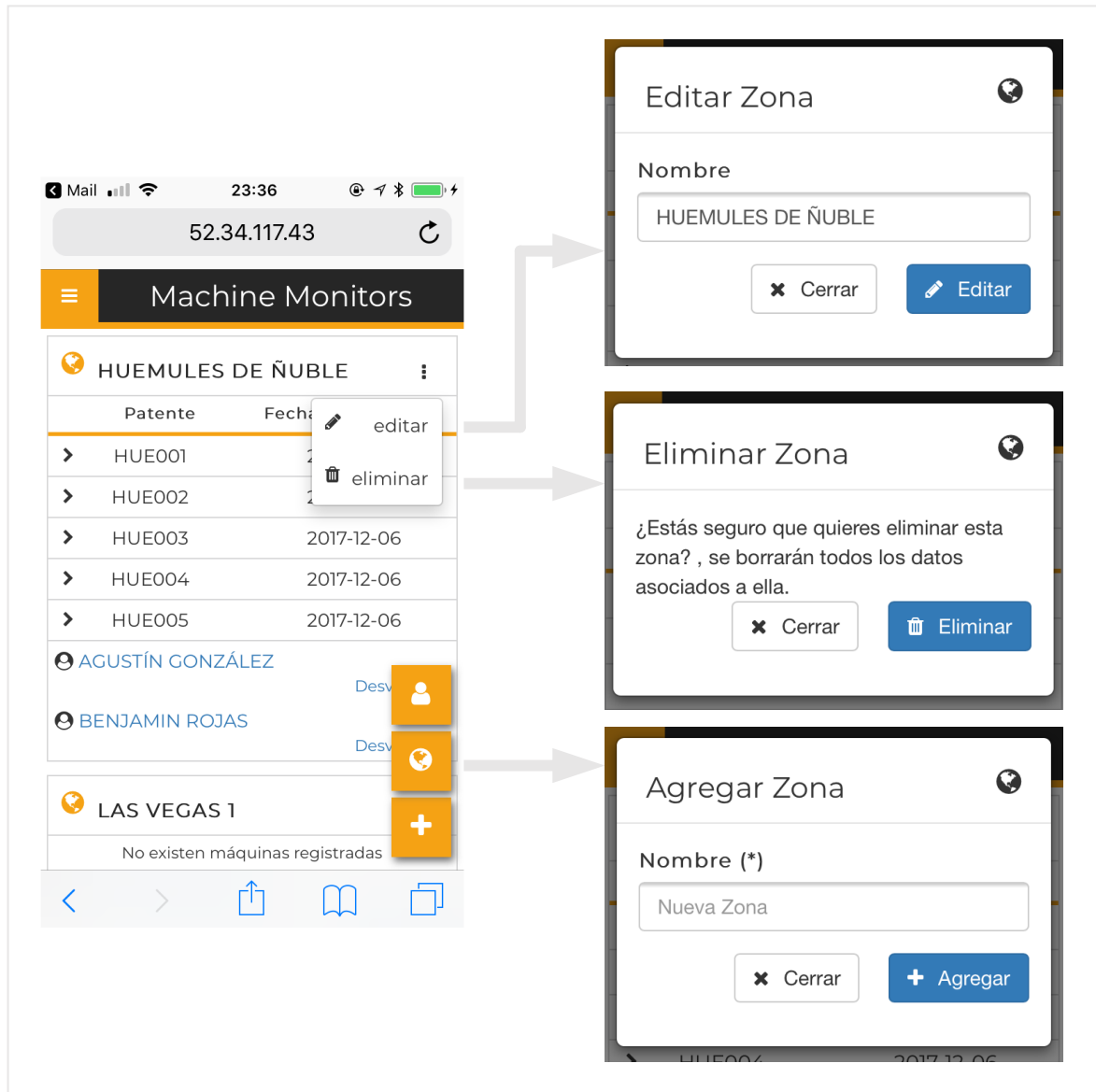
El usuario podrá listar supervisores y máquinas separados por cada zona una vez que se hayan listado las empresas y seleccionado alguna de ellas (Ver Figura 4.14).



**Figura 4.14** Listar zonas, supervisores y máquinas

### ✓ REGISTRAR, EDITAR Y ELIMINAR ZONA

El usuario podrá registrar, editar y eliminar una zona una vez que se hayan listado las zonas. En cada zona listada se desplegará el botón submenú que al seleccionarlo mostrará un menú con las opciones “Editar” y “Eliminar”. Para agregar una zona se deberá presionar el botón “Más” y elegir la opción “Zona” (Ver Figura 4.15).



**Figura 4.15 Registrar, editar y eliminar zona**

### ✓ REGISTRAR Y DESVINCULAR UN SUPERVISOR

El usuario podrá registrar y desvincular un supervisor de una zona una vez que se hayan listado las zonas. En cada zona listada se mostrará la opción “Desvincular”. Para agregar una zona se deberá presionar el botón “Más” y elegir la opción “Zona” (Ver Figura 4.16).

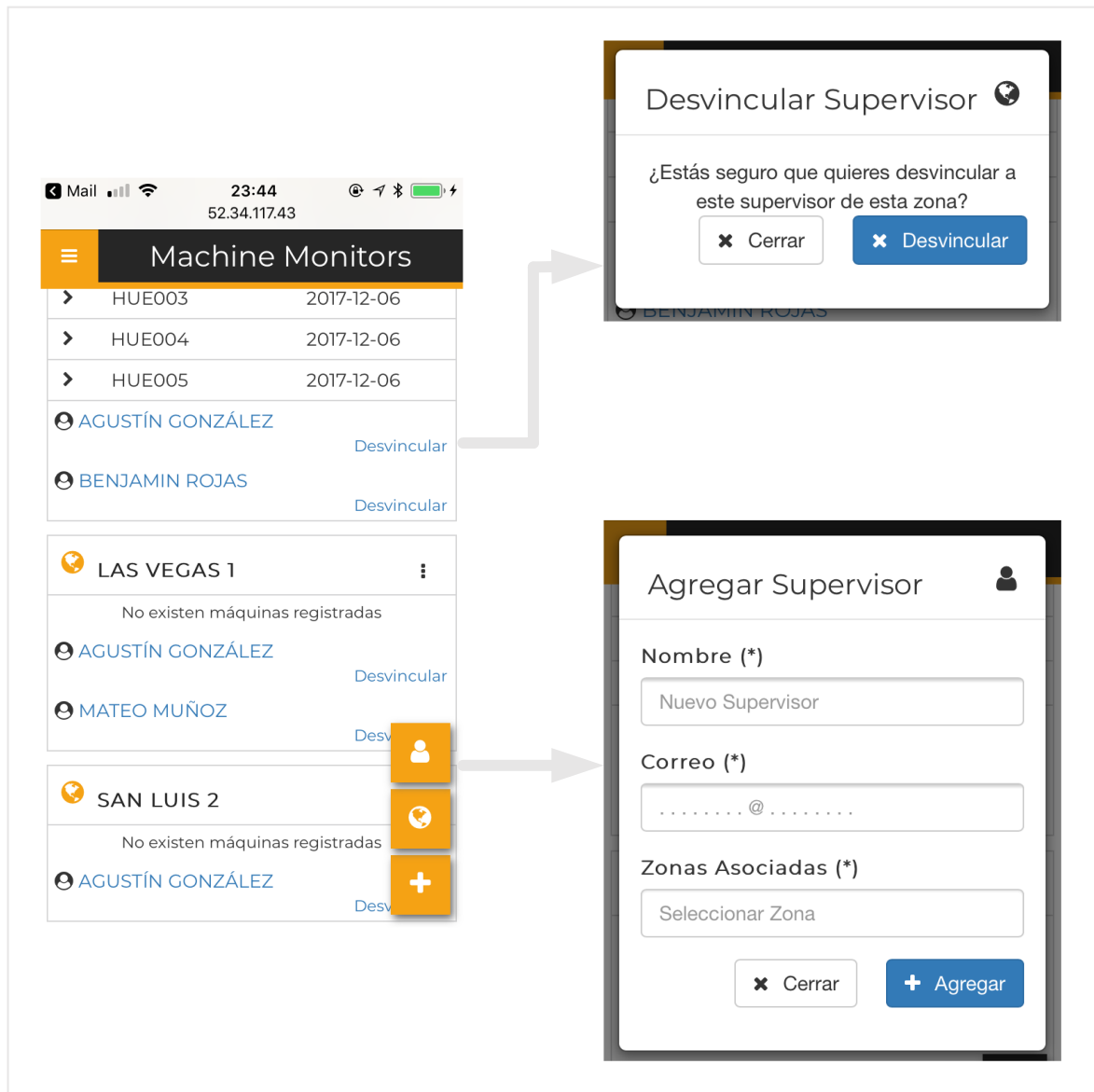
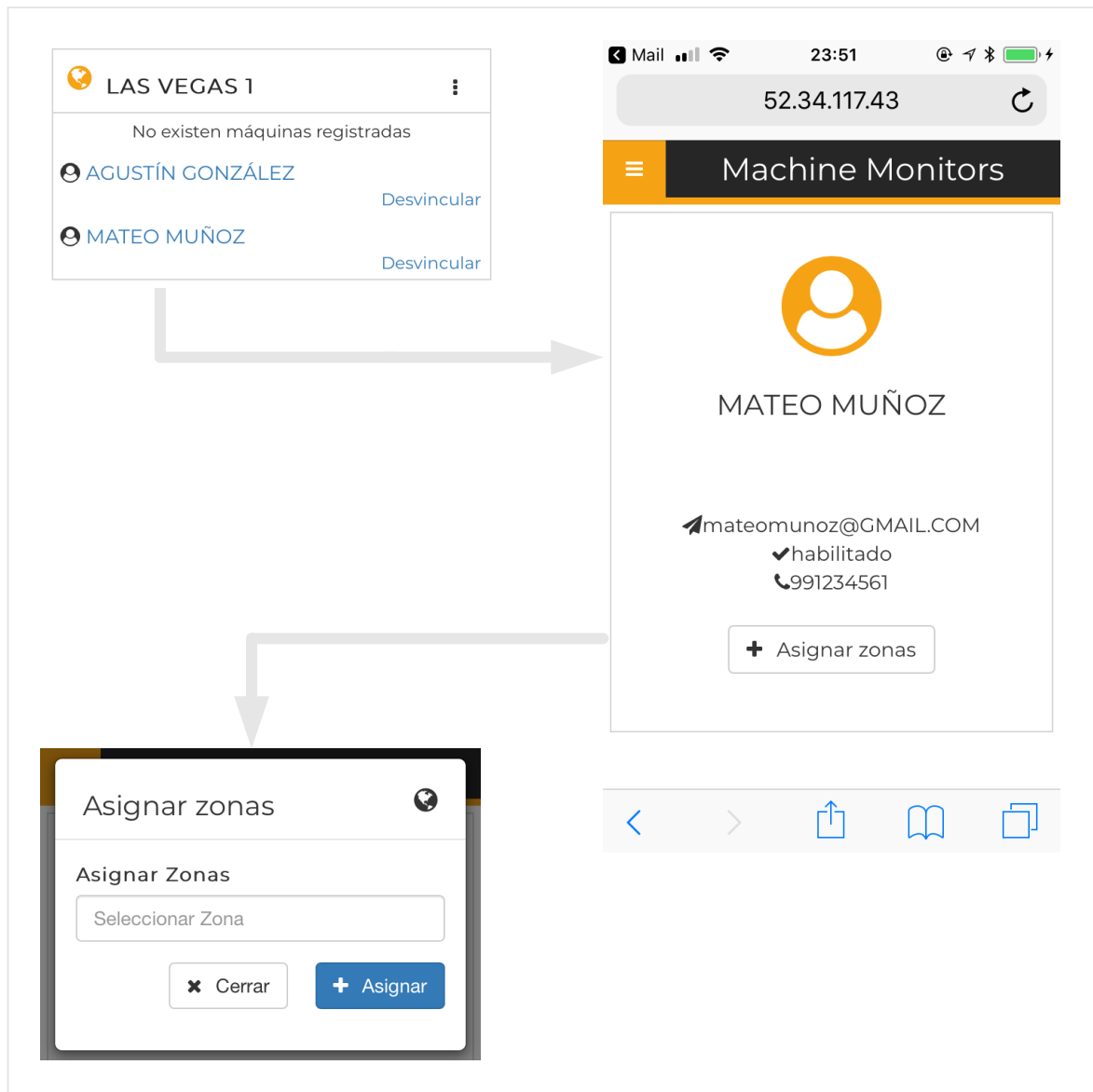


Figura 4.16 Registrar y desvincular un supervisor

### ✓ LISTAR DATOS DE UN SUPERVISOR Y ASIGNAR ZONAS A UN SUPERVISOR

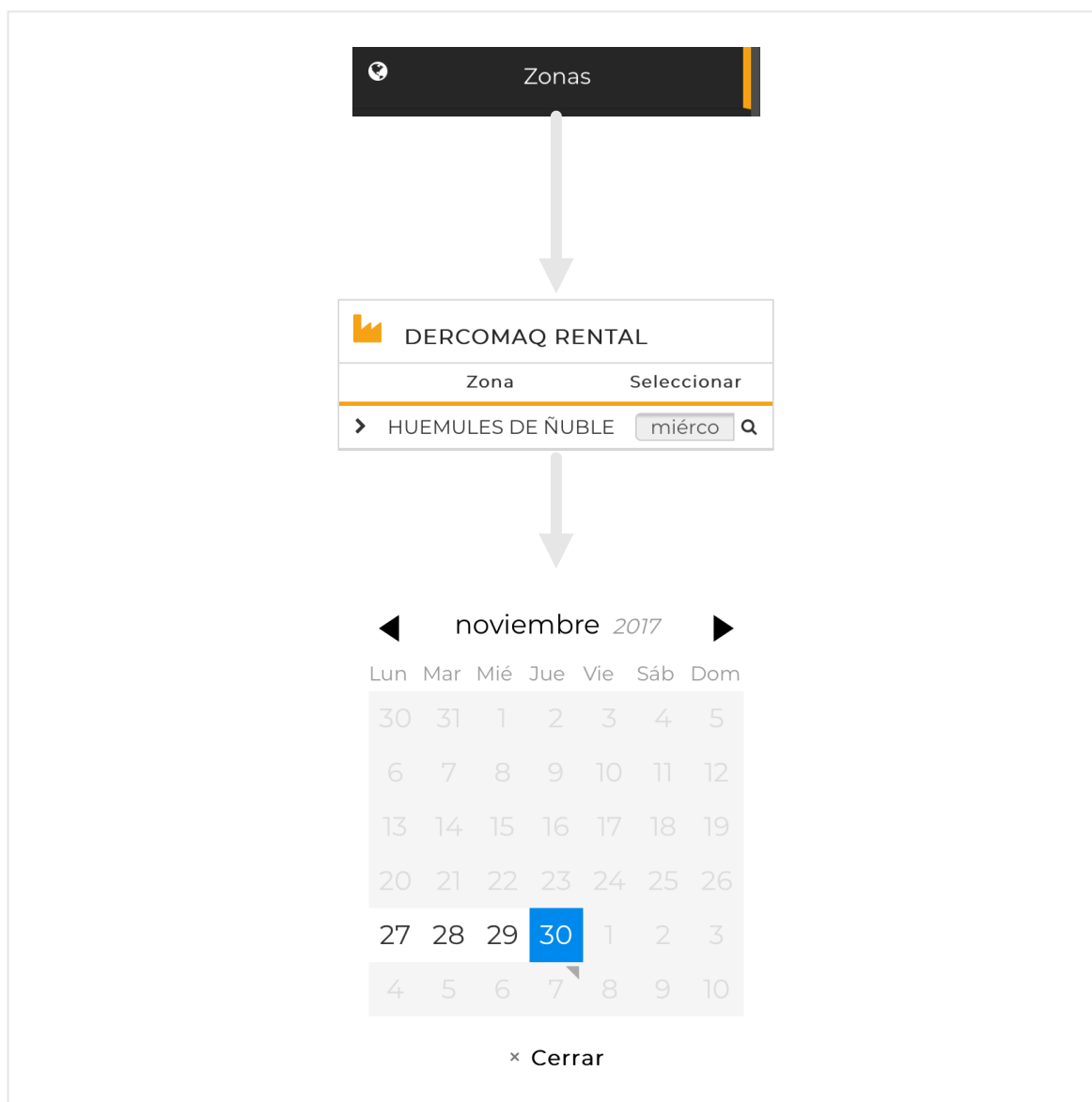
El usuario podrá listar los datos de un supervisor y asignarle nuevas zonas, una vez que haya listado las zonas y haber seleccionado el nombre de un supervisor (Ver Figura 4.17).



**Figura 4.17** Listar datos de un supervisor y asignar zonas a un supervisor

### ✓ SELECCIONAR FECHA DE DATOS DISPONIBLE

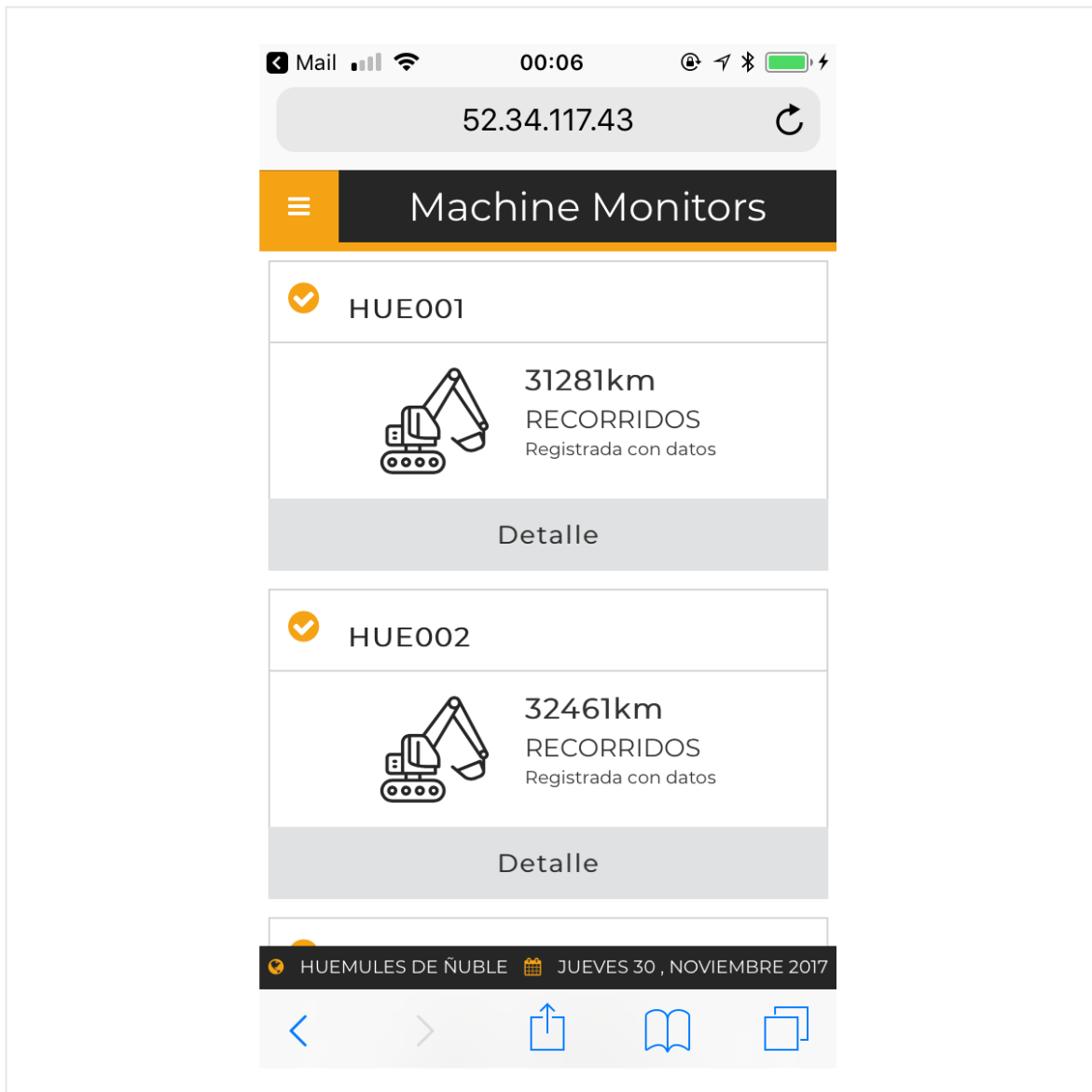
El usuario podrá seleccionar una fecha de resultados disponibles una vez se haya seleccionado la sección “Zonas” del menú de navegación. Se listan las zonas con una entrada de texto y el botón “Buscar”, al presionar la entrada de texto se despliega un calendario con las fechas disponibles (Ver Figura 4.18).



**Figura 4.18** Seleccionar fecha de datos disponible

### ✓ LISTAR RECORRIDO TOTAL DE MÁQUINAS

El usuario podrá listar el recorrido total de las máquinas asociadas a una zona y una fecha determinada una vez haya seleccionado el botón “Buscar”, además se desplegará en cada máquina el botón “Detalle” (Ver Figura 4.19).



*Figura 4.19 Listar recorrido total de máquinas*

## CAPÍTULO IV: ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS

### ✓ MOSTRAR DETALLE DE RESULTADOS DE UNA MÁQUINA

El sistema podrá mostrar el detalle de resultados de una máquina una vez que el usuario haya seleccionado el botón “Detalle” (Ver Figura 4.20).

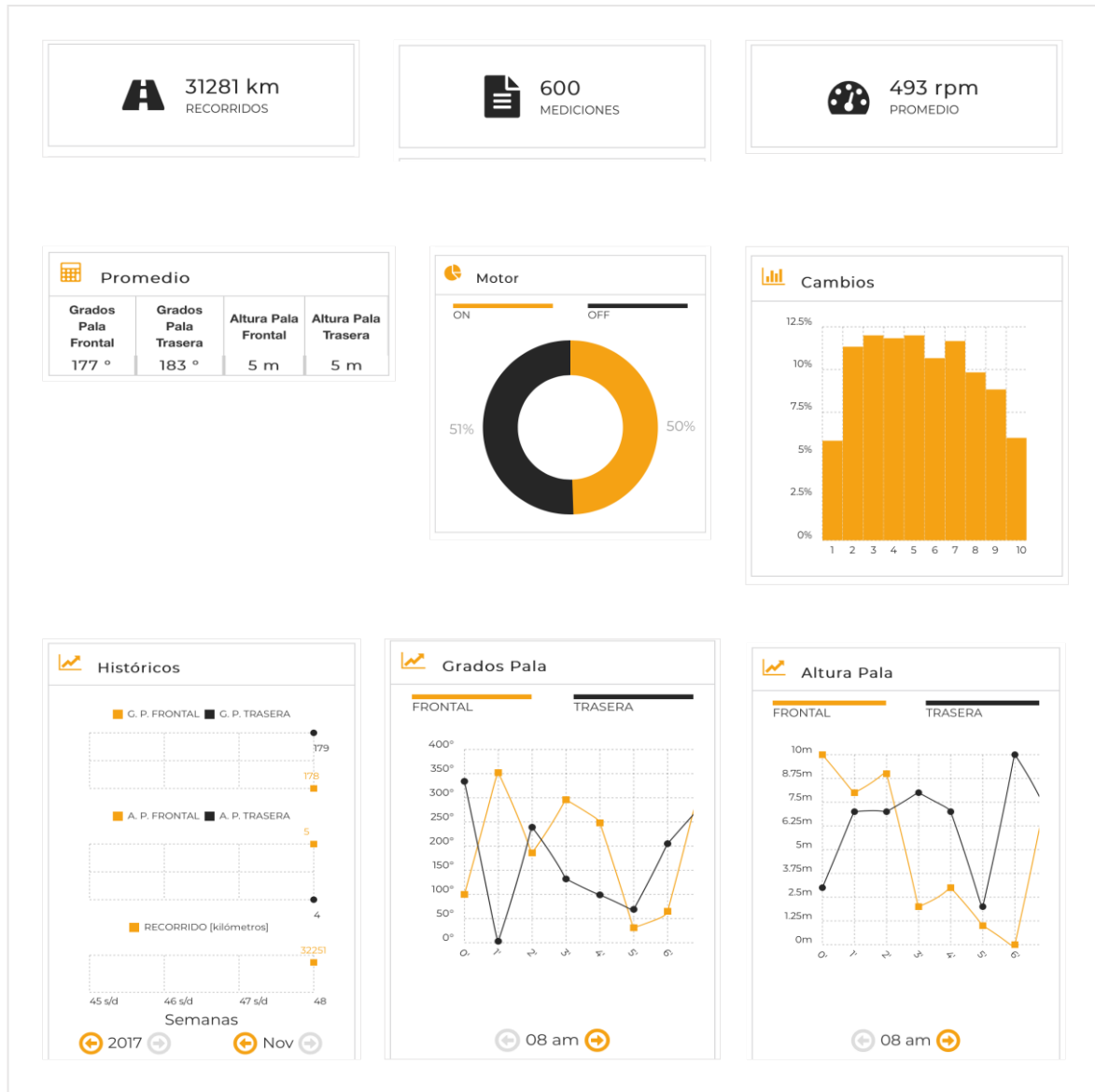
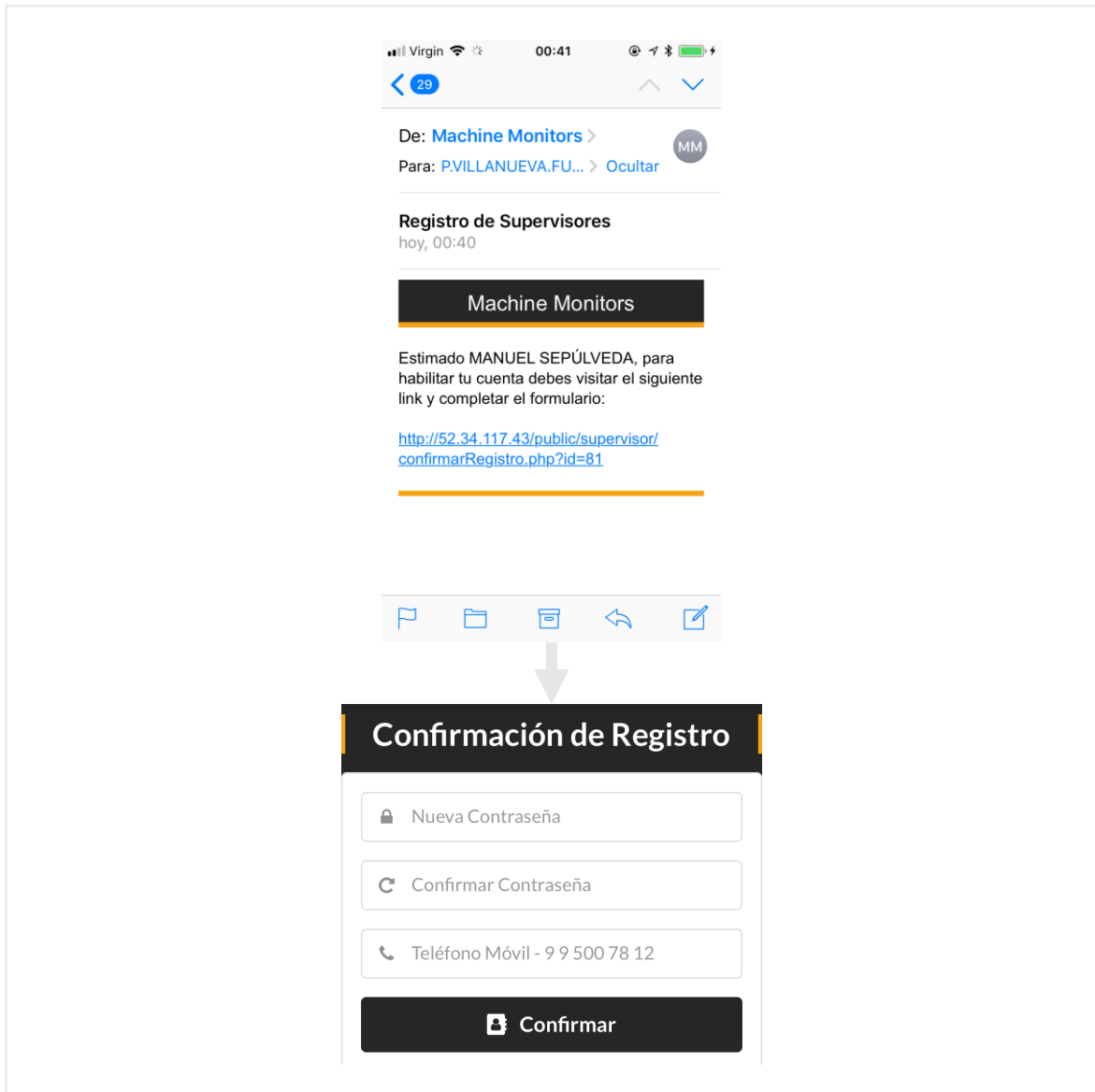


Figura 4.20 Mostrar detalle de resultados de una máquina

### 4.2.2.3 FUNCIONES PARA EL USUARIO TIPO SUPERVISOR

#### ✓ HABILITAR CUENTA SUPERVISOR

El supervisor podrá habilitar su cuenta una vez que presione el link que recibe en su cuenta de correo (Ver Figura 4.21).



**Figura 4.21** Habilitar cuenta supervisor

✓ LISTAR SUPERVISORES, MÁQUINAS Y ZONAS

El usuario podrá listar supervisores, máquinas y zonas una vez se haya seleccionado la sección “Zonas” del menú de navegación. En cada zona se desplegará el botón “Sub menú” que al presionarlo despliega un menú con tres opciones: “Subir archivo”, “Agregar máquina” y “Descargar id” (Ver Figura 4.22).

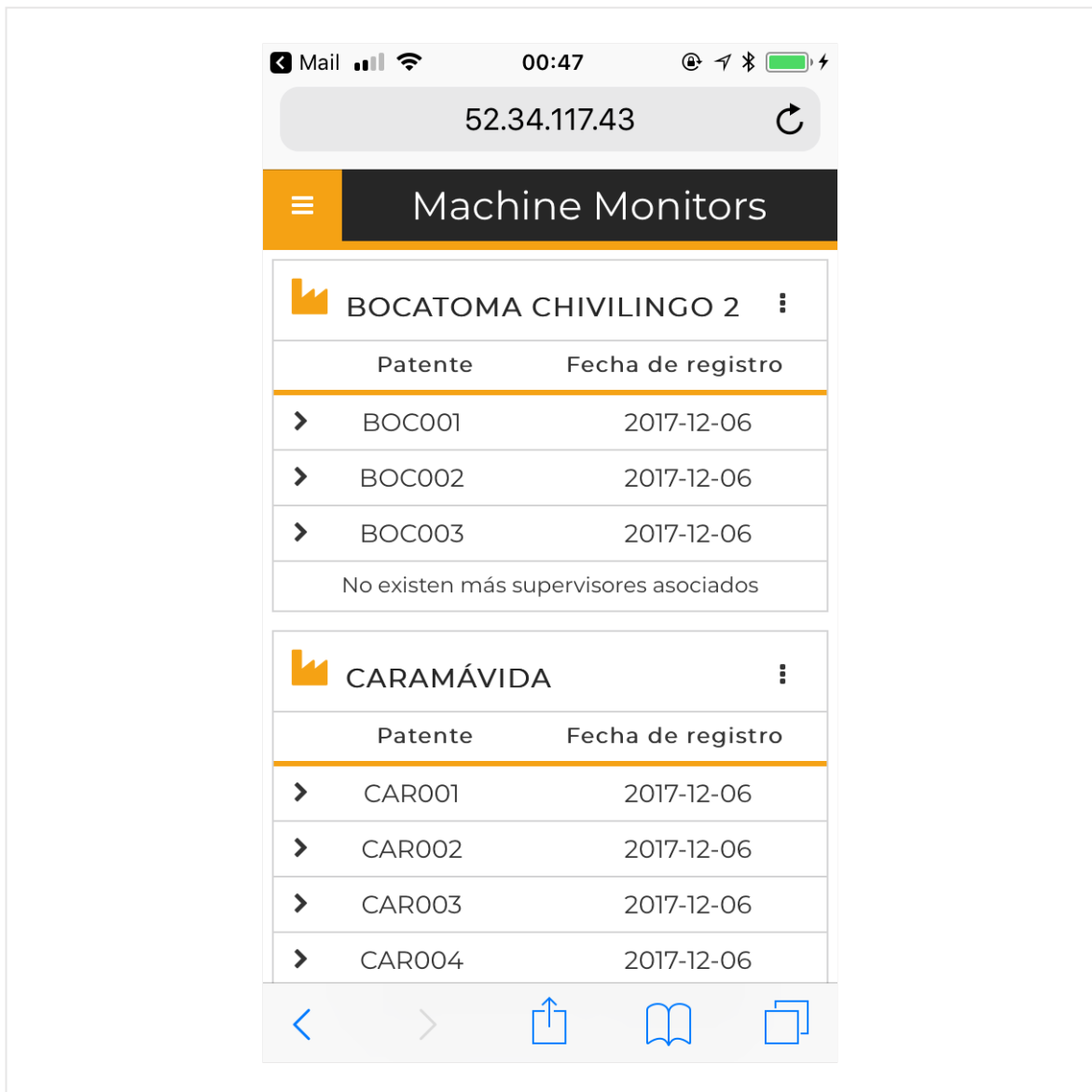
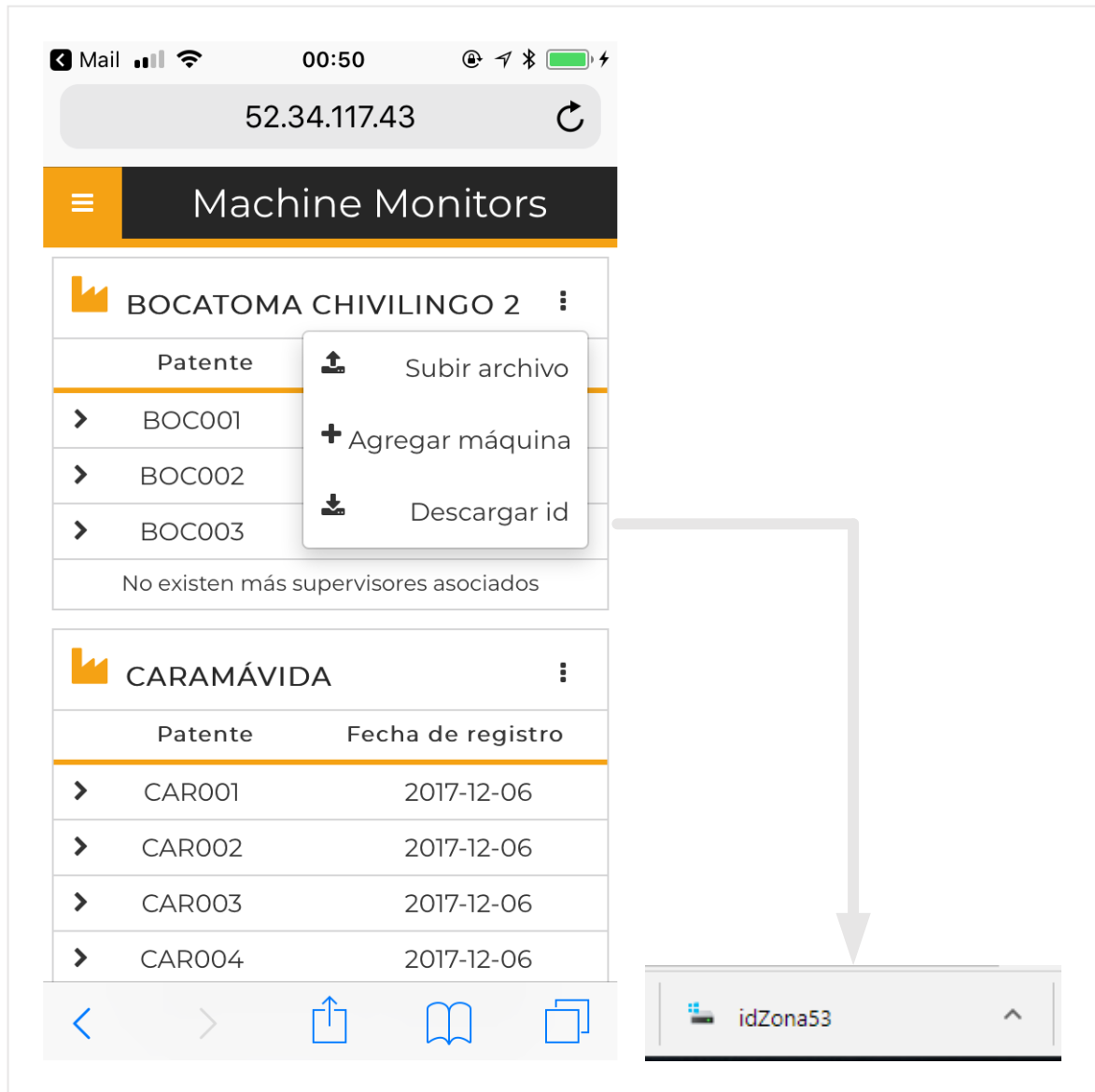


Figura 4.22 Listar supervisores, máquinas y zonas

### ✓ DESCARGAR ID ZONA

El supervisor podrá descargar el id zona de una zona, al seleccionar la opción “Descargar id” del menú desplegable luego de haber listado las zonas (Ver Figura 4.23).



*Figura 4.23 Descargar id zona*

✓ AGREGAR MÁQUINA

El supervisor podrá agregar una máquina asociada a una zona en la opción “Agregar máquina” del menú desplegable luego de haber listado las zonas (Ver Figura 4.24).

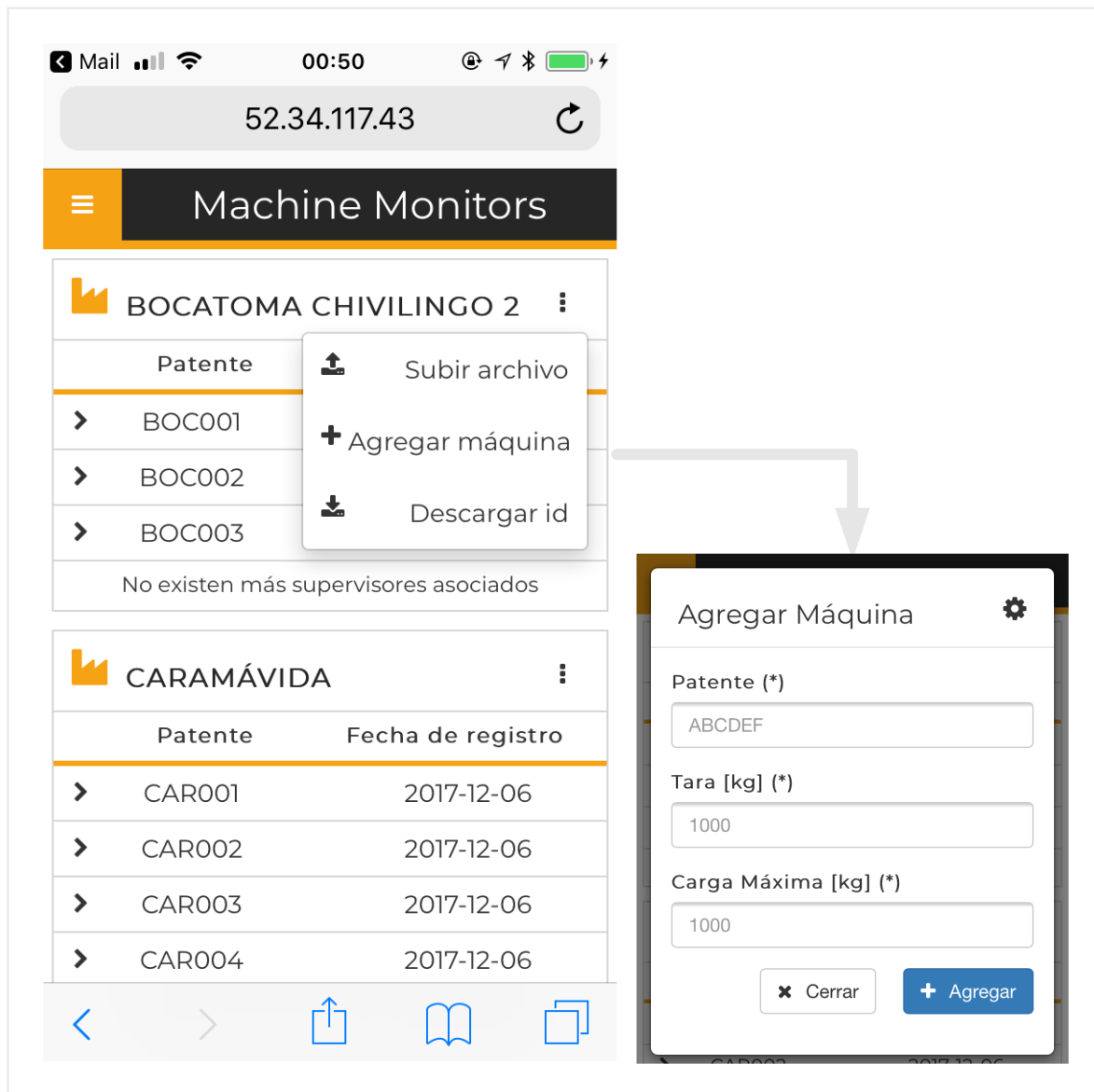


Figura 4.24 Agregar máquina

✓ SUBIR ARCHIVO

El supervisor podrá subir un archivo asociado a una zona en la opción “Subir archivo” del menú desplegable luego de haber listado las zonas (Ver Figura 4.25).

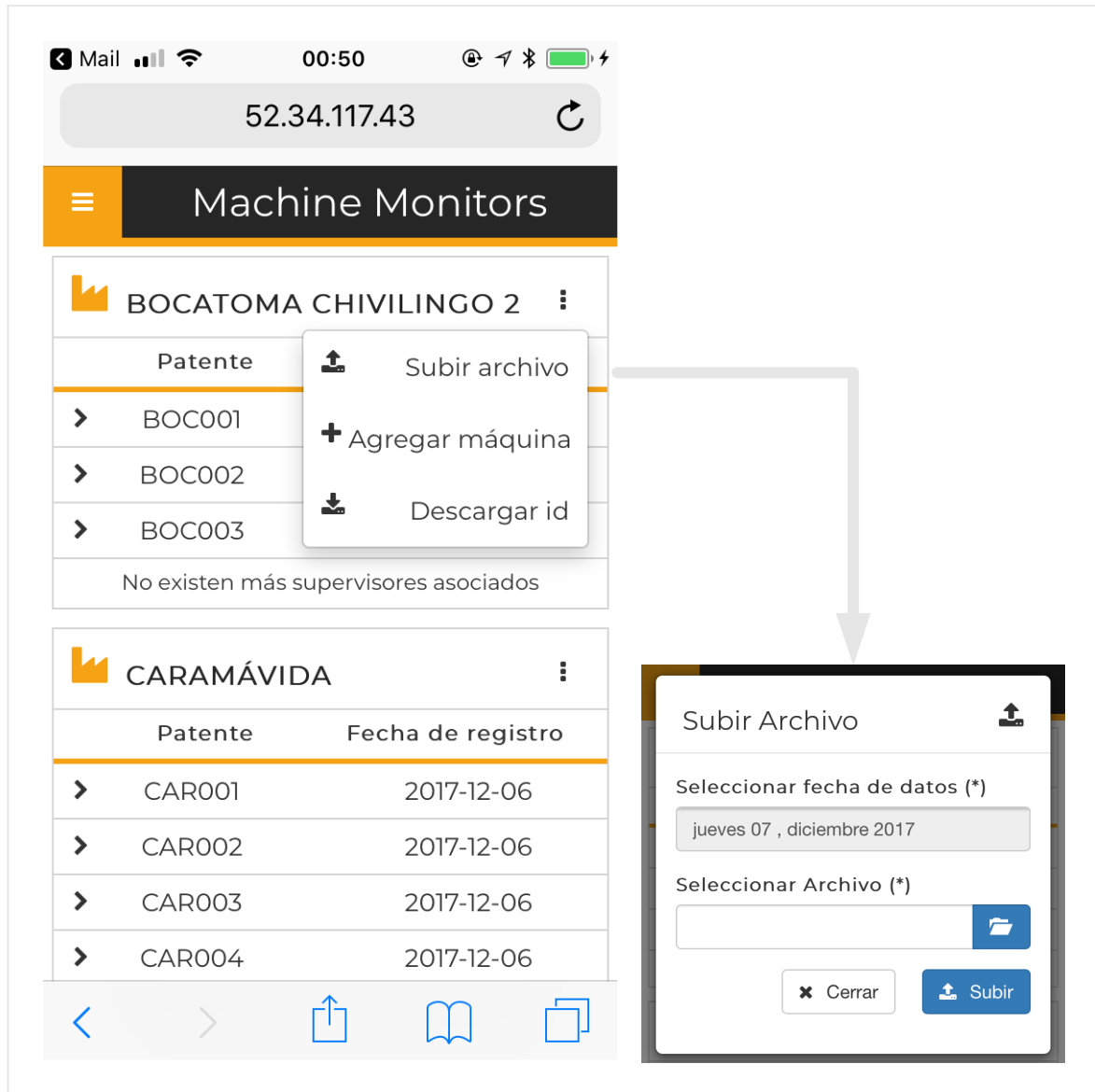


Figura 4.25 Subir Archivo

### **4.2.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS USUARIOS**

Es necesario establecer los tipos de usuarios que tendrá la aplicación web, esto nos permitirá asignarles distintas funcionalidades según su rol. En la Tabla 4.1 se describen las características de cada usuario.

<b>TIPO DE USUARIO</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE HABILIDADES</b>
CLIENTE	Usuario con nivel de ofimática intermedia, constantemente recibe y responde correos electrónicos desde un computador o un dispositivo móvil, uso de redes sociales en general.
SUPERVISOR	Usuario con nivel de ofimática intermedia, constantemente recibe y responde correos electrónicos desde un computador o un dispositivo móvil, uso de redes sociales en general.

*Tabla 4.1 Tipos de usuarios*

### **4.2.4 RESTRICCIONES**

#### **4.2.4.1 LIMITACIONES DE HARDWARE**

✓ PARA EL DESARROLLO.

Se considerarán las siguientes características físicas mínimas del computador:

- CPU de 2.66 GHZ.
- 2GB de RAM.
- 80 GB de Disco Duro.
- Tarjeta de video integrada.
- Mouse o touchpad.
- Teclado.
- Pantalla.

- ✓ EN PRODUCCIÓN.

Se considerarán las siguientes características físicas mínimas del computador:

- CPU de 2 GHZ.
- 512 de RAM.
- Tarjeta de video integrada.
- Mouse o touchpad.
- Teclado.
- Pantalla.

Se considerarán las siguientes características físicas mínimas para dispositivos móviles:

- CPU de 1 GHZ.
- 512 MB de RAM.

### **4.2.4.2 INTERFACES CON OTRAS APLICACIONES**

- ✓ El sistema es independiente, no interactúa con ningún otro sistema de la empresa.
- ✓ El sistema realizará conexiones con una base de datos MySQL a través de los navegadores web y los lenguajes de programación PHP y JavaScript.

### **4.2.4.3 LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN**

- ✓ El sistema estará basado en HTML5, PHP y SQL.

### **4.2.4.4 PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN**

- ✓ El sistema hará uso del protocolo HTTP sobre TCP/IP.

### 4.2.4.5 CONSIDERACIONES ACERCA DE LA SEGURIDAD

Considerando que el sistema está en un ambiente web se utilizará:

- ✓ Variables de sesión.
- ✓ Algoritmo Blowfish para contraseñas con hash (recomendado por PHP).
- ✓ Funciones de PHP para prevenir inyecciones SQL.

### 4.2.5 SUPOSICIONES

El sistema se alimenta de los datos de los archivos, es por esto que el sistema supone que los supervisores subirán los datos de los archivos frecuentemente.

## 4.3 REQUISITOS ESPECÍFICOS

### 4.3.1 REQUISITOS DE DESARROLLO

- ✓ Entorno web local: WAMPP.
- ✓ Sistema gestor de base de datos: MySQL.
- ✓ Office Visio 2013: Diagrama de casos de usos y diagramas de actividad.
- ✓ Navegadores web (últimas versiones): Firefox, Google Chrome y Safari.
- ✓ Lenguajes de programación: JavaScript y PHP.
- ✓ Framework CSS: Bootstrap.
- ✓ Control de versiones: GIT.

### 4.3.2 FUNCIONES

Esta sección se encuentra en el Anexo A del documento, en ella se especifican con más detalle todas las acciones o funciones que tendrá el software.

### 4.3.3 REQUISITOS DE RENDIMIENTO

Debido a la cantidad de datos que se registrarán en la base de datos, se recomienda la contratación de un servidor con capacidad de espacio en disco ilimitada.

### 4.3.4 ATRIBUTOS DEL SISTEMA

#### 4.3.4.1 USABILIDAD

- ✓ El sistema proporcionará mensajes de error que sean informativos y orientados al usuario final.
- ✓ El sistema deberá poseer un diseño “Responsive” a fin de garantizar la adecuada visualización en múltiples computadores personales, tablets y smartphones.
- ✓ El sistema debe poseer interfaces gráficas simples y bien formadas.

#### 4.3.4.2 MANTENIMIENTO

- ✓ El sistema debe contar con un módulo que contacta al administrador para que los usuarios reporten errores.
- ✓ El sistema deberá estar completamente documentado, cada uno de los componentes de software que forman parte de la solución.

#### 4.3.4.3 DISPONIBILIDAD

- ✓ La disponibilidad del sistema dependerá de conexión a internet y el servidor en donde esté alojada.

#### 4.3.4.4 SEGURIDAD

- ✓ El sistema debe contar con módulos diferentes por cada usuario según sus privilegios.

- ✓ Las claves del usuario tipo cliente serán otorgadas por el administrador del sistema.

### **4.3.4.5 VALIDACIÓN DE INFORMACIÓN**

- ✓ El sistema deberá validar automáticamente la información ingresada en los formularios según los requerimientos del usuario.

**CAPÍTULO V**  
**CONSTRUCCIÓN Y PRUEBAS**

## 5.1 CONSTRUCCIÓN

La construcción del sistema se llevó a cabo en los siguientes pasos:

- i) Modelado de requerimientos y de datos. Se describen en la Tabla 5.1.

<b>Modelado</b>	<b>Software utilizado</b>
de Requerimientos (casos de uso y diagrama de actividad)	Microsoft Visio Professional 2016
de Datos	MySQL Workbench 6.3

*Tabla 5.1 Software de modelamiento*

- ii) Instalación de programas para el ambiente de desarrollo web. Se describen en la Tabla 5.2.

<b>Equipo</b>	<b>Función</b>	<b>Características físicas</b>	<b>Sistema operativo</b>	<b>Software de desarrollo instalado</b>
Computador personal	Desarrollo y testeo	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 8GB RAM</li> <li>✓ 1TB HDD</li> <li>✓ 4 CPU</li> </ul>	Windows 10, x64	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ WAMPP 3.0.6</li> <li>✓ Servidor de base de datos: MariaDB 10.1.16</li> <li>✓ Servidor Web: Apache 2.4.23</li> <li>✓ PHP versión: 5.6.24</li> <li>✓ Control de versiones: GitHub Desktop 0.6.1</li> <li>✓ Editor de código: Brackets 1.9</li> </ul>
Servidor en la nube	Testeo	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 512MB RAM</li> <li>✓ 20GB HDD</li> <li>✓ 1 CPU</li> </ul>	Ubuntu Server 16.10 x64	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ LAMP</li> <li>✓ Servidor de base de datos: MariaDB 10.1.29</li> <li>✓ Servidor Web: Apache 2.4.18</li> <li>✓ PHP versión: 7.0.15</li> <li>✓ Control de versiones: Git 2.9.3</li> </ul>

*Tabla 5.2 Software de desarrollo*

## CAPÍTULO V: CONSTRUCCIÓN Y PRUEBAS

- iii) Creación de la base de datos a partir del modelo relacional.
- iv) Maquetación y codificación de la interfaz de usuario usando HTML, Bootstrap y JQuery.
- v) Codificación de las funciones relacionadas con la base de datos en PHP.
- vi) Testeo e Integración de interfaz con las funciones de base de datos.
  
- vii) Testeo del sistema completo alojado en servidor de la nube desde distintos dispositivos descritos en la Tabla 5.3.

<b>Equipo</b>	<b>Función</b>	<b>Características físicas</b>	<b>Sistema operativo</b>	<b>Navegadores</b>
Huawei P8	Testeo	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 3 GB RAM</li> <li>✓ 16 GB almacenamiento interno</li> <li>✓ 4 CPU</li> <li>✓ Pantalla 5,2 pulgadas</li> </ul>	Android 5.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Google Chrome 58.0.3029.83</li> <li>✓ Firefox 54.0</li> </ul>
IPad Mini	Testeo	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 512 MB RAM</li> <li>✓ 16 GB almacenamiento interno</li> <li>✓ 2 CPU</li> <li>✓ Pantalla de 7,9 pulgadas</li> </ul>	iOS 9.3.5	Safari 601.1

*Tabla 5.3 Dispositivos de testeo*

**5.2 PRUEBAS**

Las pruebas forman parte del proceso denominado como verificación y validación, las cuales comprenden un conjunto de actividades diferentes. La verificación busca comprobar que el sistema cumple con los requisitos específicos, tanto funcionales como no funcionales. La validación busca comprobar que el software hace lo que el usuario espera, es decir, si cumple con las expectativas del cliente.

**5.2.1 VERIFICACIÓN**

Para el proceso de verificación se comprobó que todas las funciones especificadas en la ERS fueron realizadas en el sistema, como se muestra en la Tabla 5.4.

<b>Funcionalidad</b>	<b>Realizado</b>	<b>No realizado</b>
Iniciar sesión usuario	Si	
Contactar administrador	Si	
Cambiar contraseña	Si	
Cerrar sesión	Si	
Reestablecer contraseña	Si	
Listar empresas	Si	
Registrar empresa	Si	
Editar empresa	Si	
Eliminar empresa	Si	
Listar zonas, supervisores y máquinas	Si	
Registrar zona	Si	
Editar zona	Si	
Eliminar zona	Si	
Listar supervisores	Si	
Registrar supervisor	Si	

Desvincular supervisor	Si	
Listar datos de un supervisor	Si	
Asignar zonas a un supervisor	Si	
Seleccionar fecha de datos disponible	Si	
Listar recorrido total de máquinas	Si	
Mostrar detalle de resultados de una máquina	Si	
Mostrar detalle de resultados de una máquina	Si	
Seleccionar hora en gráfico ángulo vs tiempo	Si	
Seleccionar hora en gráfico altura vs tiempo	Si	
Seleccionar año y mes en gráfico históricos	Si	
Habilitar cuenta supervisor	Si	

*Tabla 5.4 Verificación de funcionalidades*

### 5.2.2 VALIDACIÓN

El proceso de validación se ejecutará cuando el usuario haga uso del sistema, por lo que se tiene considerado realizar encuestas a través de formularios electrónicos (Ver Anexo F).

# **CAPÍTULO VI**

## **CONCLUSIONES**

## 6.1 CONCLUSIONES

El Software cumple un rol fundamental en la industria actual. Cada vez más, las empresas necesitan gestionar, representar y automatizar el flujo de información, logrando así aumentar la productividad y la optimización de procesos, lo que conlleva a la reducción o ahorro de costos para el negocio.

El Objetivo General del proyecto fue el desarrollo de una aplicación web para la gestión y representación de datos del monitoreo de la maquinaria pesada que presta servicio a Forestal Arauco S.A.

A partir de cada objetivo específico propuesto en el Capítulo I se concluye:

- 1) Estudiar a la entidad que requiere la aplicación web de representación y gestión de datos.

En el Capítulo II se estudió a la empresa, este estudio consistió en obtener lo más relevante de los documentos oficiales publicados por Arauco S.A. en su sitio web, en donde se encontró la Memoria Anual 2016 y folletos explicativos que dan cuenta de los negocios y procesos forestales que se llevan a cabo para obtener un producto.

La empresa demuestra interés en aumentar la productividad y optimizar procesos con soluciones innovadoras y tecnológicas, lo que la hace un potencial cliente en distintas áreas de la industria Forestal en donde se puedan aplicar soluciones a través de las Tecnologías de Información.

Forestal Arauco abarca una gran cantidad de predios a lo largo del país que necesitan ser trabajados para la plantación de árboles, es por esta razón, que la empresa implementa un plan de vigilancia para monitorear la maquinaria pesada que le presta servicio. Bajo este mismo hecho se pudo apreciar que la cantidad de datos a gestionar podría crecer considerablemente si es que se decide invertir en otras zonas de Chile o incluso en otros países.

- 2) Definir las tecnologías para el desarrollo de la aplicación web y comparar aplicaciones similares del mercado.

Las tecnologías del desarrollo del software fueron definidas según los conocimientos del programador de la aplicación para asegurar el correcto funcionamiento del software. El mayor desafío fue el definir los entornos de producción ya que siempre se intentó buscar un servicio en la nube que no tuviera costo, aprovechando los periodos de gratuidad de los servicios, es por esto que se utilizó más de un servicio en la nube, con esto se adquirió conocimiento en las distintas plataformas que ofrece cada operador.

Con respecto a los softwares similares, se decidió comparar el software de tres fabricantes de maquinaria pesada ya que la mayoría de los fabricantes cuentan con una aplicación de monitoreo. Las funcionalidades son parecidas, sólo se diferencian en el hardware de monitoreo. Para el proyecto de vigilancia de maquinaria pesada, las variables medidas son más específicas, lo que lleva a representar datos distintos a las aplicaciones del mercado.

- 3) Definir la Especificación de Requisitos y el diseño de la aplicación web.

Esta etapa consistió en diversas reuniones con el cliente, en donde en una primera instancia se definió el flujo de información entre los diferentes tipos de usuarios y las funcionalidades principales de la aplicación web. En las siguientes reuniones se optó por el apoyo en diferentes elementos de interfaz de usuario ya que el cliente no tenía clara las necesidades. Al usar elementos de interfaz de usuario también se pudo establecer un nivel jerárquico en cuanto a la navegabilidad de la aplicación web.

Con los requerimientos ya establecidos, se definió la Especificación de Requisitos (Capítulo IV), para luego dar inicio a la etapa de Diseño (Anexo B).

#### 4) Construir y testear la aplicación web.

Una vez finalizada la etapa de Diseño, se inició la construcción y testeo del software (Capítulo VI).

Primero se construyó la parte visual y los elementos de interfaz. Esta etapa llevó la mayor cantidad de tiempo ya que cada componente de la interfaz tenía que ser adaptable a dispositivos móviles, además, se logró evitar la sobrecarga de información haciendo uso de diferentes controles de filtrado de datos.

Luego, se codificaron las funciones de la base de datos para que finalmente se pudieran integrar y testear los componentes de interfaz con los datos. Durante esta etapa se construyó una pequeña aplicación de simulación de datos ya que aún no se contaba con datos reales.

Para el proceso de verificación, se comprobó que cada funcionalidad de la aplicación cumpliera con la Especificación de Requisitos.

Finalmente, como el proyecto de vigilancia de maquinaria pesada está aún en desarrollo se consideró un plan de validación a través de encuestas digitales (Anexo F), que se iniciará una vez que el hardware de vigilancia esté listo para arrojar datos reales.

## 6.2 CONTRIBUCIONES

El aporte base que genera el sistema creado es un aumento considerable en la vigilancia de la maquinaria pesada que, al pasar de ser vigilado por una persona, ahora pasa a ser vigilado por sensores que cada minuto recuperan datos para ser representados de forma resumida y gráfica en la aplicación, lo que lleva a la toma de decisiones por parte de Forestal Arauco. Con los gráficos generados por la aplicación se puede obtener un nivel de detalle por cada minuto de medición lo que permite aumentar las exigencias de productividad de las máquinas permitiendo disminuir arriendos innecesarios de maquinaria pesada.

La gestión de datos, genera un orden fundamental para llegar a resultados que son calculados por la aplicación web, logrando generar un historial de mediciones que nos puede decir cuán productiva es la máquina de la empresa que presta el servicio de arriendo.

### 6.3 TRABAJOS FUTUROS

#### ✓ IMPLEMENTACIÓN DE UN FRAMEWORK

Se tiene considerado implementar el framework LARAVEL una vez que el programador tenga los conocimientos necesarios.

LARAVEL es un framework de PHP basado en el patrón de diseño modelo vista controlador lo que permitirá estructurar de mejor manera la aplicación, separando la capa de datos, la capa lógica de negocio y la capa de presentación.

Las características de este framework son: cuenta con funcionalidades preestablecidas, aumento de la seguridad ante ciberataques de diversos tipos, código más limpio, ordenado y mantenible, integración con otras herramientas y buenas prácticas.

#### ✓ SOBRE INTEGRIDAD DEL ARCHIVO

El archivo subido por los supervisores puede ser modificado, afectando la consistencia de los resultados representados en la aplicación, por ejemplo, un supervisor puede abrir el archivo y modificar los datos, es por esto que se recomienda que el archivo venga comprimido en algún formato para que se pueda incorporar una clave con el fin de que no se pueda modificar. Esto se consideraría como una nueva condición al validar el archivo (al momento de subirlo), es decir, modificaciones en cuanto a programación.

#### ✓ AUTOMATIZACIÓN DE LA ALIMENTACIÓN DE DATOS

Como cualquier sistema informático, se necesitan datos para lograr representar la información. El supervisor diariamente tiene que subir el archivo considerando que tiene una zona a cargo, esta acción puede volverse un proceso tedioso por lo que se recomienda automatizar este proceso, es decir, que el monitoreo de las máquinas sea casi instantáneo, permitiendo así la visualización de datos mientras la máquina esté trabajando.

# **BIBLIOGRAFÍA**

- land1. (31 de mayo de 2016). *PHP7: tiempos de carga y acceso a internet más cortos*. Obtenido de land1: <https://www.land1.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/caracteristicas-y-ventajas-de-php7/>
- Apache. (2017). *About Apache*. Recuperado el 11 de 09 de 2017, de Apache.
- Arauco. (2015). *Patrimonio forestal Arauco zona centro*. Recuperado el 01 de 07 de 2017, de Web Arauco: [http://www.arauco.cl/\\_file/file\\_3680\\_plaubi\\_basa\\_060513.pdf](http://www.arauco.cl/_file/file_3680_plaubi_basa_060513.pdf)
- Arauco. (2015). *Patrimonio forestal Arauco zona norte*. Recuperado el 01 de 07 de 2017, de Web Arauco: [http://www.arauco.cl/\\_file/file\\_3680\\_plaubi\\_fcsa\\_060513.pdf](http://www.arauco.cl/_file/file_3680_plaubi_fcsa_060513.pdf)
- Arauco. (2015). *Patrimonio forestal Arauco zona sur*. Recuperado el 01 de 07 de 2017, de [http://www.arauco.cl/\\_file/file\\_3680\\_plaubi\\_fvsa\\_060513.pdf](http://www.arauco.cl/_file/file_3680_plaubi_fvsa_060513.pdf)
- Arauco. (14 de 07 de 2016). *Memoria Anual 2016*. Recuperado el 20 de 09 de 2017, de Arauco: <http://www.arauco.cl/chile/wp-content/uploads/sites/14/2017/07/1-Memoria-Anual-2016-1.pdf>
- Arias, A. (2015). *Computacion en la nube*. New York: Smashwords Edition.
- Bootstrap. (20 de 09 de 2017). *Grid option*. Obtenido de Get Bootstrap: <https://v4-alpha.getbootstrap.com/layout/grid/>
- Cat. (2003). *Excavadora Hidráulica 320C 320C L*. Recuperado el 20 de 09 de 2017, de Jep: <http://jep.cl/wp-content/uploads/2013/07/CATERPILLAR-320CL.pdf>
- Cat. (2010). *Arrastrador de troncos 525C*. Recuperado el 17 de 09 de 2017, de Scribd: <https://cpc.cat.com/ws/assets/C606702.pdf>
- Cat. (2012). *Retroexcavadora Cargadora 416F*. Recuperado el 11 de 09 de 2017, de S7d2.scene7: <http://s7d2.scene7.com/is/content/Caterpillar/C792561>
- Cat. (2016). *at CCS7 Smooth Drum Vibratory Combination Compactor*. Recuperado el 20 de 09 de 2017, de s7d2.scene7.com: <https://s7d2.scene7.com/is/content/Caterpillar/CM20160914-52423-16639>
- Caterpillar. (8 de 04 de 2016). *Nuevo diseño de Vision Link*. Recuperado el 19 de septiembre de 2017, de Cat: [http://www.cat.com/es\\_ES/news/machine-press-releases/visionlink-redesign-provides-easier-faster-access-to-more-information-using-any-web-enabled-device.html](http://www.cat.com/es_ES/news/machine-press-releases/visionlink-redesign-provides-easier-faster-access-to-more-information-using-any-web-enabled-device.html)
- Connolly, M. (2005). *Sistemas de bases de datos, un enfoque práctico para diseño, implementación y gestión*. United Kingdom: Pearson Education Limited.

- Finning. (2017). *Folleto de promoción producto Vision Link*. Recuperado el 20 de 19 de 2017, de Finning: [http://www.finning.com/es\\_CL/campaigns/tecnologia/cat-connect-rs1.html?utm\\_source=google.com&utm\\_medium=paid\\_search&utm\\_campaign=21MaquinariaNuevaCLSearchBroad&utm\\_device=c&utm\\_keyword=%2Bvision%20%2Blink&gclid=EAiaIQobChMIhqWUspvF1gIVBAiRCh0yfQS4EAAAYASAA](http://www.finning.com/es_CL/campaigns/tecnologia/cat-connect-rs1.html?utm_source=google.com&utm_medium=paid_search&utm_campaign=21MaquinariaNuevaCLSearchBroad&utm_device=c&utm_keyword=%2Bvision%20%2Blink&gclid=EAiaIQobChMIhqWUspvF1gIVBAiRCh0yfQS4EAAAYASAA)
- Fossati, M. (24 de 02 de 2004). *Todo sobre MySQL*. Recuperado el 12 de 09 de 2017, de Google Books: <http://bajarlibros.co/libro/todo-sobre-mysql:-libro-ideal-para-ingresar-en-el-mundo-de-la-base-de-datos-mysql/bDPUuqaNcCabcmal/>
- Grayson, W. (17 de 12 de 2013). *Nueva Aplicación Móvil de Kontrax*. Recuperado el 19 de 09 de 2017, de Equipment World: <http://www.equipmentworld.com/new-app-allows-komatsu-owners-to-view-komtrax-fleet-monitoring-data-on-iphone-ipad-or-android-devices/>
- Hayes, M. (30 de 05 de 2017). *50 mejores fabricantes de maquina pesada*. Recuperado el 19 de 09 de 2017, de Khl: <https://www.khl.com/news/worlds-top-50-equipment-manufacturers-listed/127463.article>
- Huamani, L. (9 de 03 de 2017). *Manual de maquinaria pesada*. Recuperado el 01 de 07 de 2017, de Maquinarias Pesadas: <https://www.maquinariaspesadas.org/blog/2961-manual-maquinaria-pesada-partes-cucharones-configuracion-aplicacion>
- Inada, S. (01 de 12 de 2013). *Big Data X Management Vol. 3*. Recuperado el 19 de 09 de 2017, de Sales Force: <https://www.salesforce.com/jp/blog/2013/12/vol3-bigdata.html>
- Jquery. (2017). *Api documentation*. Recuperado el 20 de 09 de 2017, de Jquery.
- Juanaru, M. (14 de 09 de 2014). *Introducción a la proramación*. D.F., México: Patria S.A.
- Luca, D. D. (2011). *HTML5*. Buenos Aires, Argentina: ANAYA.
- Magno, A. (2013). *Mobile Firtst Bootstrap*. Birminhan, Inglaterra: Packt Publishing Ltd.
- Marín, J. (2010). *Web 2.0, Una descripción sencilla de los cambios que estamos viviendo*. La Coruña, España: Netbiblo.
- Microsoft. (s.f.). *SVG vs Canvas*. Recuperado el 15 de 09 de 2017, de MSDN Microsoft: [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/gg193983\(v=vs.85\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/gg193983(v=vs.85).aspx)

- Nazer, R. (2009). *Historia de CORFO*. Recuperado el 20 de 09 de 2017, de Repositorio Digital CORFO: <http://repositoriodigital.corfo.cl/bitstream/handle/11373/7229/HISTORIA%20CORFO%20FINAL.pdf?sequence=1>
- Opticom. (02 de 12 de 2011). *JCB lanza un sistema GPS*. Recuperado el 19 de 09 de 2017, de Opticom-bg: <http://www.opticom-bg.com/jcb-launched-its-own-gps-system---live-link-applicable-to-all-tractors-and-machinery-news76.html>
- Pressman, R. (2002). *Ingeniería de software, un enfoque práctico*. Madrid, España: The McGraw Hill Companies.
- Registro Civil. (s.f.). *Manual de validación de patentes*. Recuperado el 20 de 09 de 2017, de Registro Civil: <https://www.registrocivil.cl/Manuales/ValidacionPatentes.pdf>
- Registro Civil. (s.f.). *Manual de validación de Run*. Recuperado el 20 de 09 de 2017, de Registro Civil: [https://www.registrocivil.cl/Manuales/Validacion\\_de\\_Run.pdf](https://www.registrocivil.cl/Manuales/Validacion_de_Run.pdf)
- Schmuller, J. (2000). *Aprendiendo UML en 24 horas*. Naucalpan de Juárez, México: Pearson Education Latinoamérica
- Ticbeat. (13 de 10 de 2016). *Con estos lenguajes de programación siempre tendrás trabajo*. Recuperado el 20 de 09 de 2017, de Ticbeat: <http://www.ticbeat.com/lab/con-estos-lenguajes-de-programacion-siempre-tendras-trabajo/5/>
- W3C. (14 de 03 de 2014). *El modelo de estandar Web*. Recuperado el 01 de 05 de 2017, de W3C: [https://www.w3.org/wiki/The\\_web\\_standards\\_model\\_-\\_HTML\\_CSS\\_and\\_JavaScript](https://www.w3.org/wiki/The_web_standards_model_-_HTML_CSS_and_JavaScript)

# **ANEXOS**

## 8.1 ANEXO A: ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS (3.2 FUNCIONES)

Este anexo corresponde a la Sección 3.2 (Funciones) del Capítulo III: Especificación de requisitos, en donde se especificarán con más detalle las funcionalidades del sistema (desde la Tabla 8.1 a la Tabla 8.28).

### 8.1.1 REQUERIMIENTOS PARA LOS USUARIOS DE TIPO CLIENTE Y SUPERVISOR

<b>Nombre</b>	<b>INICIAR SESIÓN USUARIO</b>
<b>Identificador</b>	<b>R1</b>
<b>Descripción</b>	Permite a los usuarios iniciar sesión en el sistema según los privilegios de éste.
<b>Entrada</b>	CORREO, CONTRASEÑA
<b>Proceso</b>	<p><b>R1.1)</b> Para el campo CORREO se aceptarán caracteres del abecedario distinguiendo entre mayúsculas y minúsculas, incluyendo el '@', puntos, guiones y números enteros entre '0' y '9', con un máximo de 60.</p> <p><b>R1.2)</b> Para el campo CONTRASEÑA se aceptarán caracteres con un mínimo de 6 y un máximo de 12.</p> <p><b>R1.3)</b> Al presionar el botón '<b>Iniciar sesión</b>' el sistema validará los campos antes de hacer una consulta a la base de datos según:</p> <p><b>R1.3.1)</b> Si el campo CORREO está vacío se desplegará el siguiente mensaje: '<b>Correo es requerido para iniciar sesión</b>'.  <b>R1.3.2)</b> Si el campo CONTRASEÑA está vacío se desplegará el siguiente mensaje: '<b>Contraseña es requerida para iniciar sesión</b>'.  <b>R1.3.3)</b> Si el CORREO ingresado no cumple con el <b>R1.1</b> se desplegarán los siguientes mensajes: '<b>Correo no está en un formato adecuado</b>' y/o '<b>Correo excede los 60 caracteres</b>'.  <b>R1.3.4)</b> Si la CONTRASEÑA ingresada no cumple con el <b>R1.2</b> se desplegarán los siguientes mensajes: '<b>Contraseña no está en un formato adecuado</b>' y/o '<b>Contraseña debe tener mínimo 6 y máximo 12 caracteres</b>'.</p> <p><b>R1.4)</b> Una vez que el sistema haya validado los campos se consultará y validará desde la base de datos según:</p> <p><b>R1.4.1)</b> Si el CORREO ingresado no existe en la base de datos se desplegará el siguiente mensaje: '<b>No estás registrado en el sistema</b>'.  <b>R1.4.2)</b> Si el CORREO ingresado existe en la base de datos y la contraseña asociada a este no es igual a la ingresada se</p>

ANEXOS

	<p>desplegará el siguiente mensaje: <b>‘Contraseña no coincide con el correo’</b>.</p> <p><b>R1.4.3)</b> Si el CORREO ingresado existe en la base de datos y es el de un usuario tipo supervisor, se desplegará el siguiente mensaje en caso de que no esté habilitado para ingresar al sistema: <b>‘Debes activar tu cuenta para iniciar sesión’</b>.</p> <p><b>R1.5)</b> El usuario podrá iniciar sesión con éxito una vez que se hayan validado correctamente los datos, en este caso se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘Inicio de sesión, Bienvenidos al sistema’</b>. El sistema redireccionará a la sección <b>‘Zonas’</b> del menú de navegación, los módulos serán distintos según el tipo de usuario.</p>
<b>Salida</b>	<p>Mensajes de validación</p> <p>Mensaje de éxito</p> <p>Módulos de inicio de sesión</p>

*Tabla 8.1 R1 - Iniciar sesión usuario*

<b>Nombre</b>	<b>CONTACTAR ADMINISTRADOR</b>
<b>Identificador</b>	<b>R2</b>
<b>Descripción</b>	Permite al usuario contactar al administrador del sistema, enviándole un mensaje a su correo electrónico.
<b>Entrada</b>	CORREO, CONTRASEÑA, MENSAJE
<b>Proceso</b>	<p><b>R2.1)</b> Inicio de sesión exitoso (<b>R1.5 – INICIAR SESIÓN USUARIO</b>) y haber seleccionado la sección <b>‘Contacto’</b> del menú de navegación.</p> <p><b>R2.2)</b> Para el campo MENSAJE se aceptarán caracteres con un máximo de 100.</p> <p><b>R2.3)</b> Al presionar el botón <b>‘Enviar’</b>, el sistema validará el campo MENSAJE antes de ser enviado, si el campo MENSAJE está vacío se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘Mensaje es requerido’</b>.</p> <p><b>R2.4)</b> Una vez que el sistema haya validado el campo mensaje, éste enviará un correo electrónico al correo del administrador del sistema y se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘El mensaje se ha enviado correctamente, el administrador se pondrá en contacto a la brevedad’</b>.</p>
<b>Salida</b>	<p>Mensaje de validación</p> <p>Mensaje de éxito</p> <p>E-mail enviado</p>

*Tabla 8.2 R2 - Contactar administrador*

<b>Nombre</b>	<b>CAMBIAR CONTRASEÑA</b>
<b>Identificador</b>	<b>R3</b>
<b>Descripción</b>	Permite al usuario cambiar su contraseña en el sistema.
<b>Entrada</b>	CORREO, CONTRASEÑA_ACTUAL, CONTRASEÑA_NUEVA, CONTRASEÑA_CONFIRMADA
<b>Proceso</b>	<p><b>R3.1)</b> Inicio de sesión exitoso (<b>R1.5 – INICIAR SESIÓN USUARIO</b>) y haber seleccionado la sección ‘<b>Contraseña</b>’ del menú de navegación.</p> <p><b>R3.2)</b> Para cualquier contraseña ingresada se aceptarán caracteres con un mínimo de 6 y un máximo de 12.</p> <p><b>R3.3)</b> Al presionar el botón ‘<b>Cambiar</b>’, el sistema validará los campos antes hacer una consulta a la base de datos según:</p> <p><b>R3.3.1)</b> Si la CONTRASEÑA_ACTUAL ingresada no cumple con el <b>R3.2</b> se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>Contraseña actual debe tener mínimo 6 y máximo 12 caracteres</b>’.</p> <p><b>R3.3.2)</b> Si la CONTRASEÑA_NUEVA ingresada no cumple con el <b>R3.2</b> se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>Contraseña nueva debe tener mínimo 6 y máximo 12 caracteres</b>’.</p> <p><b>R3.3.3)</b> Si la CONTRASEÑA_CONFIRMADA ingresada no cumple con el <b>R3.2</b> se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>Contraseña confirmada debe tener mínimo 6 y máximo 12 caracteres</b>’.</p> <p><b>R3.3.4)</b> Si la CONTRASEÑA_NUEVA y la CONTRASEÑA_CONFIRMADA ingresadas no son iguales se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>Contraseña nueva no es igual a la confirmada</b>’.</p> <p><b>R3.4)</b> Una vez que el sistema haya validado los campos se consultará y validará desde la base de datos según:</p> <p><b>R3.4.1)</b> Si la CONTRASEÑA_ACTUAL ingresada no coincide con el CORREO de la sesión actual se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>La contraseña actual no coincide con tu correo de sesión</b>’.</p> <p><b>R3.5)</b> El usuario podrá cambiar su contraseña con éxito una vez que se hayan validado correctamente los datos, en este caso se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>Se ha cambiado tu contraseña correctamente</b>’.</p>
<b>Salida</b>	Mensajes de validación Mensaje de éxito

Tabla 8.3 R3 - Cambiar contraseña

ANEXOS

<b>Nombre</b>	<b>CERRAR SESIÓN</b>
<b>Identificador</b>	<b>R4</b>
<b>Descripción</b>	Permite al usuario cerrar la sesión actual
<b>Entrada</b>	CORREO, CONTRASEÑA
<b>Proceso</b>	<b>R4.1)</b> El usuario podrá cerrar su sesión luego de haberla iniciado con éxito ( <b>R1.5 – INICIAR SESIÓN USUARIO</b> ) y además haber seleccionado la sección ‘ <b>Cerrar sesión</b> ’ del menú de navegación. Una vez cerrada la sesión, el sistema redirigirá a la página de inicio de sesión.
<b>Salida</b>	Inicio de sesión

*Tabla 8.4 R4 - Cerrar sesión*

<b>Nombre</b>	<b>REESTABLECER CONTRASEÑA</b>
<b>Identificador</b>	<b>R5</b>
<b>Descripción</b>	Permite al usuario reestablecer su contraseña con un correo válido registrado en el sistema
<b>Entrada</b>	CORREO, CONTRASEÑA_ACTUAL, CONTRASEÑA_NUEVA, CONTRASEÑA_CONFIRMADA
<b>Proceso</b>	<p><b>R5.1)</b> Para el campo CORREO se aceptarán caracteres del abecedario distinguiendo entre mayúsculas y minúsculas, incluyendo el ‘@’, puntos, guiones y números enteros entre ‘0’ y ‘9’, con un máximo de 60.</p> <p><b>R5.2)</b> Para cualquier contraseña ingresada se aceptarán caracteres con un mínimo de 6 y un máximo de 12.</p> <p><b>R5.3)</b> Haber presionado el link ‘¿<b>Olvidaste tu contraseña?</b>’ del inicio de sesión.</p> <p><b>R5.4)</b> Al presionar el botón ‘<b>Enviar correo</b>’, el sistema validará el campo CORREO antes de hacer una consulta a la base de datos según:</p> <p style="padding-left: 20px;"><b>R5.4.1)</b> Si el campo CORREO está vacío se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>Correo es requerido para reestablecer contraseña</b>’.</p> <p style="padding-left: 20px;"><b>R5.4.2)</b> Si el CORREO ingresado no cumple con el <b>R5.1</b> se desplegarán los siguientes mensajes: ‘<b>Correo no está en un formato adecuado</b>’ y/o ‘<b>Correo excede los 60 caracteres</b>’.</p> <p><b>R5.5)</b> Una vez que el sistema haya validado el campo CORREO se consultará y validará desde la base de datos según:</p> <p style="padding-left: 20px;"><b>R5.5.1)</b> Si el CORREO ingresado no existe en la base de datos se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>No estás registrado en el sistema</b>’.</p> <p><b>R5.6)</b> Una vez que se haya validado correctamente el CORREO ingresado, el sistema enviará un correo electrónico con un link para reestablecer la contraseña. Se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>Se ha enviado un e-mail al correo ingresado</b>’.</p>

	<p><b>R5.7)</b> Para completar el proceso, el usuario debe presionar el link adjunto en el correo, para ser redireccionado a un formulario en donde tendrá que ingresar su CONTRASEÑA_NUEVA y su CONTRASEÑA_CONFIRMADA. Al presionar el botón <b>‘Reestablecer’</b> del formulario, el sistema validará los campos antes de actualizar la contraseña en la base de datos según:</p> <p><b>R5.7.1)</b> Si la CONTRASEÑA_NUEVA ingresada no cumple con el <b>R5.2</b> se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘Contraseña nueva debe tener mínimo 6 y máximo 12 caracteres’</b>.</p> <p><b>R5.7.2)</b> Si la CONTRASEÑA_CONFIRMADA ingresada no cumple con el <b>R5.2</b> se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘Contraseña confirmada debe tener mínimo 6 y máximo 12 caracteres’</b>.</p> <p><b>R5.7.3)</b> Si la CONTRASEÑA_NUEVA y la CONTRASEÑA_CONFIRMADA ingresadas no son iguales se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘Contraseña nueva no es igual a la confirmada.’</b></p> <p><b>R5.8)</b> El usuario podrá reestablecer su contraseña con éxito una vez que se hayan validado correctamente los datos, en este caso se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘Se ha reestablecido tu contraseña correctamente’</b></p>
<b>Salida</b>	<p>Mensajes de validación  Mensajes de éxito  Email enviado  Formulario</p>

*Tabla 8.5 R5 - Reestablecer contraseña*

## 8.1.2 REQUERIMIENTOS PARA EL USUARIO TIPO CLIENTE

<b>Nombre</b>	<b>LISTAR EMPRESAS</b>
<b>Identificador</b>	<b>R6</b>
<b>Descripción</b>	Permite al usuario ver todos los datos de todas las empresas registradas del sistema.
<b>Entrada</b>	CORREO, CONTRASEÑA
<b>Proceso</b>	<p><b>R6.1)</b> Una vez iniciado sesión de forma exitosa (<b>R1.5 – INICIAR SESIÓN USUARIO</b>) y haber seleccionado la sección ‘<b>Ajustes</b>’ del menú de navegación, se desplegarán los siguientes datos de todas las empresas registradas en el sistema: nombre, celular y correo.</p> <p><b>R6.1.1)</b> Si el sistema no tiene empresas registradas se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>No existen empresas registradas</b>’.</p> <p><b>R6.2)</b> Cada empresa tendrá los botones ‘<b>Ver Zonas</b>’ y ‘<b>Sub menú</b>’.</p> <p><b>R6.2.1)</b> Al presionar el botón ‘<b>Ver Zonas</b>’ el sistema redirigirá a las zonas asociadas de la empresa.</p> <p><b>R6.2.2)</b> Al presionar el botón ‘<b>Sub menú</b>’, se desplegará un menú con dos opciones: ‘<b>Editar empresa</b>’ y ‘<b>Eliminar empresa</b>’.</p>
<b>Salida</b>	Mensaje de registro Lista con datos de empresas. Botones

Tabla 8.6 R6 - Listar empresas

<b>Nombre</b>	<b>REGISTRAR EMPRESA</b>
<b>Identificador</b>	<b>R7</b>
<b>Descripción</b>	Permite al usuario registrar una empresa
<b>Entrada</b>	CORREO, CONTRASEÑA, NOMBRE_EMPRESA, RUT_EMPRESA, CORREO_EMPRESA, CELULAR_EMPRESA
<b>Proceso</b>	<p><b>R7.1)</b> Para el campo NOMBRE_EMPRESA se aceptarán caracteres con un máximo de 45.</p> <p><b>R7.2)</b> Para el campo RUT_EMPRESA se aceptarán los caracteres: ‘k’, ‘K’, guión y números enteros entre ‘0’ y ‘9’, con un máximo para este campo de 10.</p> <p><b>R7.3)</b> El RUT_EMPRESA debe ser válido por la normativa chilena.</p> <p><b>R7.4)</b> Para el campo CORREO_EMPRESA se aceptarán caracteres del abecedario distinguiendo entre mayúsculas y minúsculas, incluyendo el ‘@’, puntos, guiones y números enteros entre ‘0’ y ‘9’, con un máximo de 60.</p> <p><b>R7.5)</b> Para el campo CELULAR_EMPRESA se aceptará un número de 9 dígitos compuesto por números enteros entre ‘0’ y ‘9’.</p> <p><b>R7.6)</b> Inicio de sesión exitoso (<b>R1.5 – INICIAR SESIÓN USUARIO</b>).</p>

	<p><b>R7.7)</b> Haber ingresado a la sección ‘<b>Ajustes</b>’ del menú de navegación y presionado el botón ‘<b>Más</b>’.</p> <p><b>R7.8)</b> Al presionar el botón ‘<b>Registrar</b>’ el sistema validará los campos antes de hacer una consulta a la base de datos según:</p> <p><b>R7.8.1)</b> Si el campo NOMBRE_EMPRESA está vacío se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>Nombre es requerido</b>’.</p> <p><b>R7.8.2)</b> Si el NOMBRE_EMPRESA ingresado no cumple con el <b>R7.1</b> se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>Nombre excede los 45 caracteres</b>’.</p> <p><b>R7.8.3)</b> Si el campo RUT_EMPRESA está vacío se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>Rut es requerido</b>’.</p> <p><b>R7.8.4)</b> Si el RUT_EMPRESA ingresado no cumple con el <b>R7.3</b> se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>El Rut no es válido para chile</b>’.</p> <p><b>R7.8.5)</b> Si el RUT_EMPRESA ingresado no cumple con el <b>R7.2</b> se desplegarán los siguientes mensajes: ‘<b>Rut no está en un formato adecuado, debe ir con dígito verificador y el guión</b>’ y/o ‘<b>Rut excede los 10 caracteres</b>’.</p> <p><b>R7.8.6)</b> Si el campo CORREO_EMPRESA está vacío se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>Correo es requerido</b>’.</p> <p><b>R7.8.7)</b> Si el CORREO_EMPRESA ingresado no cumple con el <b>R7.4</b> se desplegarán los siguientes mensajes: ‘<b>Correo no está en un formato adecuado</b>’ y/o ‘<b>Correo excede los 60 caracteres</b>’.</p> <p><b>R7.8.8)</b> Si el campo CELULAR_EMPRESA está vacío se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>Celular es requerido</b>’.</p> <p><b>R7.8.9)</b> Si el CELULAR_EMPRESA ingresado no cumple con el <b>R7.5</b> se desplegarán los siguientes mensajes: ‘<b>Celular no es un número</b>’ y/o ‘<b>Celular no tiene 9 dígitos</b>’.</p> <p><b>R7.9)</b> Una vez que el sistema haya validado los campos se consultará y validará desde la base de datos según:</p> <p><b>R7.9.1)</b> Si el NOMBRE_EMPRESA ingresado existe en la base de datos se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>Nombre de la empresa ya está en uso</b>’.</p> <p><b>R7.9.2)</b> Si el RUT_EMPRESA ingresado existe en la base de datos se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>Rut ya está en uso</b>’.</p> <p><b>R7.9.3)</b> Si el CORREO_EMPRESA ingresado existe en la base de datos se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>Correo ya está en uso</b>’.</p> <p><b>R7.9.4)</b> Si el CELULAR_EMPRESA ingresado existe en la base de datos se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>Celular ya está en uso</b>’.</p>
--	--

ANEXOS

	<b>R7.10)</b> El usuario podrá registrar con éxito una empresa una vez que se hayan validado correctamente los datos, en este caso se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘Registro realizado con éxito’</b>
<b>Salida</b>	Mensajes de validación Mensajes de éxito Lista actualizada con las empresas

*Tabla 8.7 R7 - Registrar empresa*

<b>Nombre</b>	<b>EDITAR EMPRESA</b>
<b>Identificador</b>	<b>R8</b>
<b>Descripción</b>	Permite al usuario editar todos los datos de una empresa
<b>Entrada</b>	CORREO, CONTRASEÑA, ID_EMPRESA, RUT_NUEVO, CORREO_NUEVO, CELULAR_NUEVO
<b>Proceso</b>	<p><b>R8.1)</b> Para el campo RUT_NUEVO se aceptarán los caracteres: ‘k’, ‘K’, guión y números enteros entre ‘0’ y ‘9’, con un máximo para este campo de 10.</p> <p><b>R8.2)</b> El RUT_NUEVO debe ser válido por la normativa chilena.</p> <p><b>R8.3)</b> Para el campo CORREO_NUEVO se aceptarán caracteres del abecedario distinguiendo entre mayúsculas y minúsculas, incluyendo el ‘@’, puntos, guiones y números enteros entre ‘0’ y ‘9’, con un máximo de 60.</p> <p><b>R8.4)</b> Para el campo CELULAR_NUEVO se aceptará un número de 9 dígitos compuesto por números enteros entre ‘0’ y ‘9’.</p> <p><b>R8.5)</b> Inicio de sesión exitoso (<b>R1.5 – INICIAR SESIÓN USUARIO</b>).</p> <p><b>R8.6)</b> Haber listado al menos una empresa en <b>R6 – LISTAR EMPRESAS</b> y haber seleccionado la opción <b>‘Editar empresa’</b>.</p> <p><b>R8.7)</b> Al presionar el botón <b>‘Editar’</b> el sistema validará los campos antes de hacer una consulta a la base de datos según:</p> <p style="padding-left: 20px;"><b>R8.7.1)</b> Si el campo NOMBRE_NUEVO está vacío se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘Nombre es requerido’</b>.</p> <p style="padding-left: 20px;"><b>R8.7.2)</b> Si el NOMBRE_NUEVO ingresado no cumple con el <b>R8.1</b> se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘Nombre excede los 45 caracteres’</b>.</p> <p style="padding-left: 20px;"><b>R8.7.3)</b> Si el campo RUT_NUEVO está vacío se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘Rut es requerido’</b>.</p> <p style="padding-left: 20px;"><b>R8.7.4)</b> Si el RUT_NUEVO ingresado no cumple con el <b>R8.2</b> se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘El Rut no es válido para Chile’</b>.</p> <p style="padding-left: 20px;"><b>R8.7.5)</b> Si el RUT_NUEVO ingresado no cumple con el <b>R8.1</b> se desplegarán los siguientes mensajes: <b>‘Rut no está en un formato adecuado, debe ir con dígito verificador y el guión’</b> y/o <b>‘Rut excede los 10 caracteres’</b>.</p> <p style="padding-left: 20px;"><b>R8.7.6)</b> Si el campo CORREO_NUEVO está vacío se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘Correo es requerido’</b>.</p>

	<p><b>R8.7.7)</b> Si el CORREO_EMPRESA ingresado no cumple con el <b>R8.3</b> se desplegarán los siguientes mensajes: <b>‘Correo no está en un formato adecuado’</b> y/o <b>‘Correo excede los 60 caracteres’</b>.</p> <p><b>R8.7.8)</b> Si el campo CELULAR_NUEVO está vacío se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘Celular es requerido’</b>.</p> <p><b>R8.7.9)</b> Si el CELULAR_EMPRESA ingresado no cumple con el <b>R8.4</b> se desplegarán los siguientes mensajes: <b>‘Celular no es un número’</b> y/o <b>‘Celular no tiene 9 dígitos’</b>.</p> <p><b>R8.7.10)</b> Si no se edita ningún campo se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘Debes cambiar algún campo para editar’</b>.</p> <p><b>R8.8)</b> Una vez que el sistema haya validado los campos se consultará y validará desde la base de datos según:</p> <p><b>R8.9.1)</b> Si el NOMBRE_NUEVO ingresado existe en la base de datos se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘Nombre de la empresa ya está en uso’</b>.</p> <p><b>R8.9.2)</b> Si el RUT_NUEVO ingresado existe en la base de datos se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘Rut ya está en uso’</b>.</p> <p><b>R8.9.3)</b> Si el CORREO_NUEVO ingresado existe en la base de datos se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘Correo ya está en uso’</b>.</p> <p><b>R8.9.4)</b> Si el CELULAR_NUEVO ingresado existe en la base de datos se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘Celular ya está en uso’</b>.</p> <p><b>R8.9)</b> El usuario podrá editar con éxito una empresa una vez que se hayan validado correctamente los datos, en este caso se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘Edición realizada con éxito’</b></p>
<b>Salida</b>	<p>Mensajes de validación</p> <p>Mensaje de éxito</p> <p>Lista actualizada de las empresas</p>

*Tabla 8.8 R8 - Editar empresa*

ANEXOS

<b>Nombre</b>	<b>ELIMINAR EMPRESA</b>
<b>Identificador</b>	<b>R9</b>
<b>Descripción</b>	Permite al usuario eliminar una empresa con todos los datos asociados a ella.
<b>Entrada</b>	CORREO, CONTRASEÑA, ID_EMPRESA
<b>Proceso</b>	<p><b>R9.1)</b> Inicio de sesión exitoso (<b>R1.5 – INICIAR SESIÓN USUARIO</b>).</p> <p><b>R9.2)</b> Haber listado al menos una empresa en <b>R6 – LISTAR EMPRESAS</b> y haber seleccionado la opción <b>‘Editar empresa’</b>.</p> <p><b>R9.3)</b> Antes de eliminar una empresa se desplegará el siguiente mensaje de confirmación: <b>‘Estás seguro de eliminar esta empresa, se borrarán todos datos asociados a ella (zonas, máquinas, supervisores y variables medidas)’</b>.</p> <p style="padding-left: 40px;"><b>R9.3.1)</b> Si se acepta el mensaje de confirmación de eliminación se borrarán todos los datos mencionados, en este caso se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘Se ha borrado correctamente la empresa’</b>.</p>
<b>Salida</b>	<p>Mensaje de confirmación</p> <p>Mensaje de éxito</p> <p>Lista actualizada de las empresas</p>

*Tabla 8.9 R9 - Eliminar empresa*

<b>Nombre</b>	<b>LISTAR ZONAS, SUPERVISORES Y MÁQUINAS</b>
<b>Identificador</b>	<b>R10</b>
<b>Descripción</b>	Permite al usuario listar todas las zonas, supervisores y máquinas asociadas a una empresa, los supervisores y máquinas estarán separados por zona.
<b>Entrada</b>	CORREO, CONTRASEÑA, ID_EMPRESA
<b>Proceso</b>	<p><b>R10.1)</b> Inicio de sesión exitoso (<b>R1.5 – INICIAR SESIÓN USUARIO</b>).</p> <p><b>R10.2)</b> Haber listado al menos una empresa en <b>R6 – LISTAR EMPRESAS</b> y haber presionado el botón <b>‘Ver Zonas’</b>.</p> <p><b>R10.3)</b> Se listarán los siguientes datos por cada zona asociada: nombre de la zona, nombre de los supervisores, patentes de las máquinas, fecha de registro de las máquinas y la tara y carga máxima de cada una de ellas.</p> <p style="padding-left: 40px;"><b>R10.3.1)</b> Si la empresa no tiene zonas registradas se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘No existen zonas registradas para esta empresa’</b>.</p> <p style="padding-left: 40px;"><b>R10.3.2)</b> Si existen zonas y no tiene máquinas registradas se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘No existen máquinas registradas para esta zona’</b>.</p> <p style="padding-left: 40px;"><b>R10.3.3)</b> Si existen zonas y no tiene supervisores registrados se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘No existen supervisores registradas para esta zona’</b>.</p>

ANEXOS

	<p><b>R10.4)</b> Cada supervisor listado tendrá el botón ‘<b>Desvincular</b>’ que al presionarlo desplegará un mensaje de confirmación para desvincular al supervisor de la zona.</p> <p><b>R10.5)</b> Cada zona tendrá el botón ‘<b>Sub menú</b>’ que al presionarlo desplegará un menú con las opciones ‘<b>Editar zona</b>’ y ‘<b>Eliminar zona</b>’.</p> <p><b>R10.6)</b> Se desplegará el botón ‘<b>Más</b>’ que al presionarlo desplegará dos botones: ‘<b>Registrar zona</b>’ y ‘<b>Registrar supervisor</b>’</p>
<b>Salida</b>	Listado de supervisores y máquinas por zona que están asociada a una empresa Botones

*Tabla 8.10 R10 - Listar zonas, supervisores y máquinas*

<b>Nombre</b>	<b>REGISTRAR ZONA</b>
<b>Identificador</b>	<b>R11</b>
<b>Descripción</b>	Permite al usuario registrar una zona asociada a una empresa
<b>Entrada</b>	CORREO, CONTRASEÑA, ID_EMPRESA, NOMBRE_ZONA
<b>Proceso</b>	<p><b>R11.1)</b> Para el campo NOMBRE_ZONA se aceptarán caracteres con un máximo de 45.</p> <p><b>R11.2)</b> Inicio de sesión exitoso (<b>R1.5 – INICIAR SESIÓN USUARIO</b>).</p> <p><b>R11.3)</b> Haber presionado el botón ‘<b>Registrar zona</b>’ en <b>R10.6 – LISTAR, SUPERVISORES, MÁQUINAS Y ZONAS</b></p> <p><b>R11.4)</b> Al presionar el botón ‘<b>Editar</b>’ el sistema validará los campos antes de hacer una consulta a la base de datos según:</p> <p style="padding-left: 40px;"><b>R11.4.1)</b> Si el campo NOMBRE_ZONA está vacío se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>Nombre es requerido</b>’.</p> <p style="padding-left: 40px;"><b>R11.4.2)</b> Si el NOMBRE_ZONA ingresado no cumple con el <b>R11.1</b> se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>Nombre excede los 45 caracteres</b>’.</p> <p><b>R11.5)</b> Una vez que el sistema haya validado el NOMBRE_ZONA se consultará y validará desde la base de datos según:</p> <p style="padding-left: 40px;"><b>R11.5.1)</b> Si el NOMBRE_ZONA ingresado ya está registrado para la empresa, se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>Nombre de la zona ya está en uso para esta empresa</b>’.</p> <p><b>R11.6)</b> El usuario podrá registrar con éxito una zona una vez que se haya validado correctamente el NOMBRE_ZONA, en este caso se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>Registro realizado con éxito</b>’</p>
<b>Salida</b>	Mensajes de validación Mensajes de éxito Lista actualizada de las zonas Botones

*Tabla 8.11 R11 - Registrar zona*

<b>Nombre</b>	<b>EDITAR ZONA</b>
<b>Identificador</b>	<b>R12</b>
<b>Descripción</b>	Permite al usuario editar el nombre de una zona asociada a una empresa.
<b>Entrada</b>	CORREO, CONTRASEÑA, ID_ZONA, NOMBRE_NUEVO
<b>Proceso</b>	<p><b>R12.1)</b> Para el campo NOMBRE_NUEVO se aceptarán caracteres con un máximo de 45.</p> <p><b>R12.2)</b> Inicio de sesión exitoso (<b>R1.5 – INICIAR SESIÓN USUARIO</b>).</p> <p><b>R12.3)</b> Haber listado al menos una zona en <b>R10 – LISTAR ZONAS, SUPERVISORES Y MÁQUINAS</b> y haber presionado el botón <b>‘Editar Zona’</b>.</p> <p><b>R12.4)</b> Al presionar el botón <b>‘Editar’</b>, el sistema validará el campo NOMBRE_NUEVO antes hacer una consulta a la base de datos según:</p> <p><b>R12.4.1)</b> Si el campo NOMBRE_NUEVO está vacío se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘Nombre es requerido’</b>.</p> <p><b>R12.4.2)</b> Si el NOMBRE_NUEVO ingresado no cumple con el <b>R12.1</b> se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘Nombre excede los 45 caracteres’</b>.</p> <p><b>R12.4.3)</b> Si el usuario no edita ningún campo se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘Debes hacer algún cambio para editar’</b>.</p> <p><b>R12.5)</b> Una vez que el sistema haya validado el campo NOMBRE_NUEVO se consultará y validará desde la base de datos según:</p> <p><b>R12.5.1)</b> Si el NOMBRE_NUEVO ingresado existe en la base de datos se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘Nombre de la zona ya está en uso para esta empresa’</b>.</p> <p><b>R12.6)</b> El usuario podrá editar con éxito una zona una vez que se haya validado correctamente el NOMBRE_NUEVO, en este caso se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘Se ha editado con éxito’</b></p>
<b>Salida</b>	<p>Mensajes de validación</p> <p>Mensajes de éxito</p> <p>Lista actualizada de las zonas</p>

*Tabla 8.12 R12 - Editar zona*

ANEXOS

<b>Nombre</b>	<b>ELIMINAR ZONA</b>
<b>Identificador</b>	<b>R13</b>
<b>Descripción</b>	Permite al usuario eliminar una zona asociada a una empresa.
<b>Entrada</b>	CORREO, CONTRASEÑA, ID_ZONA
<b>Proceso</b>	<p><b>R13.1)</b> Inicio de sesión exitoso (<b>R1.5 – INICIAR SESIÓN USUARIO</b>).</p> <p><b>R13.2)</b> Haber listado al menos una zona en <b>R10 – LISTAR ZONAS, SUPERVISORES Y MÁQUINAS</b> y haber presionado el botón ‘Eliminar Zona’.</p> <p><b>R13.3)</b> Antes de eliminar una zona se desplegará el siguiente mensaje de confirmación: ‘<b>Estás seguro de eliminar esta zona, se borrarán todos datos asociados a ella (máquinas, supervisores y variables medidas). Si los supervisores están asociados a más zonas no se borrarán, sólo se desvinculan de esta zona.</b>’</p> <p style="padding-left: 40px;"><b>R13.3.1)</b> Si se acepta el mensaje de confirmación de eliminación se borrarán todos los datos mencionados, en este caso se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>Se ha borrado correctamente la zona.</b>’</p>
<b>Salida</b>	<p>Mensaje de confirmación</p> <p>Mensaje de éxito</p> <p>Lista actualizada de zonas</p>

*Tabla 8.13 R13 - Eliminar zona*

<b>Nombre</b>	<b>REGISTRAR SUPERVISOR</b>
<b>Identificador</b>	<b>R14</b>
<b>Descripción</b>	Permite al usuario registrar un supervisor asignándole una o más zonas asociadas a una empresa
<b>Entrada</b>	CORREO, CONTRASEÑA, NOMBRE_SUPERVISOR, CORREO_SUPERVISOR, ID_ZONAS
<b>Proceso</b>	<p><b>R14.1)</b> Para el campo NOMBRE_SUPERVISOR se aceptarán caracteres con un máximo de 45.</p> <p><b>R14.2)</b> El campo ID_ZONAS es recuperado por el sistema, representa el nombre de las zonas a las cuales se puede asociar el supervisor.</p> <p><b>R14.3)</b> Para el campo CORREO_SUPERVISOR se aceptarán caracteres del abecedario distinguiendo entre mayúsculas y minúsculas, incluyendo el ‘@’, puntos, guiones y números enteros entre ‘0’ y ‘9’, con un máximo de 60.</p> <p><b>R14.4)</b> Inicio de sesión exitoso (<b>R1.5 – INICIAR SESIÓN USUARIO</b>).</p> <p><b>R14.5)</b> Haber presionado el botón ‘Registrar supervisor’ en <b>R10.6 – LISTAR, SUPERVISORES, MÁQUINAS Y ZONAS</b>.</p> <p><b>R14.6)</b> Al presionar el botón ‘Registrar’ el sistema validará los campos antes de hacer una consulta a la base de datos según:</p>

	<p><b>R14.6.1)</b> Si el NOMBRE_SUPERVISOR ingresado no cumple con el <b>R14.1</b> se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘Nombre excede los 45 caracteres’</b>.</p> <p><b>R14.6.2)</b> Si ID_ZONAS está vacío se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘Debes asignarle al menos una zona al supervisor’</b>.</p> <p><b>R14.6.3)</b> Si el campo CORREO_SUPERVISOR está vacío se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘Correo es requerido’</b>.</p> <p><b>R14.6.4)</b> Si el CORREO_SUPERVISOR ingresado no cumple con el <b>R14.3</b> se desplegarán los siguientes mensajes: <b>‘Correo no está en un formato adecuado’</b> y/o <b>‘Correo excede los 60 caracteres’</b>.</p> <p><b>R14.6)</b> Una vez que el sistema haya validado los campos se consultará y validará desde la base de datos según:</p> <p><b>R14.6.1)</b> Si el CORREO_SUPERVISOR ingresado existe en la base de datos se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘Correo ya está en uso’</b>.</p> <p><b>R14.7)</b> Para finalizar el proceso, una vez que se hayan validado correctamente los datos ingresados, el sistema enviará un correo electrónico al supervisor que contendrá un link para que habilite su cuenta. Se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘Se ha enviado un e-mail al supervisor para que habilite su cuenta’</b>. En la base de datos el campo ESTADO tendrá el valor ‘deshabilitado’.</p>
<b>Salida</b>	<p>Mensajes de validación</p> <p>Mensajes de éxito</p> <p>Lista actualizada con supervisores</p>

*Tabla 8.14 R14 - Registrar supervisor*

ANEXOS

<b>Nombre</b>	<b>DESVINCULAR UN SUPERVISOR</b>
<b>Identificador</b>	<b>R15</b>
<b>Descripción</b>	Permite al usuario desvincular a un supervisor de una zona.
<b>Entrada</b>	CORREO, CONTRASEÑA, ID_ZONA
<b>Proceso</b>	<p><b>R15.1)</b> Inicio de sesión exitoso (<b>R1.5 – INICIAR SESIÓN USUARIO</b>).</p> <p><b>R15.2)</b> Haber listado al menos un supervisor en <b>R10 – LISTAR ZONAS, SUPERVISORES Y MÁQUINAS</b> y haber presionado el botón ‘Desvincular’.</p> <p><b>R15.3)</b> Antes de desvincular a un supervisor de una zona se desplegará el siguiente mensaje de confirmación: ‘¿Estás seguro de desvincular a este supervisor de esta zona?’</p> <p><b>R15.3.1)</b> Si se acepta el mensaje de confirmación de desvinculación se borrará la relación entre la zona y el supervisor en la base de datos, se desplegará el siguiente mensaje: ‘Se ha desvinculado al supervisor correctamente’.</p>
<b>Salida</b>	<p>Mensaje de confirmación</p> <p>Mensaje de éxito</p> <p>Lista actualizada supervisores</p>

*Tabla 8.15 R15 - Desvincular un supervisor*

<b>Nombre</b>	<b>LISTAR DATOS DE UN SUPERVISOR</b>
<b>Identificador</b>	<b>R16</b>
<b>Descripción</b>	Permite al usuario listar los datos de un supervisor en específico
<b>Entrada</b>	CORREO, CONTRASEÑA, ID_SUPERVISOR
<b>Proceso</b>	<p><b>R16.1)</b> Inicio de sesión exitoso (<b>R1.5 – INICIAR SESIÓN USUARIO</b>).</p> <p><b>R16.2)</b> Haber listado al menos un supervisor en <b>R10.6 – LISTAR, SUPERVISORES, MÁQUINAS Y ZONAS</b> y haber presionado el nombre de un supervisor.</p> <p><b>R16.3)</b> Se desplegarán los siguientes datos del supervisor: nombre, correo, fecha de registro y cantidad de archivos que ha subido.</p> <p><b>R16.4)</b> Se desplegará el botón ‘Asignar zonas’.</p>
<b>Salida</b>	Lista con datos de un supervisor

*Tabla 8.16 R16 - Listar datos de un supervisor*

<b>Nombre</b>	<b>ASIGNAR ZONAS A UN SUPERVISOR</b>
<b>Identificador</b>	<b>R17</b>
<b>Descripción</b>	Permite al usuario asignar nuevas zonas a un supervisor.
<b>Entrada</b>	CORREO, CONTRASEÑA, ID_ZONAS
<b>Proceso</b>	<p><b>R17.1)</b> ID_ZONAS son números enteros recuperados de la base de datos, que son representados por los nombres de las zonas a las cuales el supervisor puede asociarse.</p> <p><b>R17.2)</b> Inicio de sesión exitoso (<b>R1.5 – INICIAR SESIÓN USUARIO</b>).</p> <p><b>R17.3)</b> Listado de <b>R16 – LISTAR DATOS DE UN SUPERVISOR</b> y haber presionado el botón ‘<b>Asignar Zonas</b>’.</p> <p><b>R17.4)</b> Si no existen más zonas para asociar se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>No existen más zonas registradas para asociar</b>’.</p> <p><b>R17.5)</b> Si existen más zonas para asociar y se presiona el botón ‘<b>Asignar</b>’ el sistema validará los campos antes de hacer una consulta a la base de datos según:</p> <p style="padding-left: 40px;"><b>R17.5.1)</b> Si el campo ID_ZONAS está vacío se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>Debes asociar alguna zona al supervisor</b>’.</p> <p><b>R17.6)</b> Una vez que el sistema haya validado el campo ID_ZONAS se asociará en la base de datos y se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>Se ha asociado con éxito</b>’.</p>
<b>Salida</b>	Mensajes de registro Mensajes de validación Mensaje de éxito Lista actualizada de zonas

*Tabla 8.17 R17 - Asignar zonas a un supervisor*

ANEXOS

<b>Nombre</b>	<b>SELECCIONAR FECHA DE DATOS DISPONIBLE</b>
<b>Identificador</b>	<b>R18</b>
<b>Descripción</b>	Permite al usuario seleccionar una fecha de datos disponibles
<b>Entrada</b>	CORREO, CONTRASEÑA, FECHA_DATOS_DISPONIBLE
<b>Proceso</b>	<p><b>R18.1)</b> FECHA_DATOS_DISPONIBLE es un valor de fecha que dependerá de la selección que haga el usuario en el calendario que se desplegará.</p> <p><b>R18.2)</b> Inicio de sesión exitoso (<b>R1.5 – INICIAR SESIÓN USUARIO</b>).</p> <p><b>R18.3)</b> Haber seleccionado la sección ‘<b>Zonas</b>’ del menú de navegación.</p> <p><b>R18.4)</b> Se despliegan los siguientes datos separados por cada empresa registrada en la base de datos: nombre empresa, nombre de las zonas asociadas a esa empresa y los datos de los archivos más recientes subidos por cada zona, estos datos son: nombre del supervisor que subió el último archivo, fecha de subida, fecha a la cual corresponden los datos y la hora de subida.</p> <p style="padding-left: 40px;"><b>R18.4.1)</b> Si no hay archivos disponibles se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>No hay archivos disponibles</b>’</p> <p><b>R18.5)</b> Cada zona tendrá una casilla de texto seleccionable que al presionarla despliega un calendario con las fechas de datos disponibles. Al seleccionar un día del calendario se actualiza la información desplegada en <b>R18.4)</b>, además las zonas contienen el botón ‘<b>Buscar</b>’, la fecha de búsqueda dependerá del valor de fecha que tenga la casilla de texto.</p>
<b>Salida</b>	Lista actualizada de información de archivos

*Tabla 8.18 R18 - Seleccionar fecha de datos disponible*

<b>Nombre</b>	<b>LISTAR RECORRIDO TOTAL DE MÁQUINAS</b>
<b>Identificador</b>	<b>R19</b>
<b>Descripción</b>	Permite al usuario listar el recorrido total diario de las máquinas en una fecha disponible
<b>Entrada</b>	CORREO, CONTRASEÑA, FECHA_DATOS_DISPONIBLE
<b>Proceso</b>	<p><b>R19.1)</b> Inicio de sesión exitoso (<b>R1.5 – INICIAR SESIÓN USUARIO</b>).</p> <p><b>R19.2)</b> Haber presionado el botón ‘<b>Buscar</b>’ de <b>R18.5 - SELECCIONAR FECHA DE DATOS DISPONIBLE</b>.</p> <p><b>R19.3)</b> Se listarán los siguientes datos por cada máquina en la fecha seleccionada: patente, total de kilómetros recorridos y además el botón ‘<b>Detalle</b>’.</p> <p><b>R19.3.1)</b> Si la patente de la máquina está registrada en el sistema y no existió en el archivo en la fecha seleccionada se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>Máquina registrada y no existió en el archivo</b>’.</p> <p><b>R19.3.2)</b> Si la patente de la máquina no está registrada en el sistema y si existió en el archivo se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>Máquina no registrada en el sistema y existió en el archivo</b>’.</p> <p><b>R19.3.3)</b> Si la patente de la máquina está registrada en el sistema y si existió en el archivo se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>Apareció en el archivo y está registrada</b>’.</p>
<b>Salida</b>	Mensajes de existencia Lista con el recorrido de las máquinas

*Tabla 8.19 R19 - Listar recorrido total de máquinas*

<b>Nombre</b>	<b>MOSTRAR DETALLE DE RESULTADOS DE UNA MÁQUINA</b>
<b>Identificador</b>	<b>R20</b>
<b>Descripción</b>	Permite al usuario mostrar el detalle de resultados de una máquina en una fecha de datos disponible
<b>Entrada</b>	CORREO, CONTRASEÑA, PATENTE, ID_ARCHIVO, ID_RESULTADO
<b>Proceso</b>	<p><b>R20.1)</b> Inicio de sesión exitoso (<b>R1.5 – INICIAR SESIÓN USUARIO</b>).</p> <p><b>R20.2)</b> Haber presionado el botón ‘Detalle’ de <b>R19.3 - LISTAR RECORRIDO TOTAL DE MÁQUINAS</b>.</p> <p><b>R20.3)</b> Una vez presionado el botón ‘Detalle’ de una máquina determinada se mostrarán los siguientes resultados de la máquina: total de kilómetros recorridos, cantidad de mediciones, promedio de revoluciones por minuto, promedio de grados de pala frontal y trasera, promedio de altura de pala frontal y trasera, frecuencia del motor en funcionamiento, frecuencia del motor no funcionando, frecuencia de cambios, cambios, ángulos de pala frontal y trasera de las 8AM, alturas de la pala frontal y trasera de las 8AM, promedio semanal de ángulo pala trasera y frontal, promedio semanal de altura de pala trasera y frontal y promedio semanal del recorrido.</p> <p><b>R20.3.1)</b> La frecuencia del motor en funcionamiento se representará con un gráfico de torta en donde se calculará el porcentaje de veces en que el motor estuvo funcionando y en el que no estuvo funcionando.</p> <p><b>R20.3.2)</b> La frecuencia de cambios será representada por un gráfico de barras en donde en el eje Y se mostrara el porcentaje de veces en que la maquina estuvo en un cambio y en el eje X el cambio en el que estuvo.</p> <p><b>R20.3.3)</b> Los ángulos de pala trasera y frontal serán representados por un gráfico de línea en donde en el eje Y se mostrarán los ángulos y en el eje X los minutos de las mediciones de las 8AM, además se desplegarán los botones ‘Hora anterior’ y ‘Hora siguiente’.</p> <p><b>R20.3.4)</b> Las alturas de pala trasera y frontal serán representados por un gráfico de línea en donde en el eje Y se mostrarán las alturas y en el eje X los minutos de las mediciones de las 8AM, además se desplegarán los botones ‘Hora anterior’ y ‘Hora siguiente’.</p> <p><b>R20.3.5)</b> Los promedios semanales se representarán en un gráfico llamado ‘históricos’ que consiste en: ángulos de pala frontal y trasera, alturas de pala frontal y trasera y recorridos serán representados en tres gráficos de línea en donde el eje X será el mismo para los tres, en este se representarán las semanas del mes actual.</p>

	<p><b>R20.3.1)</b> En el eje Y del primer gráfico se representará el promedio de los ángulos semanales de la pala frontal y trasera.</p> <p><b>R20.3.2)</b> En el eje Y del segundo gráfico se representará el promedio de las alturas semanales de la pala frontal y trasera.</p> <p><b>R20.3.3)</b> En el eje Y del tercer gráfico se representará el promedio de recorrido semanal.</p> <p><b>R20.3.4)</b> En este gráfico se desplegarán los botones ‘Año anterior’ y ‘Año siguiente’, y ‘Mes anterior’ y ‘Mes siguiente’.</p>
<b>Salidas</b>	Resultado de una máquina Botones

*Tabla 8.20 R20 - Mostrar detalle de resultados de una máquina*

<b>Nombre</b>	<b>SELECCIONAR HORA EN GRÁFICO ÁNGULO VS TIEMPO</b>
<b>Identificador</b>	<b>R21</b>
<b>Descripción</b>	Permite al usuario seleccionar una hora en el gráfico ángulo vs minutos
<b>Entrada</b>	HORA, PATENTE, ID_ARCHIVO
<b>Proceso</b>	<p><b>R21.1)</b> Inicio de sesión exitoso (<b>R1.5 – INICIAR SESIÓN USUARIO</b>).</p> <p><b>R21.2)</b> Haber mostrado el gráfico ángulo vs tiempo de <b>R20 – MOSTRAR DETALLE DE RESULTADOS DE UNA MÁQUINA</b>.</p> <p><b>R21.3)</b> Una vez presionado el botón ‘Hora anterior’ u ‘Hora siguiente’ el sistema actualizara el grafico con los datos de la hora seleccionada.</p> <p><b>R21.4)</b> Las horas disponibles serán las siguientes: 8am, 9am, 10am, 11am, 12am, 13pm, 14pm, 15pm, 16pm, 17pm.</p>
<b>Salidas</b>	Gráfico actualizado

*Tabla 8.21 R21 - Seleccionar hora en gráfico ángulo vs tiempo*

ANEXOS

<b>Nombre</b>	<b>SELECCIONAR HORA EN GRÁFICO ALTURA VS TIEMPO</b>
<b>Identificador</b>	<b>R22</b>
<b>Descripción</b>	Permite al usuario seleccionar una hora en el gráfico altura vs tiempo
<b>Entrada</b>	HORA, PATENTE, ID_ARCHIVO
<b>Proceso</b>	<p><b>R22.1)</b> Inicio de sesión exitoso (<b>R1.5 – INICIAR SESIÓN USUARIO</b>).</p> <p><b>R22.2)</b> Haber mostrado el gráfico altura vs tiempo de <b>R20 – MOSTRAR DETALLE DE RESULTADOS DE UNA MÁQUINA</b>.</p> <p><b>R22.3)</b> Una vez presionado el botón ‘Hora anterior’ u ‘Hora siguiente’ el sistema actualizara el grafico con los datos de la hora seleccionada.</p> <p><b>R22.4)</b> Las horas disponibles serán las siguientes: 8am, 9am, 10am, 11am, 12am, 13pm, 14pm, 15pm, 16pm, 17pm.</p>
<b>Salidas</b>	Grafico actualizado

*Tabla 8.22 R22 - Seleccionar hora en gráfico altura vs tiempo*

<b>Nombre</b>	<b>SELECCIONAR AÑO Y MES EN GRÁFICO HISTÓRICOS</b>
<b>Identificador</b>	<b>R23</b>
<b>Descripción</b>	Permite al usuario seleccionar un año y un mes en el gráfico históricos
<b>Entrada</b>	AÑO, MES, ID_RESULTADO
<b>Proceso</b>	<p><b>R23.1)</b> Inicio de sesión exitoso (<b>R1.5 – INICIAR SESIÓN USUARIO</b>).</p> <p><b>R23.2)</b> Haber mostrado el gráfico ‘históricos’ de <b>R20 – MOSTRAR DETALLE DE RESULTADOS DE UNA MÁQUINA</b>.</p> <p><b>R23.3)</b> Una vez presionado el botón ‘Año anterior’, ‘Año siguiente’, ‘Mes anterior’ o ‘Mes siguiente’ el sistema actualizará el gráfico con el mes y/o el año seleccionado.</p>
<b>Salidas</b>	Gráfico actualizado

*Tabla 8.23 R23 - Seleccionar año y mes en gráfico históricos*

## 8.1.3 REQUERIMIENTOS PARA EL USUARIO TIPO SUPERVISOR

<b>Nombre</b>	<b>HABILITAR CUENTA SUPERVISOR</b>
<b>Identificador</b>	<b>R24</b>
<b>Descripción</b>	Permite al usuario habilitar la cuenta registrada por el cliente
<b>Entrada</b>	CONTRASEÑA_NUEVA, CONTRASEÑA_CONFIRMADA, CELULAR_SUPERVISOR
<b>Proceso</b>	<p><b>R24.1)</b> Para cualquier contraseña ingresada se aceptarán caracteres con un mínimo de 6 y un máximo de 12.</p> <p><b>R24.2)</b> Para el campo CELULAR_SUPERVISOR se aceptará un número de 9 dígitos compuesto por números enteros entre ‘0’ y ‘9’.</p> <p><b>R24.3)</b> Haber recibido el e-mail que envía el sistema en el <b>R14 - Registrar supervisor</b> y presionar el link de redireccionamiento contenido en el e-mail.</p> <p><b>R24.4)</b> Una vez presionado el botón ‘Habilitar cuenta’ el sistema validará los campos según:</p> <p><b>R24.4.1)</b> Si el campo CONTRASEÑA_NUEVA está vacío se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘Contraseña nueva es requerido’</b>.</p> <p><b>R24.4.2)</b> Si el campo CONTRASEÑA_CONFIRMADA está vacío se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘Contraseña confirmada es requerido’</b>.</p> <p><b>R24.4.3)</b> Si el campo CELULAR_SUPERVISOR está vacío se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘Celular es requerido’</b>.</p> <p><b>R24.4.4)</b> Si la CONTRASEÑA_NUEVA ingresada no es igual a la CONTRASEÑA_CONFIRMADA ingresada se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘Las contraseñas no coinciden’</b>.</p> <p><b>R24.4.2)</b> Si la CONTRASEÑA_NUEVA ingresada no cumple con el <b>R24.1</b> se desplegarán los siguientes mensajes: <b>‘Contraseña nueva no está en un formato adecuado’</b> y/o <b>‘Contraseña nueva debe tener mínimo 6 y máximo 12 caracteres’</b>.</p> <p><b>R24.4.3)</b> Si la CONTRASEÑA_CONFIRMADA ingresada no cumple con el <b>R24.1</b> se desplegarán los siguientes mensajes: <b>‘Contraseña confirmada no está en un formato adecuado’</b> y/o <b>‘Contraseña confirmada debe tener mínimo 6 y máximo 12 caracteres’</b>.</p> <p><b>R24.4.4)</b> Si el CELULAR_SUPERVISOR ingresado no cumple con el <b>R27.2</b> se desplegarán los siguientes mensajes: <b>‘Celular no es un número’</b> y/o <b>‘Celular no tiene 9 dígitos’</b>.</p> <p><b>R24.5)</b> El supervisor podrá habilitar con éxito su cuenta una vez que se hayan validado correctamente los datos, en el sistema el valor del campo ESTADO se actualizará al valor ‘habilitado’. Se desplegará el</p>

ANEXOS

	siguiente mensaje: <b>‘Cuenta habilitada, ahora podrás iniciar sesión en el sistema’</b> .
<b>Salidas</b>	Mensajes de validación Mensaje de éxito Formulario

*Tabla 8.24 R24 - Habilitar cuenta supervisor*

<b>Nombre</b>	<b>LISTAR SUPERVISORES, MÁQUINAS Y ZONAS</b>
<b>Identificador</b>	<b>R25</b>
<b>Descripción</b>	Esta función permite listar supervisores y máquinas separadas por zonas
<b>Entrada</b>	CORREO, CONTRASEÑA
<b>Proceso</b>	<p><b>R25.1)</b> Inicio de sesión exitoso (<b>R1.5 – INICIAR SESIÓN USUARIO</b>).</p> <p><b>R25.2)</b> Haber seleccionado la sección <b>‘Zonas’</b> del menú de navegación.</p> <p><b>R25.3)</b> Se listarán los siguientes datos por cada zona asociada al supervisor: nombre de zona, patentes de máquinas, fecha de registro de cada máquina, tara y carga de cada máquina en kilogramos y los nombres de los supervisores a cargo.</p> <p style="padding-left: 40px;"><b>R25.3.1)</b> Si no existen máquinas asociadas se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘No hay máquinas registradas para esta zona’</b>.</p> <p style="padding-left: 40px;"><b>R25.3.2)</b> Por cada zona se desplegará el botón <b>‘Sub menú’</b>, al presionar este botón se desplegará un menú con las siguientes opciones: <b>‘Descargar ID zona’</b>, <b>‘Agregar máquina’</b> y <b>‘Subir archivo’</b>.</p>
<b>Salidas</b>	Listado supervisores, máquinas y zonas Botones

*Tabla 8.25 R25 - Listar supervisores, máquinas y zonas*

ANEXOS

<b>Nombre</b>	<b>DESCARGAR ID ZONA</b>
<b>Identificador</b>	<b>R26</b>
<b>Descripción</b>	Esta función permite descargar un archivo en formato CSV que contiene el id zona de una zona.
<b>Entrada</b>	ID_ZONA
<b>Proceso</b>	<p><b>R26.1)</b> Inicio de sesión exitoso (<b>R1.5 – INICIAR SESIÓN USUARIO</b>).</p> <p><b>R26.1)</b> Haber presionado la opción ‘<b>Descargar ID zona</b>’ de <b>R25.3.2 – LISTAR SUPERVISORES, MÁQUINAS Y ZONAS</b>.</p> <p><b>R29.1.1)</b> El contenido del archivo será la id zona de la zona asociada</p>
<b>Salidas</b>	Archivo en formato CSV

*Tabla 8.26 R26 - Descargar id zona*

<b>Nombre</b>	<b>AGREGAR MÁQUINA</b>
<b>Identificador</b>	<b>R27</b>
<b>Descripción</b>	Esta función permite registrar una máquina asociada a una zona
<b>Entrada</b>	PATENTE, TARA, CARGA_MÁXIMA, ID_ZONA
<b>Proceso</b>	<p><b>R27.1)</b> Para el campo PATENTE se aceptará sólo uno de los siguientes formatos: i) 6 caracteres, los dos primeros tienen que ser letras de la A a la Z (no incluye la Ñ) y los cuatro últimos, números enteros entre el 0 y el 9, o</p> <p>ii) 6 caracteres, los cuatro primeros tienen que ser letras de la B a la Z (no incluye las letras: A, E, I, M, N, Ñ, O, U y Q) y los dos últimos, números enteros entre el 0 y el 9.</p> <p><b>R27.2)</b> Para el campo TARA se aceptará un número con un máximo de 6 dígitos compuesto por números enteros entre ‘0’ y ‘9’.</p> <p><b>R27.3)</b> Para el campo CARGA_MÁXIMA se aceptará un número con un máximo de 6 dígitos compuesto por números enteros entre ‘0’ y ‘9’.</p> <p><b>R27.4)</b> Inicio de sesión exitoso (<b>R1.5 – INICIAR SESIÓN USUARIO</b>).</p> <p><b>R27.5)</b> Haber presionado la opción ‘<b>Agregar máquina</b>’ de <b>R25.3.2 – LISTAR SUPERVISORES, MÁQUINAS Y ZONAS</b>.</p> <p>‘<b>Agregar máquina</b>’.</p> <p><b>R27.6)</b> Al presionar el botón ‘<b>Agregar</b>’ el sistema validará los campos antes de hacer una consulta a la base de datos según:</p> <p><b>R27.6.1)</b> Si el campo PATENTE está vacío se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>Patente es requerido</b>’.</p> <p><b>R27.6.2)</b> Si el campo TARA está vacío se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>Tara es requerido</b>’.</p> <p><b>R27.6.3)</b> Si el campo CARGA_MÁXIMA está vacío se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>Carga máxima es requerido</b>’.</p>

	<p><b>R27.6.4)</b> Si la PATENTE ingresada no cumple con el <b>R27.1</b> se desplegarán los siguientes mensajes: <b>‘Patente debe tener 6 caracteres’</b> y/o <b>‘Patente solo acepta [A...Z], [a...z] y [0...9]’</b>.</p> <p><b>R27.6.5)</b> Si la TARA ingresada no cumple con el <b>R.27.2</b> se desplegarán los siguientes mensajes: <b>‘Tara sólo acepta números enteros’</b> y/o <b>‘Tara sólo acepta números de hasta 6 dígitos’</b>.</p> <p><b>R27.6.6)</b> Si la CARGA_MAXIMA ingresada no cumple con el <b>R27.3</b> se desplegarán los siguientes mensajes: <b>‘Carga máxima sólo acepta números enteros’</b> y/o <b>‘Carga máxima sólo acepta números de hasta 6 dígitos’</b>.</p> <p><b>R27.7)</b> Una vez que el sistema haya validado los campos se consultará y validará desde la base de datos según:</p> <p><b>R28.1.1)</b> Si la PATENTE ingresada ya está registrada para la zona asociada se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘Patente ya está en uso’</b></p> <p><b>R27.8)</b> El usuario podrá registrar con éxito una máquina una vez que se hayan validado correctamente los datos, se desplegará el siguiente mensaje: <b>‘Máquina registrada con éxito’</b>.</p>
<b>Salidas</b>	<p>Mensajes de validación</p> <p>Mensaje de éxito</p>

*Tabla 8.27 R27 - Agregar máquina*

ANEXOS

<b>Nombre</b>	<b>SUBIR ARCHIVO</b>
<b>Identificador</b>	<b>R28</b>
<b>Descripción</b>	Esta función permite al supervisor subir un archivo en formato CSV asociado a una zona.
<b>Entrada</b>	FECHA_DATOS, NOMBRE_ARCHIVO
<b>Proceso</b>	<p><b>R28.1)</b> Inicio de sesión exitoso (<b>R1.5 – INICIAR SESIÓN USUARIO</b>).</p> <p><b>R28.2)</b> Haber presionado la opción ‘Subir archivo de <b>R25.3.2 – LISTAR SUPERVISORES, MÁQUINAS Y ZONAS</b>.</p> <p><b>R28.3)</b> Se desplegará un formulario con una casilla de texto seleccionable, al presionarla se desplegará un calendario para que el supervisor seleccione la FECHA_DATOS</p> <p><b>R28.4)</b> En el formulario también se debe buscar el archivo con el botón ‘Buscar archivo’, al presionar el botón se abrirá una ventana en donde el supervisor podrá buscar y seleccionar el archivo a subir.</p> <p><b>R28.5)</b> Una vez presionado el botón ‘Subir archivo’ el sistema validará los campos según:</p> <p style="padding-left: 40px;"><b>R28.5.1)</b> Si el campo NOMBRE_ARCHIVO está vacío se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>El archivo es requerido</b>’.</p> <p style="padding-left: 40px;"><b>R28.5.4)</b> Si el archivo ingresado no está en formato CSV se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>Archivo no está en formato CSV</b>’.</p> <p style="padding-left: 40px;"><b>R31.5.1)</b> Si el NOMBRE_ARCHIVO ingresado no coincide con la FECHA_DATOS seleccionada se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>Nombre archivo no coincide con la fecha de datos seleccionada</b>’.</p> <p><b>R28.6)</b> Una vez que el sistema haya validado el campo NOMBRE_ARCHIVO de forma exitosa se consultará y validará desde la base de datos según:</p> <p style="padding-left: 40px;"><b>R28.6.1)</b> Si el archivo ya fue subido se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>El archivo ya fue subido</b>’.</p> <p style="padding-left: 40px;"><b>R28.6.1)</b> Si el archivo no pertenece a la zona se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>El archivo no corresponde a la zona</b>’.</p> <p><b>R28.7)</b> El usuario podrá subir los datos del archivo con éxito una vez que se hayan validado correctamente los datos, se desplegará el siguiente mensaje: ‘<b>Se han subido con éxito los datos</b>’.</p>
<b>Salidas</b>	Mensajes de validación Mensaje de éxito

*Tabla 8.28 R28 - Subir archivo*

## 8.2 ANEXO B: DISEÑO

El Diseño de software es una de las partes que componen las fases del ciclo de vida del software. En esta etapa se analizan los requisitos para producir una descripción de la estructura interna del software, que sirva de base para la construcción.

### 8.2.1 DIAGRAMA DE ACTIVIDADES

Un diagrama de actividades nos muestra el proceso de software como un flujo de trabajo a través de acciones. Las acciones son realizadas por entidades, personas o componentes de software (Schmuller, 2000).

En la Tabla 8.29 se describe el significado de cada símbolo, que será aplicado en la Figura 8.1, en donde se presenta el diagrama de actividades de la aplicación web a construir.


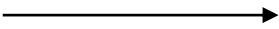

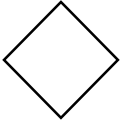

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	Representa el inicio de un proceso.
	Es un conector que indica el flujo de control entre las acciones.
	Indica una actividad que se lleva a cabo y, al realizarse, se continúa con la siguiente actividad.
	Marca la existencia de flujos alternativos. Las líneas que representan diferentes decisiones surgen de diferentes puntos del diamante.
	Indica el fin de un proceso.

Tabla 8.29 Simbología de diagrama de actividades (Schmuller, 2000)

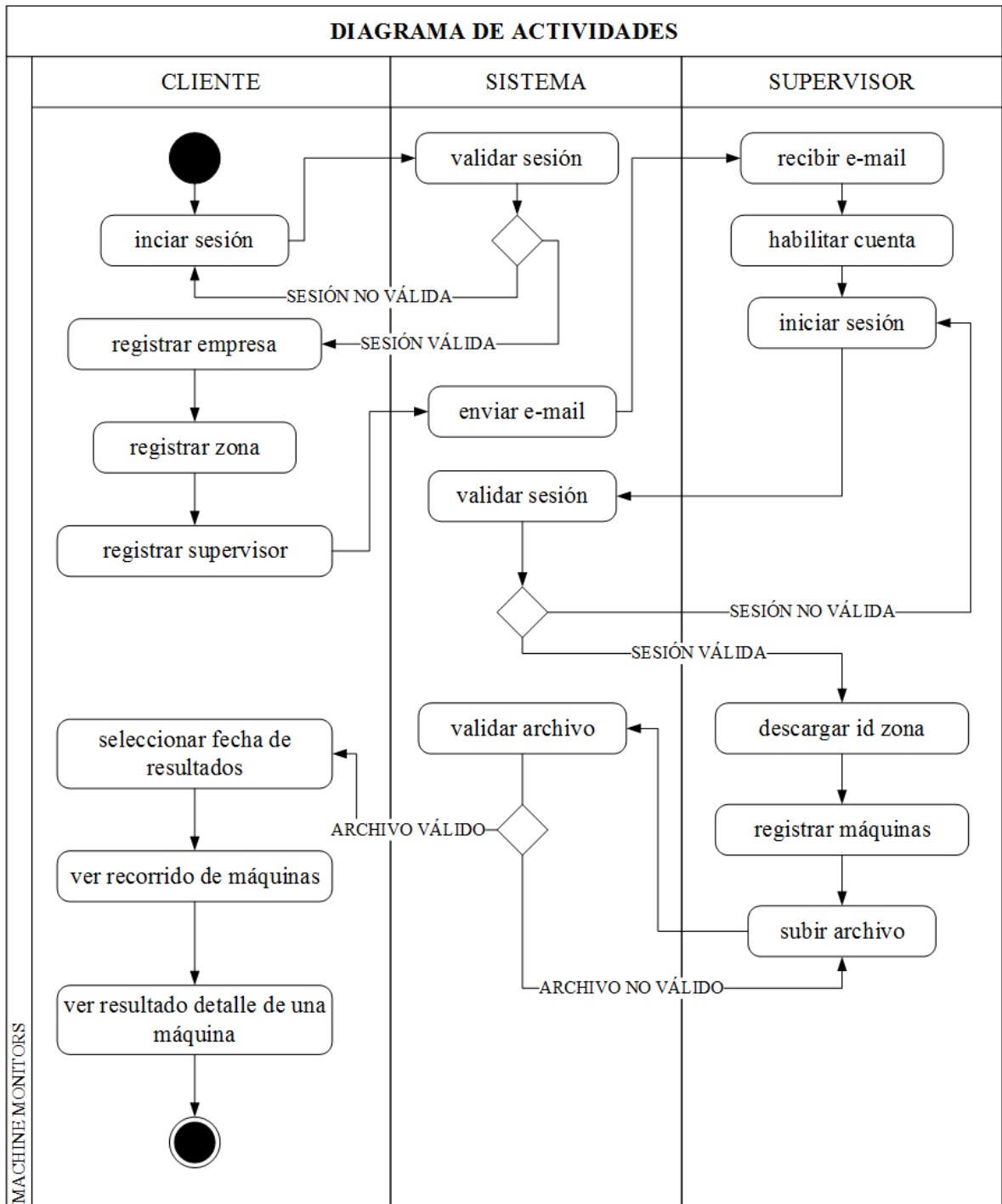

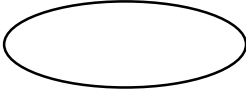

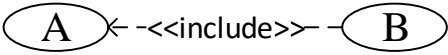



Figura 8.1 Diagrama de actividades

### 8.2.2 CASOS DE USO

Un caso de uso es una descripción de las acciones de un sistema desde el punto de vista del usuario.

En la Tabla 8.30 se describe el significado de los símbolos que se utilizan en un caso de uso.

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	Un actor es una agrupación uniforme de personas, sistemas o máquinas que interactúan con el sistema.
	Caso de uso que representa una funcionalidad que atiende a uno o más requisitos del cliente.
	Indica la relación que hay entre el actor y el caso de uso.
	Representa la inclusión, es decir, para ejecutar el caso de uso B, se tiene que ejecutar el A.
	Representa una extensión, es decir, para ejecutar el caso de uso B es opcional la ejecución del A.

*Tabla 8.30 Simbología casos de uso (Schmuller, 2000)*

En las Figuras 8.2, 8.3 y 8.4 se representan los casos de usos de tres funcionalidades principales del sistema, además, se describe cada Figura en las Tablas 8.31, 8.32 y 8.33 respectivamente.

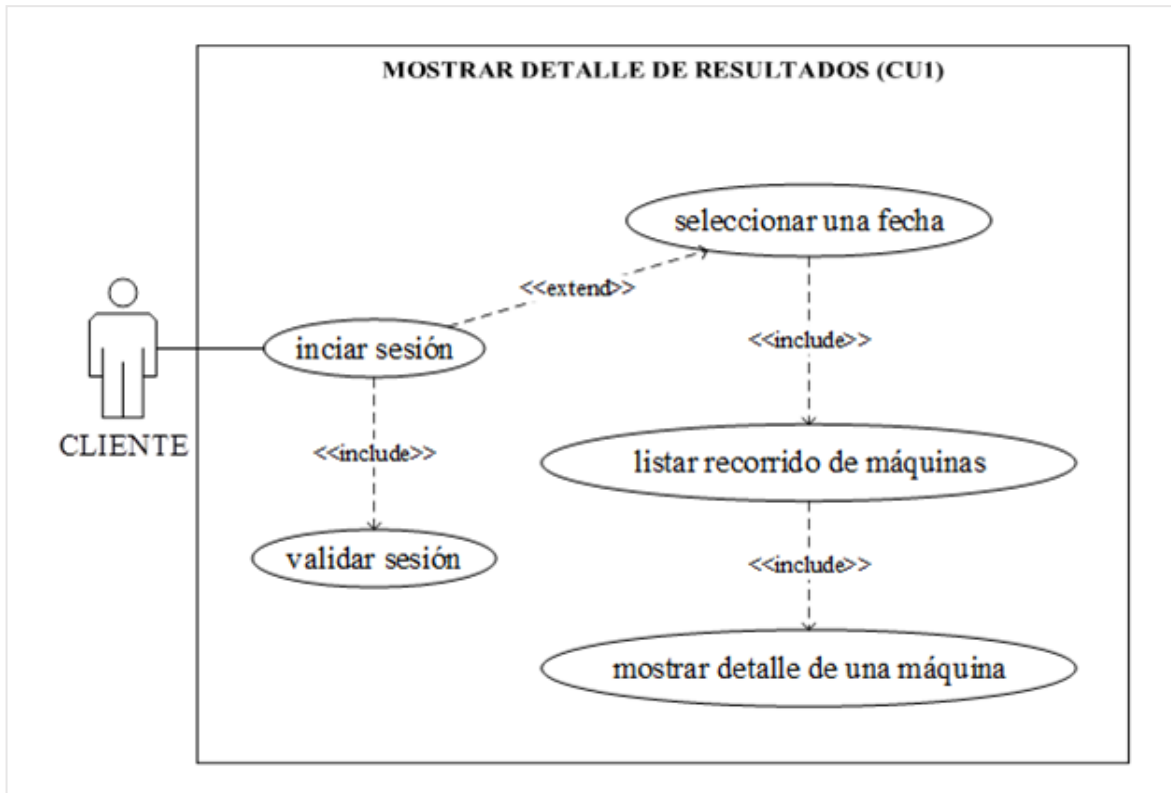


Figura 8.2 Caso de uso 1 - Mostrar detalle de resultados

Caso de uso	Mostrar detalle de resultados	CU1
Actores	Cliente (iniciador)	
Referencias	R1, R18, R19 y R20	
Precondición	Que los supervisores encargados hayan subido datos	
Postcondición	No hay	
Propósito	El cliente pueda ver los datos de las máquinas en una fecha seleccionada	
Resumen	El supervisor ingresa al sistema luego de haber ingresado su correo y contraseña válidos, una vez que se despliega la información de los datos subidos, el cliente selecciona una fecha disponible para listar el recorrido de las máquinas, luego, selecciona una máquina de la lista para mostrar el detalle de resultados de ella.	

Tabla 8.31 Descripción CU1 – Mostrar detalle de resultados

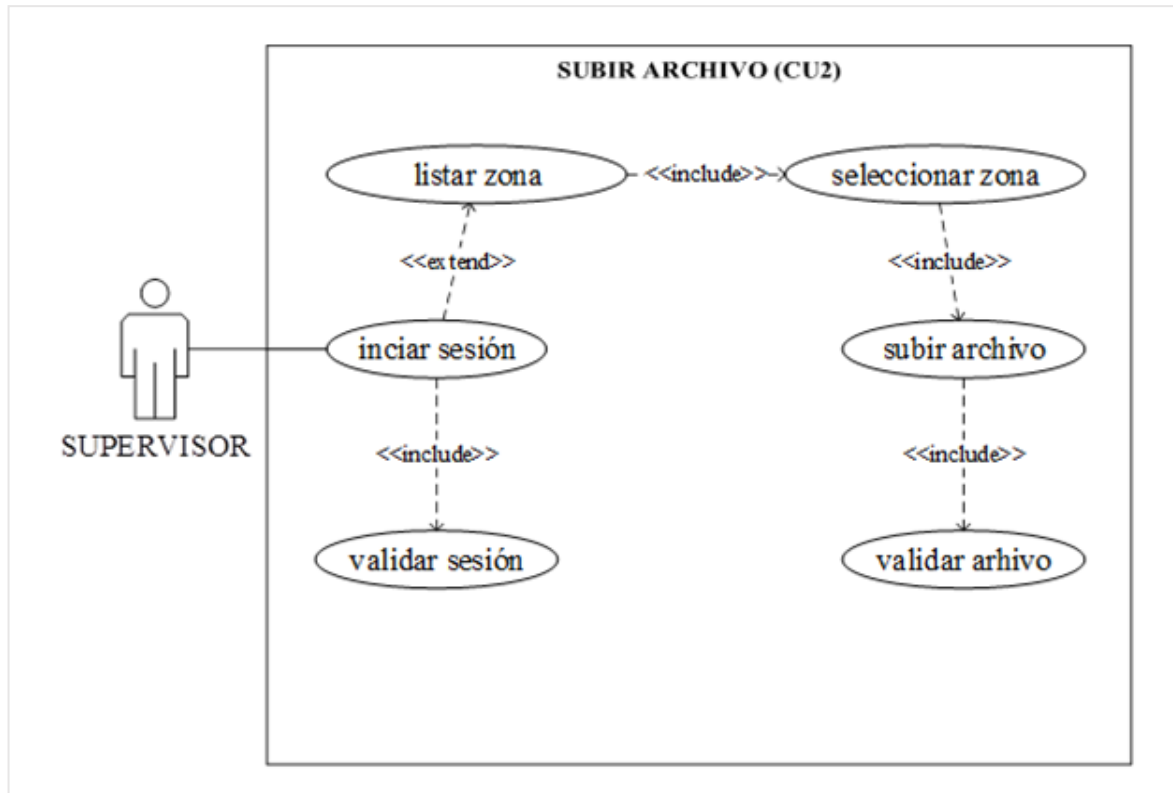


Figura 8.3 Caso de uso 2 - Subir archivo

Caso de uso	Subir archivo	CU2
Actores	Supervisor (iniciador)	
Referencias	R1, R25 y R28	
Precondición	El supervisor ya esté registrado y que haya descargado la id de zona	
Postcondición	Ingreso de todos los datos contenidos en el archivo en la base de datos	
Propósito	El supervisor podrá subir los datos del archivo	
Resumen	El supervisor ingresa al sistema luego de haber ingresado su correo y contraseña válidos, una vez que se despliegan las zonas a las cuales está a cargo, selecciona una zona y sube los datos del archivo validado.	

Tabla 8.32 Descripción CU2 – Subir archivo

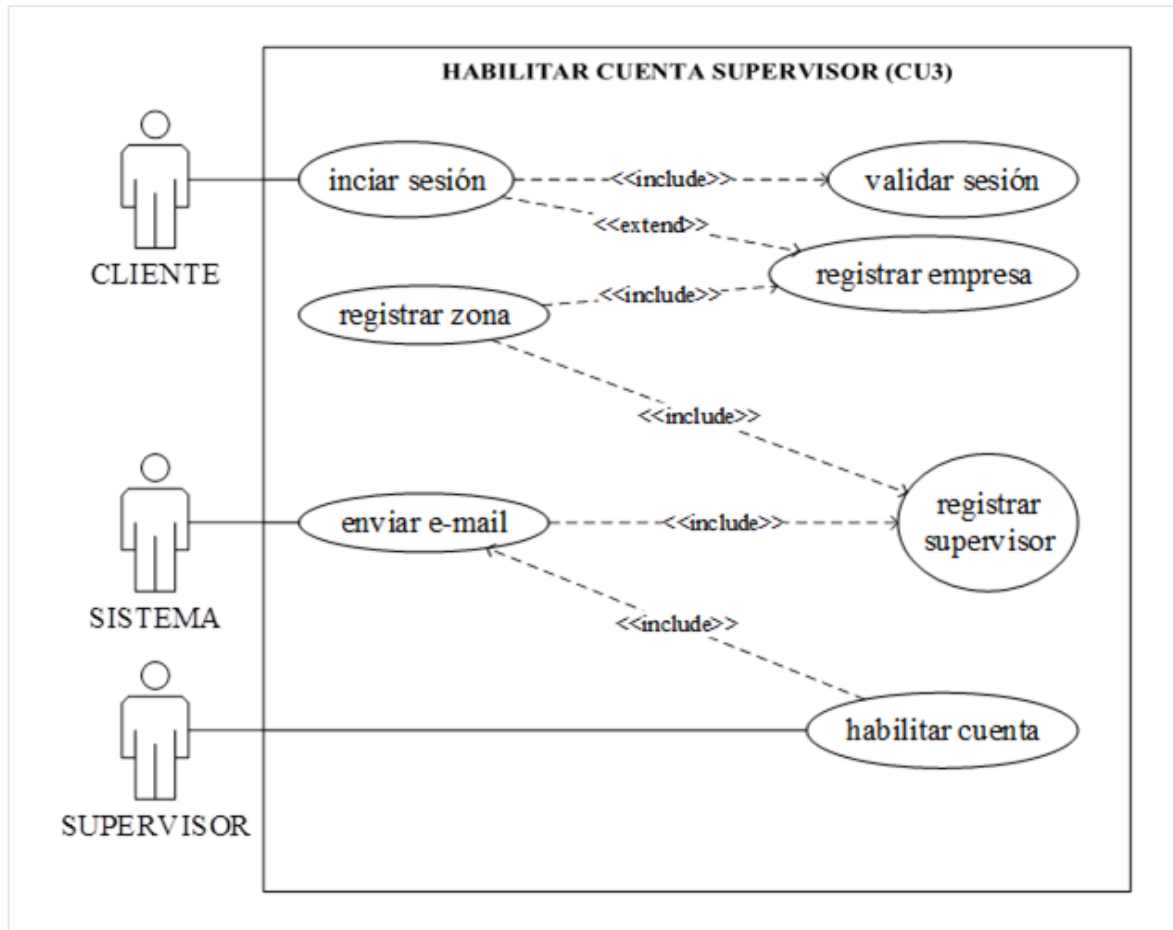


Figura 8.4 Caso de uso 3 - Habilitar cuenta supervisor

Caso de uso	Habilitar cuenta supervisor	CU3
Actores	Cliente (iniciador), sistema y supervisor	
Referencias	R1, R7, R11, R14 y R24	
Precondición	Cliente ya registrado en el sistema	
Postcondición	Cambio de 'deshabilitado' a 'habilitado' en el registro del supervisor en la base de datos	
Propósito	El supervisor habilite su cuenta	
Resumen	El cliente registra un supervisor, registrando una empresa y una zona, luego, el sistema envía un mail al correo del supervisor para que este habilite su cuenta.	

Tabla 8.33 Descripción CU3 - Habilitar cuenta supervisor

### 8.2.3 MODELO RELACIONAL

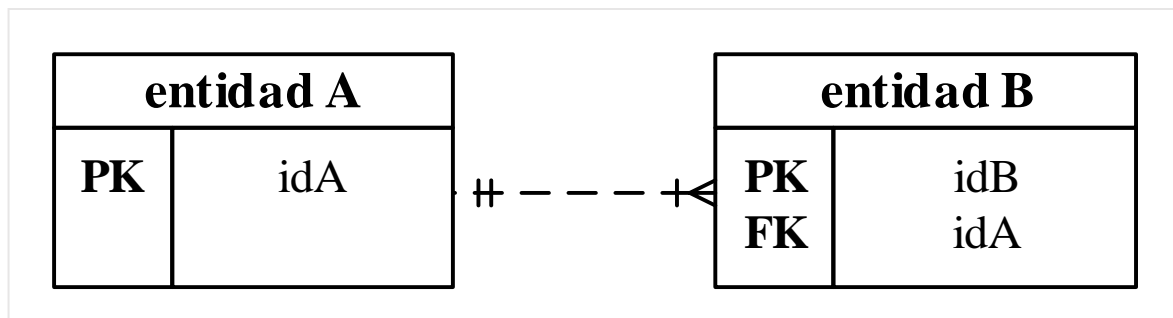
El modelo relacional se basa en el concepto de relación, que se representa físicamente como una tabla. En este modelo, las tablas se usan para contener información acerca de los objetos a representar en la base de datos (Connolly, 2005).

Las tablas están relacionadas entre ellas y poseen una serie de campos que representan valores que queremos almacenar para cada entidad.

Los campos marcados con “PK” (Primary Key) indican aquellos que son claves primarias, es decir, que identifican de manera única a cada entidad.

Los campos marcados con “FK” (Foreign Key) son claves foráneas. Indican que van a almacenar claves primarias de otras tablas de modo que se puedan relacionar con la tabla actual.

En la Figura 8.5 se muestra la relación uno a muchos, en donde el atributo “idA” de la entidad A pasa a ser una clave foránea en la entidad B, cuya clave primaria es “idB”. Cada registro de la entidad A puede estar enlazado con más de un registro de la entidad B.



*Figura 8.5 Relación uno a muchos*

El modelo relacional de la aplicación web se muestra en la Figura 8.6.

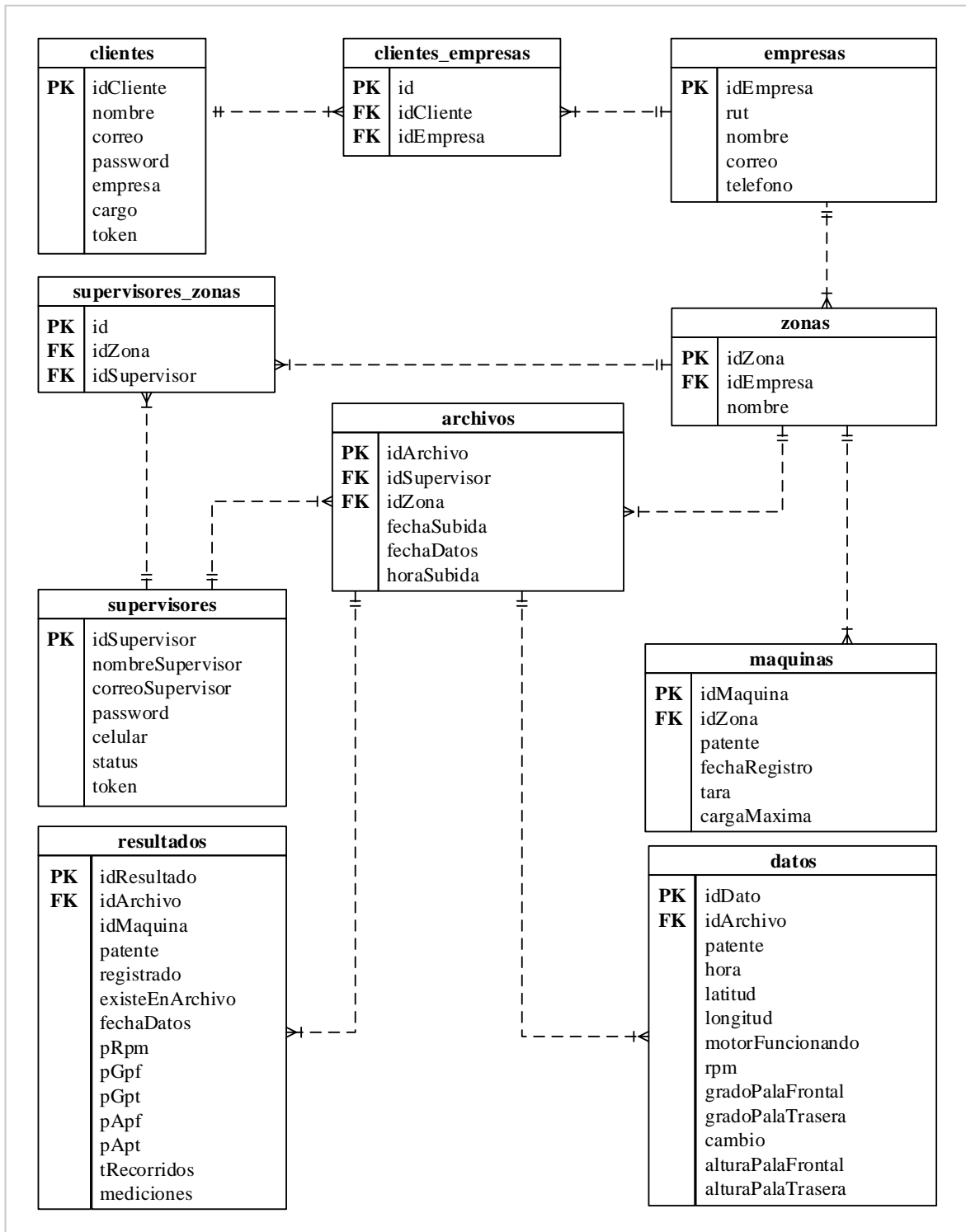


Figura 8.6 Modelo relacional

### 8.2.4 TABLAS DE LA BASE DE DATOS

En la Tabla 8.34 se describen las tablas que conforman la base de datos de la aplicación web.

<b>TABLA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
CLIENTES	Datos relacionados con el cliente.
CLIENTES_EMPRESAS	Relaciona el cliente y las empresas que registra.
EMPRESAS	Datos de empresas registradas por el cliente.
ZONAS	Datos de zonas registradas por el cliente.
SUPERVISORES_ZONAS	Relaciona las zonas y los supervisores registrados por el cliente.
SUPERVISORES	Datos de los supervisores registrados.
MÁQUINAS	Datos de máquinas registradas por el supervisor.
ARCHIVOS	Datos del archivo que sube el supervisor.
DATOS	Datos contenidos en el archivo subido.
RESULTADOS	Datos de los resultados generados al leer el archivo, cada registro muestra resultados de una máquina en un día determinado.

*Tabla 8.34 Tablas de la base de datos*

### 8.2.5 DICCIONARIO DE DATOS

El diccionario de datos es un repositorio de información que describe los datos que conforman las bases de datos (Connolly, 2005).

Existe una variedad de formatos para representar un diccionario de datos, para este caso se utilizará el formato representado por la Tabla 8.35.

<b>NOMBRE DE LA TABLA DE LA BASE DE DATOS</b>					
<b>ATRIBUTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TIPO</b>	<b>PK</b>	<b>NULL</b>	<b>FK</b>
Indica el nombre del atributo de la tabla.	Breve descripción del atributo.	Indica el tipo de dato del atributo, junto con su longitud.	Indica si el atributo es clave primaria, si no lo es, no se escribe nada en la casilla.	Indica si el atributo acepta valores no nulos, si no acepta, no se escribe nada en la casilla.	Indica si el atributo es una clave foránea, si es una clave foránea, se hace referencia a la tabla. Si el atributo no es clave foránea, no se escribe nada en la casilla.

*Tabla 8.35 Formato de diccionario de datos*

En las Tablas 8.36 a 8.45 se presentan los diccionarios de datos de cada tabla que conforma la base de datos de la aplicación web.

ANEXOS

<b>CLIENTES</b>					
<b>ATRIBUTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TIPO</b>	<b>PK</b>	<b>NULL</b>	<b>FK</b>
nombre	nombre del cliente	varchar(45)			
idCliente	identificador único y auto incremental del cliente	int(11)	si	no nulo	
correo	correo del cliente	varchar(60)			
password	contraseña cifrada del cliente	varchar(60)			
empresa	empresa a la cual pertenece el cliente	varchar(45)			
cargo	cargo del cliente	varchar(45)			
token	cadena de caracteres para comprobar enlaces	varchar(60)			

*Tabla 8.36 Diccionario de datos de la tabla CLIENTES*

<b>CLIENTES_EMPRESAS</b>					
<b>ATRIBUTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TIPO</b>	<b>PK</b>	<b>NULL</b>	<b>FK</b>
id	identificador único y auto incremental de la relación entre las tablas clientes y empresas	int(11)	si	no nulo	
idCliente	id del cliente, referencia a la tabla clientes	int(11)			FK: tabla clientes
idEmpresa	id de la empresa, referencia a la tabla empresas	int(11)			FK: tabla empresas

*Tabla 8.37 Diccionario de datos de la tabla CLIENTES\_EMPRESAS*

**ANEXOS**

<b>EMPRESAS</b>					
<b>ATRIBUTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TIPO</b>	<b>PK</b>	<b>NULL</b>	<b>FK</b>
idEmpresa	identificador único y auto incremental de la empresa	int(11)	si	no nulo	
rut	rut de la empresa	varchar(10)			
correo	correo de contacto de la empresa	varchar(60)			
nombre	nombre de la empresa	varchar(45)			
telefono	celular de contacto de la empresa	int(9)			

*Tabla 8.38 Diccionario de datos de la tabla EMPRESAS*

<b>ZONAS</b>					
<b>ATRIBUTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TIPO</b>	<b>PK</b>	<b>NULL</b>	<b>FK</b>
idZona	identificador único y auto incremental de la zona	int(11)	si	no nulo	
idEmpresa	Id de la empresa, referencia a la tabla empresas	int(11)			FK: tabla empresas
nombre	Nombre de la zona	varchar(45)			

*Tabla 8.39 Diccionario de datos de la tabla ZONAS*

**ANEXOS**

<b>MÁQUINAS</b>					
<b>ATRIBUTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TIPO</b>	<b>PK</b>	<b>NULL</b>	<b>FK</b>
idMaquina	identificador único y auto incremental de la máquina	int(11)	si	no nulo	
idZona	id de la zona, referencia a la tabla zonas	int(11)			FK: tabla zonas
patente	patente de la máquina	varchar(6)			
fechaRegistro	fecha en la cual se registró la máquina	Date			
tara	tara de la máquina en kilogramos	int(11)			
cargaMaxima	carga máxima que soporta la máquina en kilogramos	int(11)			

*Tabla 8.40 Diccionario de datos de la tabla MÁQUINAS*

<b>SUPERVISORES_ZONAS</b>					
<b>ATRIBUTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TIPO</b>	<b>PK</b>	<b>NULL</b>	<b>FK</b>
id	id de la relación entre las tablas supervisores y zonas	int(11)	si	no nulo	
idZona	id de la zona, referencia a la tabla zonas	int(11)			FK: tabla zonas
idSupervisor	Id del supervisor, referencia a la tabla supervisores	int(11)			FK: tabla supervisores

*Tabla 8.41 Diccionario de datos de la tabla SUPERVISORES\_ZONAS*

<b>SUPERVISORES</b>					
<b>ATRIBUTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TIPO</b>	<b>PK</b>	<b>NULL</b>	<b>FK</b>
idSupervisor	id único y auto incremental del supervisor	int(11)	si	no nulo	
nombreSupervisor	nombre del supervisor	varchar(45)			
correoSupervisor	correo del supervisor	varchar(60)			
password	contraseña cifrada del supervisor	varchar(60)			
celular	celular de contacto del supervisor	int(9)			
status	indica el estado de la cuenta del supervisor, puede ser 'habilitado' o 'deshabilitado'	enum('habilitado', 'deshabilitado')			
token	cadena de caracteres para comprobar enlaces	varchar(60)			

*Tabla 8.42 Diccionario de datos de la tabla SUPERVISORES*

**ANEXOS**

<b>ARCHIVOS</b>					
<b>ATRIBUTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TIPO</b>	<b>PK</b>	<b>NULL</b>	<b>FK</b>
idArchivo	id único y auto incremental del archivo	int(11)	si	no nulo	
idZona	Id de la zona, referencia a la tabla zonas	int(11)			FK: tabla zonas
idSupervisor	Id del supervisor, referencia a la tabla supervisores	int(11)			FK: tabla supervisores
fechaSubida	Fecha de subida de datos contenidos en el archivo	Date			
fechaDatos	Fecha a la cual corresponden los datos contenidos en el archivo	Date			
horaSubida	hora de subida de datos contenidos en el archivo	Time			

*Tabla 8.43 Diccionario de datos de la tabla ARCHIVOS*

**ANEXOS**

<b>DATOS</b>					
<b>ATRIBUTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TIPO</b>	<b>PK</b>	<b>NULL</b>	<b>FK</b>
idDato	id único y auto incremental del dato	int(11)	si	no nulo	
idArchivo	Id del archivo al cual pertenece el resultado, referencia a la tabla archivos	int(11)			FK: tabla archivos
patente	Patente de la maquina	varchar(6)			
hora	Hora del dato tomado	Time			
latitud	Latitud de la máquina	float(10,6)			
longitud	Longitud de la máquina	float(10,6)			
motorFuncionando	Valor 1 si el motor estuvo funcionando o 0 si no estuvo funcionando	Int(1)			
rpm	Revoluciones por minuto de la máquina	Float			
gradosPalaFrontal	Grados pala frontal de la máquina	Float			
gradosPalaTrasera	Grados pala trasera de la máquina	Float			
cambio	Número de la marcha de la máquina	int(2)			
alturaPalaFrontal	Altura de la pala frontal de la máquina	Float			
alturaPalaTrasera	Altura de la pala trasera de la máquina	Float			

*Tabla 8.44 Diccionario de datos de la tabla DATOS*

**ANEXOS**

<b>RESULTADOS</b>					
<b>ATRIBUTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TIPO</b>	<b>PK</b>	<b>NULL</b>	<b>FK</b>
idDato	id único y autoincremental del dato	int(11)	si	no nulo	
idArchivo	Id del archivo al cual pertenece el resultado, referencia a la tabla archivos	int(11)			FK: tabla archivos
patente	Patente de la maquina	varchar(6)			
hora	Hora del dato tomado	Time			
latitud	Latitud de la máquina	float(10,6)			
Longitud	Longitud de la máquina	float(10,6)			
motorFuncionando	Valor 1 si el motor estuvo funcionando o 0 si no estuvo funcionando	int(1)			
rpm	Revoluciones por minuto de la máquina	Float			
gradosPalaFrontal	Grados pala frontal de la máquina	Float			
gradosPalaTrasera	Grados pala trasera de la máquina	Float			
cambio	Número de marcha de la máquina	int(2)			
alturaPalaFrontal	Altura de la pala frontal de la máquina	Float			
alturaPalaTrasera	Altura de la pala trasera de la máquina	Float			

*Tabla 8.45 Diccionario de datos de la tabla RESULTADOS*

### 8.3 ANEXO F: ENCUESTAS

#### 8.3.1 ENCUESTA DE INTERFAZ

## Machine Monitors

### Validación de software

#### Interfaz

¿Las etiquetas identifican correctamente los campos dentro de los formularios?

Si  
 No

¿Los mensajes de error son significativos y entendibles?

Si  
 No

¿Consideras que los componentes de la interfaz ayudan a la mejor visibilidad en dispositivos móviles?

Si  
 No

He aprendido a manejar cada recurso de la interfaz

Si  
 No

Figura 8.7 Encuesta de interfaz

## 8.3.2 ENCUESTA DE NAVEGACIÓN

## Machine Monitors

### Validación de software

#### Navegación

¿La estructura de los contenidos es intuitiva y fácil de aprender?	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
El menú de navegación es fundamental para el sitio	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Siempre utilizo la barra de desplazamiento en los gráficos del sitio	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
El calendario desplegado para seleccionar las fechas disponibles es la mejor forma para buscar una fecha	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No

Figura 8.8 Encuesta de navegación

## 8.3.3 ENCUESTA DE CONTENIDO

## Machine Monitors

### Validación de software

Contenido

¿Consideras que se ha controlado la sobrecarga de información?  Si  No

¿Consideras que los mensajes desplegados durante la navegación son ofensivos?  Si  No

¿El lenguaje utilizado en el sitio es apropiado y conciso?  Si  No

¿Los íconos de los botones representan la acción que realizan?  Si  No

Figura 8.9 Encuesta de contenido

# **GLOSARIO**

## GLOSARIO

<i>Algoritmo Blowfish</i>	Algoritmo de cifrado de datos.
<i>Android</i>	Es un sistema operativo basado en el núcleo Linux. Fue diseñado principalmente para dispositivos móviles con pantalla táctil.
<i>Apache</i>	Es un programa especialmente diseñado para transferir datos de hipertexto, es decir, páginas web con todos sus elementos.
<i>Biodiversidad</i>	Diversidad de especies vegetales y animales en un espacio determinado.
<i>Biomasa</i>	Cantidad de productos obtenidos por fotosíntesis, susceptibles de ser transformados en combustible útil para el hombre y expresada en unidades de superficie y de volumen.
<i>Bootstrap</i>	Conjunto de herramientas de Código abierto para diseño de sitios y aplicaciones web.
<i>Debian</i>	Es una comunidad conformada por desarrolladores y usuarios, que mantiene un sistema operativo GNU basado en software libre.
<i>Dirham</i>	Es la moneda de curso legal de los Emiratos Árabes Unidos. Un Dirham equivale a 178 Pesos Chilenos aproximadamente.
<i>Empalizada</i>	Valla hecha con palos, cañas, estacas, etc., clavados en el suelo y que sirve como defensa para cercar un terreno.
<i>Framework</i>	Es un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para enfocar un tipo de problemática particular que sirve como referencia, para enfrentar y resolver nuevos problemas de índole similar.
<i>GIT</i>	Es un software de control de versiones, pensando en la eficiencia y la confiabilidad del mantenimiento de versiones de aplicaciones.
<i>Google Chrome</i>	Es un navegador web desarrollado por Google y compilado con base en varios componentes e infraestructuras de desarrollo de aplicaciones de código abierto.
<i>Hardware</i>	Refiere a las partes físicas tangibles de un sistema informático; sus componentes eléctricos, electrónicos, electromecánicos y mecánicos.
<i>Hash</i>	Función criptográfica que a partir de una entrada crea una salida alfanumérica de longitud normalmente fija que representa un resumen de toda la información de entrada.
<i>Hidrografía</i>	Conjunto de los mares, ríos, lagos y otras corrientes de agua de un país o zona.
<i>Hosting</i>	Es el servicio que provee a los usuarios de Internet un sistema para poder almacenar información, imágenes, vídeo, o cualquier contenido accesible vía web.
<i>iOS</i>	Es un sistema operativo móvil de la multinacional Apple Inc.

## GLOSARIO

<i>iPhone</i>	Es una línea de teléfonos inteligentes de alta gama diseñada y comercializada por Apple Inc.
<i>JavaScript</i>	Lenguaje de programación interpretado y ejecutado en el navegador, permite mejorar la interfaz de usuario y páginas web.
<i>jQuery</i>	Librería de JavaScript que permite: simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML, manejar eventos, desarrollar animaciones etc.
<i>Latitud</i>	Es la distancia angular entre la línea ecuatorial (el ecuador), y un punto determinado de la Tierra, medida a lo largo del meridiano en el que se encuentra dicho punto.
<i>Linux</i>	Es un sistema operativo de software libre (no es propiedad de ninguna persona o empresa), por ende no es necesario comprar una licencia para instalarlo y utilizarlo en un equipo informático.
<i>Longitud</i>	La distancia de un punto de la Tierra contada desde un primer meridiano (el de Greenwich que pasa por el observatorio londinense de Greenwich).
<i>Material Pétreo</i>	Materiales que provienen de la roca o de una piedra, habitualmente se encuentran en forma de bloques o fragmentos de distintos tamaños.
<i>Media Queries</i>	Es un módulo CSS3 que permite adaptar la representación del contenido a características del dispositivo como la resolución de pantalla.
<i>Microsoft Windows</i>	Es el nombre de una familia de distribuciones de software para PC, smartphone, servidores y sistemas empotrados, desarrollados y vendidos por Microsoft.
<i>Mozilla Firefox</i>	Llamado simplemente Firefox, es un navegador web libre y de código abierto coordinado por la Corporación Mozilla y la Fundación Mozilla.
<i>MySQL</i>	Es un sistema de gestión de bases de datos relacional.
<i>Office Visio 2013</i>	Es un programa para hacer diagramas comunes de diversas disciplinas.
<i>Papel tissue</i>	Es un papel higiénico fino absorbente hecho de pulpa de celulosa.
<i>PostgreSQL</i>	Es un Sistema de gestión de bases de datos relacional orientado a objetos y libre.
<i>Raleo</i>	Práctica cultural que consiste en la eliminación de los frutos en exceso por vía manual, mecánica o química.
<i>Responsive</i>	Técnica de diseño web que busca la correcta visualización de una misma página en distintos dispositivos.

## GLOSARIO

---

<i>Safari</i>	Es un navegador web de código cerrado desarrollado por Apple Inc.
<i>Software</i>	En pocas palabras, son aplicaciones o programas que funcionan solo en computadores, smartphome, tablets etc.
<i>Tara</i>	Es la masa del vehículo con su equipo fijo autorizado, sin personal de servicio, pasajeros ni carga y con su dotación completa de agua, combustible, lubricante, repuestos, herramientas y accesorios necesarios.
<i>Topografía</i>	Conjunto de características que presenta la superficie o el relieve de un terreno.
<i>Troza</i>	Tronco aserrado por los extremos para sacar tablas.
<i>Ubuntu</i>	Es un sistema operativo basado en Linux y que se distribuye como software libre.
<i>Unix</i>	Es un sistema operativo portable, multitarea y multiusuario.
<i>Virtualización</i>	Es la creación a través de software de una versión virtual de algún recurso tecnológico, como puede ser una plataforma de hardware, un sistema operativo, un dispositivo de almacenamiento u otros recursos de red.
<i>Viveros</i>	Conjunto de instalaciones que tiene como propósito fundamental la producción de plantas.

### ✓ ACRÓNIMOS

<i>CentOS</i>	Community ENTERprise Operating System, es una bifurcación a nivel binario de la distribución Linux Red Hat Enterprise Linux.
<i>CPU</i>	Central Processing Unit o Unidad Central de Procesamiento, es el hardware dentro de un ordenador u otros dispositivos programables, que interpreta las instrucciones de un programa informático.
<i>CSS</i>	Cascading Stylesheets u Hojas de Estilo en Cascadas, es un lenguaje de diseño gráfico para definir y crear la presentación de un documento estructurado escrito en un lenguaje de marcado.
<i>CSS3</i>	Cascading Stylesheets u Hojas de Estilo en Cascadas en su versión 3, es un lenguaje de diseño gráfico para definir y crear la presentación de un documento estructurado escrito en un lenguaje de marcado.
<i>ERS</i>	Especificación de Requisitos de Software, es una descripción completa del comportamiento del sistema a desarrollar.
<i>FK</i>	Foreign Key o Llave Foránea, es una columna o combinación de columnas que se utiliza para establecer y exigir un vínculo entre los datos de dos tablas en una base de datos.
<i>FSC</i>	Forest Stewardship Council o Consejo de Administración Forestal, es una organización internacional independiente, no gubernamental y sin ánimo de lucro, su objetivo es promover, en los bosques de todo el mundo, una gestión forestal económicamente viable.
<i>GPRS</i>	General Packet Radio Service o Servicio General de Paquetes Vía Radio, es una extensión de la tecnología de comunicaciones móviles GSM. En ella la información es dividida en pequeños bloques, los que posteriormente se reagrupan al llegar a destino.
<i>GPS</i>	Global Positioning System o Sistema de Posicionamiento Global, es un sistema que permite determinar la posición de un objeto en la tierra.
<i>HB</i>	Hard Board o Tablero Duro, es un tablero que está fabricado a partir de fibras de maderas y resinas sintéticas comprimidas. Se caracteriza por tener una densidad superior a 900 kilogramos por metro cúbico.
<i>HTML</i>	HyperText Markup Language o Lenguaje de Marcas de Hipertexto, hace referencia al lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web.
<i>HTML5</i>	HyperText Markup Language o Lenguaje de Marcas de Hipertexto en su versión 5, hace referencia al lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web
<i>HTTP</i>	Hypertext Transfer Protocol o Protocolo de Transferencia de Hipertexto, es el protocolo de comunicación que permite las transferencias de información en la web.

## GLOSARIO

<i>LAMP</i>	Usado para describir un sistema de infraestructura de internet que usa las siguientes herramientas: Linux, Apache, MySQL y PHP.
<i>MDF</i>	Medium Density Fibreboard o Tablero de Densidad Media, es un tablero que está fabricado a partir de fibras de maderas y resinas sintéticas comprimidas. Se caracteriza por tener una densidad superior a 450 e inferior a 900 kilogramos por metro cúbico.
<i>PHP</i>	Pre Hypertext-processor, es un lenguaje de programación de propósito general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico.
<i>PK</i>	Primary Key o Llave Primaria, indican aquellos campos que son claves primarias, es decir, que identifican de manera única a cada entidad en una base de datos.
<i>RAM</i>	Random Access Memory o Memoria de Acceso Aleatorio, se utiliza como memoria de trabajo de computadoras para el sistema operativo, los programas y la mayor parte del software. En la RAM se cargan todas las instrucciones que ejecuta la unidad central de procesamiento (procesador) y otras unidades del computador.
<i>SpA</i>	Sociedades por Acciones, es un tipo de sociedad jurídica caracterizada por la facilidad en su constitución. Puede tener uno o más accionistas y no necesita tener un directorio para su creación.
<i>SQL</i>	Structured Query Language o Lenguaje de Consulta Estructurada, es un lenguaje específico del dominio que da acceso a un sistema de gestión de bases de datos relacionales.
<i>SSD</i>	Solid State Drive o Unidad de Estado Sólido, es un tipo de dispositivo de almacenamiento de datos que utiliza memoria no volátil, como la memoria flash, para almacenar datos.
<i>SVG</i>	Scalable Vector Graphics o Gráficos Vectoriales Escalables, es un formato de gráficos vectoriales bidimensionales, tanto estáticos como animados.
<i>TCP/IP</i>	Transmission Control Protocol/Internet Protocol o Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet, es usado para comunicaciones en redes y, como todo protocolo, describe un conjunto de guías generales de operación para permitir que un equipo pueda comunicarse en una red.
<i>TI</i>	Tecnología de la Información, es la aplicación de ordenadores y equipos de telecomunicación para almacenar, recuperar, transmitir y manipular datos, con frecuencia utilizado en el contexto de los negocios u otras empresas.
<i>W3C</i>	World Wide Web Consortium, es una comunidad internacional encargada de la organización y estandarización de la web.
<i>WAMP</i>	Usado para describir un sistema de infraestructura de internet que usa las siguientes herramientas: Windows, Apache, MySQL y PHP.

## GLOSARIO

---

*WWW* World Wide Web o Red Informática Mundial, es un sistema de distribución de documentos de hipertexto o hipermedios interconectados y accesibles vía Internet.

### ✓ UNIDADES

*GB* Es una unidad de almacenamiento de información, equivalente a 1.000.000.000 de bytes.

*Km* Es una unidad de longitud. Es el tercer múltiplo del metro, equivalente a 1.000 metros.

*MB* Es una cantidad de datos informáticos. Es un múltiplo del byte, que equivale a un millón de bytes.

*MW* El megavatio es una unidad de potencia en el Sistema Internacional equivalente a un millón de vatios.

*TB* Es una unidad de almacenamiento de información, equivalente 1.000.000.000.000 de bytes.

### ✓ ABREVIATURAS

*Ltda.* Limitada.

*S.A.* Sociedad Anónima.