



Universidad del Bío-Bío

Facultad de Ciencias Empresariales

Escuela de Ingeniería Civil Informática

Implementación del software para registro de citas y gestión de usuarios y pacientes del CECH

Alumnos: Ariel Canales Fernández

Alexander Castillo Castillo

Profesor guía: Angélica Caro Gutiérrez

Memoria para optar al título de Ingeniero Civil en Informática.

Chillán, 2014

Agradecimientos

En primer lugar, agradecemos a Dios por estar siempre a nuestro lado, a nuestra familia por confiar siempre en nosotros y apoyarnos en todo momento, en especial a nuestros padres que gracias a ellos hemos logrado ser lo que somos.

Además agradecemos el apoyo, la confianza y el tiempo que nos brindaron los profesores Rodolfo Peña, Luis Gajardo, Fernando Santolaya, y en especial a nuestra profesora guía María Angélica Caro, quien siempre nos recibió y aconsejó con una sonrisa. Finalmente, agradecemos a la Universidad del Bío-Bío por darnos la oportunidad de desarrollarnos como profesionales.

Dedicatorias

Dedico este trabajo a mi padre Zimon, a mi madre Sandra y a mi hermana Mariela, por ser los pilares fundamentales de mi vida y confiar en mí en todo momento; A mis tías Teresa y Teolinda, que me brindaron un apoyo incondicional acogiéndome en sus hogares durante mis años de estudio universitario; Por último, le dedico este trabajo a mi mejor amiga Katherine, a mi amiga Camiloka y a mis partners Alexander, Marcos, Jordan, Pequeño, Consola, Javier, Francisco y Geraldine, quienes conforman una parte importante y me han acompañado durante un gran tiempo de mi vida.

-Ariel Canales Fernández-

Dedico este trabajo a mi padre Domingo y a mi madre Gabriela, gracias por confiar en mí, apoyarme y brindarme amor incondicional; A mi abuelita María por todo el cariño que me diste, me hubiese encantado compartir contigo mi felicidad por más tiempo; A mi tía Fresia y tío Fernando por acogerme en su cálido hogar durante mis años como estudiante; A mis primos Hector, Pablo, Lorena y Rodrigo a quienes más bien considero mis hermanos. Finalmente, quiero agradecer a mis amigos Ariel, Jordan, Geraldine, Marcos, Matías (consola), Matías (pequeño Juan) y Javier por todos los gratos momentos que hemos y seguiremos pasando juntos.

-Alexander Castillo Castillo-

Resumen

Este proyecto se presenta para dar conformidad a los requisitos exigidos por la Universidad de Bío-Bío en el proceso de titulación para la carrera de Ingeniería Civil en Informática. El proyecto se titula “Implementación del software para registro de citas y gestión de usuarios y pacientes del CECH”.

La Clínica de Estudios de la Comunicación Humana es un centro fonoaudiológico perteneciente a la Escuela de Fonoaudiología de la Universidad del Bío-Bío, ubicado en el Campus Fernando May, Chillán. En ella se brinda atención de manera gratuita a pacientes que viven en la provincia de Ñuble y que no poseen los medios necesarios para obtener acceso a este tipo de tratamientos.

Con el pasar del tiempo, se ha apreciado un crecimiento importante en el número de atenciones, lo que ha generado problemas de administración de la información debido a su ingreso de forma manual y su almacenamiento en papel. Esto se refleja principalmente al momento de generar informes estadísticos. Por otro lado, la reserva de citas se realiza utilizando Google Calendar a través de su correo electrónico Gmail, pero al ser un ente externo no se tiene un control total sobre éste. Para solucionar estos problemas, se implementa un software que permite el registro y administración de profesionales y pacientes, además del uso de un sistema de agenda propia que permite administrar la reserva de citas. Adicionalmente, se pueden generar reportes estadísticos haciendo uso de la información almacenada en el sistema.

En cuanto a la metodología de desarrollo de software se opta por utilizar el proceso iterativo e incremental. En cada incremento se obtienen nuevas funcionalidades, lo que permite que el cliente no espere hasta el final del desarrollo para utilizar el sistema, y a la vez ayuda a los desarrolladores a corregir detalles en el momento indicado.

Los beneficios de este proyecto son principalmente el reemplazo del registro manual de las atenciones por el uso de un sistema, además de la generación de reportes estadísticos en un tiempo mucho más reducido.

Abstract

This project is presented according to the requirements demanded by Universidad del Bío-Bío in the titling process for Civil Engineering in computer science. The project is entitled "Implementation of the software for appointment's registration and management of users and patients of the CECH".

The "Clínica de Estudios de la Comunicación Humana" is a phonoaudiologic center that belong to Escuela de Fonoaudiología de la Universidad del Bío-Bío, located in Campus Fernando May, Chillán. It provides free of charge attention to patients living in the province of Ñuble, and that do not have the means to gain access to this kind of treatment.

As time went on, the number of attentions has increased. This phenomenon has generated problems in the administration of information due to the input data is manually done and the data storage is on paper. This problem is mainly reflected at the time of generating statistical reports. On the other hand, the appointments booking is made by using Google Calendar through Gmail, but for being an external entity, has no full control over this. To solve these problems, a software will be introduced, it will allows the registration of patients and professionals management, as well as the use of a system of own agenda that is going to make appointments booking administration possible. Additionally, it will permit creating statistical reports from the information stored in the system.

In terms of software development methodology, we choose iterative and incremental process. In each increase new functionalities are obtained, avoiding customers waiting until the end of the development to use the system, at the same time, it helps developers to correct details just in time.

The main benefits of this project are the replacement of the input data of patients attention by the use of a system, as well as, the creation of statistical reports in a shorter time.

Índice General

1	INTRODUCCIÓN.....	12
2	DEFINICIÓN DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN	14
2.1	DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	14
2.2	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	17
2.3	DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA	17
3	DEFINICIÓN PROYECTO	19
3.1	OBJETIVOS DEL PROYECTO	19
3.1.1	OBJETIVO GENERAL	19
3.1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
3.2	AMBIENTE DE INGENIERÍA DE SOFTWARE	19
3.2.1	METODOLOGÍA DE DESARROLLO ITERATIVO E INCREMENTAL	19
3.2.2	PLANIFICACIÓN DE LAS ITERACIONES	20
3.2.3	FRAMEWORK DE DESARROLLO	24
3.2.4	PATRÓN DE ARQUITECTURA MODELO VISTA CONTROLADOR	25
3.2.5	HERRAMIENTAS DE APOYO AL DESARROLLO DE SOFTWARE QUE SERÁN UTILIZADAS	25
3.3	DEFINICIONES, SIGLAS Y ABREVIACIONES	26
4	ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE	27
4.1	ALCANCES	27
4.2	OBJETIVO DEL SOFTWARE	27
4.3	DESCRIPCIÓN GLOBAL DEL PRODUCTO	28
4.3.1	INTERFAZ DE USUARIO.....	28
4.3.2	INTERFAZ DE HARDWARE	28
4.3.3	INTERFAZ DE SOFTWARE.....	29
4.3.4	INTERFACES DE COMUNICACIÓN	30
4.4	REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS.....	31
4.4.1	REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL SISTEMA.....	31
4.4.2	INTERFACES EXTERNAS DE ENTRADA.....	38
4.4.3	INTERFACES EXTERNAS DE SALIDA.....	39
4.4.4	ATRIBUTOS DEL PRODUCTO	40
5	FACTIBILIDAD.....	41
5.1	FACTIBILIDAD TÉCNICA.	41
5.2	FACTIBILIDAD OPERATIVA.	41
5.3	FACTIBILIDAD ECONÓMICA.....	42
5.3.1	COSTO DE DESARROLLO.....	42
5.3.2	COSTO DE INSTALACIÓN	43
5.3.3	COSTO DE OPERACIÓN	44
5.3.4	COSTO DE MANTENCIÓN	44
5.3.5	BENEFICIOS TANGIBLES.....	44
5.3.6	CÁLCULOS DE FLUJOS DE CAJA NETO	45
5.3.7	CÁLCULO DEL VAN.....	45
5.4	CONCLUSIÓN DE LA FACTIBILIDAD	46

6	<u>ANÁLISIS</u>	<u>47</u>
6.1	PROCESOS DE NEGOCIO FUTUROS	47
6.2	DIAGRAMA DE DESPLIEGUE	51
6.3	DIAGRAMA DE CASOS DE USO	52
6.3.1	ACTORES	52
6.3.2	ESPECIFICACIÓN DE LOS CASOS DE USO	54
6.4	MODELAMIENTO DE DATOS	75
7	<u>DISEÑO</u>	<u>76</u>
7.1	DISEÑO FÍSICO DE LA BASE DE DATOS	76
7.1.1	PROCEDIMIENTOS ALMACENADOS:	76
7.2	DISEÑO DE ARQUITECTURA FUNCIONAL	78
7.3	DISEÑO INTERFAZ Y NAVEGACIÓN	79
7.3.1	JERARQUÍA DE MENÚ	81
7.4	ESPECIFICACIÓN DE MÓDULOS	82
8	<u>PRUEBAS</u>	<u>87</u>
8.1	ELEMENTOS DE PRUEBA	87
8.1.1	MÓDULO PROFESIONALES	87
8.1.2	MÓDULO PACIENTES	87
8.1.3	MÓDULO CITA	87
8.1.4	MÓDULO AGENDA	87
8.1.5	MÓDULO PERFIL	87
8.2	ESPECIFICACIÓN DE LAS PRUEBAS	88
8.2.1	CARACTERÍSTICAS A PROBAR	88
8.2.2	NIVEL DE PRUEBA	88
8.2.3	OBJETIVO DE LA PRUEBA	88
8.2.4	ENFOQUE PARA LA DEFINICIÓN DE CASOS DE PRUEBA	88
8.2.5	ACTIVIDADES DE PRUEBA	88
8.2.6	CRITERIOS DE CUMPLIMIENTO	89
8.3	RESPONSABLES DE LAS PRUEBAS	89
8.4	CALENDARIO DE PRUEBAS	89
8.5	DETALLE DE LAS PRUEBAS	90
8.5.1	PRUEBAS DE INGRESO Y VALIDACIÓN DE DATOS	90
8.5.2	PRUEBAS DE COMPATIBILIDAD	102
8.6	CONCLUSIONES DE PRUEBA	103
9	<u>RESUMEN ESFUERZO REQUERIDO</u>	<u>104</u>
10	<u>CONCLUSIONES</u>	<u>105</u>
10.1	CONCLUSIÓN GENERAL	105
10.2	TRABAJOS FUTUROS	106
11	<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	<u>108</u>
12	<u>ANEXO 1: PLANIFICACIÓN INICIAL DEL PROYECTO</u>	<u>110</u>
13	<u>ANEXO 2: MANUAL DE INSTALACIÓN</u>	<u>111</u>
13.1	INTRODUCCIÓN	111
13.2	REQUISITOS MÍNIMOS DEL COMPUTADOR	111

13.3	INSTALACIÓN DEL SERVIDOR XAMPP PARA MICROSOFT WINDOWS 7	111
13.4	CREACIÓN DE LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA	115
13.1	MONTAR EL SISTEMA CECH.....	118
14	<u>ANEXO 3: MANUAL DE USUARIO CECH</u>	<u>119</u>
14.1	INTRODUCCIÓN	119
14.2	INICIAR SESIÓN.....	119
14.3	PROFESIONALES.....	121
14.4	PACIENTES.....	122
14.5	CITA.....	124
14.6	AGENDA	126
14.7	REPORTES	127
15	<u>ANEXO 4: CARTA APROBACIÓN PROYECTO.....</u>	<u>129</u>
16	<u>ANEXO 5: CARTA APROBACIÓN SOFTWARE.....</u>	<u>131</u>

Índice Tablas

TABLA N° 2.1. CARGOS Y FUNCIONES DEL CECH.	16
TABLA N° 3.1: PARTE A. PLANIFICACIÓN DE LAS ITERACIONES.	21
TABLA N° 3.1: PARTE B. PLANIFICACIÓN DE LAS ITERACIONES.	22
TABLA N° 3.1: PARTE C. PLANIFICACIÓN DE LAS ITERACIONES.	23
TABLA N° 3.1: PARTE D. PLANIFICACIÓN DE LAS ITERACIONES.	24
TABLA N° 4.1. ESPECIFICACIÓN DE USO DE PRODUCTOS SOFTWARE.	29
TABLA N° 4.2. REQUERIMIENTO FUNCIONAL: AUTORIZAR INGRESO A USUARIO.	31
TABLA N° 4.3. REQUERIMIENTO FUNCIONAL: GESTIÓN DE USUARIOS Y PERFILES.	32
TABLA N° 4.4. REQUERIMIENTO FUNCIONAL: ADMINISTRAR PACIENTES.	33
TABLA N° 4.5. REQUERIMIENTO FUNCIONAL: AGREGAR CONSENTIMIENTO INFORMADO.	34
TABLA N° 4.6. REQUERIMIENTO FUNCIONAL: GENERAR REPORTE ESTADÍSTICO.	35
TABLA N° 4.7. REQUERIMIENTO FUNCIONAL: COORDINAR HORARIO.	36
TABLA N° 4.8. REQUERIMIENTO FUNCIONAL: MOSTRAR AGENDA HORARIA.	37
TABLA N° 4.9. INTERFACES EXTERNAS DE ENTRADA.	38
TABLA N° 4.10. INTERFACES EXTERNAS DE SALIDA.	39
TABLA N° 5.1. DETALLE INVERSIÓN INICIAL.	44
TABLA N° 5.2. FLUJO DE CAJA.	45
TABLA N° 6.1. ACTORES.	52
TABLA N° 6.2. CASO DE USO: INICIAR SESIÓN.	54
TABLA N° 6.3. CASO DE USO: RECUPERAR CONTRASEÑA.	55
TABLA N° 6.4. CASO DE USO: VER PERFIL.	56
TABLA N° 6.5. CASO DE USO: CAMBIAR CONTRASEÑA.	57
TABLA N° 6.6. CASO DE USO: CERRAR SESIÓN.	58
TABLA N° 6.7. CASO DE USO: LISTAR USUARIOS.	59
TABLA N° 6.8. CASO DE USO: REGISTRAR USUARIO.	60
TABLA N° 6.9. CASO DE USO: VER USUARIO.	61
TABLA N° 6.10. CASO DE USO: EDITAR USUARIO.	62
TABLA N° 6.11. CASO DE USO: ELIMINAR USUARIO.	63
TABLA N° 6.12. CASO DE USO: REGISTRAR PACIENTE.	64
TABLA N° 6.13. CASO DE USO: LISTAR PACIENTES.	65
TABLA N° 6.14. CASO DE USO: VER PACIENTE.	66
TABLA N° 6.15. CASO DE USO: EDITAR PACIENTE.	67

<u>TABLA N° 6.16. CASO DE USO: ELIMINAR PACIENTE.....</u>	<u>68</u>
<u>TABLA N° 6.17. CASO DE USO: AÑADIR CONSENTIMIENTO INFORMADO.....</u>	<u>69</u>
<u>TABLA N° 6.18. CASO DE USO: VER AGENDA.</u>	<u>70</u>
<u>TABLA N° 6.19. CASO DE USO: REGISTRAR CITA.</u>	<u>72</u>
<u>TABLA N° 6.20. CASO DE USO: GESTIONAR CITA.....</u>	<u>72</u>
<u>TABLA N° 6.21. CASO DE USO: ELIMINAR CITA.</u>	<u>73</u>
<u>TABLA N° 6.22. CASO DE USO: GENERAR REPORTES.....</u>	<u>74</u>
<u>TABLA N° 7.1. MÓDULO REGISTRAR PROFESIONAL.....</u>	<u>82</u>
<u>TABLA N° 7.2. MÓDULO REGISTRAR PACIENTE.</u>	<u>83</u>
<u>TABLA N° 7.3. MÓDULO REGISTRAR CITA PACIENTE EXISTENTE.....</u>	<u>83</u>
<u>TABLA N° 7.4. MÓDULO REGISTRAR CITA PACIENTE NUEVO.....</u>	<u>84</u>
<u>TABLA N° 7.5. MÓDULO ADMINISTRAR PROFESIONALES.....</u>	<u>84</u>
<u>TABLA N° 7.6. MÓDULO ADMINISTRAR PACIENTES.</u>	<u>85</u>
<u>TABLA N° 7.7. MÓDULO ADMINISTRAR CITAS.....</u>	<u>85</u>
<u>TABLA N° 7.8. MÓDULO REPORTE CECH.....</u>	<u>85</u>
<u>TABLA N° 7.9. MÓDULO REPORTE POR PROFESIONAL.</u>	<u>86</u>
<u>TABLA N° 7.10. MÓDULO REPORTE PROFESIONALES.</u>	<u>86</u>
<u>TABLA N° 8.1. DETALLE DE PRUEBA INICIAR SESIÓN.....</u>	<u>91</u>
<u>TABLA N° 8.2. DETALLE DE PRUEBA REGISTRAR PROFESIONAL.</u>	<u>92</u>
<u>TABLA N° 8.3. DETALLE DE PRUEBA EDITAR PROFESIONAL.</u>	<u>93</u>
<u>TABLA N° 8.4. DETALLE DE PRUEBA INGRESAR PACIENTE.....</u>	<u>94</u>
<u>TABLA N° 8.5. DETALLE DE PRUEBA EDITAR PACIENTE.</u>	<u>95</u>
<u>TABLA N° 8.6. DETALLE DE PRUEBA AÑADIR CONSENTIMIENTO INFORMADO.....</u>	<u>96</u>
<u>TABLA N° 8.7. DETALLE DE PRUEBA CREAR CITA.....</u>	<u>98</u>
<u>TABLA N° 8.8. DETALLE DE PRUEBA CAMBIAR ESTADO CITA.</u>	<u>99</u>
<u>TABLA N° 8.9. DETALLE DE PRUEBA CAMBIAR CONTRASEÑA.</u>	<u>100</u>
<u>TABLA N° 8.10. DETALLE DE PRUEBA RECUPERAR CONTRASEÑA.</u>	<u>101</u>
<u>TABLA N° 8.11. DETALLE PRUEBA DE COMPATIBILIDAD.</u>	<u>102</u>
<u>TABLA N° 9.1. RESUMEN ESFUERZO REQUERIDO.</u>	<u>104</u>
<u>TABLA N° 12.1. PLANIFICACIÓN INICIAL DEL PROYECTO.....</u>	<u>110</u>

Índice Figuras

FIGURA N° 2.1. ORGANIGRAMA CECH.....	15
FIGURA N° 3.1. ESTRUCTURA ESTÁTICA DE UNA APLICACIÓN YII.	25
FIGURA N° 6.1. PROCESO DE NEGOCIO PARA EL REGISTRO DE UN NUEVO USUARIO.....	48
FIGURA N° 6.2. PROCESO DE NEGOCIO PARA LA GESTIÓN DE REGISTRO DE CITAS Y PACIENTES.....	49
FIGURA N° 6.3. PROCESO DE NEGOCIO PARA LA GENERACIÓN DE REPORTES ESTADÍSTICOS.....	50
FIGURA N° 6.4. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE SISTEMA CECH.	51
FIGURA N° 6.5. CASOS DE USO.	53
FIGURA N° 6.6. MODELO ENTIDAD RELACIÓN.	75
FIGURA N° 7.1. DISEÑO FÍSICO DE LA BASE DE DATOS.....	77
FIGURA N° 7.2. DISEÑO DE ARQUITECTURA FUNCIONAL.....	78
FIGURA N° 7.3. DISEÑO DE LA INTERFAZ DEL SITIO WEB.	79
FIGURA N° 7.4. LOGO UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO.	80
FIGURA N° 7.5. LOGO ESCUELA DE FONOAUDIOLOGÍA.	80
FIGURA N° 7.6. LOGO CECH.	80
FIGURA N° 13.1. INSTALAR XAMPP.	111
FIGURA N° 13.2. SELECCIONAR COMPONENTES.	112
FIGURA N° 13.3. CARPETA DE INSTALACIÓN.....	112
FIGURA N° 13.4. BITNAMI FOR XAMPP.	113
FIGURA N° 13.5. INSTALANDO.....	113
FIGURA N° 13.6. FINALIZAR INSTALACIÓN.....	114
FIGURA N° 13.7. HABILITAR SERVICIOS APACHE Y MYSQL.....	115
FIGURA N° 13.8. INICIAR SERVICIO MYSQL.	116
FIGURA N° 13.9. CREAR BASE DE DATOS.	116
FIGURA N° 13.10. BASE DE DATOS CREADA CON ÉXITO.....	117
FIGURA N° 13.11. SISTEMA INSTALADO.	118
FIGURA N° 14.1. INICIO DE SESIÓN.	119
FIGURA N° 14.2. RECUPERAR CONTRASEÑA.....	120
FIGURA N° 14.3. CERRAR SESIÓN.....	120
FIGURA N° 14.4. REGISTRAR PROFESIONAL.....	121
FIGURA N° 14.5. ADMINISTRAR PROFESIONALES.	122

FIGURA N° 14.6. REGISTRAR PACIENTE.....	123
FIGURA N° 14.7. ETAPA 1 REGISTRAR CITA: SELECCIONAR PROFESIONAL Y FECHA.	124
FIGURA N° 14.8. ETAPA 2 REGISTRAR CITA: SELECCIONAR BLOQUE DE ATENCIÓN.....	125
FIGURA N° 14.9. ETAPA 3 REGISTRAR CITA: SELECCIONAR PACIENTE.	125
FIGURA N° 14.10. ETAPA 4 REGISTRAR CITA: RESUMEN OPERACIÓN.	126
FIGURA N° 14.11. ADMINISTRAR ESTADO CITA.	127
FIGURA N° 14.12. REPORTE CECH.	127
FIGURA N° 14.13. REPORTE PROFESIONAL.	128
FIGURA N° 14.14. REPORTE PROFESIONALES.	128

1 INTRODUCCIÓN

Cada organización, grande o pequeña, simple o compleja, posee su propio Sistema de Información (SI) con o sin apoyo tecnológico, que se adapta a sus necesidades. A través de su uso se logran importantes mejoras, pues automatizan los procesos operativos de las empresas, proporcionan información de apoyo al proceso de toma de decisiones y, lo que es más importante, facilitan el logro de ventajas competitivas (Cohen Karen & Asín Lares, 2000).

El acceso rápido y eficiente a información confiable y precisa permite adoptar una posición adecuada a la hora de tomar una decisión para solucionar un problema con un menor costo (Orosco Silva & García Días, 1992). Las organizaciones están adquiriendo cada vez más conciencia de que la información es un recurso de importancia estratégica y que las Tecnologías de la Información (TI) a menudo ayudan a cultivar este recurso.

La Clínica de Estudios de la Comunicación Humana (CECH), es un centro clínico de atención fonoaudiológica perteneciente a la Escuela de Fonoaudiología de la Universidad del Bío-Bío. Éste brinda atención fonoaudiológica de calidad y gratuita a los habitantes de la comuna de Chillán, y a toda la provincia de Ñuble. El aumento del número de pacientes y atenciones ha traído consigo grandes volúmenes de información, lo que dificulta su análisis a la hora de generar estadísticas respecto a las actividades realizadas.

Este documento presenta al lector el proceso de desarrollo de software para el CECH. El objetivo de este proyecto es abordar, como su título lo indica, el desarrollo de un software para el registro de citas y gestión de usuarios y pacientes de la clínica. De esta forma, podemos considerar este proyecto como una continuación o segunda fase de la memoria para optar al título de Ingeniería Civil en Informática titulado “Especificación de requisitos de software para el sistema de ficha clínica del CECH” (Parra Urrea, 2013), el cual concentró esfuerzos en la toma de requisitos del CECH.

El informe se organiza de la siguiente manera:

En el capítulo dos “Definición de la Empresa o Institución”, se entrega información y antecedentes respecto al CECH.

En el capítulo tres “Definición del Proyecto”, se explican las razones, condiciones, contexto, alcance y limitaciones del proyecto a realizar.

En el capítulo cuatro “Especificación de Requerimientos de Software”, se detalla el conjunto de necesidades del cliente que se abordarán en este proyecto.

En el capítulo cinco “Factibilidad”, se evalúa la factibilidad contextual, tecnológica y económica de la realización del proyecto.

En el capítulo seis “Análisis”, se presentan los esquemas y diagramas previos a la construcción del software.

En el capítulo siete “Diseño”, se presenta el diseño físico de la base de datos, el diseño de la arquitectura funcional, el diseño de la interfaz y navegación y la especificación de los módulos.

En el capítulo ocho “Pruebas”, se evalúan los módulos a través de la realización de pruebas, con el fin de observar su estado de consistencia y robustez.

En el capítulo nueve “Resumen Esfuerzo Requerido”, se detallan las actividades y el número de horas destinadas a cada una de ellas.

Finalmente, en el capítulo diez “Conclusiones”, se efectúa un análisis del trabajo realizado, los resultados obtenidos y tareas e ideas para trabajos futuros.

2 DEFINICIÓN DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN

2.1 Descripción de la empresa

Antecedentes generales de la empresa:

- Nombre: Clínica de Estudios de la Comunicación Humana.
- Dirección: Av. Andrés Bello s/n.
- Rubro: Servicio Social y de Salud.
- Producto - servicio que ofrece: Atención Fonoaudiológica.

Entorno:

- Competencia directa: a nivel provincial, la clínica no cuenta con una competencia realmente directa, si bien existen especialistas fonoaudiológicos que trabajan de forma particular, éstos no llegan a ser competencia debido a que la atención de éstos es pagada, y el CECH ofrece este servicio de manera gratuita. Otras instituciones como es la Universidad Pedro de Valdivia, también posee una clínica fonoaudiológica, pero ésta es superada ampliamente por el CECH en el número de pacientes que se atienden, por ende tampoco llega a ser una competencia. Por último, existe un último centro perteneciente a la misma unidad que el CECH, llamado Centro de Actividades Prácticas (CAP), que tampoco logra cubrir la cantidad de atenciones realizadas por la clínica y no logra considerarse una competencia directa.
- Cuota de mercado: la clínica atiende a 70 personas aprox. por semana. Por el hecho que la atención es gratuita, el público objetivo es principalmente niños y personas de sectores mayormente vulnerables.

La Clínica de Estudios de la Comunicación Humana comienza a gestarse como idea en el seno de la Escuela de Fonoaudiología el año 2010, con el objetivo de proporcionar a los alumnos de la carrera un centro de prácticas propio y como un espacio donde se realizara vinculación con el medio (Peña Chávez, 2012). De esta manera, a comienzos del año 2011 se abren por

primera vez las puertas del CECH para comenzar su funcionamiento como centro de prácticas de internado de la carrera de fonoaudiología.

La clínica, al ser una institución nueva, aún no cuenta con la definición de una misión o visión, ni tampoco ha definido sus objetivos de manera formal. Sin embargo, esta información estratégica es necesaria, y al momento de definirse ésta debe cumplir con ciertas exigencias y restricciones que exige la Universidad del Bío-Bío.

En la **Figura N° 2.1** se muestra el organigrama del CECH, y en la **Tabla N° 2.1**. se pueden apreciar las funciones que cumple cada entidad, que principalmente se refieren a la supervisión, control y gestión de los distintos elementos y actividades del CECH.

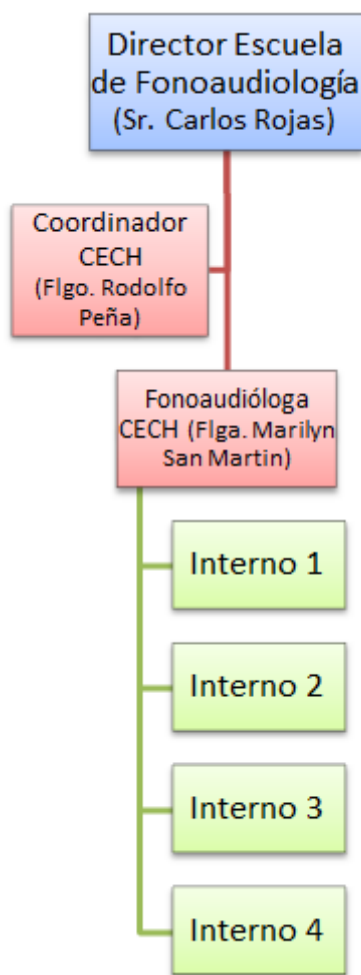


Figura N° 2.1. Organigrama CECH.

CARGO	FUNCIÓN
Director Escuela de Fonoaudiología	1) Supervisar el funcionamiento del CECH. 2) Supervisar el trabajo de funcionarios del CECH. 3) Proveer los insumos necesarios para el correcto funcionamiento del CECH. 4) Sugerir contratación del personal del CECH.
Coordinador CECH	1) Supervisar a los funcionarios del CECH. 2) Velar por el correcto funcionamiento del CECH. 3) Gestionar convenios de atención con entidades externas a la Universidad del Bío-Bío. 4) Gestionar la difusión del CECH. 5) Elaborar presupuestos del CECH.
Fonoaudióloga CECH	1) Gestionar las atenciones clínicas del CECH. 2) Realizar intervenciones fonoaudiológicas a usuarios del CECH. 3) Supervisar prácticas de los internos de la Escuela de Fonoaudiología. 4) Gestionar convenios de atención con entidades externas a la Universidad del Bío-Bío. 5) Realizar estadísticas del CECH. 6) Identificar necesidades de equipamiento e implementación del CECH.
Internos	1) Entregar atención fonoaudiológica a usuarios del CECH. 2) Registrar y almacenar la información necesaria para elaborar las estadísticas del CECH.

Tabla N° 2.1. Cargos y funciones del CECH.

2.2 Descripción del área de estudio

El área de estudio del presente proyecto está vinculada al área de la salud, específicamente en la fonoaudiología, siendo ésta la ciencia que estudia la comunicación humana y sus desordenes. En Chile, sus orígenes se remontan a la década de los 50, en donde académicos de la facultad de medicina de la Universidad de Chile organizan el primer curso de fonoaudiología. Más tarde, en la década de los 60, se forma la sociedad de fonoaudiología en donde se imparten cursos de perfeccionamiento con la participación de docentes extranjeros especialistas en el área, es así como surgen los primeros fonoaudiólogos en Chile (Maggiolo & Schwalm, 1999).

Debido a la necesidad de estos profesionales en el país, la sociedad de fonoaudiología presenta un proyecto en 1971, que consistía en la creación de la carrera de fonoaudiología en la Universidad de Chile. El proyecto es aprobado, y en marzo de 1972 se reciben a los primeros postulantes.

Hoy en día, existen múltiples universidades e institutos profesionales que dictan esta carrera en diversas sedes a lo largo del país, entre ellas la Universidad del Bío-Bío. Dentro de ésta Universidad, existe un centro clínico fonoaudiológico llamado CECH, que se encuentra ubicado en el Campus Fernando May, en la ciudad de Chillán. En este centro trabajan fonoaudiólogos y estudiantes de la carrera de fonoaudiología que realizan su práctica, supervisados por docentes de la escuela. Ellos brindan atención de manera gratuita a personas que sufren alguna alteración fonoaudiológica relacionada a los trastornos de la comunicación humana, que se dan en cinco áreas generales: habla, lenguaje, audición, voz y deglución.

2.3 Descripción de la problemática

El CECH lleva operando desde el año 2011 y con el transcurso del tiempo ha experimentado un aumento considerable en el número de pacientes, generando problemas para administrar los datos de las atenciones (ya que el registro de éstas se realiza de forma manual). Con el incremento de pacientes, también se ve afectada el área administrativa del CECH, ya que ellos atienden a las personas de manera gratuita, y para justificar los servicios que entregan se debe analizar la información que se ha registrado en el centro: las atenciones, el número de pacientes existentes, patologías tratadas, ausentismo, entre otras. Al existir un aumento de pacientes, se requiere de mayor tiempo para recaudar información, esto a la vez implica destinar un mayor tiempo al análisis de los datos para generar informes estadísticos. Por

consecuencia, surge la necesidad de contar con el apoyo de un sistema informático que ayude a solucionar estos problemas.

El CECH, por el hecho de ser una institución con poca trayectoria, no cuenta con sistemas informáticos que le sean de ayuda, salvo el uso de la agenda electrónica que proporciona Google Calendar mediante su correo electrónico Gmail. Este permite realizar actualmente la reserva de citas a los pacientes del centro de forma coordinada, pero al ser un sistema externo, no existe un control directo sobre él, lo que implica que en caso de algún error con dicho sistema, el centro también se verá afectado.

Actualmente la clínica cuenta con acceso a internet, pero no dispone de equipos de trabajo para cada box de atención, es por ello que cada interno lleva su computador personal en donde realiza las actividades requeridas.

3 DEFINICIÓN PROYECTO

3.1 Objetivos del proyecto

En esta sección se darán a conocer los objetivos generales y específicos del proyecto.

3.1.1 Objetivo General

Implementar los módulos de software relacionados con la gestión de usuarios y pacientes, y el módulo de asignación de citas para el CECH, así como gestionar y controlar la información de los pacientes, además de entregar resultados estadísticos.

3.1.2 Objetivos Específicos

- Estudiar con el usuario los requisitos identificados en el Proyecto de Título “Especificación de requisitos de software para el sistema de ficha clínica del CECH”, para definir cuáles serán abordados en este proyecto y realizar los ajustes necesarios para su implementación.
- Diseñar e implementar un módulo que facilite la administración de la información de los usuarios y pacientes del CECH.
- Diseñar e implementar un módulo que permita realizar y controlar la asignación de citas para el CECH.
- Entregar información al usuario a través de informes estadísticos cuantitativos.
- Estudiar y utilizar tecnologías nuevas.
- Aplicar conocimientos de proceso de desarrollo de software.

3.2 Ambiente de Ingeniería de Software

3.2.1 Metodología de Desarrollo Iterativo e Incremental

El proyecto se planifica en diversos bloques temporales llamados iteraciones. Estas iteraciones se pueden entender como mini-proyectos: en todas las iteraciones se repite un proceso de trabajo similar. Cada secuencia produce un “incremento” en el software (Pressman, 2006), es decir, con cada incremento se entrega un resultado completo sobre el producto final, logrando que el cliente no espere hasta el fin del desarrollo para utilizar el sistema.

Este proyecto contempla 2 iteraciones principales:

- *Iteración 1: Implementación de los módulos relacionados con la gestión de usuarios y pacientes.* Éste módulo se centra en la administración de usuarios y pacientes del sistema. Para cada usuario se ingresan datos como: nombre, apellidos, RUN, fecha de nacimiento, correo electrónico, contraseña y tipo de usuario, entre otros. Se implementa la generación de un listado de usuarios con filtros como nombre, rol o apellido.
- *Iteración 2: Implementación del módulo de asignación de citas (agenda).* Este módulo consiste en la creación de una agenda digital que permita asignar horarios de atención disponible a un paciente para una cita clínica con un especialista en particular. Además se incluyen reportes con datos básicos tales como lista de pacientes registrados, número de atenciones realizadas, grupos etarios atendidos, entre otros.

3.2.2 Planificación de las Iteraciones

El desarrollo del presente proyecto cuenta con una etapa de planificación inicial, 2 iteraciones principales y una etapa final de pruebas y revisiones. En la **Tabla N° 3.1: Parte A**, **Tabla N° 3.1: Parte B**, **Tabla N° 3.1: Parte C** y **Tabla N° 3.1: Parte D** se detallan las tareas de cada etapa del proyecto. A partir de éstas se puede estimar un plazo de 82 días para la realización del proyecto, no obstante se asocia una holgura para hacer frente a eventos imprevistos, de esta forma se asocia un tiempo total de 3 meses.

Etapas Iniciales.		
Tarea	Descripción	Duración
Descripción de la problemática.	Se analizan aspectos propios del negocio, problemas, identificación y reuniones con el cliente.	1 día.
Definición y gestión del proyecto.	Se revisan documentaciones de trabajos anteriores, se acuerdan reuniones, plazos e hitos relevantes.	1 día.
Evaluación, validación y selección de requisitos.	Se evalúan los requisitos que fueron recopilados en trabajos previos relacionados con el proyecto.	10 días.

Tabla N° 3.1: Parte A. Planificación de las iteraciones.

Iteración 1: Implementación de los módulos relacionados con la gestión de usuarios y pacientes.		
Tarea	Descripción	Duración
Planificación de la iteración.	Se definen los requisitos a abordar y se acuerdan plazos de reuniones.	1 día.
Evaluación de requisitos.	Se establecen los alcances y las métricas para asegurar que un requisito sea cubierto por completo.	2 días.
Análisis y diseño.	Se generan los modelos.	3 días.
Implementación.	Se implementan los requisitos planificados.	16 días.
Pruebas.	Se evalúan los módulos implementados.	Durante todo el proyecto.
Evaluación.	Se realizan conclusiones y observaciones.	3 días.

Tabla N° 3.1: Parte B. Planificación de las iteraciones.

Iteración 2: Implementación del módulo de asignación de citas (agenda).		
Tarea	Descripción	Duración
Planificación de la iteración.	Se definen los requisitos a abordar y se acuerdan plazos de reuniones.	1 día.
Evaluación de requisitos.	Se establecen los alcances y las métricas para asegurar que un requisito sea cubierto por completo.	2 días.
Análisis y diseño.	Se generan los modelos.	3 días.
Implementación.	Se implementan los requisitos planificados.	28 días.
Pruebas.	Se evalúan los módulos implementados.	Durante todo el proyecto.
Evaluación.	Se realizan conclusiones y observaciones.	3 días.

Tabla N° 3.1: Parte C. Planificación de las iteraciones.

Puesta en marcha de Evaluaciones.		
Tarea	Descripción	Duración
Revisiones.	En esta etapa el cliente evalúa el software con los respectivos módulos implementados.	7 días.
Instalación.	La aplicación debe estar instalada en el equipo de los desarrolladores o eventualmente en equipos del cliente dependiendo del grado de satisfacción de éste con la aplicación. Este proyecto NO CONTEMPLA una etapa de marcha blanca, de ser requerida por el cliente será abordada FUERA DE LOS MÁRGENES DE ESTE PROYECTO debido al tiempo limitado de los desarrolladores. De esta forma, el presente proyecto tampoco contempla la etapa de mantención.	1 día.

Tabla N° 3.1: Parte D. Planificación de las iteraciones.

3.2.3 Framework de desarrollo

Yii es un framework PHP basado en componentes de alto rendimiento para desarrollar aplicaciones Web de gran escala (Yii Software, 2014a). El mismo permite la máxima reutilización en la programación Web y puede acelerar el proceso de desarrollo. Yii es un framework genérico de programación Web que puede ser utilizado para todo tipo de aplicaciones Web.

Como la mayoría de los frameworks PHP, Yii es un framework Modelo-Vista-Controlador (MVC). Yii sobresale frente a otros frameworks PHP en su eficiencia, su gran cantidad de características y su clara documentación. Este framework ha sido diseñado cuidadosamente desde el principio para el desarrollo de aplicaciones Web. No es ni un subproducto de un proyecto ni un conglomerado de trabajo de terceros, es el resultado de la gran experiencia de los autores en desarrollo de aplicaciones Web y de la investigación y la reflexión de los más populares de los frameworks de programación Web y aplicaciones.

Más allá del MVC, Yii también introduce un front-controller llamado aplicación el cual representa el contexto de ejecución del procesamiento del pedido. La aplicación resuelve el pedido del usuario y la dispara al controlador apropiado para tratamiento futuro.

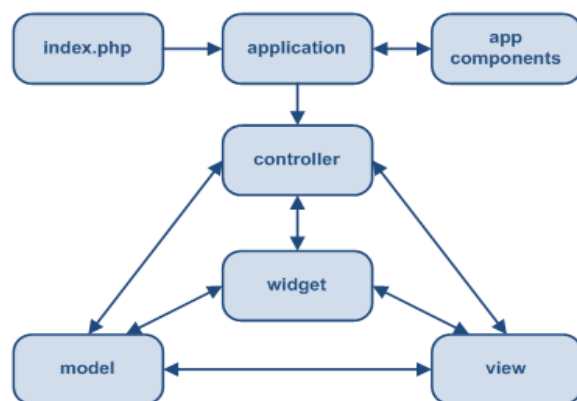


Figura N° 3.1. Estructura estática de una aplicación Yii. Fuente: Sitio oficial Yii.

3.2.4 Patrón de arquitectura Modelo Vista Controlador

MVC tiene por objeto separar la lógica del negocio de las consideraciones de la interfaz de usuario para que los desarrolladores puedan modificar cada parte más fácilmente sin afectar a la otra. En MVC el modelo representa la información (los datos) y las reglas del negocio; la vista contiene elementos de la interfaz de usuario como textos y formularios de entrada; y el controlador administra la comunicación entre la vista y el modelo.

Sus principales ventajas son (Fernández Romero & Díaz González, 2012):

- Separación clara entre los componentes de un programa; lo cual permite su implementación por separado.
- Interfaz de Programación de Aplicaciones API (Application Programming Interface) muy bien definida; cualquiera que use el API, podrá reemplazar el Modelo, la Vista o el Controlador, sin aparente dificultad.
- Conexión dinámica entre el Modelo y sus Vistas; se produce en tiempo de ejecución, no en tiempo de compilación.

3.2.5 Herramientas de apoyo al desarrollo de software que serán utilizadas

Para este proyecto se pretenden utilizar tecnologías tales como:

- XAMPP: distribución de Apache completamente gratuita y fácil de instalar que contiene MySQL, PHP y Perl.
- Framework Yii: automatización de tareas comunes y aplicación arquitectura MVC.
- NetBeans IDE: utilizado con el fin de disminuir errores de sintaxis y ordenación del código generado.
- JavaScript: creación de tareas del lado del cliente.
- HTML: lenguaje de marcas para la programación Web.
- Github: repositorio Web para alojar proyectos y controlar versiones.

3.3 Definiciones, Siglas y Abreviaciones

- MVC: Modelo-Vista-Controlador.
- Interno: alumno de la carrera de fonoaudiología que se encuentra realizando su práctica profesional en el CECH.
- Google Calendar: servicio de agenda y calendario electrónico desarrollado por Google.
- Rotación: cambio (cada dos meses) de estudiantes en práctica que se realiza en el CECH.
- Stakeholders: quienes pueden afectar o son afectados por las actividades de una empresa (Freeman, 2010).

4 ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

4.1 Alcances

Durante el año 2013 el alumno Alfredo Parra Urrea realiza su memoria titulada: “Especificación de requisitos de software para el sistema de ficha clínica del CECH”, para optar al título de Ingeniero Civil en Informática otorgado por la Universidad del Bío-Bío, bajo la supervisión de su profesora guía Dra. María Angélica Caro Gutiérrez. El objetivo principal del proyecto fue el levantamiento de la totalidad de los requisitos (sin considerar implementación de software), los cuales fueron señalados por el señor Rodolfo Peña Chávez (stakeholder), profesor de fonoaudiología de la Universidad del Bío-Bío y coordinador del CECH.

El presente proyecto “Implementación del software para registro de citas y gestión de usuarios y pacientes del CECH” cubre parte de los requisitos de software levantados por el alumno Alfredo Parra Urrea. Este proyecto centra esfuerzos en la implementación de los módulos de un software que apoye a las actividades cotidianas de la clínica: módulos de registro de usuarios y pacientes, y módulos de gestión de citas fonoaudiológicas. El CECH, al ser una institución con poca trayectoria, necesita apoyarse de sistemas informáticos externos, uno de ellos es Google Calendar (para el registro de citas) mediante su correo electrónico Gmail, generándose una dependencia. El nuevo sistema informático vendría a eliminar dicha dependencia externa.

Importante resulta mencionar que el proyecto “Implementación del software para registro de citas y gestión de usuarios y pacientes del CECH”, no contempla (por razones de tiempos disponibles para el proyecto, menos de tres meses) los módulos relacionados con la ficha clínica de los pacientes. No obstante, los módulos desarrollados sientan las bases para la implementación de módulos futuros relacionados con la ficha clínica.

4.2 Objetivo del software

El principal objetivo de la “Implementación del software para registro de citas y gestión de usuarios y pacientes del CECH” es la creación de un software que permita digitalizar y automatizar el ingreso de la información esencial con la que opera el CECH, ya que actualmente toda la información respecto a los usuarios (fonoaudiólogos e internos) y a los

pacientes es gestionada de forma manual, esto trae consigo problemas de disponibilidad de información, antecedentes desactualizados y descoordinación.

En el marco de los objetivos específicos el software permite:

- Llevar un registro ordenado de estudiantes y fonoaudiólogos que trabajan o desempeñan alguna función en el CECH obteniendo información clara, precisa y ordenada.
- Llevar un control de la información de los pacientes digitalizando datos de éstos y facilitando la obtención de información actualizada. Además, con la implementación de estos módulos se crean las bases para la futura implementación de los módulos relacionados con la ficha clínica de los pacientes.
- Proporcionar una agenda electrónica para coordinar la atención de pacientes con diferentes fonoaudiólogos o internos eliminando así la dependencia con sistemas tecnológicos externos al CECH.
- Obtener datos estadísticos que permitan crear informes de las actividades realizadas a los pacientes del centro, eliminando tareas tediosas de generación de informes de forma manual.

4.3 Descripción Global del Producto

4.3.1 Interfaz de usuario

El CECH es una institución perteneciente a la Universidad del Bío-Bío (UBB), por ello se sugiere que el sistema deba llevar una combinación de colores, basado en el manual de comunicación corporativa de la Universidad, ajustándose a las normas gráficas y conceptuales de ésta. Además, se debe considerar los logos de la escuela de fonoaudiología, del propio CECH y de la UBB.

4.3.2 Interfaz De Hardware

Los módulos del sistema Web a implementar y su respectiva base de datos estarán alojados en un servidor Web cuyas características mínimas de recursos deben ser:

- Disco Duro: 50 GB.
- Procesador: Intel Core 2 Duo T6500 2,1 GHz.
- Memoria RAM: 2 GB.

4.3.3 Interfaz de Software

La **Tabla N° 4.1** ilustra el software y herramientas a usar durante el proyecto “Implementación del software para registro de citas y gestión de usuarios y pacientes del CECH” y su posterior liberación.

Producto	Nombre	Versión	Fuente
Servidor de Aplicación	Apache	2.4.4	httpd.apache.org
Base de Datos	MySQL	5.5.32	www.mysql.com
Admin. de BD	phpMyAdmin	4.0.4.1	www.phpmyadmin.net
Interprete de traductor	PHP	5.4.19	php.net
Servidor FTP	FileZilla FTP Server	0.9.37	filezilla-project.org
Cliente FTP	FileZilla Client	3.5.1	filezilla-project.org
Entorno de Desarrollo	NetBeans IDE	8.0	netbeans.org

Tabla N° 4.1. Especificación de uso de productos software.

4.3.3.1 Tecnologías de Apoyo

XAMPP es una distribución de Apache completamente gratuita y fácil de instalar que contiene MySQL, phpMyAdmin, PHP y Perl. El paquete de instalación de XAMPP ha sido diseñado para ser fácil de instalar y usar, y esta disponible para Windows, Mac OS X y Linux. XAMPP es el entorno de desarrollo PHP más popular, de fácil instalación y configuración, y es completamente gratuito. XAMPP en su versión 1.8.2 incorpora las versiones de los softwares mencionados anteriormente (Apache Friends, 2014).

Además se utilizarán las siguientes librerías y extensiones:

- Yiistrap: extensión que consiste en una reescritura completa de la popular extensión yii-bootstrap. Incorpora distintos componentes y temas visuales para la personalización de una aplicación desarrollada en Yii Framework (Niska & Ramirez, 2014).

- FullCalendar: es un plugin JQuery que permite la visualización de un calendario. Utiliza AJAX para la captura y gestión de eventos. Es visualmente personalizable con una variada API (Shaw, 2014).
- HighCharts: librería escrita en JavaScript que permite la creación de gráficos. La librería ofrece un método fácil e interactivo para insertar gráficos en un sitio web o aplicación web (HighCharts, 2014).
- YiiMail: librería PHP para Yii Framework que permite envío de correos electrónicos (Yii Software, 2014b).
- Yii-PDF: extensión para Yii Framework que “envuelve” librerías PHP (actualmente MPDF y HTML2PDF), para la generación de PDF ofreciendo interfaces de fácil uso para el programador (Yii Software, 2014c).

4.3.4 Interfaces de comunicación

Para la implementación de los módulos del sistema se utiliza la familia de protocolos de Internet TCP/IP (de protocolos de red), estableciendo así comunicación entre los distintos módulos y las respectivas bases de datos. El protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP) es la base para la navegación y pruebas del sitio.

Cuando los distintos módulos del sistema estén operativos las interfaces de conexión con la base de datos y la interfaz de comunicación con el browser de los usuarios serán conexiones realizadas por el protocolo HTTP.

4.4 Requerimientos Específicos

En esta sección, se presentan los requisitos funcionales que el proyecto “Implementación del software para el registro de citas y gestión de usuarios y pacientes del CECH” aborda. Cabe destacar que estos corresponden a un subconjunto de requisitos anteriormente recopilados por el alumno Alfredo Parra Urrea en su memoria de título.

4.4.1 Requerimientos Funcionales del Sistema

En la **Tabla N° 4.2** se especifica el requerimiento funcional para autorizar el ingreso de usuarios al sistema.

ID:	RF-01.
Nombre:	Autorizar Ingreso a Usuario.
Autor:	Rodolfo Peña Chávez.
Descripción:	<p>Para ingresar al sitio los usuarios deben identificarse mediante su RUN y autenticarse con su contraseña.</p> <p>El sistema debe diferenciar el tipo de usuario que está entrando en el sistema, un usuario no puede poseer dos perfiles de usuario. Se distinguen tres tipos de perfiles: Interno, Fonoaudiólogo y Administrador.</p> <p>El sistema debe avisar si el usuario no ha sido registrado, no ha ingresado algún campo o los datos ingresados son incorrectos, impidiendo el ingreso al sistema.</p> <p>El sistema debe dar una opción de reenviar la contraseña al correo de contacto del usuario, en caso de que el usuario haya olvidado la contraseña.</p> <p>El sistema debe permitir cerrar la sesión en cualquier momento. Si se está editando alguna información, el sistema debe preguntar si desea cerrar sin guardar o cancelar la opción de salida de sistema.</p>

Tabla N° 4.2. Requerimiento Funcional: Autorizar Ingreso a Usuario.

En la **Tabla N° 4.3** se especifica el requerimiento funcional para la gestión de usuarios y perfiles del sistema.

ID:	RF-02.
Nombre:	Gestión de Usuarios y Perfiles.
Autor:	Rodolfo Peña Chávez.
Descripción:	<p>El sistema permite al administrador gestionar las cuentas de usuario, para ello el administrador debe estar autenticado en el sistema mediante su RUN y contraseña.</p> <p>El administrador puede crear tres tipos de usuario: Administrador, Fonoaudiólogo o Interno.</p> <p>El administrador posee las opciones de listar, crear, editar o eliminar un usuario.</p> <p>Al crear un usuario se deben registrar para cualquiera los siguientes datos, se marcan con (*) los campos obligatorios:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) (*)RUN. b) (*)Nombre. c) (*)Apellido Paterno. d) (*)Apellido Materno. e) (*)Correo Electrónico. f) (*)Rol Usuario: Administrador, Fonoaudiólogo, Interno. g) Año Rotación: año en que realiza su práctica. h) Rotación: desde "Rotación 1" hasta "Rotación 5". i) (*)Estado Usuario: habilitado o inhabilitado. <p>Los campos Año Rotación y Rotación son sólo para usuarios con perfil de Interno.</p> <p>El perfil Interno tiene acceso a las funcionalidades que se relacionan con el paciente, pero no puede editar la información ya registrada, solo puede agregar.</p> <p>Para editar información, un interno debe informar a un fonoaudiólogo para que realice los cambios.</p> <p>El perfil Fonoaudiólogo tiene acceso a las mismas funcionalidades que el perfil Interno, con la diferencia que éstos si pueden editar información almacenada de los pacientes y pueden generar reportes estadísticos.</p> <p>El sistema debe mostrar todos los usuarios registrados y dar la opción al administrador para corregir algún dato de un usuario, salvo su RUN y su contraseña.</p>

Tabla N° 4.3. Requerimiento Funcional: Gestión de Usuarios y Perfiles.

En la **Tabla N° 4.4** se especifica el requerimiento funcional administrar pacientes del CECH.

ID:	RF-03.
Nombre:	Administrar Pacientes.
Autor:	Rodolfo Peña Chávez.
Descripción:	<p>El sistema debe permitir el registro de pacientes por un estudiante (interno) o un fonoaudiólogo registrado en el sistema. También debe permitir listar los pacientes registrados, editar y eliminar.</p> <p>Para el ingreso de un paciente se registran los siguientes datos, se marcan con (*) los campos obligatorios:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) (*)Número Ficha: único para el paciente. Automático. b) RUN: rol único nacional del paciente. c) (*)Nombre. d) (*)Apellido Paterno. e) (*)Apellido Materno. f) Fecha Nacimiento. g) Dirección: lugar de residencia del paciente (calle, pasaje, etc.). h) Número Contacto: teléfono o celular de contacto. i) Comuna Paciente: comunas de Ñuble y la opción “Otra” para casos particulares. j) Nivel Educativo Paciente: educación especial, prekínder, kínder, primero básico a cuarto medio, superior incompleta y superior completa. k) Lugar De Derivación: lugar del que fue derivado. l) Motivo Consulta: párrafo que indique el por qué llegó el paciente. m) (*)Evaluador Paciente: interno o fonoaudiólogo que lo atenderá. n) (*)Registrador Paciente: profesional que realizó el registro. Automático. o) (*)Fecha Registro: fecha del registro. Automático. p) (*)Estado Paciente: habilitado o inhabilitado. <p>Se debe entregar una opción de búsqueda de pacientes, la cual permita acceder a un usuario registrado, ya sea por su número de RUN, nombre o apellido, de no existir el paciente, se debe indicar que el paciente buscado no se encuentra en los registros.</p>

Tabla N° 4.4. Requerimiento Funcional: Administrar Pacientes.

En la **Tabla N° 4.5** se especifica el requerimiento funcional para asociar un consentimiento informado a un pacientes del CECH.

ID:	RF-04.
Nombre:	Agregar Consentimiento Informado a la Ficha Clínica del Paciente.
Autor:	Rodolfo Peña Chávez.
Descripción:	<p>El sistema debe permitir adjuntar un conocimiento informado a un paciente. El sistema debe proporcionar la relación del documento con el paciente de forma directa.</p> <p>El consentimiento informado es un contrato que el paciente firma para que los fonoaudiólogos y estudiantes puedan realizar las terapias bajo el consentimiento del paciente.</p> <p>Todo documento informado debe estar asociado a un paciente previamente registrado en el sistema.</p> <p>Si pasadas 48 horas desde el registro del paciente no se ha añadido un consentimiento informado, el sistema no debe permitir registrar citas para dicho paciente.</p>

Tabla N° 4.5. Requerimiento Funcional: Agregar Consentimiento Informado.

En la **Tabla N° 4.6** se especifica el requerimiento funcional para la generación de reportes estadísticos del CECH.

ID:	RF-05.
Nombre:	Generar Reporte Estadístico.
Autor:	Rodolfo Peña Chávez.
Descripción:	<p>El sistema permite generar un reporte estadístico anual, mensual y/o diario, con información relevante para el centro, además de gráficos que sirvan de apoyo visual a la interpretación de los datos. Existen tres tipos de reporte:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Reporte CECH: Número de usuarios atendidos, cantidad de atenciones realizadas¹, inasistencias, grupos etarios y comunas involucradas. Esta información debe ir acompañada de gráficos que podrán ser exportados a formato de imagen o PDF. b) Reporte por Profesional: Este reporte debe presentar el RUN, nombre y perfil del profesional, el número de usuarios atendidos, citas atendidas y número de inasistencias, además de una lista con el detalle de las citas atendidas durante el periodo solicitado por el usuario. c) Reporte Profesionales: Este reporte genera un listado para cada tipo de perfil seleccionado con los siguientes datos para cada profesional; RUN y nombre del profesional, cantidad de usuarios atendidos, citas atendidas, inasistencias y citas canceladas. <p>El Reporte por Profesional y el Reporte Profesionales deben permitir generar un archivo con la información en formato PDF.</p>

Tabla N° 4.6. Requerimiento Funcional: Generar Reporte Estadístico.

¹ Número de usuarios atendidos no es lo mismo que cantidad de atenciones realizadas ya que un paciente puede tener muchas atenciones.

En la **Tabla N° 4.7** se especifica el requerimiento funcional para la coordinación de horarios de profesionales y pacientes del sistema.

ID:	RF-06.
Nombre:	Coordinar Horario.
Autor:	Rodolfo Peña Chávez.
Descripción:	<p>El sistema debe contar con un calendario que permita el registro de las horas de los pacientes para la próxima sesión. Se dan tres posibles casos para entregar un horario de atención:</p> <p>a) El paciente solicita una hora de atención por primera vez y es atendido de forma inmediata por el fonoaudiólogo o interno que recibió al paciente, luego se registra en la agenda una fecha y hora para la próxima sesión.</p> <p>b) El paciente solicita una hora por primera vez, pero no se puede atender de manera inmediata, el fonoaudiólogo o interno verifica su disponibilidad, de tener cupos, le asigna una fecha y hora. De no tener disponibilidad, busca un cupo de otro estudiante o fonoaudiólogo y le asigna fecha y hora.</p> <p>c) El paciente está registrado y se le agenda una nueva sesión dando fecha y hora.</p> <p>La primera cita determina el interno o fonoaudiólogo que tratará al paciente hasta el final del tratamiento correspondiente (un paciente es tratado sólo por un interno o fonoaudiólogo).</p>

Tabla N° 4.7. Requerimiento Funcional: Coordinar Horario.

En la **Tabla N° 4.8** se especifica el requerimiento funcional para mostrar la agenda horaria de los profesionales del CECH.

ID:	RF-07.
Nombre:	Mostrar Agenda Horaria.
Autor:	Rodolfo Peña Chávez.
Descripción:	<p>El sistema debe presentar una agenda semanal.</p> <p>Se estima en promedio que la atención a un paciente es de 45 minutos, por lo que se debe registrar en la agenda un paciente cada 45 minutos para ser atendido por un interno o fonoaudiólogo.</p> <p>El sistema debe desplegar una tabla donde en las columnas se indique la fecha, y en las filas se indiquen la hora correspondiente a la atención, el paciente a atender y el fonoaudiólogo o interno que atiende a dicho paciente, así también mostrar los bloques disponibles para asignar una nueva cita.</p> <p>Se debe dar la opción al interno o fonoaudiólogo de modificar una hora que tiene reservada, ya que existe la posibilidad de que un paciente cancele la hora.</p> <p>Los horarios de atención son: de 09:00 a 13:00 horas y de 14:00 a 18:00 horas.</p>

Tabla N° 4.8. Requerimiento Funcional: Mostrar Agenda Horaria.

4.4.2 Interfaces externas de entrada

La **Tabla N° 4.9** presenta cada interfaz de entrada e indica todos los grupos de datos que serán ingresados al sistema independiente del medio de ingreso.

Identificador	Nombre del ítem	Detalle de datos contenidos en ítem
DE_01	Datos del usuario	RUN, NOMBRE, APELLIDO PATERNO, APELLIDO MATERNO, CORREO ELECTRONICO, ROL USUARIO, AÑO ROTACIÓN, ROTACIÓN, ESTADO USUARIO, CONTRASEÑA.
DE_02	Datos paciente	N° FICHA, RUN, NOMBRE, APELLIDO PATERNO, APELLIDO MATERNO, FECHA NACIMIENTO, DIRECCIÓN, NÚMERO CONTACTO, COMUNA, NIVEL EDUCACIONAL, LUGAR DE DERIVACIÓN, MOTIVO CONSULTA, EVALUADOR PACIENTE, REGISTRADOR PACIENTE, FECHA REGISTRO, ESTADO PACIENTE, CONCENTIMIENTO INFORMADO.
DE_03	Datos para una reserva de cita	PACIENTE, DÍA CITA, MES CITA, AÑO CITA, HORA CITA, EVALUADOR (fonoaudiólogo o interno), CREADOR (quien registro la cita).
DE_04	Filtro para los Reportes CECH	AÑO, MES INICIO, MES FIN.
DE_05	Filtro para los Reportes por Profesional	RUN PROFESIONAL FECHA INICIO, FECHA FIN.
	Filtro para el Reporte de Profesionales	AÑO, MES INICIO, MES FIN, INCLUIR ADMINISTRADORES, INCLUIR FONOAUDIÓLOGOS, INCLUIR INTERNOS.

Tabla N° 4.9. Interfaces externas de entrada.

4.4.3 Interfaces externas de Salida

En la **Tabla N° 4.10** se especifica cada salida del sistema, indicando en cada caso el formato o medio de salida.

Identificador	Nombre del ítem	Detalle de datos contenidos en ítem	Medio Salida
IS_01	Reporte CECH	-Número de usuarios atendidos -Número de atenciones realizadas - Número de inasistencias -Grupos etarios -Comunas involucradas.	Página HTML
IS_02	Reporte por Profesional	-RUN del profesional -Nombre del profesional -Perfil del profesional -Número de usuarios atendidos -Número de citas atendidas -Número de inasistencias -Lista con detalle de las citas atendidas durante el periodo solicitado por el usuario.	Página HTML y Archivo PDF
IS_03	Reporte Profesionales	Listado para cada tipo de perfil seleccionado con los siguientes datos para cada profesional: -RUN del profesional -Nombre del profesional -Número de usuarios atendidos -Número de citas atendidas -Número de inasistencias -Número de citas canceladas.	Página HTML y Archivo PDF

Tabla N° 4.10. Interfaces externas de salida.

4.4.4 Atributos del producto

- **USABILIDAD- OPERABILIDAD:** El sistema realiza validaciones de los datos ingresados, si detecta algún conflicto con éstos se despliegan los correspondientes mensajes de error con información sobre el campo, causa e información sobre el problema. Los mensajes de error son desplegados con texto color rojo para destacarlos. El sistema incorpora notas explicativas al usuario para guiarlo en la navegación del sistema, de tal forma que el usuario sepa en todo momento en “qué lugar se encuentra” dentro del sistema.
- **EFICIENCIA-TIEMPO DE EJECUCIÓN/RESPUESTA:** Las eficientes tecnologías de software empleadas en este proyecto, los recursos de hardware adecuados, la disponibilidad de servidores y redes de la Universidad del Bío-Bío garantizan que los módulos del proyecto “Implementación del software para registro de citas y gestión de usuarios y pacientes del CECH” cuenten con un tiempo de carga-respuesta inferior a 5 segundos considerando una conexión de red de velocidad estándar de 4 Mbps y 20 usuarios conectados (realizando tareas de ingreso de información al sistema). Importante resulta destacar que con el paso del tiempo se espera que la base de datos aumente considerablemente su tamaño, esto conlleva a un aumento de tiempo de ejecución de las sentencias y consultas SQL. Por este motivo en el futuro se deben realizar mantenciones y evaluaciones a la base de datos del sistema recalculando tiempos de respuesta.
- **FUNCIONALIDAD-SEGURIDAD:** El sistema mantiene una jerarquía de permisos relacionados al rol que cumple un determinado usuario en el CECH. Se regula el control de acceso al sistema a través de login y password establecido según los perfiles definidos para los usuarios del sistema.

5 FACTIBILIDAD

5.1 Factibilidad técnica.

Para llevar a cabo la implementación de los módulos para el CECH se debe contar con los siguientes elementos de hardware y software.

Recursos de Hardware necesarios:

- Un servidor.
- Computadores.
- Conexión a la red de Internet.
- Hardware de red para que el servidor tenga acceso a ésta.

Recursos de Software necesarios:

- Motor de base de datos MySQL v5.5.32.
- Administrador de Base de Datos phpMyAdmin v4.0.4.1.
- Servidor HTTP Apache v2.4.4.
- Interprete de traductor de PHP v5.4.19.
- Servidor FTP v0.9.37.
- Framework Yii v1.1.15.

Todos los recursos de software cuentan con licencias gratuitas.

Respecto a las capacidades técnicas de los desarrolladores, ambos tienen conocimiento en lo que respecta al área de modelado de datos, metodologías de desarrollo de software, dominio del lenguaje SQL y dominio en programación Web basada en lenguaje PHP. Sin embargo, existe poca experiencia en lo que respecta al área de diseño visual, por lo que se requiere de el apoyo de un experto en este tema.

5.2 Factibilidad operativa.

Este proyecto pretende dar una solución tecnológica al problema de que el CECH no cuenta con un software para administrar el registro de las atenciones de los pacientes. Actualmente este proceso se realiza de manera manual.

En cuanto a los impactos positivos se puede mencionar que los registros de las atenciones se mantendrán permanentes y digitales en el sistema, facilitando de esta manera el acceso a

ellos de una manera más cómoda cuando sea requerido. El personal del centro también se verá beneficiado en lo que respecta a un ahorro de tiempo para realizar tareas tales como la búsqueda de un paciente en específico, ya que el software permite filtrar una búsqueda según diferentes parámetros como por ejemplo el RUN, de esta forma se tiene acceso a la información del paciente de manera más rápida que de forma manual. En lo relacionado a la asignación de citas, actualmente se usa un agente externo como lo es la agenda electrónica que proporciona Google Calendar a través de su correo electrónico Gmail, pero al no tener control sobre éste, en caso de algún fallo con dicho sistema, el centro también se ve afectado. Como solución a ello se implementa el uso de una agenda propia para el software, que permite una coordinación adecuada de reservas de horas para la atención de los pacientes con su respectivo especialista.

Desde un punto de vista menos optimista se puede decir que tal vez a los usuarios del centro se les dificulte el uso del software debido a que anteriormente no han hecho uso de una herramienta similar.

5.3 Factibilidad económica.

En este estudio se determinan los recursos necesarios para desarrollar el proyecto y los costos en los que se debe incurrir para su fabricación, se realiza una comparación entre los costos en hardware, software y mano de obra con los beneficios que se obtienen cuando el sistema esté en su fase de explotación.

A continuación se detallan los costos considerados en el desarrollo del proyecto, los cuales corresponden a valores de mercado obtenidos en los sitios Web:

- Ministerio de Educación de Chile (Ministerio de Educación, 2014).
- Laborum.com (Laborum.com, 2014).
- PCFactory (PC Factory S.A., 2014).

5.3.1 Costo de desarrollo

- **Hardware y Software de desarrollo:** se presenta un listado con los precios del hardware y software necesarios para el desarrollo del proyecto:
 - Hardware
 - Servidor, aproximadamente \$180.000.-
 - Rack, aproximadamente \$90.000.-
 - Switch, aproximadamente \$35.000.-
 - Computador, aproximadamente \$200.000.-

- Software
 - Apache v2.4.4, gratuito.
 - MySQL v5.5.32, gratuito.
 - phpMyAdmin v4.0.4.1, gratuito.
 - PHP v5.4.19, gratuito.
 - FileZilla FTP Server v0.9.37, gratuito.
 - FileZilla Client v3.5.1, gratuito.
 - NetBeans v8.0, gratuito.

El hardware que se utilizará se encuentra instalado y operativo en la Universidad del Bío-Bío, por lo que su costo es de \$0. Las herramientas de software son de licencia gratuita, por lo que su costo también es de \$0. Por lo tanto, el costo final de Hardware y Software es de \$0.

- **Encargado del desarrollo:** para llevar a cabo el proyecto se requiere de dos ingenieros civiles en informática. El costo de mercado de un analista desarrollador para lenguaje PHP hora/hombre es de \$3.750 aprox. El trabajo se estima en un período de 3 meses y se trabajará 30 horas semanales cada uno, 60 horas entre ambos, lo que se traduce en un total de 720 horas de elaboración del proyecto. El costo total de ambos ingenieros es de \$2.700.000 aprox.

El costo calculado anteriormente no es considerado, debido a que los desarrolladores son alumnos que se encuentran realizando su proyecto de título, por lo tanto el costo es de \$0.

5.3.2 Costo de instalación

Para la instalación de un servidor se necesita de un profesional especializado en el área, el cual se estima que demora en instalar y configurar un servidor en 2 días (16 horas laborales). El valor de una laboral para éste tipo de profesionales es aproximadamente de 1UF (\$24.377²), lo que se traduce en un total de \$392.960 aproximadamente. Para este proyecto, el servidor ya se encuentra en funcionamiento en la institución, por lo tanto el costo de instalación es de \$0.

² Valor a la fecha 08 de Noviembre de 2014, obtenido del sitio Web de Servicio de Impuestos Internos (SSI), www.sii.cl.

5.3.3 Costo de operación

Para la operación del sistema se requiere del hardware y software especificado en el punto **5.1**. Como se mencionó anteriormente, el hardware se encuentra funcionando y el software necesario es gratuito, por lo que se considera costo de operación \$0.

5.3.4 Costo de mantención

Este costo no será considerado, ya que una vez instalado el sistema será responsabilidad del encargado del área de informática.

Del análisis de los costos se puede obtener el detalle de la inversión inicial en que se debe incurrir para la puesta en marcha del proyecto y se presenta en la **Tabla N° 5.1**.

Inversión Inicial	
Desarrollo	\$0.-
Instalación	\$0.-
Operación	\$0.-
Total	\$0.-

Tabla N° 5.1. Detalle Inversión Inicial.

5.3.5 Beneficios tangibles

- **Ahorro de horas/hombre (HH):** Actualmente, la tarea de generar reportes estadísticos en el CECH, le toma a una persona un tiempo aproximado de dos semanas de trabajo y es realizado al finalizar el año. Estas dos semanas equivalen a un total de 60 horas laborales. Una hora laboral para un profesional que trabaja en la clínica equivale a \$3.000 lo que en términos monetarios corresponde a un total de \$180.000 aproximadamente. Con el desarrollo del proyecto se pretende generar estos reportes en un tiempo mucho más reducido (segundos), lo que significa una gran disminución en lo que respecta al ahorro de horas/hombres, permitiendo destinar las 60 horas ahorradas a la realización de otras actividades dentro de la clínica. Con respecto a otras actividades que se realizan en el CECH tales como el registro de pacientes o el agendar citas, no fueron considerados dentro de este estudio ya que no significan un ahorro de tiempo relevante.

5.3.6 Cálculos de Flujos de Caja Neto

Para calcular la factibilidad económica de este proyecto, se usa como indicador el Valor Actual Neto (VAN).

Consideraciones del análisis:

- Se estima un tiempo de 5 años de vida útil del proyecto.
- No se incluyen impuestos, ya que la Universidad del Bío-Bío es una institución pública, y por lo tanto está exenta de ellos.
- El proyecto se somete a una evaluación con una tasa de descuento del 8%, ya que la Dirección de Planificación y Desarrollo de la Universidad lo exige así.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Mantenimiento		0	0	0	0	0
Ahorro horas/hombre		180.000	180.000	180.000	180.000	180.000
Renovación de licencias de software		0	0	0	0	0
(-) Impuesto 0%		0	0	0	0	0
(-) Inversión inicial	0					
(=) Flujo de caja	0	180.000	180.000	180.000	180.000	180.000

Tabla N° 5.2. Flujo de caja.

5.3.7 Cálculo del VAN

La factibilidad económica del presente proyecto se calcula en base al indicador VAN, el cual permite saber si los beneficios superan a los costos en un umbral de 5 años que se consideran como vida útil del proyecto.

Este cálculo es realizado mediante la siguiente fórmula:

$$\sum_{i=1}^n \frac{FCi}{(1+k)^i} - I_0$$

Donde:

n = número de años de vida útil del proyecto.

i = representa el año actual en la fórmula.

FCi = representa a cada uno de los flujo de caja neto.

k = representa la tasa de interés o de descuento.

I_0 = representa la inversión inicial.

$$VAN(8\%) = \frac{180.000}{(1 + 0.08)^1} + \frac{180.000}{(1 + 0.08)^2} + \frac{180.000}{(1 + 0.08)^3} + \frac{180.000}{(1 + 0.08)^4} + \frac{180.000}{(1 + 0.08)^5} - 0$$

$$VAN(8\%) = 718.687,807$$

5.4 Conclusión de la factibilidad

Como se ha presentado en este análisis de factibilidad, tanto en el aspecto de factibilidad económica, operativa y técnica, el proyecto es totalmente realizable ya que el cálculo del VAN arroja un valor positivo. Cabe destacar que esto se debe a la utilización de herramientas gratuitas, con el objetivo de no incurrir en excesivos gastos de compra de licencias ni su posterior renovación, y respecto del hardware, en la utilización de las instalaciones existentes y aprovechar su potencial.

Por otro lado, el proyecto también es viable porque genera un valor agregado (no calculable en términos monetarios simples) en términos de ahorro de tiempo, especialmente en lo que respecta a la revisión de la información para obtener informes estadísticos y al registro de atenciones.

6 ANÁLISIS

Como punto de partida para el modelamiento de software en este capítulo se presentan las descripciones de los procesos de negocio futuros. Se presenta el diagrama de casos de uso, su especificación y se describen los principales actores que interactúan con el sistema.

6.1 Procesos de negocio futuros

Business Process Modeling Notation (BPMN) es un estándar internacional de notación gráfica que describe la lógica de los pasos de un proceso de negocio. Esta notación ha sido especialmente diseñada para coordinar la secuencia de procesos y los mensajes que fluyen entre los participantes de diferentes actividades (White, 2004).

En la **Figura N° 6.1.** se presenta el diagrama de proceso de negocio futuro para el registro de un nuevo usuario, en el cual interviene el sistema CECH. Además se puede apreciar que los usuarios con privilegios de Administrador son los encargados de registrar nuevos usuario en el sistema, los cuales pueden ser de tres tipos: Administrador, Fonoaudiólogo o Interno.

En la **Figura N° 6.2.** se presenta el diagrama de proceso de negocio futuro para la gestión de registro de citas y pacientes. En ella se puede apreciar que todos los profesionales con acceso al sistema pueden registrar citas a un paciente, luego el sistema registra la cita para posteriormente ser atendida por un profesional.

En la **Figura N° 6.3.** se presenta el diagrama de proceso de negocio futuro para la generación de reportes estadísticos. Se puede apreciar que los profesionales con privilegios de administrador o fonoaudiólogos pueden generar tres tipos de reportes: reporte CECH, reporte por profesional y reporte de profesionales.

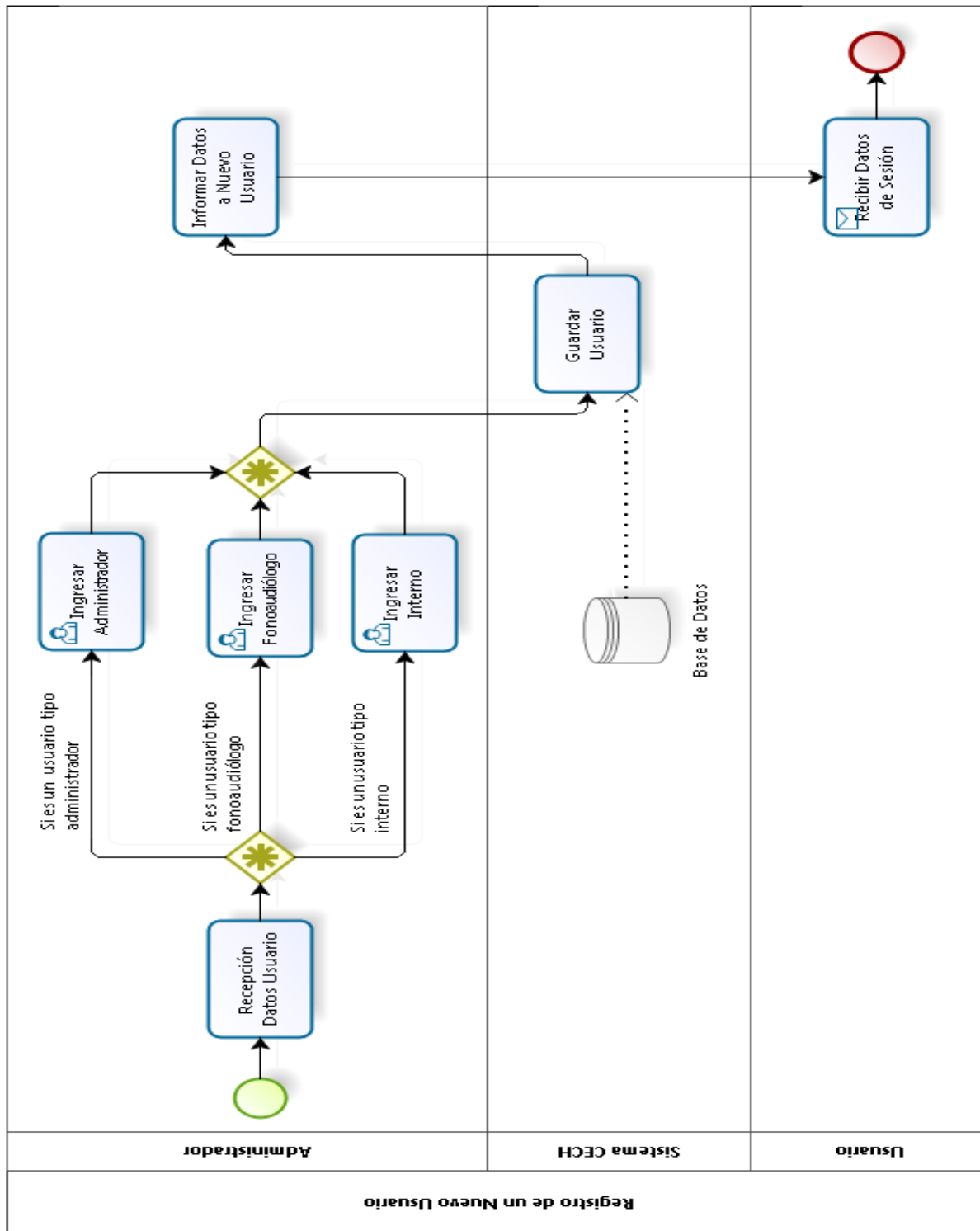


Figura N° 6.1. Proceso de negocio para el registro de un nuevo usuario. Generado con Bizagi Modeler Ver. 2.8.0.8 © 2014 Bizagi Limited All rights reserved.

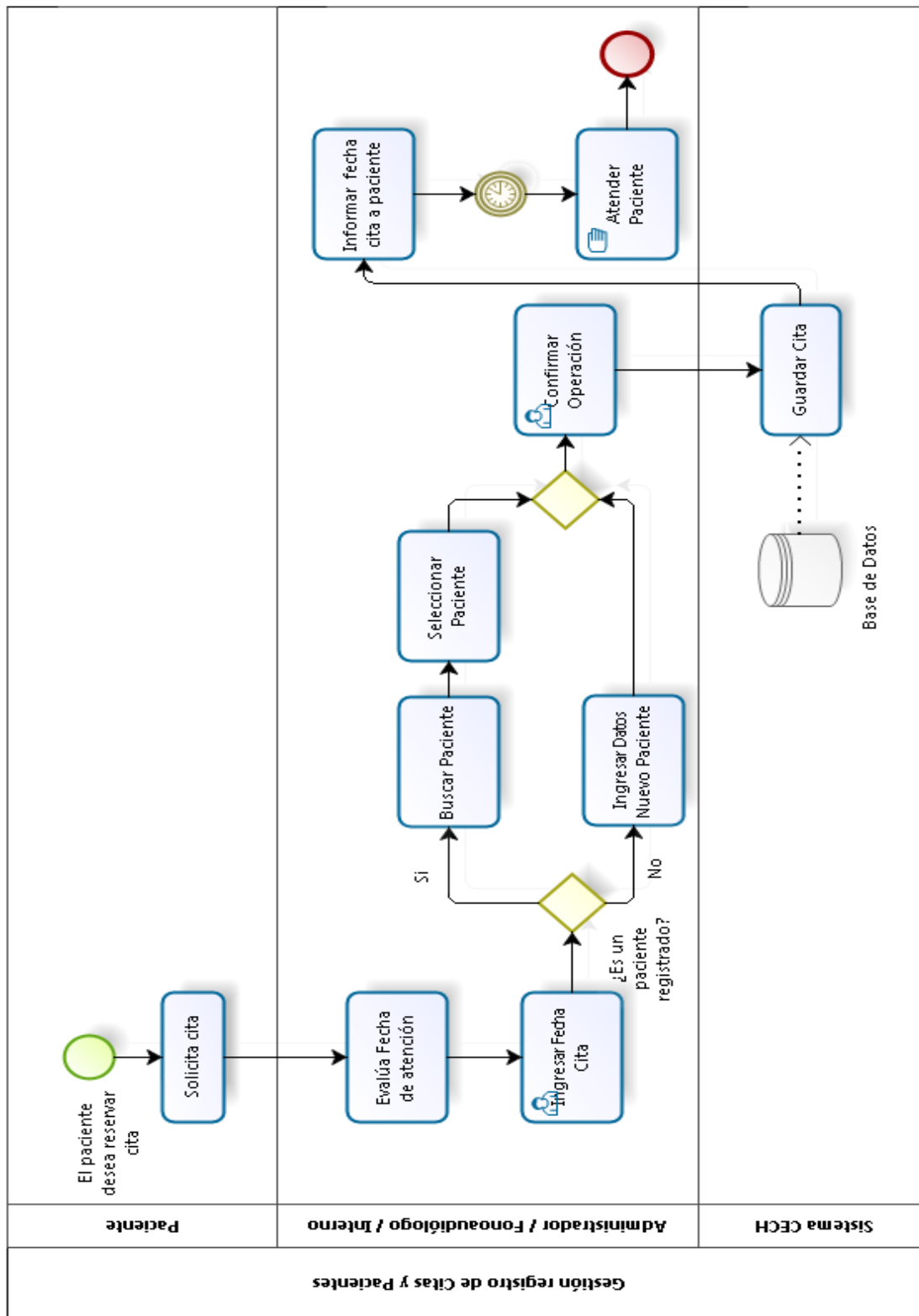


Figura N° 6.2. Proceso de negocio para la gestión de registro de citas y pacientes. Generado con Bizagi Modeler Ver. 2.8.0.8 © 2014 Bizagi Limited All rights reserved.

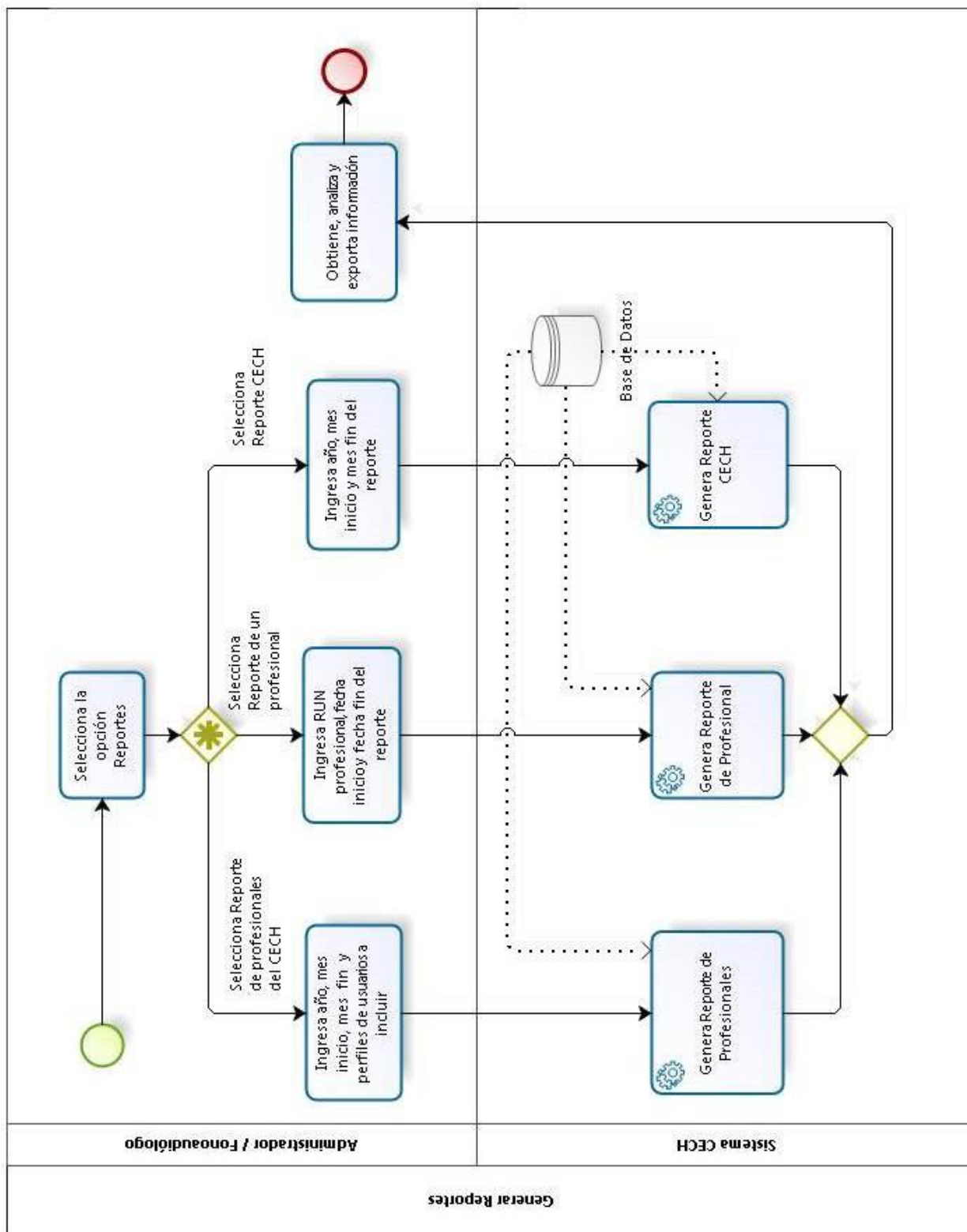


Figura N° 6.3. Proceso de negocio para la generación de reportes estadísticos. Generado con Bizagi Modeler Ver. 2.8.0.8 © 2014 Bizagi Limited All rights reserved.

6.2 Diagrama de Despliegue

La **Figura N° 6.4.** ilustra el diagrama de despliegue que modela la disposición física de los artefactos de software en nodos (hardware). Los artefactos representan elementos concretos en el mundo físico que son el resultado de un proceso de desarrollo. Ejemplos de artefactos son archivos ejecutables, bibliotecas, archivos, archivos de configuración, entre otros.

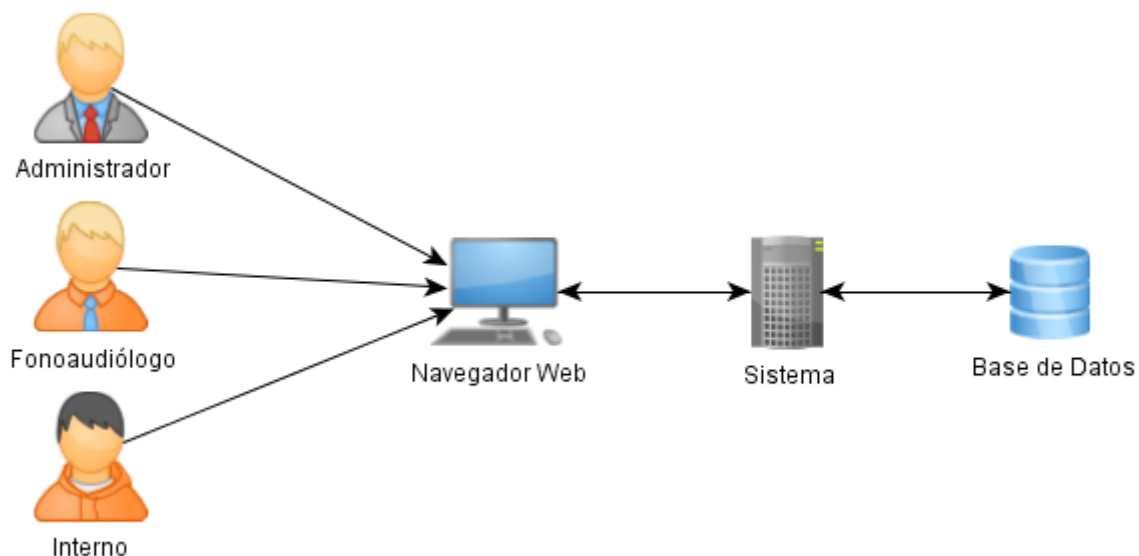


Figura N° 6.4. Diagrama de despliegue sistema CECH.

6.3 Diagrama de casos de uso

El diagrama de casos de uso representa la forma en como los actores (profesionales) operan con el sistema, además de la forma, tipo y orden en como los elementos interactúan entre sí. Un diagrama de casos de uso consta de tres elementos: actores, casos de usos y las relaciones de uso, herencia y comunicación (Salinas, 2011).

6.3.1 Actores

En la **Tabla N° 6.1.** se presentan los actores que interactúan con el sistema y el rol que realizan dentro de éste.

Actor	Rol	Experiencia área fonoaudiológica	Experiencia tecnológica
Administrador	Posee control total sobre el sistema y se encarga de gestionar las cuentas de usuario.	Profesional	Competente
Fonoaudiólogo	Usuario limitado del sistema con facultad de realizar ingreso y edición de la información correspondiente a los pacientes y sus respectivas citas fonoaudiológicas. Puede acceder a la generación de reportes definidos en los requisitos del sistema.	Profesional	Competente
Interno	Usuario limitado del sistema con facultad de realizar ingreso de la información correspondiente a los pacientes y sus respectivas citas fonoaudiológicas.	Competente	Competente

Tabla N° 6.1. Actores.

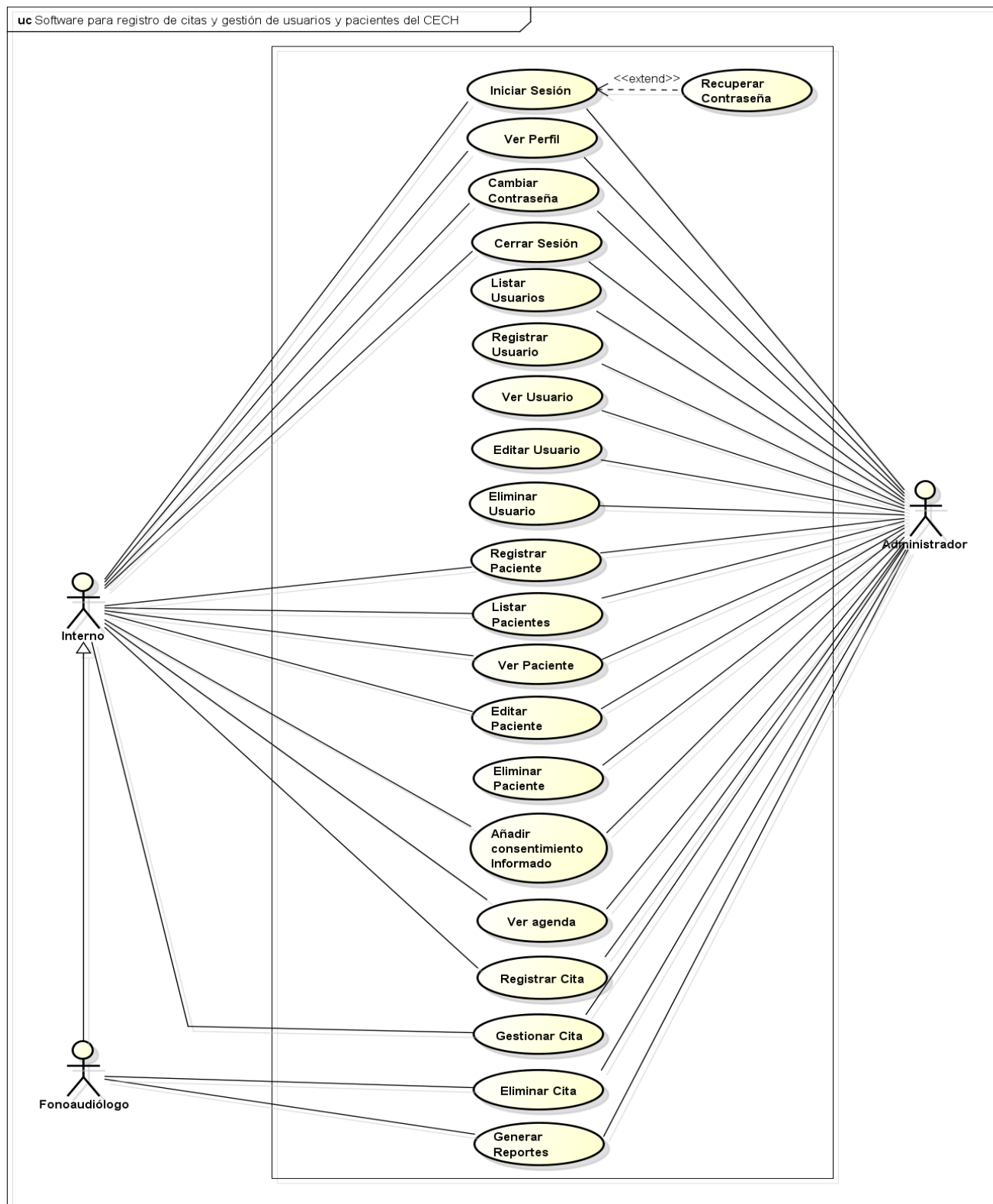


Figura N° 6.5. Casos de Uso. Generado con Astah Community Ver. 6.8 © 2006-2014 Change Visión, Inc.

6.3.2 Especificación de los Casos de Uso

6.3.2.1 Caso de Uso: Iniciar Sesión

En la **Tabla N° 6.2.** se presenta el caso de uso para el inicio de sesión.

Descripción General Caso de Uso		
Código:	CU_01.	
Nombre:	Iniciar Sesión.	
Actor Principal:	Administrador, Fonoaudiólogo, Interno.	
Descripción:	El sistema debe controlar el acceso de los usuarios registrados. Un usuario registrado en el sistema inicia sesión para comenzar con sus operaciones.	
Definición del Escenario		
Pre-Condiciones:	El usuario debe conocer su RUN y password.	
Flujo Básico:	Administrador, Fonoaudiólogo, Interno.	Sistema
	1. El usuario decide ingresar al sistema y desde su navegador se dirige a la página del CECH.	2. El sistema muestra la página de inicio de sesión, mostrando los campos necesarios para RUN y contraseña.
	3. El usuario ingresa los campos solicitados.	4. El sistema valida los campos ingresados.
	5. El usuario ingresa al sistema.	6. El sistema muestra la pantalla de inicio del CECH.
Flujo Alternativo:	1a. El usuario no se ha registrado, debe contactar al administrador. 3a. El usuario olvidó contraseña, debe solicitarla mediante opción de recuperar contraseña. 4a.1. No existe el usuario o la contraseña es incorrecta. 4a.2. El sistema avisa al usuario con un mensaje de error si la contraseña o el usuario son erróneos.	
Post-condiciones	El sistema asigna los privilegios correspondientes dependiendo del tipo de usuario que ha ingresado.	

Tabla N° 6.2. Caso de Uso: Iniciar Sesión.

6.3.2.2 Caso de Uso: Recuperar Contraseña

En la **Tabla N° 6.3.** se presenta el caso de uso para recuperar contraseña.

Descripción General Caso de Uso	
Código:	CU_02.
Nombre:	Recuperar Contraseña.
Actor Principal:	Administrador, Fonoaudiólogo, Interno.
Descripción:	El sistema permite a los usuarios registrados recuperar sus contraseñas, estas serán enviadas al correo electrónico del usuario.
Definición del Escenario	
Pre-Condiciones:	El usuario debe estar registrado.
Flujo Básico:	Administrador, Fonoaudiólogo, Interno.
	1. El usuario ingresa al sistema y pulsa el botón "Olvidé mi contraseña".
	2. El sistema solicita el RUN de usuario, un código captcha y un botón "Recuperar contraseña".
3. El usuario ingresa los campos y pulsa "Recuperar contraseña".	4. El sistema busca el usuario, envía la contraseña al correo electrónico correspondiente y notifica sobre el proceso realizado.
Flujo Alternativo:	4a.1. El usuario no se encuentra registrado, debe contactar con el administrador.
Post-condiciones	La contraseña del usuario es enviada al correo electrónico correspondiente.

Tabla N° 6.3. Caso de Uso: Recuperar Contraseña.

6.3.2.3 Caso de Uso: Ver Perfil

En la **Tabla N° 6.4.** se presenta el caso de uso para ver el perfil de un usuario autenticado.

Descripción General Caso de Uso	
Código:	CU_03.
Nombre:	Ver Perfil.
Actor Principal:	Administrador, Fonoaudiólogo, Interno.
Descripción:	El sistema debe permitir al usuario autenticado ver sus datos guardados en el sistema pero no modificarlos.
Definición del Escenario	
Pre-Condiciones:	El usuario debe haber iniciado sesión.
Flujo Básico:	Administrador, Fonoaudiólogo, Interno. Sistema
	1. El usuario selecciona ver perfil. 2. El sistema muestra el perfil del usuario con sus respectivos datos.
Flujo Alternativo:	No hay.
Post-condiciones	Ninguna.

Tabla N° 6.4. Caso de Uso: Ver Perfil.

6.3.2.4 Caso de Uso: Cambiar Contraseña

En la **Tabla N° 6.5.** se presenta el caso de uso para el cambio de contraseña.

Descripción General Caso de Uso	
Código:	CU_04.
Nombre:	Cambiar Contraseña
Actor Principal:	Administrador, Fonoaudiólogo, Interno.
Descripción:	El sistema permite a los usuarios cambiar su contraseña.
Definición del Escenario	
Pre-Condicion:	El usuario debe haber iniciado sesión (sesión activa).
Flujo Básico:	Administrador, Fonoaudiólogo, Interno. Sistema
	1. El usuario selecciona cambiar contraseña desde el menú principal de opciones. 2. El sistema muestra tres campos de texto, “Contraseña actual”, “Nueva contraseña” y “Repetir nueva contraseña”.
	3. El usuario ingresa su contraseña actual y la nueva contraseña. 4. El sistema verifica los campos y guarda la nueva contraseña.
Flujo Alternativo:	4a Si la contraseña actual del usuario es incorrecta el sistema informa de dicho error y no actualiza la contraseña. 4b Si la contraseña nueva no coincide con el campo repetir contraseña, el sistema informa de dicho error y no actualiza la contraseña.
Post-condiciones	La próxima vez que el usuario inicie sesión debe iniciar con la contraseña nueva.

Tabla N° 6.5. Caso de Uso: Cambiar Contraseña.

6.3.2.5 Caso de Uso: Cerrar Sesión

En la **Tabla N° 6.6.** se presenta el caso de uso para cerrar una sesión de un usuario.

Descripción General Caso de Uso		
Código:	CU_05.	
Nombre:	Cerrar Sesión.	
Actor Principal:	Administrador, Fonoaudiólogo, Interno.	
Descripción:	El sistema permite a los usuarios cerrar su sesión al finalizar sus actividades.	
Definición del Escenario		
Pre-Condiciones:	El usuario debe haber iniciado sesión (sesión activa).	
Flujo Básico:	Administrador, Fonoaudiólogo, Interno. Sistema	
	1. El usuario finaliza sus actividades y selecciona la opción cerrar sesión.	2. El sistema muestra un mensaje de confirmación de cierre de sesión.
	3. El usuario confirma la operación.	4. El sistema cierra la sesión correspondiente.
Flujo Alternativo:	4a.1 El usuario cancela el cierre de sesión. 4a.2 El sistema aborta la operación.	
Post-condiciones	Los privilegios asociados son liberados por el sistema.	

Tabla N° 6.6. Caso de Uso: Cerrar Sesión.

6.3.2.6 Caso de Uso: Listar Usuarios

En la **Tabla N° 6.7.** se presenta el caso de uso para listar usuarios del sistema.

Descripción General Caso de Uso		
Código:	CU_06.	
Nombre:	Listar Usuarios.	
Actor Principal:	Administrador.	
Descripción:	El sistema permite generar un listado con todos los usuarios del sistema.	
Definición del Escenario		
Pre-Condiciones:	El administrador debe haber iniciado sesión.	
Flujo Básico:	Administrador	Sistema
	1. El administrador selecciona la opción usuarios desde el menú.	2. El sistema presenta el contenido correspondiente al menú usuarios y añade la opción listar usuarios.
	3. El administrador selecciona listar usuarios.	4. El sistema muestra una lista con todos los usuarios del sistema con sus respectivos datos (especificados en la sección de requisitos).
Flujo Alternativo:	No hay.	
Post-condiciones	El administrador tiene acceso a las funciones: ver, crear, actualizar y eliminar usuarios de la lista obtenida.	

Tabla N° 6.7. Caso de Uso: Listar Usuarios.

6.3.2.7 Caso de Uso: Registrar Usuario

En la **Tabla N° 6.8.** se presenta el caso de uso para el registro de un nuevo usuario al sistema.

Descripción General Caso de Uso	
Código:	CU_07.
Nombre:	Registrar Usuario.
Actor Principal:	Administrador.
Descripción:	El sistema debe permitir el ingreso de nuevos usuarios al sistema ya sean del tipo administrador, fonoaudiólogo o interno.
Definición del Escenario	
Pre-Condiciones:	El usuario debe haber iniciado sesión.
Flujo Básico:	Administrador, Fonoaudiólogo, Interno. Sistema
	1. El Administrador quiere ingresar un nuevo usuario y selecciona la opción registrar profesional. 2. El sistema muestra los campos necesarios para registrar un nuevo usuario.
	3. El Administrador ingresa los datos del nuevo usuario que solicita el sistema incluido el perfil y rotación (este último para el caso de los alumnos internos) y pulsa el botón "Registrar Usuario". 4. El sistema crea el nuevo usuario y despliega el perfil del nuevo usuario creado.
Flujo Alternativo:	3a.1. Administrador cancela la operación. 3a.2. El sistema despliega un mensaje si el usuario que se está creando ya existe. 4a.1. Ya existe un usuario con el RUN especificado. 4a.2. El sistema notifica sobre el error de duplicidad de RUN.
Post-condiciones	El nuevo usuario creado posee acceso al sistema.

Tabla N° 6.8. Caso de Uso: Registrar Usuario.

6.3.2.8 Caso de Uso: Ver Usuario

En la **Tabla N° 6.9.** se presenta el caso de uso para ver los datos de un usuario.

Descripción General Caso de Uso		
Código:	CU_08.	
Nombre:	Ver Usuario.	
Actor Principal:	Administrador.	
Descripción:	El sistema permite seleccionar un usuario (profesional o paciente) y ver sus datos.	
Definición del Escenario		
Pre-Condicion:	El administrador debe haber iniciado sesión. El administrador debe haber obtenido el listado generado en el caso de uso CU_06.	
Flujo Básico:	Administrador	Sistema
	1. El administrador elige un usuario desde la lista de usuarios y selecciona la opción ver usuario.	2. El sistema muestra la información del usuario (RUN, Nombres, Apellido Paterno, Apellido Materno, Correo electrónico, Contraseña, Tipo y Estado).
Flujo Alternativo:	No hay.	
Post-condiciones	Ninguna.	

Tabla N° 6.9. Caso de Uso: Ver Usuario.

6.3.2.9 Caso de Uso: Editar Usuario

En la **Tabla N° 6.10.** se presenta el caso de uso para editar los datos de un usuario.

Descripción General Caso de Uso		
Código:	CU_09.	
Nombre:	Editar Usuario.	
Actor Principal:	Administrador.	
Descripción:	El sistema debe permitir editar los datos personales de un usuario.	
Definición del Escenario		
Pre-Condiciones:	El administrador debe haber iniciado sesión. El administrador debe haber obtenido el listado generado en el caso de uso CU_06.	
Flujo Básico:	Administrador, Fonoaudiólogo, Interno. Sistema	
	1. El administrador selecciona un usuario desde la lista de usuarios y pulsa la opción editar usuario.	2. El sistema muestra los campos con la información del usuario: RUN, Nombres, Apellido Paterno, Apellido Materno, Correo electrónico, Contraseña, Tipo y Estado) y un botón "Guardar". El campo RUN y contraseña no son campos editables por el administrador.
	3. El usuario edita los campos y pulsa el botón "Guardar".	4. El sistema muestra un diálogo de confirmación de operación.
	5. El usuario confirma la operación.	6. El sistema guarda los cambios efectuados.
Flujo Alternativo:	5a.1. El usuario cancela la operación. 5a.2. El sistema ignora los cambios realizados por el administrador. 6a.1 Si el sistema detecta campos en blanco alerta al administrador y no guarda los cambios efectuados hasta que se completen todos los campos.	
Post-condiciones	Los datos del usuario editado quedan actualizados.	

Tabla N° 6.10. Caso de Uso: Editar Usuario.

6.3.2.10 Caso de Uso: Eliminar Usuario

En la **Tabla N° 6.11.** se presenta el caso de uso para eliminar un usuario del sistema.

Descripción General Caso de Uso		
Código:	CU_10.	
Nombre:	Eliminar Usuario.	
Actor Principal:	Administrador.	
Descripción:	El sistema permite borrar o inhabilitar a usuarios con el fin de que estos no puedan seguir accediendo al sistema.	
Definición del Escenario		
Pre-Condicion:	El administrador debe haber iniciado sesión.	
Flujo Básico:	Administrador	Sistema
	1. El administrador selecciona un usuario desde la lista de usuarios y pulsa el botón "Borrar".	2. El sistema muestra un mensaje de confirmación de operación.
	3. El administrador confirma la operación de eliminación	4. Si el usuario a eliminar no ha reservado citas y no ha atendido citas, el sistema elimina el usuario. Si no, entonces, el sistema cambia el estado del usuario a bloqueado y no podrá seguir accediendo al sistema.
Flujo Alternativo:	3a.1 El usuario cancela la operación. 3a.2 El sistema no realiza cambios sobre el usuario seleccionado para la eliminación.	
Post-condiciones	El usuario eliminado (o bloqueado) queda inhabilitado para ingresar al sistema.	

Tabla N° 6.11. Caso de Uso: Eliminar Usuario.

6.3.2.11 Caso de Uso: Registrar Paciente

En la **Tabla N° 6.12.** se presenta el caso de uso para el registro de un paciente al sistema.

Descripción General Caso de Uso	
Código:	CU_11.
Nombre:	Registrar Paciente.
Actor Principal:	Administrador, Fonoaudiólogo, Interno.
Descripción:	El sistema debe permitir registrar un paciente.
Definición del Escenario	
Pre-Condicionales:	El usuario debe haber iniciado sesión.
Flujo Básico:	Administrador, Fonoaudiólogo, Interno. Sistema
	1. El usuario quiere ingresar un nuevo usuario y selecciona la opción registrar paciente. 2. El sistema muestra los campos necesarios para registrar un nuevo paciente.
	3. El usuario ingresa los datos del nuevo paciente que solicita el sistema y pulsa el botón "Registrar Paciente". 4. El sistema crea el nuevo paciente y despliega el perfil del nuevo paciente creado.
Flujo Alternativo:	3a. El usuario cancela la operación. 4a. El sistema despliega un mensaje si el paciente que se está creando ya existe.
Post-condiciones	Ninguna.

Tabla N° 6.12. Caso de Uso: Registrar Paciente.

6.3.2.12 Caso de Uso: Listar Pacientes

En la **Tabla N° 6.13.** se presenta el caso de uso para listar los pacientes del sistema.

Descripción General Caso de Uso	
Código:	CU_12.
Nombre:	Listar Pacientes.
Actor Principal:	Administrador, Fonoaudiólogo, Interno.
Descripción:	El sistema muestra un listado de pacientes y añade filtros de búsquedas.
Definición del Escenario	
Pre-Condiciones:	El usuario debe haber iniciado sesión.
Flujo Básico:	Administrador, Fonoaudiólogo, Interno.
	Sistema
	1. El usuario selecciona la opción listar pacientes.
2. El sistema despliega un listado de todos los pacientes registrados en el sistema.	
3. El usuario opcionalmente puede seleccionar un paciente.	
4. Si el usuario selecciona un paciente, el sistema despliega el perfil de éste.	
Flujo Alternativo:	No hay.
Post-condiciones	Ninguna.

Tabla N° 6.13. Caso de Uso: Listar Pacientes.

6.3.2.13 Caso de Uso: Ver Paciente

En la **Tabla N° 6.14.** se presenta el caso de uso para ver los datos de un paciente del sistema.

Descripción General Caso de Uso	
Código:	CU_13.
Nombre:	Ver Paciente.
Actor Principal:	Administrador, Fonoaudiólogo, Interno.
Descripción:	El sistema debe permitir a los usuarios del sistema ver datos personales de un paciente.
Definición del Escenario	
Pre-Condicion:	El usuario debe haber iniciado sesión.
Flujo Básico:	Administrador, Fonoaudiólogo, Interno. Sistema
	1. El usuario selecciona listar pacientes. 2. El sistema muestra un listado con todos los pacientes del CECH.
	3. El usuario puede seleccionar algún paciente inmediatamente desde la lista, o bien puede escribir alguna letra para que el sistema acote el listado y el paciente sea seleccionado. 4. El sistema muestra los datos del paciente seleccionado.
Flujo Alternativo:	No hay.
Post-condiciones	Ninguna.

Tabla N° 6.14. Caso de Uso: Ver Paciente.

6.3.2.14 Caso de Uso: Editar Paciente

En la **Tabla N° 6.15.** se presenta el caso de uso para editar los datos de un paciente del sistema.

Descripción General Caso de Uso	
Código:	CU_14.
Nombre:	Editar Paciente.
Actor Principal:	Administrador, Fonoaudiólogo, Estudiante.
Descripción:	El sistema debe permitir modificar la información de un paciente.
Definición del Escenario	
Pre-Condicion:	El usuario debe haber iniciado sesión.
Flujo Básico:	Administrador, Fonoaudiólogo, Estudiante
	Sistema
	1. El usuario selecciona listar pacientes y selecciona uno en particular.
	2. El sistema muestra los campos editables con los datos respectivos del paciente.
	3. El usuario edita los campos deseados y pulsa el botón "Guardar Cambios".
	4. El sistema muestra un mensaje de confirmación de operación.
	5. El usuario confirma la operación.
	6. El sistema guarda los nuevos datos y despliega el perfil actualizado del paciente.
Flujo Alternativo:	5a.1 El usuario cancela la operación. 5a.2 El sistema no guarda los cambios realizados.
Post-condiciones	Los datos del paciente quedan actualizados.

Tabla N° 6.15. Caso de Uso: Editar Paciente.

6.3.2.15 Caso de Uso: Eliminar Paciente

En la **Tabla N° 6.16.** se presenta el caso de uso para eliminar un paciente del sistema.

Descripción General Caso de Uso	
Código:	CU_15.
Nombre:	Eliminar Paciente.
Actor Principal:	Administrador, Fonoaudiólogo.
Descripción:	El sistema debe permitir borrar pacientes debido a posibles errores de digitación al ingresar los datos de éste, o eventualmente en caso de que el paciente lo exija.
Definición del Escenario	
Pre-Condicion:	El usuario debe haber iniciado sesión.
Flujo Básico:	Administrador, Fonoaudiólogo, Interno. Sistema
	1. El usuario selecciona un paciente desde la lista de pacientes registrados en el sistema, elige uno en particular y pulsa el botón "Borrar". 2. El sistema muestra un mensaje de confirmación de operación.
	3. El usuario confirma la operación deseada. 4. El paciente es borrado de la base de datos, incluyendo además las respectivas citas.
Flujo Alternativo:	3a.1 El usuario cancela la operación. 3a.2 El sistema no guarda los cambios realizados.
Post-condiciones	El paciente borrado no estará disponible para la reserva de citas futuras.

Tabla N° 6.16. Caso de Uso: Eliminar Paciente.

6.3.2.16 Caso de Uso: Añadir Consentimiento Informado

En la **Tabla N° 6.17.** se presenta el caso de uso para añadir un consentimiento informado a un paciente del sistema.

Descripción General Caso de Uso		
Código:	CU_16.	
Nombre:	Añadir Consentimiento Informado.	
Actor Principal:	Administrador, Fonoaudiólogo, Estudiante.	
Descripción:	El sistema debe permitir subir en formato digital el consentimiento informado de un paciente.	
Definición del Escenario		
Pre-Condicionales:	- El usuario debe haber iniciado sesión. - El paciente debe estar registrado en el sistema.	
Flujo Básico:	Administrador, Fonoaudiólogo, Interno. Sistema	
	1. El usuario desea adjuntar el documento digitalizado al paciente, para ello selecciona el paciente y selecciona adjuntar consentimiento informado.	2. El sistema despliega una ventana de búsqueda de archivos, la que permite buscar dentro de los dispositivos de almacenamiento el archivo requerido.
	3. El usuario busca el archivo en el dispositivo donde está almacenado el documento, lo selecciona y pulsa el botón "Subir" para subirlo al sistema.	4. El sistema confirma que el archivo ha sido subido exitosamente y añade una opción de visualización del archivo.
Flujo Alternativo:	1a.1 El usuario ya posee un consentimiento informado asociado. 1a.2 El sistema informa que no se puede subir el archivo. 3a.1 El usuario cancela la operación. 3a.2 El sistema no añade ningún archivo al paciente.	
Post-condiciones	Ninguna.	

Tabla N° 6.17. Caso de Uso: Añadir Consentimiento Informado.

6.3.2.17 Caso de Uso: Ver Agenda

En la **Tabla N° 6.18.** se presenta el caso de uso para ver la agenda de un usuario del sistema.

Descripción General Caso de Uso				
Código:	CU_17.			
Nombre:	Ver Agenda.			
Actor Principal:	Administrador, Fonoaudiólogo, Interno.			
Descripción:	El sistema provee la opción de ver las agendas de los usuarios activos del CECH.			
Definición del Escenario				
Pre-Condicion:	El usuario debe haber iniciado sesión.			
Flujo Básico:	Administrador, Fonoaudiólogo, Interno. Sistema			
	<table border="1"> <tr> <td>1. El usuario desea ver su agenda, la agenda de otro usuario o la agenda completa del CECH.</td> <td>2. El sistema por defecto muestra el horario del usuario que ha iniciado sesión, pero eventualmente podrá seleccionar el horario de otro interno o ver todos los horarios en uno.</td> </tr> <tr> <td>3. El usuario selecciona la agenda que desea ver y la fecha deseada.</td> <td>4. El sistema muestra la agenda solicitada por el usuario.</td> </tr> </table>	1. El usuario desea ver su agenda, la agenda de otro usuario o la agenda completa del CECH.	2. El sistema por defecto muestra el horario del usuario que ha iniciado sesión, pero eventualmente podrá seleccionar el horario de otro interno o ver todos los horarios en uno.	3. El usuario selecciona la agenda que desea ver y la fecha deseada.
1. El usuario desea ver su agenda, la agenda de otro usuario o la agenda completa del CECH.	2. El sistema por defecto muestra el horario del usuario que ha iniciado sesión, pero eventualmente podrá seleccionar el horario de otro interno o ver todos los horarios en uno.			
3. El usuario selecciona la agenda que desea ver y la fecha deseada.	4. El sistema muestra la agenda solicitada por el usuario.			
Flujo Alternativo:	No hay.			
Post-condiciones	Ninguna.			

Tabla N° 6.18. Caso de Uso: Ver Agenda.

6.3.2.18 Caso de Uso: Registrar Cita

En la **Tabla N° 6.19**. se presenta el caso de uso para el registro de una cita.

Descripción General Caso de Uso		
Código:	CU_18.	
Nombre:	Registrar Cita.	
Actor Principal:	Administrador, Fonoaudiólogo, Interno.	
Descripción:	El sistema permite añadir citas a un paciente a cargo de un Interno o Fonoaudiólogo.	
Definición del Escenario		
Pre-Condiciones:	El usuario debe haber iniciado sesión.	
Flujo Básico:	Administrador, Fonoaudiólogo, Interno.	Sistema
	1. El usuario selecciona registrar cita desde el menú de opciones.	2. El sistema solicita un profesional (el que atenderá la cita) y la fecha de la cita. Paralelamente se muestra la agenda del profesional seleccionado.
	3. El usuario selecciona uno de los bloques de atención disponibles para la fecha anteriormente seleccionada.	4.1 Si la cita se añadirá a un paciente registrado, el sistema muestra un campo para buscar el paciente. Pasar a 5.1. 4.2 Si la cita se añadirá a un paciente nuevo, el sistema muestra los campos necesarios para ingresar al nuevo paciente. Pasar a 5.2.
	5.1. El usuario digita el RUN, nombre, o apellidos del paciente y lo selecciona. 5.2. El usuario ingresa los datos del nuevo paciente.	6. El sistema muestra un resumen de los datos ingresados por el usuario y un botón registrar cita.

	7. El usuario pulsa el botón “Registrar Cita”.	8. El sistema guarda la cita y muestra al usuario el detalle de ésta.
Flujo Alternativo:	6a. Si el usuario ingresa datos incorrectos del paciente, el sistema notifica de la situación de error.	
Post-condiciones	La cita queda disponible y visible en la agenda del CECH.	

Tabla N° 6.19. Caso de Uso: Registrar Cita.

6.3.2.19 Caso de Uso: Gestionar Cita

En la **Tabla N° 6.20.** se presenta el caso de uso para la gestión de una cita.

Descripción General Caso de Uso		
Código:	CU_19.	
Nombre:	Gestionar Cita.	
Actor Principal:	Administrador, Fonoaudiólogo, Interno.	
Descripción:	El sistema debe permitir cambiar el estado de una cita ya sea por asistencia del paciente, inasistencia, cancelada o pendiente.	
Definición del Escenario		
Pre-Condiciones:	El Administrador/Fonoaudiólogo/Interno debe haber iniciado sesión.	
Flujo Básico:	Administrador, Fonoaudiólogo	Sistema
	1. El usuario selecciona una cita desde alguna agenda (personal o del CECH).	2. El sistema muestra los detalles de la cita y da la posibilidad de cambiar su estado y muestra un botón “Guardar Cambios”.
	3. El usuario cambia el estado de la cita y pulsa el botón “Guardar Cambios”.	4. El sistema notifica que la operación ha sido realizada.
Flujo Alternativo:	No hay.	
Post-condiciones	El estado de la cita correspondiente es actualizado.	

Tabla N° 6.20. Caso de Uso: Gestionar Cita.

6.3.2.20 Caso de Uso: Eliminar Cita

En la **Tabla N° 6.21**, se presenta el caso de uso para eliminar una cita.

Descripción General Caso de Uso		
Código:	CU_20.	
Nombre:	Eliminar Cita.	
Actor Principal:	Administrador, Fonoaudiólogo.	
Descripción:	El sistema debe permitir eliminar una cita solo en caso de algún error de parte de los usuarios.	
Definición del Escenario		
Pre-Condiciones:	El Administrador/Fonoaudiólogo debe haber iniciado sesión.	
Flujo Básico:	Administrador, Fonoaudiólogo	Sistema
	1. El usuario selecciona listar citas.	2. El sistema muestra todas las citas y presenta filtros (código cita, fecha, hora).
	3. El usuario selecciona una cita y pulsa el botón "Borrar".	4. El sistema muestra un mensaje de confirmación de operación.
	4. El usuario confirma la operación.	6. Se elimina la cita del sistema.
Flujo Alternativo:	4a.1 El usuario cancela la operación, el sistema no borra la cita.	
Post-condiciones	La cita es borrada de la base de datos.	

Tabla N° 6.21. Caso de Uso: Eliminar Cita.

6.3.2.21 Caso de Uso: Generar Reportes

En la **Tabla N° 6.22.** se presenta el caso de uso para la generación de reportes.

Descripción General Caso de Uso		
Código:	CU_21.	
Nombre:	Generar Reportes.	
Actor Principal:	Administrador, Fonoaudiólogo.	
Descripción:	El sistema da la opción de generar reportes estadísticos.	
Definición del Escenario		
Pre-Condiciones:	El Administrador/Fonoaudiólogo debe haber iniciado sesión.	
Flujo Básico:	Administrador, Fonoaudiólogo	Sistema
	1. El usuario desea obtener un reporte y selecciona la opción reportes.	2. El sistema presenta los tipos de reportes que pueden ser generados.
	3. El administrador selecciona: 3.1 Reporte CECH. 3.2 Reporte de actividades de un profesional. 3.3 Reporte Profesionales CECH.	4. El sistema despliega: 4.1 Campos para seleccionar un Año, Mes de inicio, Mes de fin y un botón "Generar Reporte". 4.2 Campos para ingresar el RUN, Fecha de inicio, Fecha de fin y un botón "Generar Reporte". 4.3 Campos para seleccionar un Año, Mes de inicio, Mes de fin, tipos de profesionales que se incluirán y un botón "Generar Reporte".
	5. El usuario ingresa los datos solicitados y presiona el botón "Generar Reporte"	6. El sistema genera el reporte solicitado por el usuario.
	7. El usuario visualiza la información.	
Flujo Alternativo:	3a. El usuario cancela la operación.	
	6a. El sistema muestra mensaje de error, por fechas no válidas.	
Post-condiciones	Ninguna.	

Tabla N° 6.22. Caso de Uso: Generar Reportes.

7 DISEÑO

Este capítulo presenta el diseño físico de la Base de Datos con la que el software interactúa, así como los procedimientos almacenados que se relacionan con ésta. También se presenta el diseño de la arquitectura funcional y el diseño de la interfaz de navegación y sus principales elementos de interacción con los usuarios descritos en el capítulo anterior.

7.1 Diseño Físico de la Base de Datos

El modelo físico de la base de datos ilustrado en la **Figura 7.1** refleja la organización y estructura de las distintas entidades que serán utilizadas por el software. Como se ha mencionado anteriormente, se utiliza MySQL como sistema de Base de Datos relacional. Para aclarar; la tabla `tbl_profesional` se relaciona dos veces con las tablas `tbl_paciente` y `tbl_cita`, esto se debe a que en ambos casos existen dos claves foráneas para cada tabla. Las claves foráneas son el mecanismo de referencia en el modelo entidad relación .

7.1.1 Procedimientos almacenados:

Entre los requisitos especificados por el usuario podemos mencionar el hecho de que a un paciente se le debe asignar un número de ficha de forma automática. De esta forma, se ha agregado en la entidad “tbl_paciente” el atributo “numero_ficha” el cual actúa como clave primaria y es autogenerada, por lo que existe un disparador para ella en dicha entidad que se ejecuta de forma automática gracias a las utilidades proporcionadas por MySQL y de forma transparente para los desarrolladores. Lo mismo sucede con la entidad “tbl_cita” y su clave primaria “id_cita”.

Adicionalmente al modelo anterior se han añadidos restricciones de integridad con el fin de evitar inconsistencias en los datos almacenados. Se han agregado las siguientes restricciones de integridad:

- No puede existir más de una cita que registre igual fecha de cita, bloque de atención y paciente. Con esta restricción se evita que un paciente tenga dos o más citas en un mismo horario.
- No puede existir más de una cita que registre igual fecha de cita, bloque de atención y profesional que atiende la cita. Con esta restricción se evita que un mismo profesional deba atender más de una cita en un mismo horario.

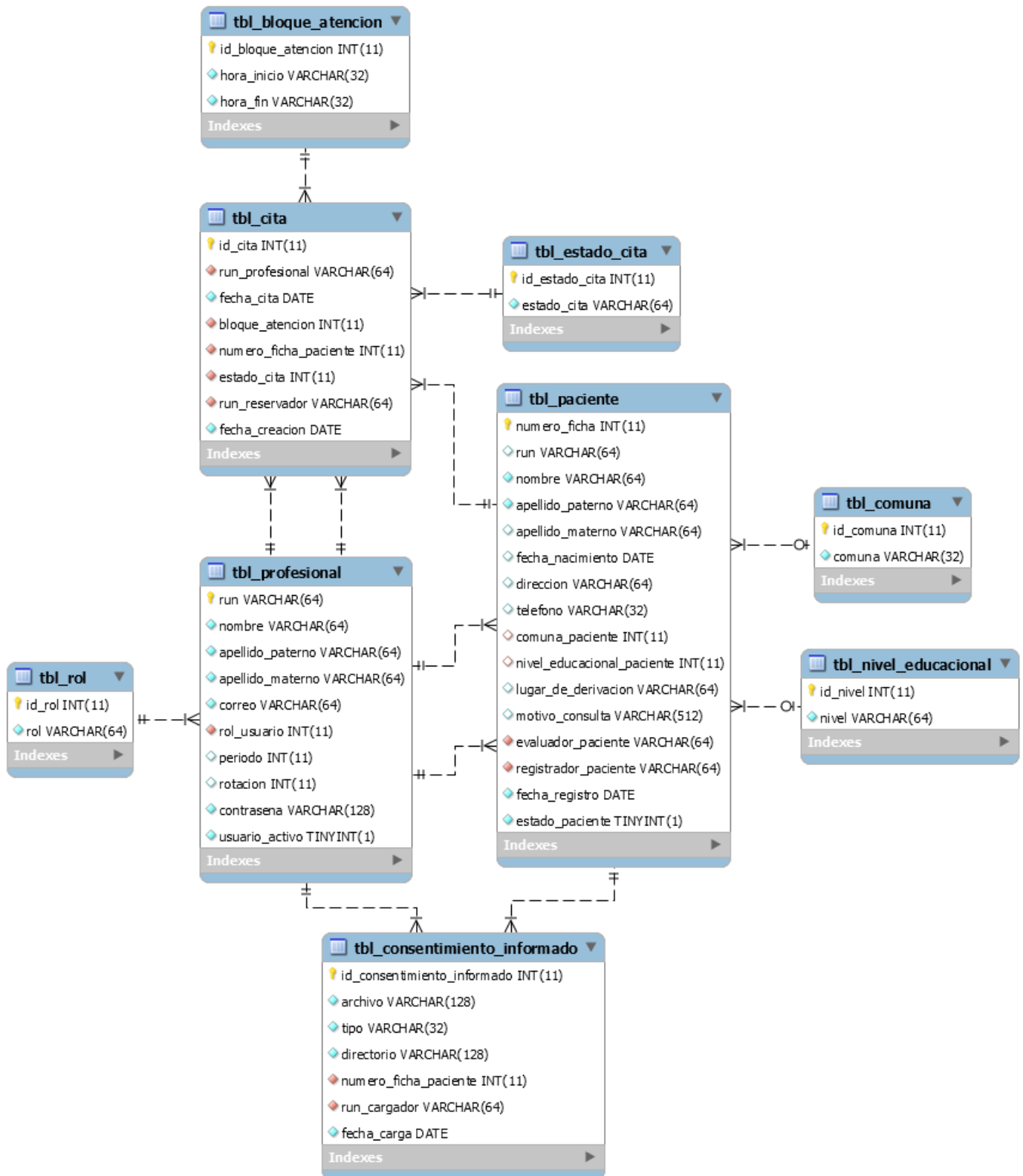


Figura N° 7.1. Diseño físico de la base de datos. Generado con MySQL Workbench 6.2 CE.

7.2 Diseño de arquitectura funcional

Para realizar el diseño de la arquitectura funcional se construye un árbol de descomposición funcional, que se muestra en la **Figura N° 7.2**. En ella se especifican las interrelaciones entre los módulos del software y la dependencia de ellos.

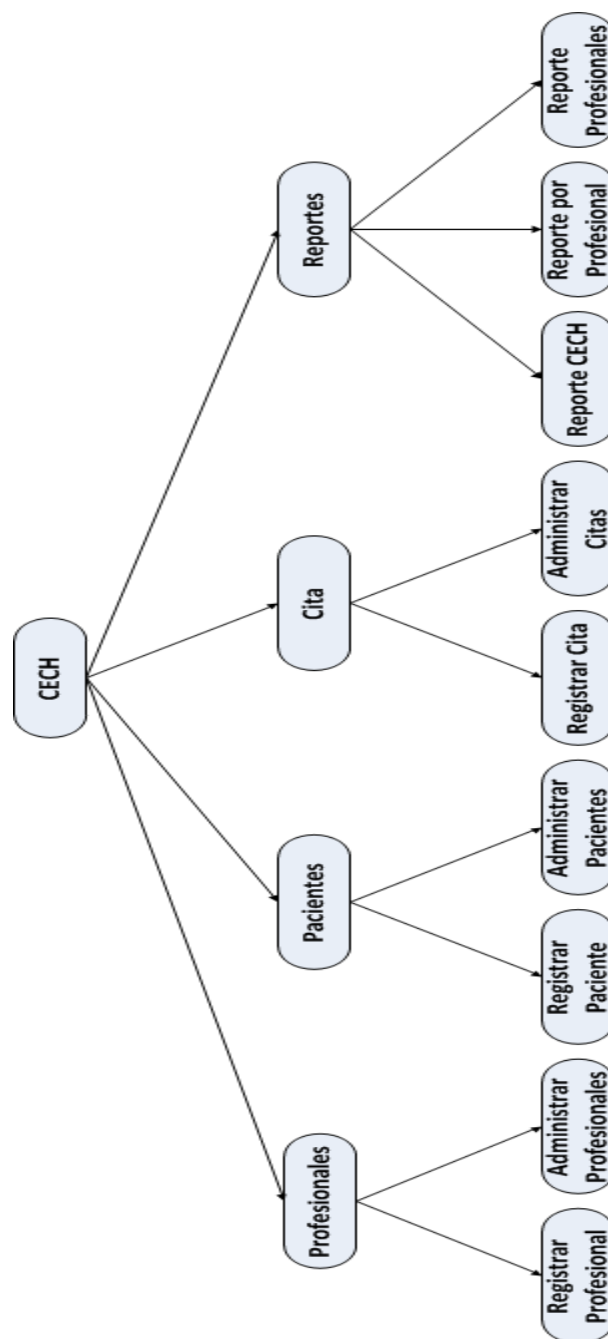


Figura N° 7.2. Diseño de arquitectura funcional.

7.3 Diseño interfaz y navegación

El diseño de interfaz y navegación se realiza con el fin de mantener un diseño estándar que será respetado en todas las pantallas del software. Éste considera la organización y el aspecto de la interfaz (colores, imágenes de fondo, uso de iconos, entre otros). En la **Figura N° 7.3.** se presenta el diseño de la interfaz y navegación para el sistema CECH.

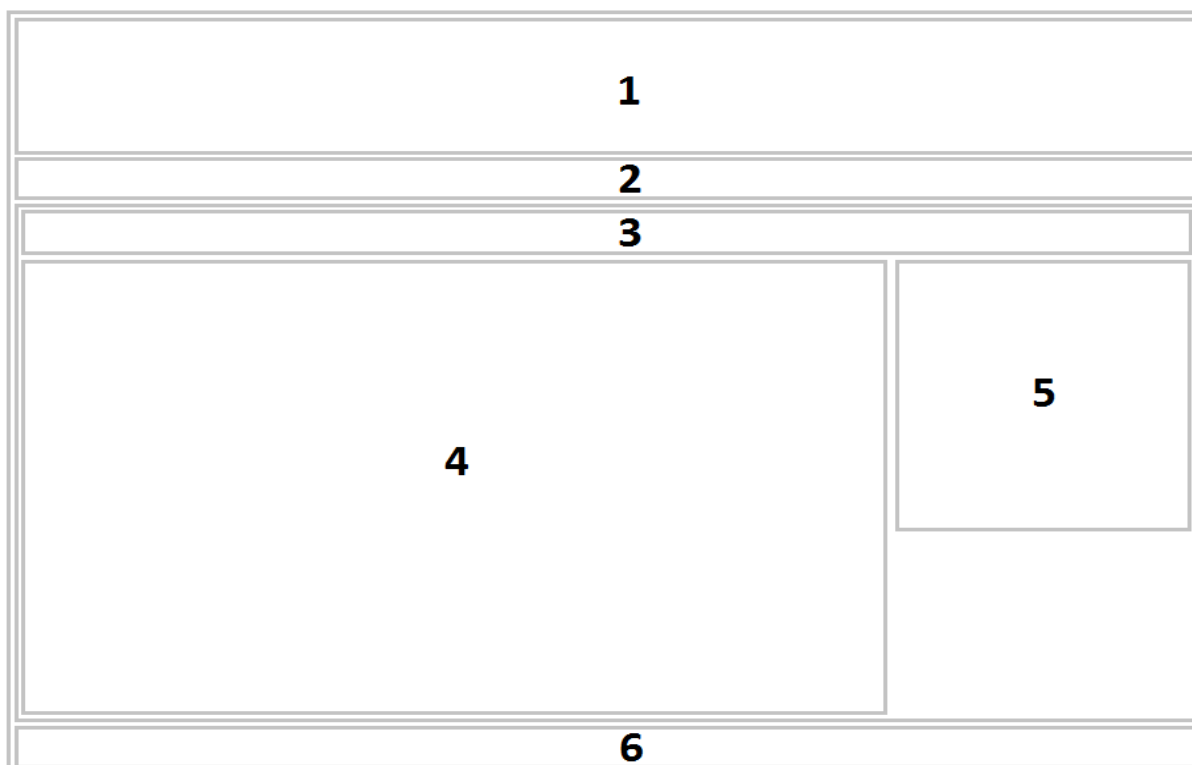


Figura N° 7.3. Diseño de la Interfaz del Sitio Web.

- Área 1 Banner: sección que muestra el logo del CECH, el logo de la escuela de fonoaudiología y el de la Universidad del Bío-Bío.
- Área 2 Menú: sección que muestra el menú principal del sitio.
- Área 3 Navegación: sección que muestra la ruta de navegación en la que se encuentra el usuario.
- Área 4 Contenido: sección que muestra el contenido del sitio, su interior variara dependiendo del módulo en el cuál se encuentre el usuario.
- Área 5 Operaciones: sección que muestra las opciones disponibles dependiendo del módulo seleccionado.
- Área 6 Pie de Página: sección que muestra la dirección de la clínica y datos de contacto de ésta.

La combinación de colores que tiene el sitio está pensada básicamente en los colores institucionales, además añade el logo de la Universidad (ver **Figura N° 7.4.**), de la Escuela de Fonoaudiología (ver **Figura N° 7.5.**) y del CECH (ver **Figura N° 7.6.**), ya que el uso de éstos le da un mayor sentido de identidad al sitio.



Figura N° 7.4. Logo Universidad del Bío-Bío.



Figura N° 7.5. Logo Escuela de Fonoaudiología.



Figura N° 7.6. Logo CECH.

7.3.1 Jerarquía de Menú

- Inicio
- Profesionales
 - Registrar Profesional
 - Administrar Profesionales
- Pacientes
 - Registrar Paciente
 - Administrar Pacientes
- Otros
 - Comunas
 - Bloques de Atención
 - Estados Citas
 - Roles Usuarios
 - Niveles Educativos
 - Consentimientos Informados
- Cita
 - Registrar Cita
 - Administrar Citas
- Agenda
 - Mi Agenda
 - Agenda CECH
- Reportes
 - Reporte CECH
 - Reporte por Profesional
 - Reporte Profesionales
- Perfil
 - Mi Perfil
 - Cambiar Contraseña
 - Cerrar Sesión

7.4 Especificación de módulos

En la **Tabla N° 7.1.** se especifica el módulo para registrar un profesional, con sus correspondientes parámetros de entrada y de salida.

N° Módulo: 1		Nombre Módulo: Registrar Profesional	
Parámetros de entrada		Parámetros de Salida	
Nombre:	Tipo de dato:	Nombre:	Tipo de dato:
RUN	Varchar	Información del Profesional	String
Nombre	Varchar		
Apellido Paterno	Varchar		
Apellido Materno	Varchar		
Correo Electrónico	Varchar		
Rol Usuario	Int		
Año	Int		
Rotación	Int		
Contraseña	Varchar		
Usuario Activo	TinyInt		

Tabla N° 7.1. Módulo Registrar Profesional.

En la **Tabla N° 7.2.** se especifica el módulo para registrar un paciente, con sus correspondientes parámetros de entrada y de salida.

N° Módulo: 2		Nombre Módulo: Registrar Paciente	
Parámetros de entrada		Parámetros de Salida	
Nombre:	Tipo de dato:	Nombre:	Tipo de dato:
RUN	Varchar	Información del Paciente	String
Nombre	Varchar		
Apellido Paterno	Varchar		
Apellido Materno	Varchar		
Fecha de Nacimiento	Date		
Dirección	Varchar		
Comuna Paciente	Int		
Nivel Educacional Paciente	Int		
Lugar de Derivación	Varchar		
Motivo Consulta	Varchar		
Evaluador Paciente	Varchar		
Estado Paciente	TinyInt		

Tabla N° 7.2. Módulo Registrar Paciente.

En la **Tabla N° 7.3.** se especifica el módulo para registrar una cita a un paciente existente, con sus correspondientes parámetros de entrada y de salida.

N° Módulo: 3		Nombre Módulo: Registrar Cita Paciente Existente	
Parámetros de entrada		Parámetros de Salida	
Nombre:	Tipo de dato:	Nombre:	Tipo de dato:
RUN Profesional	Varchar	Información de la Cita	String
Fecha Cita	Date		
Bloque Atención	Int		
RUN Paciente	Varchar		

Tabla N° 7.3. Módulo Registrar Cita Paciente Existente.

En la **Tabla N° 7.4.** se especifica el módulo para registrar una cita a un paciente nuevo, con sus correspondientes parámetros de entrada y de salida.

N° Módulo: 4		Nombre Módulo: Registrar Cita Paciente Nuevo	
Parámetros de entrada		Parámetros de Salida	
Nombre:	Tipo de dato:	Nombre:	Tipo de dato:
RUN Profesional	Varchar	Información de la Cita	String
Fecha Cita	Date		
Bloque Atención	Int		
RUN Paciente	Varchar		
Nombre	Varchar		
Apellido Paterno	Varchar		
Apellido Materno	Varchar		
Fecha de Nacimiento	Date		
Dirección	Varchar		
Comuna Paciente	Int		
Nivel Educacional	Int		
Lugar de Derivación	Varchar		
Motivo de Consulta	Varchar		

Tabla N° 7.4. Módulo Registrar Cita Paciente Nuevo.

En la **Tabla N° 7.5.** se especifica el módulo para administrar profesionales, con sus correspondientes parámetros de entrada y de salida.

N° Módulo: 5		Nombre Módulo: Administrar Profesionales	
Parámetros de entrada		Parámetros de Salida	
Nombre:	Tipo de dato:	Nombre:	Tipo de dato:
		Lista de Profesionales	String

Tabla N° 7.5. Módulo Administrar Profesionales.

En la **Tabla N° 7.6.** se especifica el módulo para administrar pacientes, con sus correspondientes parámetros de entrada y de salida.

N° Módulo: 6		Nombre Módulo: Administrar Pacientes	
Parámetros de entrada		Parámetros de Salida	
Nombre:	Tipo de dato:	Nombre:	Tipo de dato:
		Lista de Pacientes	String

Tabla N° 7.6. Módulo Administrar Pacientes.

En la **Tabla N° 7.7.** se especifica el módulo para administrar citas, con sus correspondientes parámetros de entrada y de salida.

N° Módulo: 7		Nombre Módulo: Administrar Citas	
Parámetros de entrada		Parámetros de Salida	
Nombre:	Tipo de dato:	Nombre:	Tipo de dato:
		Lista de Citas	String

Tabla N° 7.7. Módulo Administrar Citas.

En la **Tabla N° 7.8.** se especifica el módulo para generar un reporte general del CECH, con sus correspondientes parámetros de entrada y de salida.

N° Módulo: 8		Nombre Módulo: Reporte CECH	
Parámetros de entrada		Parámetros de Salida	
Nombre:	Tipo de dato:	Nombre:	Tipo de dato:
Año	Int	N° Usuarios Atendidos	String
Mes Inicio	Int	N° Atenciones Realizadas	String
Mes Fin	Int	N° Inasistencias	String
		Grupos Etarios Incluidos	String
		Comunas Involucradas	String
		Gráfico Pacientes por Grupo Etario	Binario
		Gráfico Porcentaje Pacientes por Grupo Etario	Binario
		Gráfico Atenciones por Grupo Etario	Binario
		Gráfico Porcentaje Pacientes por Residencia	Binario

Tabla N° 7.8. Módulo Reporte CECH.

En la **Tabla N° 7.9.** se especifica el módulo para generar un reporte de un profesional específico, con sus correspondientes parámetros de entrada y de salida.

N° Módulo: 9		Nombre Módulo: Reporte Por Profesional	
Parámetros de entrada		Parámetros de Salida	
Nombre:	Tipo de dato:	Nombre:	Tipo de dato:
RUN Profesional	Varchar	RUN Profesional	String
Fecha Inicio	Date	Nombre	String
Fecha Fin	Date	Perfil	String
		N° Pacientes Atendidos	String
		N° Citas Atendidas	String
		N° Inasistencias	String
		Comunas Involucradas	String
		Lista Detalle de Citas	String

Tabla N° 7.9. Módulo Reporte por Profesional.

En la **Tabla N° 7.10.** se especifica el módulo para generar un reporte de todos los profesionales, con sus correspondientes parámetros de entrada y de salida.

N° Módulo: 10		Nombre Módulo: Reporte Profesionales	
Parámetros de entrada		Parámetros de Salida	
Nombre:	Tipo de dato:	Nombre:	Tipo de dato:
Año	Int	RUN Profesional	String
Mes Inicio	Int	Nombre Profesional	String
Mes Fin	Int	Citas Atendidas	String
Incluir Administradores	Boolean	Inasistencias	String
Incluir Fonoaudiólogos	Boolean	Citas Canceladas	String
Incluir Internos	Boolean		

Tabla N° 7.10. Módulo Reporte Profesionales.

8 PRUEBAS

8.1 Elementos de prueba

8.1.1 Módulo Profesionales

Este módulo es aquel en el que se administra a los profesionales que realizan las labores en la clínica. Se pueden agregar tres tipos de profesionales con distintos privilegios; Administrador, Fonoaudiólogo e Interno. Sólo los usuarios con privilegio de administrador pueden crear o editar la información de un profesional.

8.1.2 Módulo Pacientes

El módulo de pacientes es el módulo en donde se registran nuevos pacientes al sistema. Todos los usuarios registrados en el sistema tienen permisos para registrar pacientes pero sólo los usuarios con privilegio de administrador o fonoaudiólogo pueden editar la información.

8.1.3 Módulo Cita

El módulo cita es aquel en el cuál se reservarán nuevas citas a un paciente, pudiendo ser éste uno registrado o un paciente nuevo. En el caso de crear una cita a un nuevo paciente, el registro de éste se realiza en el mismo proceso. Todos los usuarios pueden registrar nuevas citas.

8.1.4 Módulo Agenda

Módulo que muestra el calendario de las citas registradas por un usuario y el calendario general del CECH. Los usuarios con privilegio de administrador y fonoaudiólogo pueden cambiar el estado de cualquier cita (pendiente, atendida, inasistencia o cancelada), y los usuarios con privilegio de interno sólo pueden modificar el estado de sus propias citas.

8.1.5 Módulo Perfil

Módulo en el cuál se muestra información del usuario que está utilizando el sistema y las opciones de cambiar la contraseña y cerrar sesión. Todos los usuarios tienen acceso a estas opciones.

8.2 Especificación de las pruebas

8.2.1 Características a probar

A cada uno de los módulos nombrados previamente se le realizan principalmente pruebas de ingreso y validación de datos (se valida que los datos ingresados no sean nulos y sean correctos), además de medir el nivel de usabilidad y desempeño de cada uno de los módulos del sistema. Por otra parte, también se realizan pruebas de compatibilidad con distintos navegadores Web.

8.2.2 Nivel de Prueba

Se realizan pruebas de unidad, es decir, se verifica uno por uno que cada componente responda correctamente a algún eventual error, y pruebas de integración, para comprobar que los elementos del software que interactúan entre sí funcionan de manera correcta (Zapata S, 2013). Para las pruebas de compatibilidad se determina y comprueba que el software sea compatible con distintos navegadores Web.

8.2.3 Objetivo de la Prueba

El objetivo de las pruebas es poder detectar si ocurre alguna eventualidad que no corresponda al funcionamiento normal de los módulos, alguna posible falla en la validación de los datos ingresados, problemas de usabilidad y el nivel de aceptación o rechazo por parte del usuario.

8.2.4 Enfoque para la definición de casos de prueba.

Para la definición de los casos de prueba se realizan pruebas de caja negra, éstas se llevan a cabo sobre la interfaz del software, tratando de demostrar que las funciones son operativas, que las entradas se manejan de forma adecuada y que se produce el resultado esperado, comprobando que no existan funciones incorrectas o ausentes (Pressman, 2002).

8.2.5 Actividades de prueba

Para ejecutar las pruebas se debe cumplir en un principio con una configuración adecuada de hardware y software, es decir, se debe disponer de un computador que cuente con un navegador web y que tenga acceso a la red de internet.

Cumpléndose lo anterior, se está en condiciones de ejecutar las pruebas. El orden de ejecución de éstas es el siguiente:

- Iniciar Sesión
- Registrar Profesional
- Editar Profesional
- Ingresar Paciente
- Editar Paciente
- Añadir Consentimiento Informado
- Crear Cita
- Cambiar Estado Cita
- Cambiar Contraseña
- Recuperar Contraseña

8.2.6 Criterios de cumplimiento

Debido a que cada prueba es distinta de otra, los criterios de cumplimiento de ellas se detallan de manera más específica en cada una de las tablas detalladas en el punto **8.5.1 Pruebas de ingreso y validación de datos**, específicamente en el ítem “Resultados esperados”.

8.3 Responsables de las pruebas

Los responsables de ejecutar las pruebas detalladas en este documento, serán ambos desarrolladores. Se realizan de esta manera ya que al ser dos las personas encargadas de la ejecución aumentan las probabilidades de detectar errores en el sistema.

8.4 Calendario de pruebas

Se realizan pruebas básicas (ingreso y validación de datos) al software durante todo el transcurso del proyecto, sin embargo, tras haber finalizado el proceso de desarrollo de éste se aplican las pruebas que se detallan en el punto siguiente. Las pruebas se realizan con tres profesionales operando sobre el sistema al mismo tiempo: un administrador, un fonoaudiólogo y un interno, los cuales se ingresan a la Base de Datos antes de comenzar con la ejecución. Los demás datos tales como el registro de pacientes y citas se ingresan durante la misma ejecución de las pruebas.

8.5 Detalle de las pruebas

8.5.1 Pruebas de ingreso y validación de datos

En este punto se presenta el detalle de cada una de las pruebas de ingreso y validación de datos que se realizarán al software. Cada tabla posee un código, descripción, prerrequisitos, datos de prueba, resultados esperados, resultados obtenidos y evaluación de la prueba.

8.5.1.1 Iniciar Sesión

En la **Tabla N° 8.1.** se detalla la prueba de inicio de sesión.

Detalle iniciar Sesión	
Código	DP1.
Descripción	Un usuario inicia sesión.
Prerrequisito	Debe existir al menos un usuario registrado en el sistema.
Datos de prueba	Administrador: <ul style="list-style-type: none"> ▪ RUN: 17756634-9 y password correspondiente. Fonoaudiólogo: <ul style="list-style-type: none"> ▪ RUN: 17060646-9 y password falso. Interno: <ul style="list-style-type: none"> ▪ RUN y password falsos.
Resultados esperados	El sistema debe verificar si el RUN y contraseña digitados coinciden con los de algún usuario registrado en el sistema y dependiendo del perfil de dicho usuario, el sistema despliega el menú con sus respectivas opciones o permisos. Si los datos ingresados no están en el sistema, no son válidos o se ingresaron mal, el sistema debe mostrar un mensaje advirtiendo de la situación de error.
Resultados obtenidos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Administrador: se inicia sesión con los datos de un administrador registrado, el sistema lo reconoce y lo redirige a la página de inicio. ▪ Fonoaudiólogo: se inicia sesión con el RUN de un fonoaudiólogo registrado pero con una password incorrecta, por lo tanto el sistema muestra un mensaje diciendo “RUN de usuario o contraseña incorrecta”. ▪ Interno: se inicia sesión con un RUN y password de prueba que no corresponden a ningún usuario, por lo tanto el sistema muestra un mensaje diciendo “RUN de usuario o contraseña incorrecta”.
Evaluación de la prueba	El sistema respondió de manera exitosa a las diferentes situaciones que fue sometido.

Tabla N° 8.1. Detalle de prueba Iniciar Sesión.

8.5.1.2 Registrar Profesional

En la **Tabla N° 8.2.** se detalla la prueba para el registro de un profesional.

Detalle Registrar Profesional	
Código	DP2.
Descripción	Se registra un profesional en el sistema.
Prerrequisito	Iniciar sesión con el perfil de Administrador.
Datos de prueba	<ul style="list-style-type: none"> ▪ RUN: 17990199-4 ▪ Nombre: Gabriel ▪ Apellido Paterno: Godoy ▪ Apellido Materno: Pérez ▪ Correo Electrónico: gabi@gmail.com ▪ Rol Usuario: Interno ▪ Año: 2013 ▪ Rotación: Rotación 2 ▪ Contraseña: gabi1234 ▪ Usuario Activo: Sí
Resultados esperados	Luego de haber ingresado los datos del profesional y haber presionado el botón “Registrar Profesional”, el sistema debe mostrar el perfil del profesional ingresado con sus respectivos datos. Si el RUN ingresado ya se encuentra registrado en el sistema, o alguno de los datos ingresados no son válidos o se ingresaron mal, el sistema debe mostrar un mensaje advirtiendo de la situación de error.
Resultados obtenidos	Se ingresaron los datos de manera correcta al sistema y se desplegó el perfil del profesional ingresado, por ende el Interno quedó registrado de forma exitosa. Si faltase ingresar un dato en algún campo obligatorio, el sistema advertiría diciendo que el campo correspondiente no puede ser nulo.
Evaluación de la prueba	El sistema responde de manera exitosa, mostrando el perfil del profesional ingresado con sus respectivos datos y registrándolo en el sistema.

Tabla N° 8.2. Detalle de prueba Registrar Profesional.

8.5.1.3 Editar Profesional

En la **Tabla N° 8.3.** se detalla la prueba para editar la información de un profesional.

Detalle Editar Profesional	
Código	DP3.
Descripción	Se edita la información de un profesional registrado en el sistema.
Prerrequisito	Iniciar sesión con el perfil de Administrador y seleccionar un profesional.
Datos de prueba	Se realiza la prueba al profesional anteriormente registrado con el RUN 17990199-4 y se realizan los siguientes cambios en su información: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre: Gabriel Antonio ▪ Apellido Materno: Pereira ▪ Correo Electrónico: gaby_19@gmail.com ▪ Año: 2014
Resultados esperados	El sistema debe mostrar la información actual del profesional seleccionado y permitir modificar cualquiera de sus datos a excepción del RUN. Una vez guardada las modificaciones, el sistema muestra el perfil del profesional con sus datos actualizados. Si algún dato modificado no es válido, el sistema debe mostrar un mensaje advirtiendo de la situación de error.
Resultados obtenidos	Se editaron los datos correspondientes y se dio click al botón “Actualizar”, el sistema mostró el nuevo perfil del profesional con los datos recién modificados.
Evaluación de la prueba	El sistema responde de manera exitosa, modificando los datos del profesional y guardándolos en el sistema.

Tabla N° 8.3. Detalle de prueba Editar Profesional.

8.5.1.4 Ingresar Paciente

En la **Tabla N° 8.4.** se detalla la prueba para el registro de un paciente.

Detalle Ingresar Paciente	
Código	DP4.
Descripción	Se ingresa un paciente al sistema.
Prerrequisito	Iniciar sesión con el perfil de Administrador, Fonoaudiólogo o Interno.
Datos de prueba	<ul style="list-style-type: none"> ▪ RUN: 17976105-k ▪ Nombre: Jordan Andrés ▪ Apellido Paterno: Arteaga ▪ Apellido Materno: Sandoval ▪ Fecha Nacimiento: 16 Nov 1992 ▪ Dirección: Arturo Prat #334 ▪ Comuna Paciente: San Carlos ▪ Nivel Educacional Paciente: Superior Incompleta ▪ Lugar de Derivación: Hospital San Carlos ▪ Motivo Consulta: Problema de audición ▪ Evaluador Paciente: Fonoaudiólogo 1 ▪ Estado Paciente: Activo
Resultados esperados	Luego de haber ingresado los datos del paciente y haber presionado el botón “Registrar Paciente”, el sistema debe mostrar el perfil del paciente ingresado con sus respectivos datos. Si el RUN ingresado ya se encuentra registrado en el sistema, o alguno de los datos ingresados no son válidos o se ingresaron mal, el sistema debe mostrar un mensaje advirtiendo de la situación de error.
Resultados obtenidos	Se ingresaron los datos de manera correcta al sistema y se desplegó el perfil del paciente ingresado, por ende quedó registrado de forma exitosa. Si faltase ingresar un dato en algún campo obligatorio, el sistema advertiría diciendo que el campo correspondiente no puede ser nulo.
Evaluación de la prueba	El sistema responde de manera exitosa, mostrando el perfil del paciente ingresado con sus respectivos datos y registrándolo en el sistema.

Tabla N° 8.4. Detalle de prueba Ingresar Paciente.

8.5.1.5 Editar Paciente

En la **Tabla N° 8.5.** se detalla la prueba para editar la información de un paciente.

Detalle Editar Paciente	
Código	DP5.
Descripción	Se edita la información de un paciente registrado en el sistema.
Prerrequisito	Iniciar sesión con el perfil de Administrador o Fonoaudiólogo y seleccionar un paciente.
Datos de prueba	Se realiza la prueba al paciente anteriormente registrado con el RUN 17976105-k y se realizan los siguientes cambios en su información: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Apellido Materno: Zapata ▪ Dirección: Arturo Prat #345 ▪ Comuna Paciente: Chillán ▪ Lugar de Derivación: Hospital Herminda Martin
Resultados esperados	El sistema debe mostrar la información actual del paciente seleccionado y permitir modificar cualquiera de sus datos a excepción del RUN. Una vez guardada las modificaciones, el sistema muestra el perfil del paciente con sus datos actualizados. Si algún dato modificado no es válido, el sistema debe mostrar un mensaje advirtiendo de la situación de error.
Resultados obtenidos	Se editaron los datos correspondientes y se dio click al botón “Actualizar”, el sistema mostró el nuevo perfil del paciente con los datos recién modificados.
Evaluación de la prueba	El sistema responde de manera exitosa, modificando los datos del paciente y guardándolos en el sistema.

Tabla N° 8.5. Detalle de prueba Editar Paciente.

8.5.1.6 Añadir Consentimiento Informado

En la **Tabla N° 8.6.** se detalla la prueba para añadir un consentimiento informado a un paciente.

Detalle Añadir Consentimiento Informado	
Código	DP6.
Descripción	Se añade un consentimiento informado a un paciente.
Prerrequisito	Iniciar sesión con el perfil de Administrador, Fonoaudiólogo o Interno y seleccionar un paciente.
Datos de prueba	Archivo PDF: <ul style="list-style-type: none"> ▪ “consentimiento-inf.pdf”
Resultados esperados	Luego de haber seleccionado un paciente, el sistema muestra el perfil de éste con sus respectivos datos y añade la opción “Agregar Consentimiento Informado”. Esta opción debe permitir agregar un archivo de tipo PDF al sistema y asociarlo al paciente seleccionado. Si el paciente ya cuenta con un consentimiento informado, el sistema debe informar que éste ya posee un archivo asociado, no permitiendo reemplazarlo (En caso de que el reemplazo sea muy necesario, se debe solicitar al administrador que elimine el archivo existente y posteriormente añadir el nuevo).
Resultados obtenidos	Se seleccionó la opción “Pacientes” → “Administrar Pacientes” desde el menú principal y allí se dio click a “Ver” un paciente, el sistema desplegó el perfil de éste y al lado derecho la opción “Añadir Consentimiento Informado”. Posteriormente se seleccionó el archivo “consentimiento-inf.pdf” y se subió al sistema, quedando asociado al paciente seleccionado.
Evaluación de la prueba	El sistema responde de manera exitosa, añadiendo el consentimiento informado al paciente seleccionado, y posteriormente disponible para su descarga.

Tabla N° 8.6. Detalle de prueba Añadir Consentimiento Informado.

8.5.1.7 Crear Cita

En la **Tabla N° 8.7.** se detalla la prueba para el registro de una nueva cita.

Detalle Crear Cita	
Código	DP7.
Descripción	Se crea una cita entre un profesional y un paciente.
Prerrequisito	Iniciar sesión con el perfil de Administrador, Fonoaudiólogo o Interno.
Datos de prueba	<p>Paciente Existente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Profesional: Interno 1 ▪ Fecha Cita: 17 Nov 2014 ▪ Hora Cita: 14:00 hrs ▪ Paciente: Jordan Arteaga <p>Paciente Nuevo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ RUN: 18857164-6 ▪ Nombre: Mariela ▪ Apellido Paterno: Fernández ▪ Apellido Materno: Molina ▪ Fecha Nacimiento: 15 Jun 1993 ▪ Dirección: Sargento Aldea #146 ▪ Comuna Paciente: Chillán ▪ Nivel Educacional Paciente: Superior Completa ▪ Lugar de Derivación: Clínica Chillán ▪ Motivo Consulta: Desconocido ▪ Evaluador Paciente: Interno 1 ▪ Estado Paciente: Activo
Resultados esperados	<p>El sistema debe permitir seleccionar el profesional que atiende la cita y mostrar su agenda para poder seleccionar una fecha y hora disponible. Luego se debe identificar si el paciente es nuevo o ya está registrado en el sistema. Si ya existe se habilita un buscador para ingresar el nombre del paciente y seleccionarlo, si es un paciente nuevo se debe ingresar algunos datos obligatorios para el registro de éste. Una vez ingresados todos los datos, el sistema muestra un resumen con los detalles de la cita creada y un botón con la opción "Confirmar Operación". Al presionar dicho botón se crea la cita. Si</p>

	<p>cualquiera de los datos ingresados en alguna de las etapas no es válido o se ingresó mal, el sistema debe mostrar un mensaje advirtiendo de la situación de error.</p>
Resultados obtenidos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Paciente Existente: Se seleccionó al profesional correspondiente para luego ingresar la fecha y hora de la cita, posteriormente se seleccionó al paciente indicado. El sistema desplegó un resumen con los detalles de la cita y se hizo click al botón “Confirmar Operación”. La cita se creó con éxito. ▪ Paciente nuevo: Se seleccionó al profesional correspondiente para luego ingresar la fecha y hora de la cita, posteriormente el sistema desplegó un formulario para digitar los datos del paciente nuevo. Una vez ingresado los datos, el sistema desplegó un resumen con los detalles de la cita y se hizo click al botón “Confirmar Operación”. La cita se creó con éxito.
Evaluación de la prueba	<p>El sistema respondió de manera exitosa, registrando en ambos casos la cita de manera correcta, tanto para el paciente existente como para el paciente nuevo, el cuál para mayor seguridad se verificó que haya quedado registrado en el sistema.</p>

Tabla N° 8.7. Detalle de prueba Crear Cita.

8.5.1.8 Cambiar Estado Cita

En la **Tabla N° 8.8.** se detalla la prueba para cambiar el estado de una cita.

Detalle Cambiar Estado Cita	
Código	DP8.
Descripción	Se cambia el estado de una cita.
Prerrequisito	Iniciar sesión con el perfil de Administrador, Fonoaudiólogo o Interno y seleccionar una cita.
Datos de prueba	Ninguno
Resultados esperados	Tras haber seleccionado una cita desde la agenda del usuario, se debe mostrar el detalle de ésta además de una opción desplegable con el estado de la cita, el cual puede ser modificado a cualquier otro estado (Pendiente, Atendida, Inasistencia o Cancelada). Luego de actualizar el estado de la cita, ésta debería mostrarse con un color diferente en la agenda.
Resultados obtenidos	Se seleccionó una cita desde el calendario de un usuario, por lo que el sistema desplegó el detalle de ésta con sus correspondientes datos. La cita tenía su estado como "Pendiente" y se cambió a "Atendida". Se dio click al botón "Actualizar Estado Cita" y posteriormente se verificó en la agenda que ésta cita se mostrará con un color diferente al anterior.
Evaluación de la prueba	El sistema respondió de manera exitosa, actualizando el estado de la cita de "Pendiente" a "Atendida", para luego mostrarse en la agenda con un color diferente.

Tabla N° 8.8. Detalle de prueba Cambiar Estado Cita.

8.5.1.9 Cambiar Contraseña

En la **Tabla N° 8.9.** se detalla la prueba para cambiar contraseña.

Detalle Cambiar Contraseña	
Código	DP9.
Descripción	Un usuario cambia su contraseña.
Prerrequisito	Iniciar sesión con el perfil de Administrador, Fonoaudiólogo o Interno.
Datos de prueba	<p>Caso 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Contraseña Actual: pass11 ▪ Nueva Contraseña: pass22 ▪ Repetir Nueva Contraseña: pass22 <p>Caso 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Contraseña Actual: pass11 ▪ Nueva Contraseña: pass22 ▪ Repetir Nueva Contraseña: pass12
Resultados esperados	El sistema debe requerir el ingreso de la contraseña actual y la contraseña nueva, ésta última debe ingresarse dos veces. Posteriormente, cuando el usuario vuelva a iniciar sesión, el sistema debe corroborar que la contraseña ingresada sea la contraseña nueva. Si la contraseña digitada en el campo “Contraseña actual” no es la correcta o la nueva contraseña no coincide al repetirla, el sistema debe mostrar un mensaje advirtiendo de la situación de error.
Resultados obtenidos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caso 1: El sistema solicitó el ingreso de la contraseña actual y el ingreso de la nueva contraseña dos veces de manera de validar que éstas últimas coincidan. Se ingresan los datos correctamente y se realizó el cambio de contraseña exitosamente. ▪ Caso 2: En este caso el ingreso de la nueva contraseña fue erróneo, ya que éstas no coincidían. Por lo tanto el sistema mostró un mensaje diciendo “Las contraseñas no coinciden”.
Evaluación de la prueba	El sistema respondió de manera exitosa a las diferentes situaciones que fue sometido.

Tabla N° 8.9. Detalle de prueba Cambiar Contraseña.

8.5.1.10 Recuperar Contraseña

En la **Tabla N° 8.10.** se detalla la prueba para recuperar contraseña.

Detalle Recuperar Contraseña	
Código	DP10.
Descripción	Un usuario no recuerda su contraseña y desea recuperarla.
Prerrequisito	Debe existir al menos un usuario registrado en el sistema.
Datos de prueba	RUN: 17756634-9 Código: Código captcha que solicitará el sistema.
Resultados esperados	El sistema solicita el ingreso del RUN del usuario y un código captcha, los cuales son validados para comprobar que el usuario pertenece al sistema y es un humano. Posteriormente se hace envío de la contraseña olvidada al correo electrónico del RUN correspondiente. Si el RUN ingresado no se encuentra registrado en el sistema o el captcha digitado no coincide con el requerido, el sistema debe mostrar un mensaje advirtiendo de la situación de error.
Resultados obtenidos	En la página de inicio de sesión se seleccionó la opción “Olvidé mi contraseña”, el sistema solicitó el RUN del usuario y un código captcha, se digitaron los datos solicitados y se dio click al botón “Recuperar Contraseña”. El sistema desplegó un mensaje diciendo que la nueva contraseña fue enviada al correspondiente correo electrónico del usuario.
Evaluación de la prueba	El sistema respondió de manera exitosa, enviando la contraseña de recuperación al correspondiente correo electrónico del usuario.

Tabla N° 8.10. Detalle de prueba Recuperar Contraseña.

8.5.2 Pruebas de Compatibilidad

Las pruebas de compatibilidad se realizan con la finalidad de comprobar que el sistema o sitio sea compatible con distintos navegadores Web (Gómez, 2012). Los navegadores que se prueban son Firefox, Google Chrome, Safari, Opera y Internet Explorer.





Nombre Navegador	Icono	Versión	Compatibilidad	Problemas detectados
Firefox		34.0.5	Compatible	Ninguno
Google Chrome		39.0.2171.95 m	Compatible	Ninguno
Safari		5.1.7	Compatible	Ninguno
Opera		26.0	Compatible	Ninguno
Internet Explorer		8	No Compatible	Comportamiento no deseado sobre enlaces.

Tabla N° 8.11. Detalle prueba de compatibilidad.

Como se puede apreciar en la **Tabla N° 8.11**, el software es compatible con 4 de los 5 navegadores más populares a la fecha actual. En el caso del navegador Internet Explorer se ha detectado un comportamiento no deseado cada vez que el usuario sitúa el cursor del mouse sobre una de las opciones “Ver”, “Actualizar” o “Borrar” de los distintos mantenedores del sistema.

8.6 Conclusiones de Prueba

El software respondió satisfactoriamente a cada una de las pruebas elaboradas. Se realizaron pruebas a cada funcionalidad por separado y se verificó que todas éstas respondieran correctamente frente a algún eventual error. Paralelamente, a nivel general se pudo apreciar que los elementos que interactúan entre si funcionan de manera correcta.

Durante la ejecución de las pruebas, se ha logrado obtener una respuesta satisfactoria del sistema, ya que se obtuvieron resultados visibles y tiempos de respuesta óptimos, los cuales no superaron en ningún caso los tres segundos como máximo. Además, cada módulo cumplió con la validación adecuada de los datos solicitados e ingresados al sistema.

Por último, cabe destacar que la ejecución de las pruebas al software se han realizado de forma local en los computadores de los desarrolladores y no en el servidor final. Esto no quiere decir que el sistema no sea capaz de responder a una alta tasa de exigencia, ya que esto dependerá de la configuración que posea el servidor en el cual finalmente se montara la aplicación.

9 RESUMEN ESFUERZO REQUERIDO

En la **Tabla N° 9.1.** se muestran las horas aproximadas que se destinaron para realizar cada una de las actividades correspondientes al desarrollo del software.

Actividades/fases	N° Horas
Planificación inicial:	144 horas
• Descripción de la problemática.	12
• Definición y gestión del proyecto.	12
• Evaluación, validación y selección de requisitos.	120
Iteración 1: Implementación de los módulos relacionados con la gestión de usuarios y pacientes:	300 horas
• Planificación de la iteración.	12
• Evaluación de requisitos.	24
• Análisis y diseño.	36
• Implementación y Pruebas.	192
• Evaluación y validación de requisitos implementados.	36
Iteración 2: Implementación del módulo de asignación de citas (agenda):	444 horas
• Planificación de la iteración.	12
• Evaluación de requisitos.	24
• Análisis y diseño.	36
• Implementación y Pruebas.	336
• Evaluación y validación de requisitos implementados.	36
Puesta en marcha de evaluaciones:	96 horas
• Revisiones.	84
• Instalación.	12
TOTAL DESARROLLO SOFTWARE	984 horas

Tabla N° 9.1. Resumen esfuerzo requerido.

Nota: El desarrollo del informe se realizó paralelamente al desarrollo del software.

10 CONCLUSIONES

10.1 Conclusión General

Al iniciar este proyecto el primer paso ha sido entender la problemática y necesidades del CECH, de esta forma, se acudió a la documentación generada por el alumno Alfredo Parra Urrea en su proyecto de título “Especificación de requisitos de software para el sistema de ficha clínica del CECH”, el cual plasma los requisitos y necesidades del CECH sirviendo de guía a futuros desarrolladores. No obstante, debido al limitado tiempo de los desarrolladores para realizar el proyecto (aproximadamente tres meses), no fue posible abarcar todos los requisitos elicitados anteriormente, es por ello que junto al cliente se seleccionó y estudio un subconjunto de éstos y se realizaron ajustes.

Haciendo un contraste con los requisitos finalmente abordados, se ha implementado y desarrollado una solución para cada uno de ellos y cumplido con cada uno de los objetivos planificados.

Para la “Implementación del software para registro de citas y gestión de usuarios y pacientes del CECH” se optó por utilizar la metodología de desarrollo de software iterativo e incremental, con el fin de mantener al cliente comprometido con el proyecto y presentar avances cada cierto periodo de tiempo, obteniendo así retroalimentación respecto a los módulos implementados. Para la selección de esta metodología de desarrollo también se ha considerado el hecho de que a menudo los usuarios no saben bien lo que quieren o necesitan.

La utilización de Yii Framework para el proceso de desarrollo de software ha sido otro de los elementos claves en este proyecto. Gracias a esta tecnología principalmente se ha logrado acelerar el proceso de desarrollo, reutilizar código y la separación de capas lógicas (modelo - vista - controlador). Importante resulta mencionar que Yii Framework es una tecnología nueva para los desarrolladores y entre los perjuicios relevantes se encuentra la curva de aprendizaje y adaptación a la filosofía de implementación que involucra usar Yii Framework.

Gracias a conocimientos previos sobre el lenguaje PHP y la participación de los desarrolladores en el electivo “Taller de Desarrollo Web en PHP” se logró disminuir los tiempos de aprendizaje e introducción a este framework.

Respecto a la utilización de bases de datos MySQL, podemos destacar la compatibilidad de estas con Yii Framework y el lenguaje de programación PHP, además, para el diseño de esta en todo momento se intentó disminuir el acoplamiento y aumentar la cohesión, disminuyendo el grado de dependencia entre las entidades y aumentando el grado que tiene un módulo para centrarse en una sola “cosa”.

La implementación de los módulos propuestos, según la evaluación de factibilidad económica realizada, será un gran aporte para el manejo de los procesos administrativos desde el punto de vista de ahorro de tiempo en horas/hombre, y un ahorro de almacenamiento de la información y registros de éstos.

Con respecto a la planificación del proyecto y sus tiempos, podemos mencionar que durante las etapas iniciales (principalmente en la evaluación de requisitos), surgieron retrasos debido a coordinaciones con el cliente y ajustes a los requisitos, sin embargo, posteriormente se logró retomar y cumplir con los plazos establecidos.

Este proyecto ha sido propuesto por la Jefatura de la carrera Ingeniería Civil en Informática con la finalidad de desarrollar un software administrativo para la clínica fonoaudiológica CECH de la universidad del Bío-Bío.

El principal stakeholder y cliente de este proyecto, don Rodolfo Peña Chávez, participó en cada uno de los requisitos que fueron abordados.

Por último, es importante mencionar la experiencia adquirida gracias al desarrollo de este proyecto, el aprendizaje de nuevas tecnologías, el poder sentir la presión de un desarrollo de software, el contacto con el cliente, el trabajo en equipo y la oportunidad de llevar a la práctica los años de estudio y conocimientos adquiridos durante este largo camino para optar al título de Ingeniero Civil en Informática otorgado por la Universidad del Bío-Bío.

10.2 Trabajos Futuros

Durante el desarrollo de este proyecto, se han obtenido resultados y experiencias que dan lugar a un conjunto de ideas, trabajos y tareas posibles de abordar en trabajos futuros. A continuación se mencionan las de mayor relevancia y proyección.

- Implementación de los módulos para la digitalización de la ficha clínica de los pacientes del CECH. Este punto es sin lugar a dudas el siguiente paso a abordar por futuros desarrolladores. Resulta importante destacar que para la digitalización de la ficha clínica del CECH se debe hacer un estudio en profundidad, identificando terminologías, protocolos, instrumentos de evaluación, entre otros. Desde nuestro punto de vista como desarrolladores estimamos que esta siguiente etapa es un punto crítico del sistema y para su implementación se necesita de un tiempo no menor a 6 meses y de un mínimo de dos desarrolladores. Si bien el alumno Alfredo Parra Urrea realizó un espléndido trabajo, consideramos que la documentación y antecedentes recopilados son una guía de referencia, más no son suficientes para un desarrollo cien por ciento de ambigüedades. Debemos recordar en todo momento que no existen precedentes de trabajos similares para el CECH y el cliente muchas veces se confunde o no expresa claramente sus necesidades.
- Repetir una cita indefinidamente en el tiempo; de esta forma un paciente podría tener un día y una hora de atención semanal sin la necesidad de ingresar cada vez una nueva cita.
- Añadir una cita desde un paciente seleccionado. El usuario lista los pacientes, selecciona alguno y desde allí le registra una cita.
- Evaluación y análisis de desempeño del módulo de agenda para otorgar mayor dinamismo y auto mantención.
- Mejoras de seguridad frente a ataques externos.

11 BIBLIOGRAFÍA

- Apache Friends. (2014). XAMPP Installer and Downloads for Apache Friends. Retrieved November 13, 2014, from www.apachefriends.org/es/index.html
- Codd, E. F. (1970). *A Relational Model of Data for Large Shared Databanks*.
- Cohen Karen, D., & Asín Lares, E. (2000). *Sistemas de Información para los Negocios*. (McGraw-Hill, Ed.) (Tercera Ed.).
- Fernández Romero, Y., & Díaz González, Y. (2012). Patrón Modelo-Vista-Controlador. *Telemática*, 11(1), 47-57.
- Freeman, R. (2010). Strategic planning: A stakeholder approach. *Cambridge University Press*, (1), 228-254.
- Gómez, V. (2012). Pruebas de compatibilidad. Retrieved November 16, 2014, from www.globetesting.com/2012/07/pruebas-de-compatibilidad/
- HighCharts. (2014). HighCharts. Retrieved November 03, 2014, from www.highcharts.com
- Laborum.com. (2014). Laborum.com. Retrieved November 12, 2014, from www.laborum.com
- Maggiolo, M., & Schwalm, E. (1999). Escuela de Fonoaudiología: Notas acerca de su historia. *Revista Chilena de Fonoaudiología*, 5-10.
- Ministerio de Educación. (2014). Mi Futuro. Retrieved October 22, 2014, from www.mifuturo.cl
- Niska, C., & Ramirez, A. (2014). Yiistrap. Retrieved November 07, 2014, from www.getyiistrap.com
- Orosco Silva, E., & García Días, I. Del dato a la decisión: la gestión de información en un sector específico. (1992).
- Parra Urrea, A. (2013). *Especificación de requisitos de software para el sistema de ficha clínica del CECH*. Universidad del Bío-Bío.
- PC Factory S.A. (2014). PCFactory. Retrieved November 08, 2014, from www.pcfactory.cl
- Peña Chávez, R. (2012). *Memoria del CECH*. Universidad del Bío-Bío.
- Pressman, R. (2002). *INGENIERÍA DEL SOFTWARE Un enfoque práctico*. (McGraw-Hil, Ed.) (5° Edición., pp. 281-322).
- Pressman, R. (2006). *INGENIERÍA DEL SOFTWARE Un enfoque práctico*. (McGraw-Hil, Ed.) (6° Edición., pp. 48-75).

- Salinas, P. (2011). Tutorial de UML - Casos de Uso. Retrieved October 29, 2014, from users.dcc.uchile.cl/~psalinas/uml/casosuso.html
- Shaw, A. (2014). Documentation FullCalendar. Retrieved November 10, 2014, from fullcalendar.io/docs
- White, S. A. (2004). *Introduction to BPMN* (p. 1).
- Yii Software, L. (2014a). Yii PHP Framework. Retrieved November 19, 2014, from www.yiiframework.com
- Yii Software, L. (2014b). YiiMail Extensión. Retrieved October 25, 2014, from www.yiiframework.com/wiki/468/send-mail-using-yiimail-extension
- Yii Software, L. (2014c). Yii-PDF Extension. Retrieved November 09, 2014, from <http://www.yiiframework.com/extension/pdf>
- Zapata S, J. (2013). Pruebas de Software. Retrieved November 03, 2014, from <http://pruebasdelsoftware.wordpress.com/>

12 ANEXO 1: PLANIFICACIÓN INICIAL DEL PROYECTO

En esta sección se presenta la planificación inicial del proyecto, correspondiente a la carta Gantt. En ella se establecen las iteraciones y actividades desarrolladas.

ACTIVIDADES/FASES	DURACIÓN	COMIENZO	FIN
Planificación inicial:	12 días	25/08/14	05/09/14
• Descripción de la problemática.	1 día	25/08/14	25/08/14
• Definición y gestión del proyecto.	1 día	26/08/14	26/08/14
• Evaluación, validación y selección de requisitos.	10 días	27/08/14	05/09/24
Iteración 1: Implementación de los módulos relacionados con la gestión de usuarios y pacientes:	25 días	08/09/14	03/10/14
• Planificación de la iteración.	1 día	08/09/14	08/09/14
• Evaluación de requisitos.	2 días	09/09/14	10/09/14
• Análisis y diseño.	3 días	11/09/14	13/09/14
• Implementación y Pruebas.	16 días	15/09/14	30/09/14
• Evaluación y validación de requisitos implementados.	3 días	01/10/14	03/10/14
Iteración 2: Implementación del módulo de asignación de citas (agenda):	37 días	06/10/14	12/11/14
• Planificación de la iteración.	1 día	06/10/14	06/10/14
• Evaluación de requisitos.	2 días	07/10/14	08/10/14
• Análisis y diseño.	3 días	09/10/14	11/10/14
• Implementación y Pruebas.	28 días	13/10/14	09/11/14
• Evaluación y validación de requisitos implementados.	3 días	10/11/14	12/11/14
Puesta en marcha de evaluaciones:	8 días	13/11/14	20/11/14
• Revisiones.	7 días	13/11/14	19/11/14
• Instalación.	1 día	20/11/14	20/11/14
TOTAL	82 días	25/08/14	20/11/14

Tabla N° 12.1. Planificación inicial del proyecto.

13 ANEXO 2: MANUAL DE INSTALACIÓN

13.1 Introducción

A continuación se detallan los pasos a seguir para la instalación de la aplicación web del CECH. Con el fin de estandarizar el procedimiento simularemos la instalación de la aplicación web en un computador personal, de esta forma futuros desarrolladores pueden guiarse mediante la utilización del presente documento. Todo lo necesario para la instalación, en cuanto a software de terceros se refiere, se encuentra en la carpeta “herramientas” dentro del DVD proporcionado por los desarrolladores del proyecto.

13.2 Requisitos mínimos del computador

- Sistema Operativo Microsoft Windows 7.
- Disco Duro 50 GB.
- Memoria RAM 2GB.
- Acceso a Internet.

13.3 Instalación del servidor XAMPP para Microsoft Windows 7

- 1) Insertar el DVD y dirigirse a “herramientas”, ejecutar el archivo “xampp-win32-1.8.2-2-VC9-installer.exe” y luego pulsar “Next >”. Ver **Figura N° 13.1**.

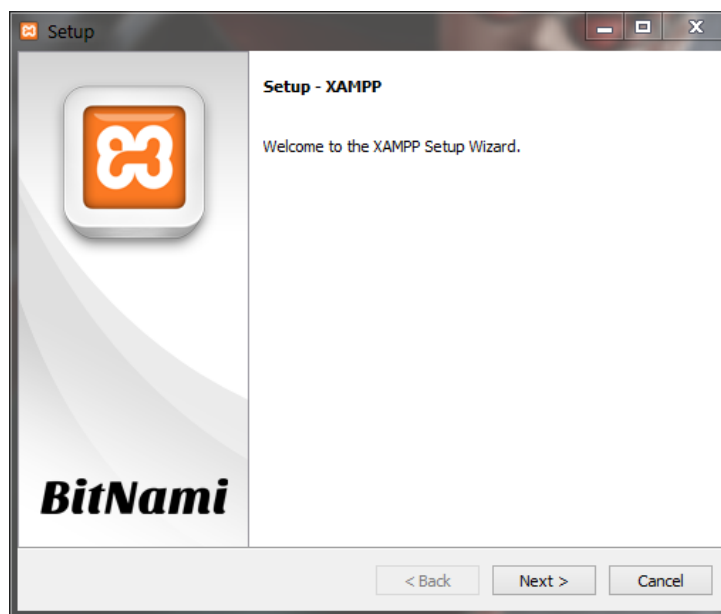


Figura N° 13.1. Instalar XAMPP.

- 2) Habilitar los componentes que se desean instalar, en éste caso, seleccionar todos los módulos y pulsar “Next >”. Ver **Figura N° 13.2.**

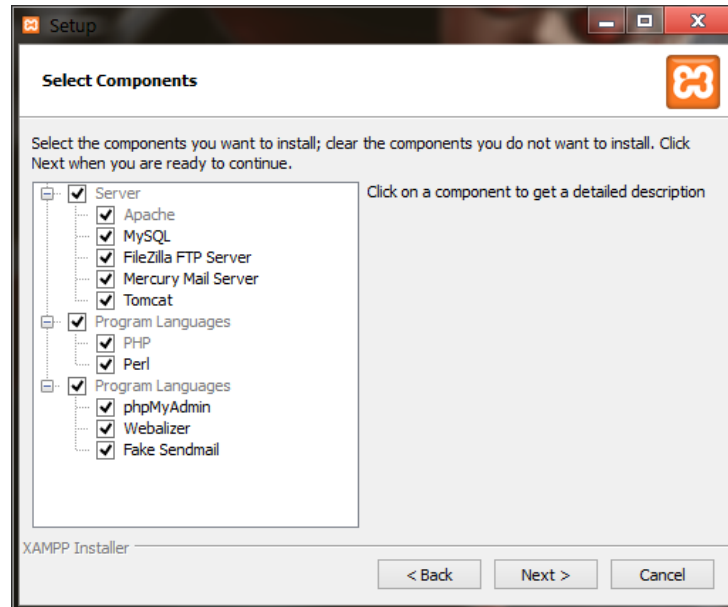


Figura N° 13.2. Seleccionar componentes.

- 3) Ingresar el directorio de instalación, para este caso se utiliza el predefinido y se pulsa “Next >”. Ver **Figura N° 13.3.**

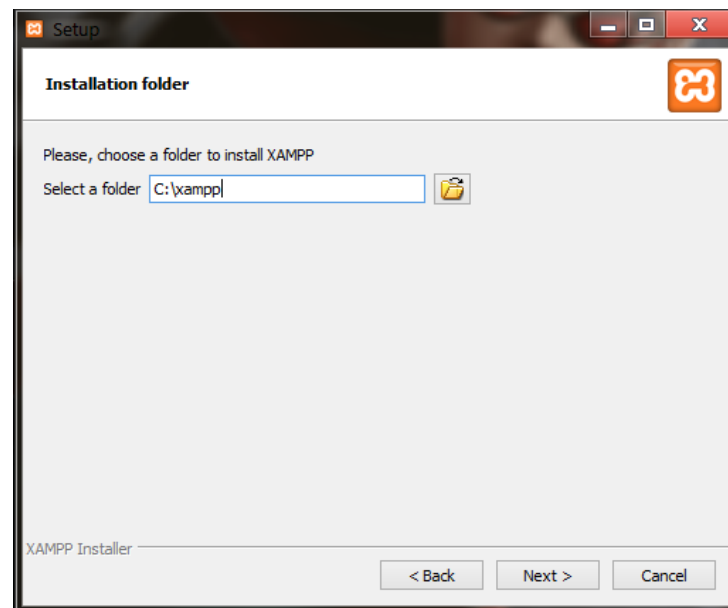


Figura N° 13.3. Carpeta de instalación.

- 4) Opcionalmente se permite visitar la página de XAMPP y sus componentes, pulsar “Next >”. Ver **Figura N° 13.4.**

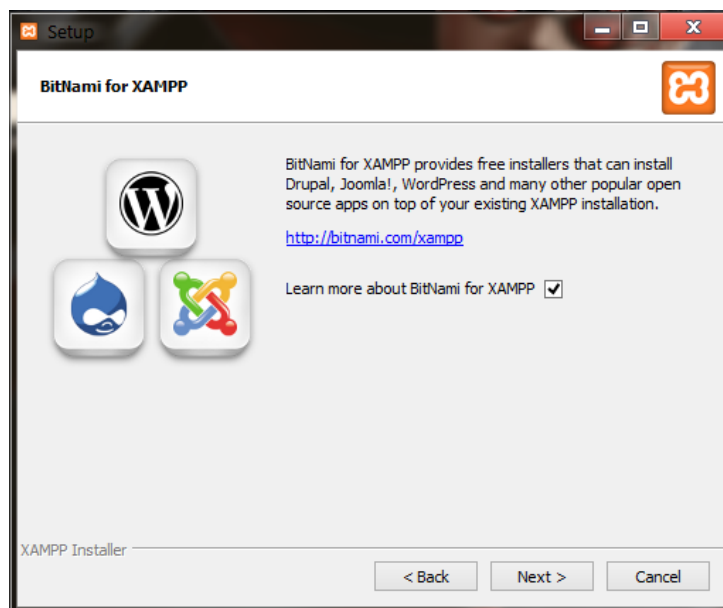


Figura N° 13.4. BitNami for XAMPP.

- 5) La pre-configuración de instalación esta lista, pulsar “Next >” y comienza la instalación. Ver **Figura N° 13.5.**

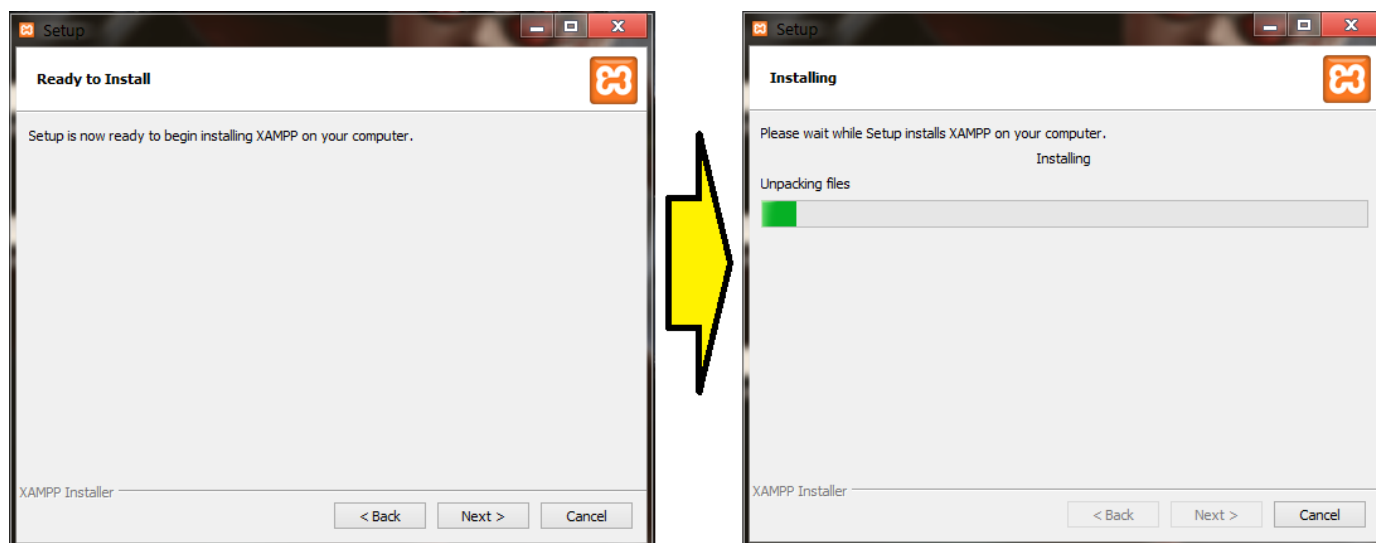


Figura N° 13.5. Instalando.

- 6) Pulsar **“Finish”** para terminar con la instalación. Si se habilita el checkbox (como muestra la **Figura N° 13.6.**) al pulsar el botón **“Finish”** inicia el panel de control de XAMPP.

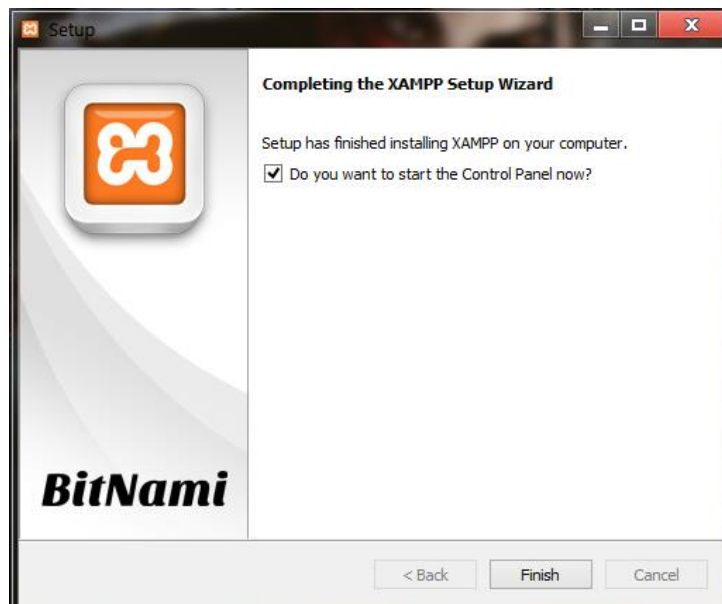


Figura N° 13.6. Finalizar instalación.

13.4 Creación de la base de datos del sistema

- 1) Abrir el Panel de Control de XAMPP y habilitar los servicios “Apache” y “MySQL” pulsando el botón “Start” en ambos casos. Ver **Figura N° 13.7**.

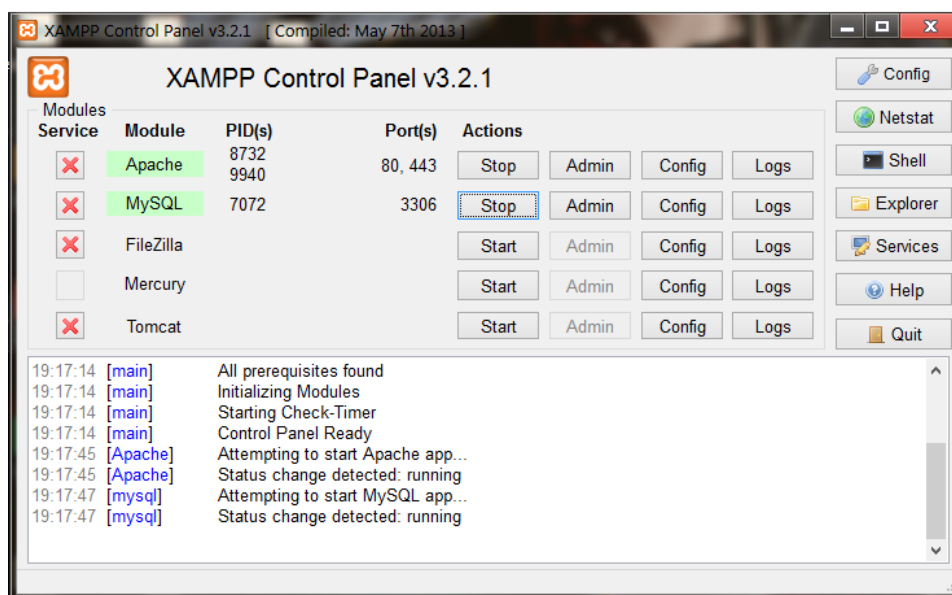
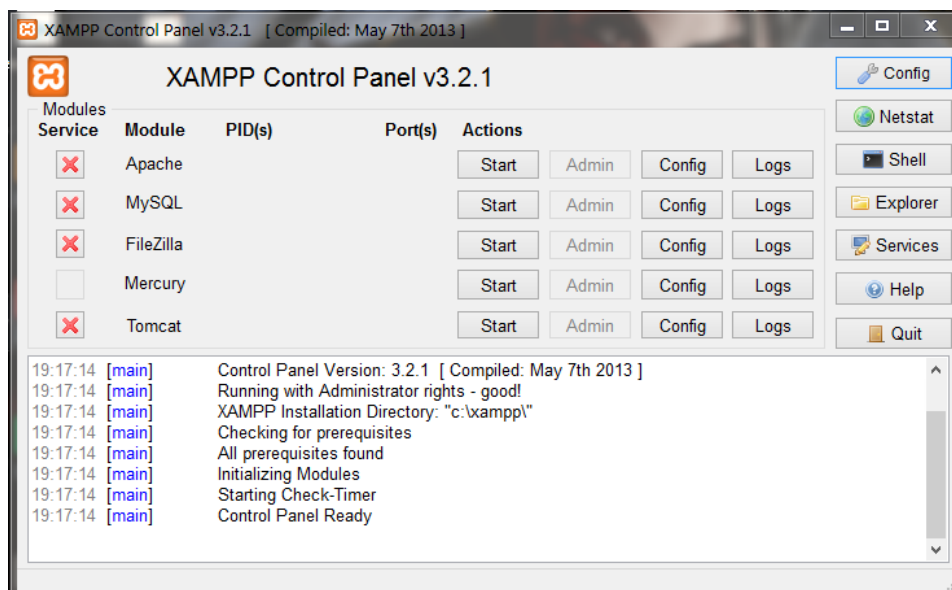


Figura N° 13.7. Habilitar servicios Apache y MySQL.

- Una vez inicializados los servicios anteriores pulsar el botón **“Admin”** para iniciar el servicio MySQL, de esta forma se abrirá en el Navegador Web la herramienta phpMyAdmin para la administración de bases de datos MySQL. Ver **Figura N° 13.8**.

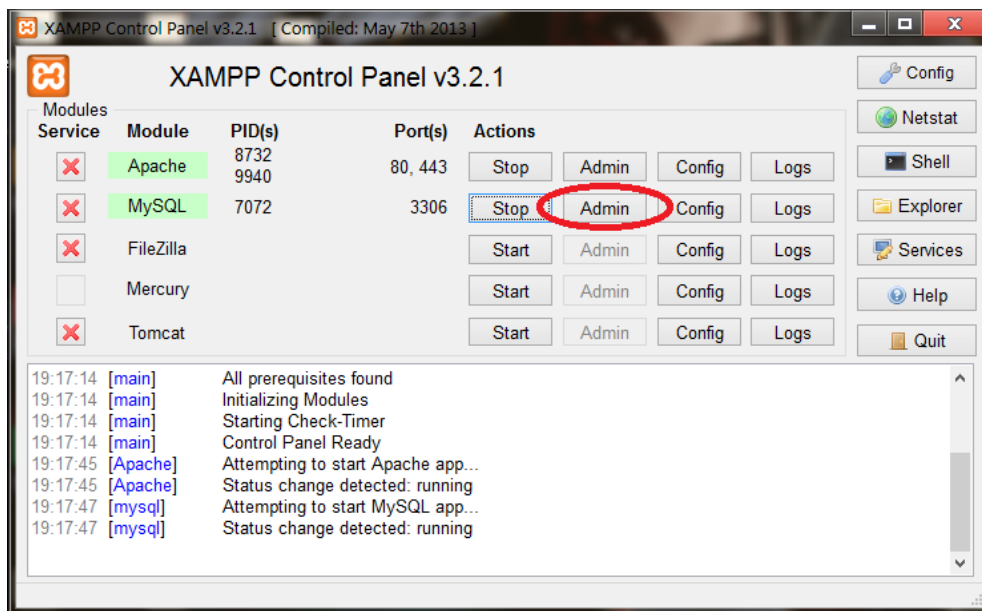


Figura N° 13.8. Iniciar servicio MySQL.

- Dirigirnos a **“sistema”** (dentro del DVD) y copiar el contenido del script **“sistema_cech_v2.sql”**, dirigirse a la sección SQL (1 en la **Figura N° 13.9**) y pegar el contenido del script en la sección 2. Luego pulsar el botón **“Continuar”**.



Figura N° 13.9. Crear Base de Datos.

- 4) Actualizar la página. Si todo ha salido bien, al costado izquierdo debe aparecer la nueva Base de Datos como se muestra en la **Figura N° 13.10**. con el nombre “sistema_cech”.

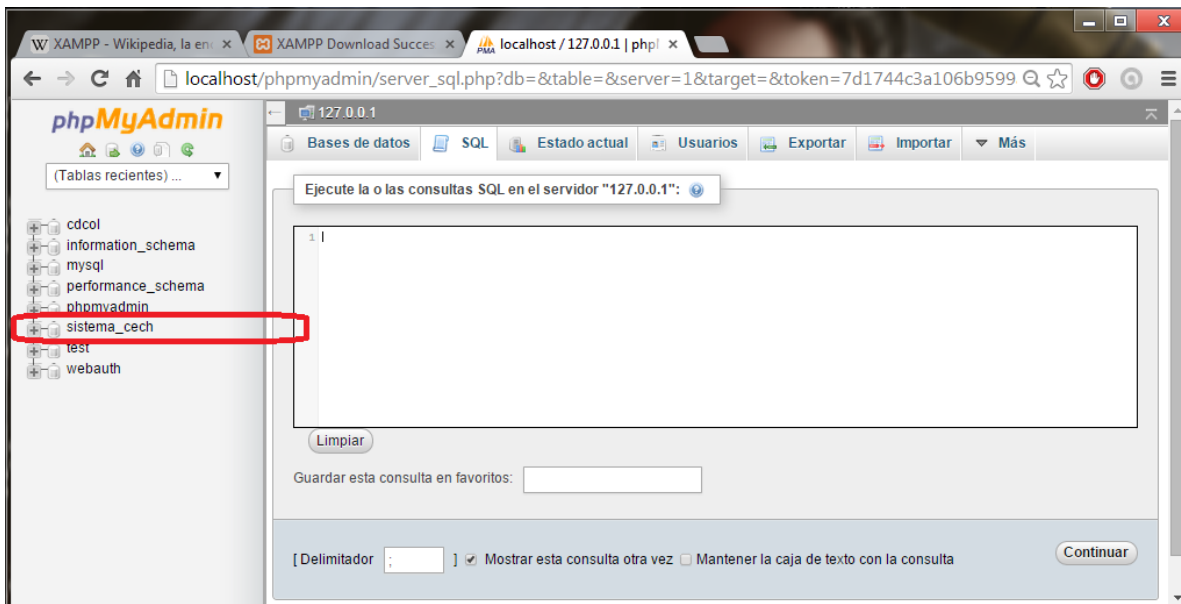


Figura N° 13.10. Base de Datos creada con éxito.

13.1 Montar el Sistema CECH.

- 1) Dirigirse a la carpeta “**sistema**” (dentro del DVD), copiar las carpetas “**cech**” y “**yii**” y pegarlas en el directorio (por defecto) “**C:\xampp\htdocs**”.
- 2) Abrir el Navegador Web y en la barra de direcciones escribir “**localhost/cech/**”, presionar la tecla “**Enter**” del teclado, con esto el sistema queda completamente instalado en el computador. Ver **Figura N° 13.11**.



Figura N° 13.11. Sistema instalado.

14 ANEXO 3: MANUAL DE USUARIO CECH

14.1 Introducción

Todo software que se utiliza por primera vez debe traer consigo las indicaciones pertinentes de su uso. Debe explicar detalladamente cada una de las opciones que se ofrecen en él, de una forma clara y precisa.

El presente manual tiene como finalidad orientar al usuario final sobre el uso adecuado del software y sus funciones, es por ello que se detalla cada funcionalidad lo más sencillo posible. Para hacer más clara la comprensión del manual se facilitan imágenes de ayuda para cada tarea y se proporciona de un video tutorial que se entrega como anexo en la documentación del software, almacenada en el DVD entregado por los desarrolladores.

14.2 Iniciar Sesión

Antes de comenzar a utilizar el software es necesario estar registrado en el sistema. Para ello solicitar al administrador que lo registre, éste le asigna su nombre de usuario y clave de acceso. Una vez obtenidos estos datos dirigirse a la página Web del CECH. Ver **Figura N° 14.1**.

Figura N° 14.1. Inicio de sesión.

En el campo “RUN” ingresar el RUN, y en el campo “Contraseña” ingresar la clave de acceso. Una vez ingresados ambos datos hacer click al botón “Iniciar Sesión” y el sistema redirige a la página de bienvenida del CECH.

En caso de olvidar la contraseña el sistema proporciona la opción de recuperarla y enviarla al correo electrónico correspondiente haciendo click al botón “Olvidé mi contraseña” (Ver Figura N° 14.1.) y digitando el RUN y un código de verificación. Ver Figura N° 14.2.

Figura N° 14.2. Recuperar Contraseña.

Para cerrar sesión dar click a la opción “Cerrar Sesión”, como lo muestra la Figura N° 14.3.

Figura N° 14.3. Cerrar Sesión.

14.3 Profesionales

Este menú cuenta con las opciones necesarias para la administración de un profesional, en él se puede registrar, buscar, editar o eliminar un profesional, y desplegar una lista con los profesionales registrados en el sistema. Su principal función es registrar un profesional.

Para registrar un profesional seleccionar la opción **“Profesionales”** → **“Registrar Profesional”** desde el menú principal, ingresar los datos correspondientes y hacer click en el botón **“Registrar”**. El sistema despliega la información recién ingresada. Ver **Figura N° 14.4**.

Logo: CECH UBB
 Clínica de Estudios de la Comunicación Humana
 Escuela de Fonoaudiología -FACSA- Universidad del Bío Bío

Logo: ESCUELA FONOAUDIOLÓGICA
 UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO

Logo: UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO
 Universidad de la Integración Social

Inicio Profesionales Pacientes Cita Agenda Reportes Otros admin admin

Profesionales
 Administrar Profesionales
 Registrar Profesional

Registrar Profesional

Los campos marcados con * son requeridos.

RUN *

Nombre *

Apellido Paterno *

Apellido Materno *

Correo electrónico *

Rol Usuario * Administrador ▼

Año

Rotación -- ▼

Usuario Activo *

Registrar

OPERACIONES
[Lista de Profesionales](#)
[Administrar Profesionales](#)

Sistema Registro de Citas y Gestión de Usuarios y Pacientes. CECH UBB
 Teléfono: (042) 246 3171 - (042) 246 3245 | e-mail: cechubb@gmail.com
 Ariel Canales Fernández & Alexander Castillo Castillo

Figura N° 14.4. Registrar Profesional.

Para ver, editar o eliminar un profesional seleccionar **“Profesionales”** → **“Administrar Profesionales”** desde el menú principal y el sistema despliega un listado con los datos de los profesionales registrados en el sistema, y al lado derecho de cada profesional se muestran las opciones ver, editar o eliminar. Ver **Figura N° 14.5**.



Figura N° 14.5. Administrar Profesionales.

14.4 Pacientes

El menú Pacientes añade las opciones de registrar, buscar, editar o eliminar un paciente, añadir consentimiento informado y desplegar una lista con los pacientes registrados en el sistema. Su principal función es registrar un paciente.

Para registrar un paciente seleccionar la opción **“Pacientes”** → **“Registrar Paciente”** desde el menú principal, ingresar los datos correspondientes y hacer click en el botón **“Ingresar Paciente”**. El sistema despliega la información recién ingresada. Ver **Figura N° 14.6**.

La opción para ver, editar o eliminar un paciente es similar al de la **Figura 14.5** y se realiza seleccionando **“Pacientes”** → **“Administrar Pacientes”**.

CECH UBB
 Clínica de Estudios de la Comunicación Humana
 Escuela de Fonoaudiología -FACSA- Universidad del Bío Bío

Inicio Profesionales **Pacientes** Cita Agenda Reportes Otros admin admin

🏠 Pacientes / Registrar Paciente

Registrar Paciente
Administrar Pacientes

Registrar Paciente

Los campos marcados con * son requeridos.

RUN

Nombre *

Apellido Paterno *

Apellido Materno

Fecha Nacimiento 📅

Dirección

Comuna Paciente

Nivel Educativo Paciente

Lugar De Derivación

Motivo Consulta

Evaluador Paciente *

Estado Paciente *

Ingresar Paciente

OPERACIONES
[Lista de Pacientes](#)
[Administrar Pacientes](#)

Sistema Registro de Citas y Gestión de Usuarios y Pacientes. CECH UBB
 Teléfono: (042) 246 3171 - (042) 246 3245 | e-mail: cechubb@gmail.com
 Ariel Canales Fernández & Alexander Castillo Castillo

Figura N° 14.6. Registrar Paciente.

Para añadir un consentimiento informado a un paciente registrado en el sistema, seleccionar **“Pacientes”** → **“Administrar Pacientes”**, opción **“Ver”**. Luego aparece la información del paciente y al lado derecho un listado de operaciones en donde se selecciona **“Añadir Consentimiento Informado”**.

14.5 Cita

En el menú Citas se presentan las opciones para registrar, ver y eliminar citas, además de desplegar una lista de las citas registradas en el sistema. La función principal de este menú es el registro de una cita entre un paciente y un profesional.

El registro de una cita consta de cuatro etapas; seleccionar un profesional y una fecha, seleccionar un bloque de atención, seleccionar un paciente y resumen de la operación.

Para comenzar con el registro seleccionar la opción “Cita” → “Registrar Cita” desde el menú principal. Seleccionar el profesional que atiende la cita y la fecha de ésta. Automáticamente el sistema muestra la agenda del profesional seleccionado. Luego click al botón “Siguiente >>”.

Ver **Figura N° 14.7**.

Seleccione un Profesional y una Fecha

Profesional *

Fecha Cita *

[Siguiente >>](#)

Agenda Profesional Seleccionado

< > Hoy
Noviembre 16 - 22 2014
Mes Semana Día

	Dom 11/16	Lun 11/17	Mar 11/18	Mie 11/19	Jue 11/20	Vie 11/21	Sab 11/22
9am		9:00 - 9:45 alexander alexander	9:00 - 9:45 alexander alexander	9:00 - 9:45 alexander alexander	9:00 - 9:45 alexander alexander		
10am							
11am							
12pm							
1pm							
2pm							
3pm							

LEYENDA

- Pendiente
- Inasistencia
- Atendida
- Cancelada

Figura N° 14.7. Etapa 1 Registrar Cita: Seleccionar profesional y fecha.

La siguiente etapa corresponde a la selección del bloque en que se atiende la cita, cada bloque tiene una duración de 45 minutos. Seleccionar el bloque de atención y el sistema se traslada a la siguiente etapa. Ver **Figura N° 14.8**.

Seleccione un Bloque de Atención

Bloques disponibles para el día: 2014-11-19

Bloque	Hora inicio	Hora fin	Disponibilidad
1	09:00:00	09:45:00	Seleccionar ↻
2	09:45:00	10:30:00	Seleccionar ↻
3	10:30:00	11:15:00	Seleccionar ↻
4	11:15:00	12:00:00	Seleccionar ↻
5	12:00:00	12:45:00	Seleccionar ↻
6	14:00:00	14:45:00	Seleccionar ↻
7	14:45:00	15:30:00	Seleccionar ↻
8	15:30:00	16:15:00	Seleccionar ↻
9	16:15:00	17:00:00	Seleccionar ↻
10	17:00:00	17:45:00	Seleccionar ↻

Figura N° 14.8. Etapa 2 Registrar Cita: Seleccionar bloque de atención.

En la tercera etapa seleccionar el origen del paciente, si es un paciente nuevo o un paciente ya registrado. Si el paciente ya está registrado en el sistema basta con digitar el nombre, apellido o RUN de dicho paciente en el buscador y seleccionarlo. En caso contrario, damos click a la opción **“Paciente Nuevo”** y se ingresan los datos de éste. Luego click al botón **“Siguiente >>”**. Ver **Figura N° 14.9**.

Origen paciente

Paciente Existente
 Paciente Nuevo

Seleccione un paciente

Bucador:

N° ficha

RUN

Fecha Nacimiento

Dirección

Comuna

Siguiente >>

Figura N° 14.9. Etapa 3 Registrar Cita: Seleccionar paciente.

En la cuarta y última etapa el sistema muestra un resumen con el detalle de la cita y del paciente anteriormente ingresado. Para confirmar la operación click al botón **“Confirmar Operación”**. Ver **Figura N° 14.10**.

Resumen Operación

A continuación, se presenta el resumen de la información ingresada para el registro de la cita.
Pulse "Confirmar Operación" para registrar la cita.

Detalles Cita	Detalles Paciente
Run Profesional * <input style="width: 90%;" type="text" value="11111111-1"/>	Run <input style="width: 90%;" type="text" value="17756634-9"/>
Nombre Profesional <input style="width: 90%;" type="text" value="admin admin admin"/>	Nombre <input style="width: 90%;" type="text" value="Ariel"/>
Fecha Cita * <input style="width: 90%;" type="text" value="2014-11-19"/>	Apellido Paterno <input style="width: 90%;" type="text" value="Canales"/>
Hora Inicio <input style="width: 90%;" type="text" value="09:00:00"/>	Apellido Materno <input style="width: 90%;" type="text"/>
Hora Fin <input style="width: 90%;" type="text" value="09:45:00"/>	

[Confirmar Operación](#)

Figura N° 14.10. Etapa 4 Registrar Cita: Resumen Operación.

14.6 Agenda

El menú Agenda contiene las opciones para visualizar la agenda del usuario actual y la agenda general del CECH, además de seleccionar una cita y cambiar su estado.

Para ver la agenda del usuario actual o la agenda general del CECH seleccionar desde el menú principal la opción **“Agenda” → “Mi Agenda”** ó **“Agenda” → “Agenda CECH”** según corresponda. Las citas registradas se podrán visualizar por día, semana o mes.

Para cambiar el estado de una cita dirigirse a **“Mi agenda”** y desde allí seleccionar la cita a la que se desea cambiar el estado. Una vez seleccionada la cita, seleccionar el estado al que se quiere cambiar y click al botón **“Actualizar Estado Cita”** como se muestra en la **Figura N° 14.11**.

Actualizar estado Cita

Detalles Cita:

ID Cita:	5
Profesional:	admin admin admin (RUN: admin)
Fecha:	2014-11-20
Hora:	09:00:00 - 09:45:00
Paciente:	alexander alexander (N° Ficha: 5)
Estado Cita:	<input type="text" value="Pendiente"/>

[Actualizar Estado Cita](#)

Otros detalles:

Reservador:	admin admin admin
Fecha Creación:	2014-11-17

Figura N° 14.11. Administrar estado cita.

14.7 Reportes

El menú Reportes entrega tres opciones para distintos tipos de reportes estadísticos que se realizan en el CECH; estos son reporte general del CECH, reporte por profesional y reporte de todos los profesionales.

Para generar el reporte general del CECH dirigirse a **“Reportes”** → **“Reporte CECH”**, seleccionar un año, mes de inicio y mes de fin y click al botón **“Generar Reporte”**. Ver

Figura N° 14.12.

Reporte General CECH

Año *

Mes de inicio *

Mes de fin *

[Generar Reporte](#)

Figura N° 14.12. Reporte CECH.

Para generar el reporte de actividades de un profesional seleccionar **“Reportes”** → **“Reporte por Profesional”**, digitar el RUN del profesional y seleccionar la fecha de inicio y fin. Luego click al botón **“Generar Reporte”**. Ver **Figura N° 14.13**.

Figura N° 14.13. Reporte profesional.

Por último, para generar un reporte de profesionales dirigirse a **“Reportes”** → **“Reporte Profesionales”**, seleccionar un año, mes de inicio y mes de fin, y elegir los perfiles de los profesionales que se quieren incluir en el reporte. Posteriormente click al botón **“Generar Reporte”**. Ver **Figura N° 14.14**.

Figura N° 14.14. Reporte profesionales.

15 ANEXO 4: CARTA APROBACIÓN PROYECTO

En la siguiente hoja, se presenta una carta de aprobación del proyecto, firmada por el cliente y Coordinador del CECH, don Rodolfo Peña Chávez, para dar validez y aprobar los requisitos abordados en el desarrollo del proyecto.

CLÍNICA DE ESTUDIOS DE LA COMUNICACIÓN HUMANA
ESCUELA DE FONOAUDILOGÍA
UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO

Carta Aprobación de Proyecto

Rodolfo Esteban Peña Chávez, Fonoaudiólogo y Coordinador de la Clínica de Estudios de la Comunicación Humana (CECH), de la Universidad del Bío-Bío.

Nombre del Proyecto: Implementación del software para registro de citas y gestión de usuarios y pacientes del CECH.

A fecha 17 de noviembre de 2014, confirmo por este medio que yo he aprobado los requisitos abordados en este proyecto, por los estudiantes Ariel Neftaly Canales Fernández y Alexander Gabriel Castillo Castillo, alumnos de la carrera Ingeniería Civil en Informática de la Universidad del Bío-Bío.

También reconozco que los requisitos abordados en este proyecto conforman un subconjunto de los requisitos anteriormente especificados por el alumno Alfredo Para Urrea en su proyecto de título "Especificación de requisitos de software para sistema de ficha clínica del CECH". De esta forma queda pendiente para trabajos futuros la digitalización de la ficha clínica de los pacientes del CECH.

Esta carta de aprobación, constituye mi intervención en cada uno de los requisitos abordados y doy fe que he sido consultado por cada requisito propuesto en el proyecto.

Atentamente.



Fonoaudiólogo Rodolfo Esteban Peña Chávez.
Coordinador Clínica de Estudios de la Comunicación Humana (CECH).

Clínica de Estudios de la Comunicación Humana.
Teléfono: (042)-2463278
Email: rpena@ubiobio.cl

16 ANEXO 5: CARTA APROBACIÓN SOFTWARE

En la siguiente hoja, se presenta una carta de aprobación del software, firmada por el cliente y Coordinador del CECH, don Rodolfo Peña Chávez, para dar por aprobado los módulos implementados durante el proceso de desarrollo del software.

CLÍNICA DE ESTUDIOS DE LA COMUNICACIÓN HUMANA
ESCUELA DE FONOAUDILOGÍA
UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO

Carta Aprobación del Software

Rodolfo Esteban Peña Chávez, Fonoaudiólogo y Coordinador de la Clínica de Estudios de la Comunicación Humana (CECH), de la Universidad del Bío-Bío.

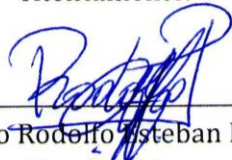
Nombre del Proyecto: Implementación del software para registro de citas y gestión de usuarios y pacientes del CECH.

A fecha 19 de diciembre de 2014, confirmo por este medio que he aprobado los módulos de software que han sido implementados y que cumplen con los requisitos acordados y abordados en este proyecto, por los estudiantes Ariel Neftaly Canales Fernández y Alexander Gabriel Castillo Castillo, alumnos de la carrera Ingeniería Civil en Informática de la Universidad del Bío-Bío.

Actualmente los módulos implementados se encuentran en un periodo de evaluación, con el fin de realizar observaciones y proponer ideas o mejoras para que futuros desarrolladores las implementen. Además, reconozco que quedan pendiente para proyectos futuros la implementación de los módulos relacionados con la digitalización de la ficha clínica de los pacientes del CECH.

Esta carta de aprobación, se basa en mi revisión de cada uno de los módulos implementados y doy fe que he sido consultado en cada etapa de desarrollo del proyecto.

Atentamente.



Fonoaudiólogo Rodolfo Esteban Peña Chávez.
Coordinador Clínica de Estudios de la Comunicación Humana (CECH).

Clínica de Estudios de la Comunicación Humana.

Teléfono: (042)-2463222

Email: rpena@ubiobio.cl