



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

**Análisis y mejoramiento del Proceso de Inscripción de
empleados del sector minero en evaluaciones hechas en
Realidad Virtual y Proceso de Facturación de las
mismas, realizadas por la empresa Qualitat.**

**MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERA CIVIL EN INFORMÁTICA**

AUTORA: MARTÍNEZ MIRANDA, FRANCISCA.

Profesor Guía: Rojas, Karina.

CONCEPCIÓN 2020

Índice General

1	Introducción.....	8
2	Definición de la empresa o institución	9
2.1	Descripción de la empresa.....	9
2.1.1	Productos /servicios que ofrece	9
2.1.2	Competencia directa.....	9
2.1.3	Misión	10
2.1.4	Visión.....	10
2.1.5	Estructura Organizativa.....	11
	11
	Figura 1: Estructura Organizativa Qualitat S.A. Elaboración propia.....	11
2.2	Descripción del área de estudio.....	11
2.2.1	Funciones.....	12
2.3	Descripción de la problemática.....	13
2.3.1.	Situación Actual	13
2.3.2.	Relación de Qualitat con sus partners	13
2.3.3.	Acerca de las empresas mineras y su estructura organizacional.....	15
2.3.4.	El actual sistema de información que utilizan en el negocio.....	15
2.3.5.	Descripción de los procesos involucrados en la problemática.....	16
2.3.6.	Diagrama BPMN de la situación actual.....	18
2.3.2.	Identificación del Problema.....	18
3	Definición proyecto.....	23
3.1	Objetivos del proyecto.....	23
3.2	Ambiente de Ingeniería de Software	23
3.3	Definiciones, Siglas y Abreviaciones	27
4	Especificación de requerimientos de Software	28
4.1	Alcances	28
4.2	Objetivos del software	29
4.3	Descripción Global del Producto	29
4.3.1	Interfaz de usuario	29
4.3.2	Interfaz De Hardware.....	30
4.3.3	Interfaz Software	30
4.3.4	Interfaces de comunicación.....	31
4.4	Requerimientos Específicos.....	31
4.4.1	Requerimientos Funcionales del sistema	31
4.4.2	Interfaces externas de entrada.....	34
4.4.3	Interfaces externas de Salida.....	36

4.4.4	Atributos del producto.....	38
5	Factibilidad	39
5.1	Factibilidad técnica.....	39
5.2	Factibilidad operativa.....	42
5.3	Factibilidad económica.....	43
5.4	Conclusión de la factibilidad.....	45
6	Análisis.....	46
6.1	Procesos de Negocios futuros	46
6.2	Diagrama de casos de uso	48
6.2.1	Actores.....	49
6.2.2	Casos de Uso y descripción	49
6.2.3	Especificación de los Casos de Uso	49
6.3	Modelamiento de datos	65
7	Diseño	66
7.1	Diseño de Físico de la Base de datos	66
7.2	Diseño interfaz y navegación.....	67
7.2.1	Módulo Orden de Trabajo: Crear Orden de Trabajo.....	68
7.2.2	Módulo Orden de Compra: Crear Orden de Compra.....	69
7.2.3	Modulo Orden de Compra: Añadir Ordenes de Trabajo a una Orden de Compra	70
7.2.4	Módulo Factura: Crear factura.....	71
7.2.5	Módulo Factura- Ver facturas.....	72
7.2.6	Módulo Orden de Trabajo: Ingresar evaluaciones a una Orden de Trabajo.....	73
7.2.7	Modulo Orden de Compra: Ver Órdenes de Compra	74
7.2.8	Módulo Orden de trabajo: Subir datos del trabajador mediante Excel.....	75
7.2.9	Módulo Orden de Trabajo: Subir trabajadores uno a uno	75
7.2.10	Modulo Orden de Trabajo: Ver Orden de Trabajo.....	76
8	PRUEBAS.....	77
8.1	Elementos de prueba.....	77
8.2	Especificación de las pruebas.....	77
8.2.1	Prueba de sistema	78
8.2.2	Prueba de usabilidad	79
8.2.2	Prueba de seguridad	79
8.3	Responsables de las pruebas	80
8.5	Detalle de las pruebas	82
8.5.1	Plan de pruebas de Módulos	82
8.6	Conclusiones de Prueba	86

9	Implementación y puesta en marcha	87
9.1	Instalación	87
9.2	Capacitación.....	87
10	Conclusiones.....	88
	Referencias	90
11	ANEXO: PLANIFICACION INICIAL DEL PROYECTO	91

Índice de Tablas

Tabla 1: Competencia directa empresas nacionales	9
Tabla 2: Competencia empresas internacionales.....	10
Tabla 3: Partners Actuales de Qualitat S.A.....	14
Tabla 4: Herramientas de Desarrollo de Software.....	26
Tabla 5: Tabla de Requerimientos Funcionales.....	32
Tabla 6: Interfaces externas de entrada.....	34
Tabla 7: Interfaces externas de Salida.....	36
Tabla 8: Atributos del producto.....	38
Tabla 9: Herramientas de Desarrollo.....	40
Tabla 10: Requerimientos a nivel del lenguaje de programación y tecnologías.....	42
Tabla 11: Inversión del proyecto.....	43
Tabla 12: Gastos de Proyecto.....	43
Tabla 13: Beneficios del proyecto.....	44
Tabla 14: Cálculo del VAN.....	44
Tabla 15: Flujos Calculo VAN.....	44
Tabla 16: Flujo de Eventos Básicos Caso de Uso: <Gestionar O.T>.....	50
Tabla 17: Flujo de Eventos Alternativo Caso de Uso: <Gestionar O.T>.....	50
Tabla 18: Flujo de Eventos Básicos Caso de Uso: <Crear O.T>.....	51
Tabla 19: Flujo de Eventos Alternativo Caso de Uso: <Crear O.T>.....	51
Tabla 20: Flujo de Eventos Básicos Caso de Uso: <Gestionar datos empresa contratista>.....	53
Tabla 21: Flujo de Eventos Alternativo Caso de Uso: <Gestionar datos empresa contratista>.....	53
Tabla 22: Flujo de eventos básicos Caso de Uso: <Gestionar datos trabajadores>.....	54
Tabla 23: Flujo de eventos alternativos Caso de Uso: <Gestionar datos trabajadores>.....	55
Tabla 24: Flujo de eventos básicos Caso de Uso: <Seleccionar tipo de evaluación>.....	56
Tabla 25: Flujo de eventos alternativos Caso de Uso: <Seleccionar tipo de evaluación>.....	56
Tabla 26: Flujo de eventos básicos Caso de Uso: <Gestionar O.C>.....	57
Tabla 27: Flujo de eventos alternativos Caso de Uso: <Gestionar O.C>.....	57
Tabla 28: Flujo de eventos básicos Caso de Uso: <Crear O.C>.....	58
Tabla 29: Flujo de eventos alternativos Caso de Uso: <Crear O.C>.....	58
Tabla 30: Flujo de eventos básicos Caso de Uso: <Gestionar Factura>.....	59
Tabla 31: Flujos de eventos alternativos Caso de Uso: <Gestionar Factura>.....	59
Tabla 32: Flujo de eventos básicos Caso de Uso: <Registrar Factura>.....	60
Tabla 33: Flujo de eventos alternativos Caso de Uso: <Registrar Factura>.....	60
Tabla 34: Flujo de eventos básicos Caso de Uso: <Eliminar Factura>.....	61
Tabla 35: Flujo de eventos alternativos Caso de Uso: <Eliminar Factura>.....	61
Tabla 36: Flujo de eventos básicos Caso de Uso: <Modificar Factura>.....	62
Tabla 37: Flujo de eventos alternativos Caso de Uso: <Modificar Factura>.....	62
Tabla 38: Flujo de eventos básicos caso de Uso: <Ver Factura>.....	63
Tabla 39: Flujo de eventos básicos Caso de Uso: <Buscar Factura>.....	64
Tabla 40: Flujo de eventos alternativos Caso de Uso: <Buscar Factura>.....	64

Tabla 41: Prueba de módulos	78
Tabla 42: Prueba de seguridad.....	80
Tabla 43: Responsables de las pruebas	80
Tabla 44: Calendario de pruebas	81
Tabla 45: Plan de prueba de sistema "Ingresar Orden de Trabajo"	82
Tabla 46: Plan de prueba de seguridad "Inicio de sesión"	83
Tabla 47: Resultados encuesta prueba de usabilidad.....	85

Índice de Figuras

Figura 1: Estructura Organizativa Qualitat S.A. Elaboración propia.	11
Figura 8: Diagrama Procesos de Negocios futuros	47
Figura 9: Diagrama de los casos de uso	48
Figura 10: MER (en notación de Crow)	65
Figura 11: diseño físico de los módulos que se incluirán a la base de datos del sistema Gestor-VR	66
Figura 12: Mapa de Navegación	67
Figura 13: Módulo Orden de Trabajo: Crear Orden de Trabajo.....	68
Figura 14: Módulo Orden de Compra: Crear Orden de Compra.....	69
Figura 15: Módulo Orden de Compra: Añadir Ordenes de Trabajo a una Orden de Compra.....	70
Figura 16: Módulo Factura: Crear factura	71
Figura 17: Módulo Factura- Ver facturas	72
Figura 18: Módulo Orden de Trabajo: Ingresar evaluaciones a una Orden de Trabajo	73
Figura 19: Módulo Orden de Compra: Ver Órdenes de Compra	74
Figura 20: Módulo Orden de trabajo: Subir datos del trabajador mediante Excel.....	75
Figura 21: Módulo Orden de Trabajo: Subir trabajadores uno a uno.....	75
Figura 22: Módulo Orden de Trabajo: Ver Orden de Trabajo.....	76
Figura 23: Instrucciones para prueba de usabilidad	84
Figura 24: Resultado encuesta-Manejo y uso de módulos.....	85

1 INTRODUCCIÓN

En el actual documento se procederá a analizar la problemática detectada en la empresa Qualitat.

QualitatS.A es una empresa mediana de la Región del Bío-Bío, con oficinas comerciales en Santiago de Chile, República Dominicana, Estados Unidos, Brasil, El Salvador y Colombia, su centro de operaciones se encuentra ubicado en Talcahuano; entre los servicios que ofrece se encuentran la capacitación y evaluación utilizando Realidad Virtual a empleados de empresas mineras de nuestro país, entre otros rubros. La empresa tiene por objetivo convertirse en la principal compañía de desarrollo e integración tecnológica de Latinoamérica, lo anterior se ve detallado en el punto 2 del documento. El registro de empleados en el proceso de capacitación y evaluación con realidad virtual, se realiza de manera manual, apoyado de la herramienta excel, encontrándose con amplias dificultades tales como: Alta cantidad de información ingresada manualmente, errores de transcripción, duplicidad en la información, entre otros (Desarrollados en el punto 3: Definición de proyecto).

Para esto se busca optimizar el proceso de inscripción de empleados del sector minero en evaluaciones hechas en Realidad Virtual (órdenes de trabajo) y Proceso de Facturación (órdenes de compra y facturas) de las mismas, implementando TICs. La optimización se llevará a cabo mediante el modelo incremental. Las especificaciones de requerimiento de software se ven de manera detallada en el punto número 4. Los módulos tienen como objetivo permitir tener un respaldo en línea que admita gestionar y unir la información más relevante para los encargados del área de operaciones y de finanzas. La factibilidad del proyecto, tanto técnica, operativa y económica se encuentran en el punto número 5. El análisis, punto número 6, muestra tanto casos de uso, como diagramas de flujo de datos, etc. El diseño de los módulos, su arquitectura funcional y diseños detallados de órdenes de trabajo se encuentran en el punto número 7. Y por último las pruebas para la verificación de la calidad del software se encuentran desarrolladas en el punto número 8.

2 DEFINICION DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN

2.1 Descripción de la empresa

Qualitatcorp S.A es una mediana empresa Regional del Bío-Bío fundada el año 2011, actualmente el Laboratorio de operaciones y casa matriz se ubica en calle La Vega #408, Comuna de Talcahuano; Mantiene una sucursal ubicada en av. Apoquindo #6410, oficina 212, Santiago de Chile. Tiene representantes en diversos países, entre ellos Estados Unidos, Perú y República Dominicana. La compañía está asociada al rubro de Desarrollo Tecnológico y Certificación, se dedica a entregar soluciones innovadoras y tecnológicas de clase mundial al generar entornos/simulaciones virtuales para la capacitación y el entrenamiento de personal en el sector de minería, industrial, manufacturero, educacional y de publicidad, aportando al mejoramiento de competencias de Recursos Humanos de la Industria Nacional e internacional. Entre los servicios que ofrece se encuentran la capacitación y evaluación utilizando Realidad Virtual.

2.1.1 Productos /servicios que ofrece

- Servicio Acreditación 3D de Precepción del Riesgo – (RISKPR)
- Servicio Acreditación 3D de Trabajo en Altura – (UPVR)
- Simulador de Uso de Extintores (VR Firex)
- Simulador de Apilador Eléctrico (E-Lift)
- Servicio Desarrollo a medida de Experiencias de Realidad Virtual

2.1.2 Competencia directa

En la tabla 1 se muestra un listado de las empresas que actúan como competencia directa:

Nombre empresas Nacionales	Sitio web
Holos	http://www.holos.cl/
Yoy	https://www.yoy.cl
Austral 3D	https://www.austral3d.com/

Tabla 1: Competencia directa empresas nacionales

En la tabla 2 se muestra un listado de las empresas que actúan como competencia directa en el mercado internacional:

Empresas internacionales	Sitio Web
Word Viz	http://worldviz.com/
Up Skill	https://upskill.io/
Holo Light	https://www.holo-light.com/
Mure VR	http://www.murevr.com/

Tabla 2: Competencia empresas internacionales

2.1.3 Misión

Qualitat S.A es una empresa que busca beneficiar la inducción, entrenamiento y perfeccionamiento de las competencias laborales de los trabajadores en base al desarrollo de proyectos personalizados de realidad virtual y aumentada, contribuyendo a la formación de nuestros clientes tanto nacionales como internacionales.

2.1.4 Visión

Convertirnos en la principal compañía de desarrollo e integración tecnológica de Latinoamérica, que se distinga para aportar soluciones innovadoras en el ámbito del entrenamiento y acreditación de competencias, apoyados en la calidad de nuestros productos y servicios, nuestros valores institucionales y la excelencia de nuestra gente.

2.1.5 Estructura Organizativa

La figura 1 muestra las áreas funcionales de la empresa del caso



Figura 1: Estructura Organizativa Qualitat S.A. Elaboración propia.

2.2 Descripción del área de estudio

Las áreas y departamentos de estudio que participan en el proceso de Registro y Facturación de capacitaciones a empleados son las descritas a continuación:

Área de Operaciones: Tiene dos encargados, uno en Concepción y otra en Antofagasta. Se encargan de organizar el Proceso de Ejecución de las evaluaciones de realidad virtual, ejecutar el proceso de registro de trabajadores en Ordenes de Trabajo, solicitar soporte técnico al área de informática, y unir la información correspondiente al proceso de evaluación en realidad virtual de empleados (reporte de calificaciones) y la correspondiente al Proceso de Facturación (Órdenes de Compra y Factura) y envían esta información al Jefe de Administración y Finanzas en Concepción.

Área Sistemas de Información: Se encarga de desarrollar y dar mantención a los sistemas de información de la empresa Qualitat S.A. Entre los sistemas que se han desarrollado se encuentra la plataforma Gestor-VR, entre sus funciones están ejecutar, almacenar y analizar los resultados de las evaluaciones y capacitaciones.

Departamento de Administración y Finanzas: Se encarga de registrar operaciones contables y datos financieros además de planificar, analizar y evaluar la información registrada.

Departamento de Desarrollo: Se encarga de llevar a cabo los proyectos de desarrollo de simulaciones en realidad virtual, integrando los departamentos de animación, diseño e informática.

Área de Informática: Entre sus funciones esta desarrollar aplicaciones para smartphones para la interacción del usuario con los videos de realidad virtual, estas aplicaciones se conectan con la base de datos del Sistema Gestor-VR y de esta forma provee al Área de Sistemas de información datos referentes a los trabajadores evaluados (Rut, empresa contratista) y dispositivos utilizados.

2.2.1 Funciones

- Jefe de Administración y Finanzas:
 1. Se encarga de analizar la información Financiera obtenida del departamento de operaciones-Antofagasta.
 2. Desarrolla Balances con el objetivo de presentarlos a gerencia
 3. Realiza el cobro de Facturas
 4. Realiza la solicitud de Órdenes de compra a los clientes
- Encargada Departamento Operaciones -Antofagasta:
 1. Registra la información básica de los empleados cuando llegan a Capacitarse o Evaluarse.
 2. Inscribe a los empleados en una Orden de Trabajo
 3. Verifica la existencia de las Órdenes de Compra.
 4. Informa al encargado de Finanzas cuando existen Ordenes de Trabajo sin una respectiva Orden de Compra.
 5. Se encarga de hacer la unión en un documento Excel de los resultados de las evaluaciones con la Orden de Trabajo, Orden de Compra y Factura.
 6. Solicita al departamento de Informática y/o área Desarrollo de sistemas soporte en caso de que alguno de los dispositivos o aplicaciones presente fallas.
- Jefe de Sistemas de Información:
 1. Es el encargado de dar soporte al Sistema de información que actualmente utilizan para registrar las calificaciones de los empleados.
 2. Se encarga de dar soporte en conjunto con el departamento de informática, en los casos en que el departamento de Operaciones de Antofagasta lo solicite. Por ejemplo, cuando un Dispositivo (smartphone) no codifica o emite la información de las evaluaciones al sistema de información.

- Jefe de Departamento Informática:
 1. Se encarga de dar soporte en conjunto con el área de Sistemas, en los casos en que el departamento de Operaciones de Antofagasta lo solicite. Por ejemplo, cuando un Dispositivo (smartphone) no codifica o emite la información de las evaluaciones al sistema.

2.3 Descripción de la problemática

2.3.1. Situación Actual

El rubro principal de Qualitat S.A es el de Evaluación y Capacitación de trabajadores de Empresas Contratistas, en el área de Prevención de riesgos (Seguridad en el entorno de trabajo), quienes requieren de este proceso para obtener una autorización otorgada por la empresa minera para aprobar el ingreso del empleado a la faena.

2.3.2. Relación de Qualitat con sus partners

En cuanto a la venta de sus productos Qualitat S.A mantiene asociaciones con diversas empresas (Partner), los cuales cada uno por su parte comercializan los servicios de evaluación y acreditación (entre otros) en simulaciones de Realidad Virtual, estos servicios son comercializados a empresas contratistas que requieren capacitar y evaluar a sus trabajadores para poder obtener la autorización para que puedan acceder a trabajar a una empresa minera.

Cada Partner tiene su propio conjunto de clientes (empresas contratistas), y cada conjunto de clientes trabajan para la misma empresa minera.

En la figura 2 se muestra a modo explicativo un diagrama de la asociación de la empresa Qualitat con sus partners:

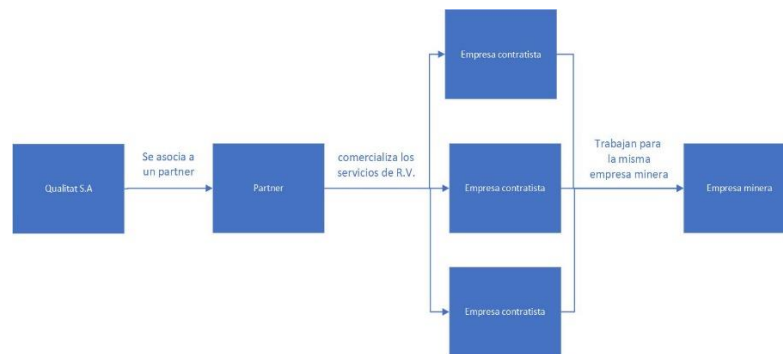


Figura 2: Diagrama explicativo asociación de Qualitat con partners.

En la tabla 3 se puede ver los partners que actualmente trabajan con la empresa Qualitat:

Partner	Descripción	Empresa Minera	Descripción
FSM SPA <i>Casa matriz:</i> Av. Arturo Prat 3052 Iquique-Chile.	Se dedica a actividades de consultoría de informática y gestión de instalaciones, consultora de RRHH, especializados en Reclutamiento y Selección de Profesionales para mandos medios y altos. Además, realizan evaluaciones psicolaborales y proyectos asociados al capital humano de las organizaciones.	Collahuasi <i>Casa matriz:</i> Baquedano 902, Iquique-Chile	Compañía minera dedicada a la extracción y producción de concentrado y cátodos de cobre, y concentrado de molibdeno.
		Zaldívar <i>Casa matriz:</i> Av. Apoquindo 4001, Piso 18. Las Condes, Santiago. Chile	Minera Zaldívar es parte de Antofagasta Minerals, el principal Grupo Minero privado de Chile, que nace en la capital mundial del cobre y que se erige como una de las principales productoras de cobre del mundo.
CEIM <i>Casa matriz:</i> Av. Pedro Aguirre Cerda 8280 - Antofagasta-Chile.	Centro de Entrenamiento Industrial y Minero, dependiente de la Fundación Educacional Escondida, es un Organismo Técnico de Capacitación líder en el desarrollo de competencias laborales y formación de capital humano calificado.	Minera Escondida Ltda <i>Casa matriz:</i> Av. de la Minería 501, Antofagasta-Chile.	Es la operadora de la mina más grande del mundo. Produce concentrado de cobre mediante el proceso de flotación de mineral sulfurado y cátodos mediante lixiviación de mineral oxidado y de biolixiviación de sulfuros de baja ley.

Tabla 3: Partners Actuales de Qualitat S.A

2.3.3. Acerca de las empresas mineras y su estructura organizacional

Las empresas mineras en Chile, tienen una estructura organizacional en la que están conformada por más de una gerencia a diferencia de las empresas no pertenecientes a ese rubro, dichas gerencias trabajan como entidades separadas, es decir cada una por su lado subcontrata los servicios de empresas contratistas para distintas labores. Es fundamental comprender esta situación, debido que cada gerencia por su parte solicita de los servicios de Qualitat a nuestros Partners.

En la figura 3 podemos ver el tipo de estructura organizativa de una de la empresa minera Codelco como ejemplo de esta situación.

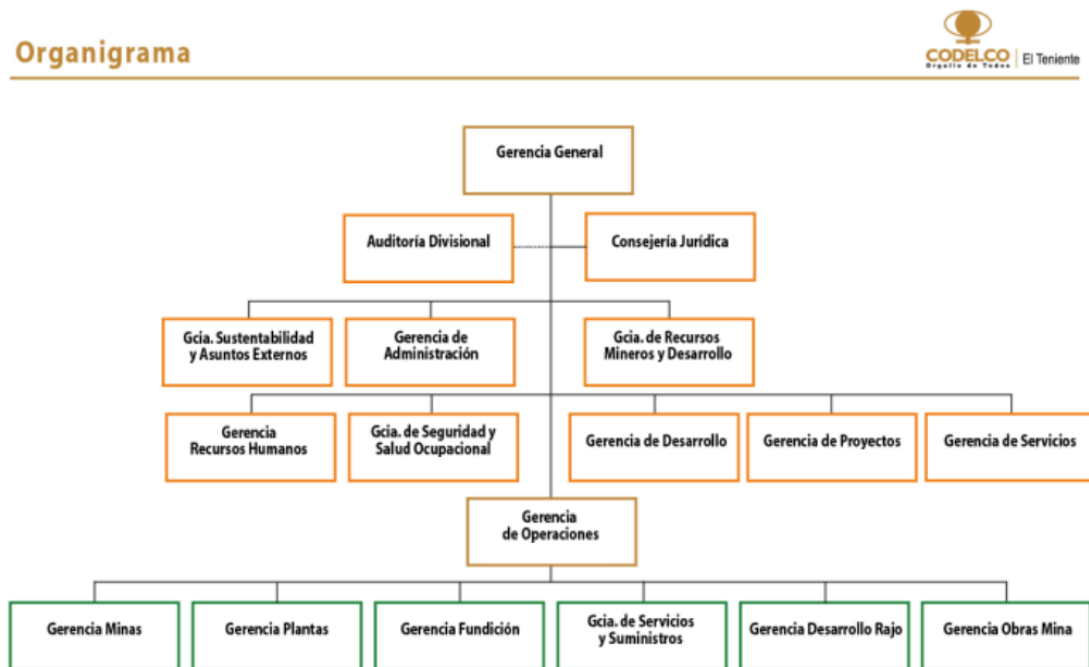


Figura 3: Organigrama CODELCO. (Codelco, 2020)

2.3.4. El actual sistema de información que utilizan en el negocio

Gestor-VR es el nombre del sistema de información que utilizan para apoyar el proceso de evaluación en simulaciones en realidad virtual, fue creado el año 2016, por un alumno memorista de la carrera Ingeniería en Ejecución de la universidad del Bio-Bio (Tejeda Roa, 2016); dicho sistema cuenta con el registro de todas las empresas, locaciones donde se evaluaron, empleados, calificaciones y dispositivos de realidad virtual que se utilizaron en el proceso.

2.3.5. Descripción de los procesos involucrados en la problemática

El proceso de Evaluación comienza cuando llegan los empleados a las inmediaciones de las empresas Partner a evaluarse mediante las simulaciones en Realidad Virtual del entorno de trabajo donde esperan trabajar (la minera) y como consecuencia obtendrán una calificación y detalles de las equivocaciones que tuvieron. Dichos resultados se suben a una plataforma perteneciente a Qualitat llamada Gestor-VR que obtiene la información de manera on-line e inmediatamente después de realizarse dicha evaluación, en conclusión, dicho sistema es fundamental debido que es el encargado de almacenar los datos del proceso de evaluación.

El proceso de registro de empleados inicia cuando los empleados llegan a las inmediaciones de la empresa Partner a evaluarse, aquí la encargada del área de operaciones los registra en un documento Excel, y posteriormente realiza el proceso manual de verificar si están registrados en una Orden de Trabajo, en caso de no estar registrados, los registra en una nueva Orden de trabajo.

En cuanto al proceso de Facturación se inicia cuándo los Partner emiten las Órdenes de compra a Qualitat por los empleados que se hayan evaluado o que se evaluarán en un periodo de tiempo y posteriormente Qualitat le emite la Factura correspondiente.

Esta Orden de Compra incluye el detalle de:

- Cantidad de trabajadores a evaluar
- Tipos de evaluaciones/capacitaciones que se realizarán
- Precio por cada evaluación acordado previamente

La carga de Operaciones en Antofagasta en conjunto con el jefe del área de Administración y Finanzas de la empresa Qualitat S.A, con el objetivo de mantener un registro interno consistente entre los empleados que han sido registrados en las Ordenes de Trabajo, las Órdenes de Compra y Facturas realiza un proceso que se encarga unir de manera manual en varios documentos Excel toda esta información.

En la figura 4 se muestra un extracto del registro de las ordenes de trabajo que registraba la encargada del área de operaciones de manera manual en un documento Excel.

DIA	HORA	MES	AÑO	TIPO	OT	CALIFI	RUT	NOMBRE	PATERI	MATER	CONTR	GEREN	GRUPO	ESTADO	FACTURA	FACTURADO
4/23/2018	9:48:51	4	2018	ACREDITACION	022	0,75	24.338.840	JOSE LEC CUELLAR FARINA	AKASA	SICAT	OT022	ACREDITACION	FACTURADO	161	197500	
4/23/2018	9:49:13	4	2018	ACREDITACION	022	0,77	24.663.221	CARLOS EMEJIA	ARANGO	AKASA	SICAT	OT022	ACREDITACION	FACTURADO	161	197500
4/23/2018	11:11:28	4	2018	ACREDITACION	022	0,78	12.834.146	CLAUDIO LOBOS	MALDONA	AKASA	SICAT	OT022	ACREDITACION	FACTURADO	161	197500
4/23/2018	11:17:29	4	2018	ACREDITACION	022	0,86	16.052.806	JONATHAI ALFARO	GALLEGO	AKASA	SICAT	OT022	ACREDITACION	FACTURADO	161	197500
4/23/2018	14:11:28	4	2018	ACREDITACION	022	0,83	12.698.621	CLAUDIO MORALES ROJAS	AKASA	SICAT	OT022	ACREDITACION	FACTURADO	161	197500	
4/23/2018	14:11:34	4	2018	ACREDITACION	022	0,66	12.834.146	CLAUDIO LOBOS	MALDONA	AKASA	SICAT	OT022	ACREDITACION	FACTURADO	161	197500

Figura 4: Captura de pantalla Orden de Trabajo (extracto)

La figura 4 muestra un extracto del documento Excel donde la Administradora del área de operaciones hacia la unión los datos de O.T, O.C y facturas.

ORDEN DE TRABAJO	EMPRESA	N° TRABAJADORES	A LA FECHA	PENDIENTES	FACTURA	FECHA FACTURA	OC	NFOC	FECHA EMISION	CONDICION
ORDEN 301	SIERRA Y PLAZA	36	36	0	163	6/22/2018	MEL	3205	6/19/2018	
ORDEN 302	QUANT	82	82	0	163	6/22/2018	MEL	3205	6/19/2018	
ORDEN 303	QUANT	322	322	0	167	7/5/2018	MEL	3264	6/28/2018	
ORDEN 304	REMA TIP TOP	23	23	0	167	7/5/2018	MEL	3264	6/28/2018	
ORDEN 305	ROCKWELL	2	2	0	167	7/5/2018	MEL	3264	6/28/2018	
ORDEN 306	SIERRA Y PLAZA	39	39	0	167	7/5/2018	MEL	3264	6/28/2018	
ORDEN 307	REMA TIP TOP	26	26	0	167	7/5/2018	MEL	3264	6/28/2018	
ORDEN 309	QUANT	126	55	71	231	8/22/2018	MEL	3361	8/8/2018	30 DIAS
ORDEN 309	REMA TIP TOP	5	5	0	231	8/22/2018	MEL	3361	8/8/2018	30 DIAS
ORDEN 309	SIERRA Y PLAZA	4	4	0	231	8/22/2018	MEL	3361	8/8/2018	30 DIAS
ORDEN 309	BELRAY	4	4	0	231	8/22/2018	MEL	3361	8/8/2018	30 DIAS
ORDEN 309	FINNING	8	8	0	231	8/22/2018	MEL	3361	8/8/2018	30 DIAS
ORDEN 309	LARRAIN Y ASOCIADOS	12	12	0	231	8/22/2018	MEL	3361	8/8/2018	30 DIAS
ORDEN 309	KOMATSU	1	1	0	231	8/22/2018	MEL	3361	8/8/2018	30 DIAS
ORDEN 309	FINNING	15	15	0	231	8/22/2018	MEL	3361	8/8/2018	30 DIAS
ORDEN 309	POWER TRAIN	13	13	0	231	8/22/2018	MEL	3361	8/8/2018	30 DIAS
ORDEN 309	CONYMET	7	7	0	231	8/22/2018	MEL	3361	8/8/2018	30 DIAS
ORDEN 309	SERVILL	2	2	0	231	8/22/2018	MEL	3361	8/8/2018	30 DIAS
ORDEN 310	HIGH SERVICES	5	5	0			CONTRATISTA	5200012939		
ORDEN 312	QUANT	17	17	0			CONTRATISTA	113730		
ORDEN 313	SIERRA Y PLAZA	14	14	0	231	8/22/2018	MEL	3361	8/8/2018	30 DIAS

Figura 4: Documento unión de información de O.T, O.C, Factura.

La figura 5 muestra un extracto del documento Excel donde la Administradora del área de operaciones registraba de las ordenes de trabajo por cada empresa contratista y marcaba en color el registro de trabajadores que habían sido evaluados y no habían enviado una orden de compra.

Row Labels	FINNING	FIRE STOP	FL SMIDTH	FMA	FTF SERVICIOS	GENERAL ELECTRIC	GEOTEC	GUINEZ INGENIERIA	H-E PARTS	HEXAGON	HIGH SERVICES	HL INGENIERIA SPA	HOFFMAN INGENIERIA	ILZAUSPE	IMPORTADORA AL-ADVANCE	INDUSTRIAL TECHNOLOGY	INGENIERIA MECANICA	INTERLOG	ISER	PRO INGENIERIA S.A	JORPA INGENIERIA S.A
OT000 ACREDITACION																					
OT001 ACREDITACION											32										
OT003 ACREDITACION											30										
OT004 ACREDITACION											84										
OT005 ACREDITACION																					
OT006 ACREDITACION																					
OT007 ACREDITACION																					
OT008 ACREDITACION																					
OT009 ACREDITACION																					
OT010 ACREDITACION																					
OT011 ACREDITACION																					
OT012 ACREDITACION																					
OT013 ACREDITACION																					
OT014 ACREDITACION																					
OT015 ACREDITACION																					
OT016 ACREDITACION											3										3
OT017 ACREDITACION											2										
OT018 ACREDITACION																					
OT019 ACREDITACION		5																			
OT021 ACREDITACION																					
OT022 ACREDITACION																					
OT023 ACREDITACION											5										
OT024 ACREDITACION											17										
OT025 ACREDITACION																					
OT026 ACREDITACION																					
OT027 ACREDITACION																					
OT028 ACREDITACION																					
OT029 ACREDITACION											40										
OT030 ACREDITACION																					
OT031 ACREDITACION																					
OT032 ACREDITACION																					

Figura 6: Captura de pantalla estados de Orden de compra (extracto)

2.3.6. Diagrama BPMN de la situación actual

En la figura 7 se pueden visualizar los procesos de inscripción de empleado en ordenes de trabajo, registro de orden de compra, registro de facturas. y unión de datos

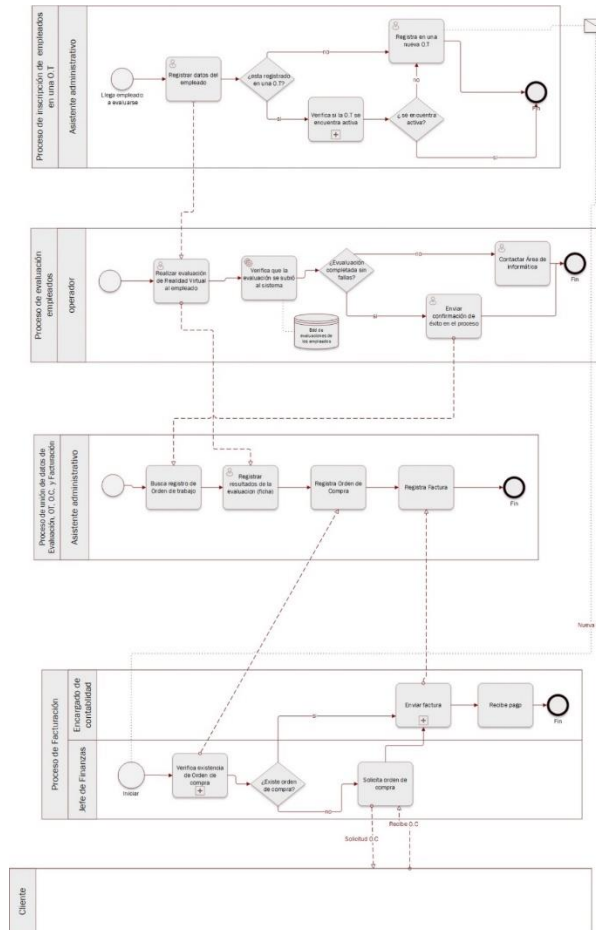


Figura 7: Modelo de negocio la situación actual. Elaboración propia.

2.3.2. Identificación del Problema

- **Confusión en la información de las empresas contratistas debidos que distintas Gerencias de una misma empresa minera solicitan los servicios de Qualitat.**

Es de suma importancia conocer de qué gerencia proviene el trabajador que se viene a evaluar, debido que es el dato clave para poder ejecutar el proceso de facturación con las empresas partners; en teoría la empresa partners debería tener registro de esa información, pero en la practica la situación es distinta, y muchas veces se pierde dinero por no tener cómo corroborar esa información, por este motivo, qualitat registra este dato, puesto que si no lo tiene no puede cobrar.

- **Alta Cantidad de Información ingresada manualmente- Errores de transcripción, duplicidad en la información.**

Anualmente la creación de Ordenes de Trabajo genera alta cantidad de información puesto que las empresas contratistas que se evalúan en Qualitat S.A son más de 90.

Un dato empírico que hemos podido analizar, en base a los balances de la empresa, es que entre el año 2017 y 2018 se generaron más de 300 Ordenes de Trabajo, una cantidad de información que va en aumento si tenemos en cuenta que por cada una de estas se mantiene el registro de:

- Datos de trabajador:
 - Datos personales Nombres, Fecha nacimiento, otros.
 - Calificaciones
 - Empresa Contratista a la que pertenece
 - Minera a la Pertenece
 - Gerencia a la que pertenece
 - Tipos de evaluación que realizo (Acreditación, Reacreditación, Pre-Evaluación)

En cuanto a las Órdenes de Compra registra la información de:

- Datos de Evaluación:
 - Tipos de evaluación (Acreditación, Reacreditación, Pre-Evaluación)
 - Valor monetario de cada Evaluación
- Datos Base de la Orden de Compra
 - Fecha de emisión
 - Valor Total
 - Condiciones de pago (30 ,60,90 días)

En cuanto a las Facturas se registra la información de:

- Datos Base de la Factura
 - Fecha de emisión
 - Valor Total

Para generar toda esta información actualmente se realiza de manera manual lo cual presenta dificultad en su operación esto conlleva errores de transcripción, duplicidad en la información y desaprovecha gran parte de los datos generados los cuales son almacenados sin poder ser analizados.

- **Procesos Complejos realizados de manera Manual-Pérdidas de HH.**

Actualmente hay procesos que se realizan de manera manual lo que genera pérdidas de tiempo en HH a los trabajadores del área de Finanzas de Qualitat S.A, algunos de estos son:

- Verificación de Ordenes de Trabajo que no están incluidas en ninguna Orden de Compra.
- Verificación de Órdenes de Compra a las cuales hayan emitido una Factura.
- Verificación y Cambio de Estado a Ordenes de Compras que han sido Facturadas o No Facturada.
- Verificación y Cambio de Estado a Facturas que han sido Pagadas o Pendientes.

- **Confusión en los valores de las Distintas Evaluaciones y Capacitaciones.**

Actualmente las Evaluaciones que desarrolla Qualitat S.A son las siguientes:

- Acreditación
- Reacreditación
- Pre-Evaluación

Cada una mantiene valores monetarios distintos que pueden ser reajustados en distintos periodos de tiempo, y pueden variar según la empresa que requiera el servicio.

Además, existen casos en que se ofrecen otros tipos de evaluaciones, con otros nombres y características y con otros valores asociados, lo que provoca en algunos casos confusión de valores al facturar.

- **Cobros incorrectos**

El cobro por cada evaluación realizada no siempre es correcto debido que la cantidad de evaluaciones registradas por los Partners en las Ordenes de Compras es distinta a las registradas por Qualitat en sus Ordenes de Trabajo

El objetivo de realizar el registro de estas Ordenes de Trabajo es obtener la cantidad total de trabajadores y tipo de servicio que se ha prestado, para saber si existe consistencia entre la Órdenes

de Compra emitida por los Partners a Qualitat dado que existen casos en los que se evalúa una mayor o menor cifra de trabajadores estipulados en una Orden de Compra.

- **Retrasos en los tiempos de cobranza**

En el caso que se verifique manualmente que se han evaluado una mayor cantidad de trabajadores de los que inicialmente estaban estipulados, se debe realizar de manera telefónica con los Partners la solicitud para que se genere una nueva Orden de Compra. La verificación manual en tiempos HH retrasa el proceso de cobranza

- **Dificultad para verificar Evaluaciones faltantes**

En el caso que se verifique manualmente que se han evaluado una menor cantidad de trabajadores de los que inicialmente estaban estipulados en la Orden de Compra, no es posible acceder de manera simple a esta información, porque el proceso de búsqueda no ésta automatizado.

- **Dificultad en la obtención de Información de los trabajadores**

Existen ocasiones en que los datos de los trabajadores a evaluar no son entregados por los Partners de manera completa (nombre, Rut, empresa de procedencia, gerencia). Los cuales son vitales para llevar un registro correcto de las calificaciones de estos.

Al no proporcionar la gerencia a la que pertenecen (Catos, Concentradora, Npi, Mina, Chancado, Laguna seca) dificulta la labor de solicitar la facturación por los servicios.

- **Cambios de nombres de Empresas Contratistas**

Una problemática habitual es que las empresas contratistas cambien de nombre, ya no trabajen con la minera, o que lleguen nuevas empresas lo que provoca inconsistencias en la base de datos y mayor pérdida de tiempo en las búsquedas descritas anteriormente.

- **Falla en los filtros de búsqueda del Balance llevado en Excel**

El Balance de las Ordenes de trabajo, que se mantienen en la planilla Excel, y sus respectivos estados de facturación, tienen implementados los siguientes filtros de búsqueda:

- Tipo de Evaluación (Acreditación, reacreditación u otras)
- Año
- Mes

- Día
- Gerencia.

Estos filtros fueron implementados cuando la cantidad de información que se manejaba en el balance era de un tamaño menor al actual y era consistente. Actualmente hay duplicidad de información y, problemas en la transcripción lo cual altera la eficiencia de los filtros.

3 DEFINICIÓN PROYECTO

3.1 Objetivos del proyecto

Objetivos Generales del Proyecto

Optimizar el proceso de inscripción de empleados del sector minero en evaluaciones hechas en Realidad Virtual y Proceso de Facturación de las mismas, realizadas por la empresa Qualitat, implementando TICs.

Objetivos Específicos

- Analizar los procesos de Inscripción de empleados en las evaluaciones de Realidad Virtual y de Facturación de las Evaluaciones de Realidad Virtual, de manera identificar sus deficiencias y proponer mejoras.
- Evaluar la asociación de Qualitat con otras empresas que se encargan de vender y promocionar los servicios de evaluaciones sobre seguridad y prevención de riesgos en el entorno de trabajo mediante Realidad Virtual a empresas mineras de Chile.
- Evaluar las estructuras organizacionales de las empresas mineras en Chile, y la subcontratación de empresas.
- Analizar el actual sistema de información “Gestor-VR” con el fin de comprender cómo registra las evaluaciones hechas en Realidad Virtual.
- Entregar soluciones a las problemáticas identificadas en los procesos nombrados anteriormente, construyendo e implementando módulos para el Sistema “Gestor-VR”.

3.2 Ambiente de Ingeniería de Software

Metodología de Desarrollo

- *Breve descripción del Modelo Incremental:*

“Consiste en un desarrollo inicial de la arquitectura completa del sistema, seguido de sucesivos incrementos funcionales. Cada incremento tiene su propio ciclo de vida y se basa en el anterior, sin cambiar su funcionalidad ni sus interfaces. Una vez entregado un incremento, no se realizan cambios sobre el mismo, sino únicamente corrección de errores. Dado que la arquitectura completa se desarrolla en la etapa inicial, es necesario conocer los requerimientos completos al comienzo del desarrollo.” (Pressman Roger, 2005)

En la figura 8 podemos visualizar el modelo de la metodología de desarrollo incremental:

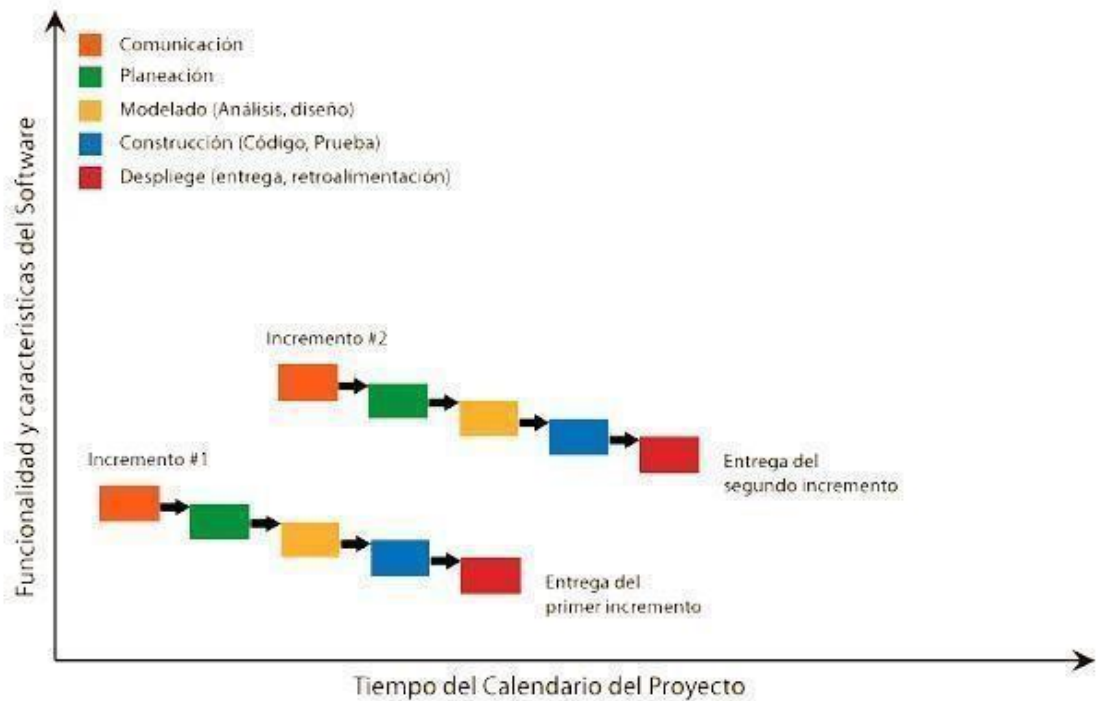


Figura 8: Modelo incremental. (Pressman Roger, 2005)

- ¿Porque utilizar esta metodología?

Dentro de las ventajas que podemos ver al ocupar el **Modelo Incremental** son:

- Genera software operativo de forma rápida y en etapas tempranas del ciclo de vida del software.
- Es un modelo más flexible, por lo que se reduce el costo en el cambio de alcance y requisitos.
- Es más fácil probar y depurar en una iteración más pequeña.
- Es más fácil gestionar riesgos.
- Cada iteración es un hito gestionado fácilmente.

Debido al tiempo que se contará para llevar a cabo nuestro proyecto y el hecho de ser un software a la medida en el que posiblemente los requerimientos cambien en el transcurso del análisis y desarrollo del mismo, lo que llevaría a la necesidad de mantener una comunicación

continúa con el cliente, es que hemos decidido trabajar con la metodología de desarrollo incremental iterativo para nuestro proyecto.

Técnicas y Notaciones

- Especificación del diseño lógico de los datos utilizando Modelo Entidad Relación (MER) y Modelo Relacional (MR) para el diseño físico de la base de datos.
- Uso de Lenguaje Unificado de modelado V.2 (UML) para diagramas de casos de uso, de clase y estados.

Estándares de Documentación

En este proyecto de título se utilizará una plantilla creada por la académica Dra. Alejandra Segura, la cual, ha implementado adaptaciones basadas en IEEE software Requirements Specifications Std 830-1998, entre otras.

Herramientas de Desarrollo de Software

Software	Descripción
Yii2	Framework PHP de código abierto utilizado para crear aplicaciones web de alto rendimiento. (Yii Framework, 2008)
SAP PowerDesigner v16.5.5 x64	herramienta de modelado de información, diagramas MER y MR. (Powerdesigner, 2019)
Sublime Text 3	Editor de texto sofisticado para código de programación en múltiples lenguajes. (Sublime text, 2017)
Ganttproject	Aplicación multiplataforma para la programación y gestión de proyectos, mediante diagramas Gantt. (GantProject, 2005)
Github 3.1.1.4	Software de control de versiones pensado en la eficiencia y confiabilidad del mantenimiento de versiones en un repositorio remoto. (GitHub, 2020)
Balsamiq Mockups 3.0.8	es una aplicación para la creación de una interfaz gráfica de usuario. (balsamiq, 2008)
FileZilla	Cliente FTP multiplataforma para trabajar con el servidor. (FileZilla, 2019)
phpMyAdmin 4.6.3	Herramienta para el manejo y la administración de MySQL a través de páginas web, utilizando Internet. (PhpMyAdmin, 2015)
MariaDB 10.1.13 /MySQL	Sistema de gestión de bases de datos derivado e MySQL.
Apache 2.4.17	Servidor web que implementa HTTP y la noción de sitio virtual.
Composer	Gestor de paquetes PHP a nivel de aplicación, que gestiona las dependencias del software y las librerías necesarias.
Visual Studio Code	Editor de texto sofisticado para código de programación en múltiples lenguajes.

Tabla 4: Herramientas de Desarrollo de Software

3.3 Definiciones, Siglas y Abreviaciones

- Framework (Desarrollo de software): Estructura conceptual y tecnológica de soporte definido, normalmente con artefactos o módulos de software concretos, que puede servir de base para la organización y desarrollo de software.
- JavaScript: Lenguaje de programación interpretado, dialecto del estándar ECMAScript. Se define como orientado a objetos, basado en prototipos, imperativo, débilmente tipado y dinámico.
- Http: Define la sintaxis y la semántica que utilizan los elementos de software de la arquitectura web (clientes, servidores, proxy) para comunicarse.
- HTML5: Quinta versión del lenguaje de marcado predominante para la elaboración de páginas web que se utiliza para describir y traducir la estructura y la información en forma de texto, así como para complementar el texto con objetos tales como imágenes.
- Realidad Virtual (RV): Es un entorno de escenas de apariencia real, generado mediante tecnología informática, que crea en el usuario la sensación de estar inmerso en él. Dicho entorno es contemplado por el usuario a través normalmente de un dispositivo casco de realidad virtual.
- Indicadores: Es una comparación entre dos o más tipos de datos que sirve para elaborar una medida cuantitativa o una observación cualitativa. Esta comparación arroja un valor, una magnitud o un criterio, que tiene significado para quien lo analiza.
- Horas Hombre(HH): Es una unidad de estimación del esfuerzo necesario para realizar una tarea cuya unidad equivale a una hora de trabajo ininterrumpido de un trabajador medio.
- Orden de Trabajo: contiene la descripción de un trabajo a realizar y el detalle de los recursos humanos (Trabajadores) y materiales necesarios para su ejecución (Dispositivos).
- Orden de Compra: Es un documento que emite el comprador para pedir un servicio al vendedor (Qualitat); indica cantidad, detalle, precio, condiciones de pago; Es una autorización al proveedor para entregar el servicio y presentar una factura.
- Factura: Es un documento que sirve para describir el costo de los servicios y desglosar los impuestos correspondientes a pagar.
- Token de seguridad: Consiste en generar una clave operativa durante un breve lapso de tiempo, que se introduce en el sitio al que queremos acceder como complemento a nuestro password personal.

4 ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

4.1 Alcances

Según el análisis se propondrá una mejora en los actuales procesos de negocio incluidos en la problemática, con el objetivo de reducir el tiempo entregado a estas labores.

Dicha mejora estará limitada a la forma en la que Qualitat trabaja con sus Partners, y sus correspondientes clientes (empresas contratistas) y también a las evaluaciones del tipo exclusivo realidad virtual.

Parte de la solución será implementar dentro del actual sistema Gestor-VR módulos de Orden de Compra, Orden de Trabajo y facturas que mejoren la problemática.

Dichos módulos tendrán como objetivo permitir tener un respaldo en línea que admita gestionar y unir la información relevante para los encargados del área de operaciones y de Finanzas, esta información contemplara guardar los registros de empleados que se evaluaron en Ordenes de Trabajo, unir las con sus Órdenes de Compra y Factura.

Será una aplicación Web que sólo funcionará para uso exclusivo de Qualitat y no para sus empresas Partners. Deberá cubrir la necesidad de tener la información al instante y no perder tiempo buscando de documentación archivos Excel.

En el siguiente listado se detalla las funcionalidades que se implementaran en cada módulo:

Módulo Orden de Trabajo

1. Ver Orden de Trabajo
2. Editar Orden de Trabajo
3. Eliminar Orden de Trabajo
4. Ingresar Orden de Trabajo
5. Ingresar empleados de manera masiva
6. Ingresar empleados uno a uno
7. Ingresar evaluaciones

Módulo Orden de Compras

1. Ver Orden de Compras
2. Editar Orden de Compras
3. Eliminar Orden de Compras

4. Ingresar Orden de Compras
5. Añadir Ordenes de Trabajo a una Orden de Compra

Módulo Facturas

1. Ver Facturas
2. Editar Facturas
3. Eliminar Facturas
4. Ingresar Facturas

4.2 Objetivos del software

Objetivo general:

Desarrollar módulos para la plataforma web Gestor-VR, que cubran los procesos de registro de empleados- registro de órdenes de trabajo, y proceso de facturación, que permitan unir la información de dichos procesos en la plataforma.

Objetivos específicos:

Diseñar y desarrollar módulo Orden de Trabajo que se encargue del proceso de registro de empleados.

- El módulo registrará, almacenará y gestionará la información de los empleados que se evaluaron o evaluarán en Realidad Virtual.

Diseñar y desarrollar módulo de Facturación que incluya los registros de Ordenes de Compras y Facturas

- Los módulos registrarán, almacenarán y gestionarán la información de Ordenes de Compras y Facturas.

4.3 Descripción Global del Producto

4.3.1 Interfaz de usuario

A continuación, se presenta la configuración de la pantalla, uso de colores, y los formatos de aparición frente a distintos dispositivos.

La escala de la configuración de pantalla ideal es de 16:9 formato WXGA con resolución 1366x768, que son los monitores de un usuario promedio.

Colores de Interfaz que debe contener ser sobriedad y simpleza.

- Color : 
- Configuración RGB : (25,149,220)
- Color Estilo CSS : #1995dc

Y gozara de las siguientes características:

- Los titulo de contexto se etiquetan con el tamaño de HTML H1.
- Sera una página responsiva, por tanto, responderá a la resolución, encajando el contenido si es necesario.

La barra de navegación se adaptará a dispositivos móviles, se adaptará cambiando su manera de navegación por uno compacto, para la óptima navegación

4.3.2 Interfaz De Hardware

El sistema funcionara en un navegador de internet, por lo que podrá tener acceso desde cualquier dispositivo que pueda ver páginas de internet por lo que el sistema, deberá estar alojado en un hosting privado de Qualitatcorp, por lo que no se debe programar ninguna interfaz de hardware externo.

4.3.3 Interfaz Software

Para el uso del software no es necesario agregar un software específico, tan solo se necesita un navegador con los estándares de HTML5, con JavaScript Habilitado, con acceso a internet.

Los modulos se relaciona con otras extensiones de software los que se detallan a continuación:

Nombre: CRUGE

Abreviación: cruge

Versión: 1.1

Fuente: Christian Salazar - Yii Framework

Nombre: Yii Framework

Abreviación: Yii

Versión: 1.1.17

Fuente: Qiang Xue

4.3.4 Interfaces de comunicación

La Interface para desarrollar el proceso de comunicación es el protocolo:

- Protocolo de Capa Transporte: TCP/IP
- Protocolo de Capa de Aplicación : HTTP 1.1

4.4 Requerimientos Específicos

4.4.1 Requerimientos Funcionales del sistema

Esta sección contiene los requisitos a un nivel de detalle suficiente como para permitir diseñar los módulos y poder verificar que satisfagan estos requerimientos, y que permita al diseñador del módulo planificar y realizar pruebas que demuestren si los módulos los cumple, o no.

Tabla 5: Tabla de Requerimientos Funcionales

Id	Nombre	Descripción
R01	Los módulos deben permitir la autorización de usuario en el sistema	<p>RF 1.1 Los módulos deben permitir el acceso solo a usuarios registrados.</p> <p>RF 1.2 Los módulos deben denegar el acceso a las funcionalidades a la cual no está asociado al usuario autenticado.</p>
R02	El módulo debe permitir al usuario “Administrador OT” almacenar y manejar (Crear, Modificar, Eliminar y Revisar) las Órdenes de Trabajo	<p>RF 2.1 Cuando se realiza una determinada OT, el sistema almacenará dicha información en todos los campos solicitados al momento del llenado de la planilla web.</p> <p>RF 2.2 Esta información será almacenada en la correspondiente base de datos que tendrá el respaldo de todas las OT realizadas.</p> <p>RF 2.3 Si la OT realizada no fue llenada con éxito no será almacenada dicha información en la base de datos.</p>
R03	El módulo debe permitir al usuario “Administrador OC” almacenar y manejar (Crear, Modificar, Eliminar y Revisar) las Órdenes de Compra	<p>RF 3.1 Cuando se realiza una determinada OC, el sistema almacenará dicha información en todos los campos solicitados al momento del llenado de la planilla web.</p> <p>RF 3.2 Esta información será almacenada en la correspondiente base de datos que tendrá el respaldo de todas las OC realizadas.</p> <p>RF 3.3 Si la OC realizada no fue llenada con éxito no será almacenada dicha información en la base de datos.</p>
R04	El módulo debe permitir a los usuarios “Operador-jefe de Finanzas” Revisar las Órdenes de Compra.	<p>RF 4.1 El módulo debe permitir ver los informes generados por el sistema.</p>
R05	El módulo debe restringir el acceso a las OT según empresa contratista.	<p>RF 5.1 El módulo debe ser capaz de restringir ver, editar, eliminar a una OT, según el contratista.</p>
R06	El módulo O.T debe ser flexible en el caso de que los Partners y/o los trabajadores no entreguen por completo sus datos.	<p>módulo debe permitir ingresarlos con posterioridad.</p>
R07	El módulo O.T debe permitir definir un plazo en el que la evaluación se encuentra vigente	<p>El módulo O.T debe permitir definir un plazo en el que la evaluación o reevaluación este vigente y sea posible ver cuando ésta ya no se encuentre en estado de vigencia.</p>
R08	El módulo O.C debe permitir identificar el estado de pago de las O.C.	<p>Los estados de pagos son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Facturado ● No Facturado
R09	El módulo O.C sección Facturas debe permitir identificar el estado de pago de las Facturas	<p>Los estados de pagos son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pagado ● No pagado ● Factorizado
R10	El módulo O.C debe permitir que en una O.C existan varias O.T.	<p>RF 14.1 En la práctica en una O.C se pueden incluir varias O.T.</p>

R11 El módulo O.C debe permitir agrupar por gerencia cada O.T.

RF 15.1 Para mayor organización se requiere que el módulo permita crear una O.C que incluya varias O.T pero que todas pertenezcan a la misma gerencia.

4.4.2 Interfaces externas de entrada

Cada interfaz de entrada indica todos los grupos de datos que serán ingresados al sistema independiente del medio de ingreso.

Tabla 6: Interfaces externas de entrada

Identificar	Nombre del ítem	Detalle de datos contenidos en ítem
IE_01	Datos Dispositivo	Nombre dispositivo Código dispositivo
IE_02	Datos Empresa Contratista	Razón social contratista Rut contratista
IE_03	Datos Gerencia	Razón social gerencia Rut gerencia
IE_04	Datos Trabajador	Nombre Apellido Paterno Apellido Materno Rut Excel
IE_05	Datos Evaluación	Tipo evaluación
IE_06	Datos O.T Trabajador Ficha	Evaluación Evaluado
IE_07	Datos O.T	Solicitado por Empresa Contratista Dirección de Servicio Dispositivos Cantidad de evaluaciones Fecha Inicio Fecha Termino Tipo Evaluaciones Estado (Abierto, Cerrado, Ambos) Fecha extensión
IE_08	Datos Orden de Compra	Contratista Gerencia Ordenes de Trabajo Número orden de compra Valor total

IE_09

Datos de factura

Fecha emisión

Condiciones

Gerencia

Empresa contratista

Valor total

4.4.3 Interfaces externas de Salida

Se especifica cada salida del sistema, indicando en cada caso el formato o medio de salida.

Tabla 7: Interfaces externas de Salida

Identificador	Nombre de Ítem	Detalle de Datos contenidos en ítem	Medio de Salida
IS_01	Ver Empresa	Número Empresa Razón Social Nombre Corto RUT Comuna Giro	web, pantalla.
IS_02	Ver Trabajador	Nombre Paterno Materno Nacimiento Fono Mail Fecha de Ingreso Fecha de Modificación	Web, Pantalla.
IS_05	Ver Usuario	Nombre Email Empresa Privilegios	Web, Pantalla.
IS_07	Ver Dispositivo	Tipo de Dispositivo Empresa Habilitado Activado Keycode Serial	Web, Pantalla.
IS_09	Ver Orden de Trabajo	N° OT Fecha de creación Gerencia Contratista	Web, Pantalla.

Trabajadores

Dispositivos

Evaluaciones

IS_10	Ver Orden de Compra	N° OC	Web, Pantalla.
		Ordenes de Trabajo	
		gerencia	
		contratista	

4.4.4 Atributos del producto

Requerimientos no funcionales	Descripción
Usabilidad - Operabilidad	El sistema debe minimizar los clics que debe hacer un usuario para acceder a alguna funcionalidad. Por otro lado, el sistema debe implementar técnicas que mantengan la autenticación en el servidor durante toda una sesión de 30 minutos, sin tener que volver a autenticarse.
Eficiencia- Tiempo De Ejecución/Respuesta	El sistema debe soportar 1000 usuarios conectados y la respuesta a cada petición debe ser inferior a 2 segundos, con una conexión estándar de 4 mb/segundo
Eficiencia - Utilización de Recursos	El sistema debe soportar 1000 usuarios conectados y responder peticiones de acceso a bases de datos utilizando la menor cantidad posible de tasa de transferencia del servidor, esto es, menor a 100 Gb al mes.
Funcionalidad-Seguridad	El módulo debe permitir la autenticación mediante login basado en nombre de usuario y contraseña que serán proporcionados por el usuario. Toda la funcionalidad deberá estar controlada por esta autenticación según los perfiles definidos para los usuarios del sistema.
Mantenibilidad – Facilidad de Cambio	Dado que se está construyendo un prototipo de modulos, estos deben ser altamente escalable, ya que se incrementarán usuarios y funcionalidad en un plazo de 1 año.
Portabilidad - Adaptabilidad	La plataforma Web debe soportar múltiples ambientes en dispositivos móviles del tipo Android, y Windows 10. Además, debe ejecutarse en navegadores que soporten HTML5.

Tabla 8: Atributos del producto

5 FACTIBILIDAD

5.1 Factibilidad técnica.

Para la siguiente sección se han analizado factores a nivel de Hardware de Desarrollo, Herramientas de Desarrollo, Recursos Humanos, Niveles de Expertos en lenguaje de programación y tecnologías.

Hardware de Desarrollo

Se cuenta con Hardware propio necesario para el desarrollo del proyecto:

Ordenador para Codificación:

Notebook Dell Inspiron 14R 5421:

Procesador: Intel core i3 2.4 Ghz

RAM: 4 Gb

Video: 1 Gb

Herramientas de Desarrollo:

En la siguiente tabla se ilustra las herramientas necesarias y disponibles/ no disponibles para el desarrollo del proyecto.

Tabla 9: Herramientas de Desarrollo.

Herramienta	Descripción	Tipo de Licencia	Disponible en el Proyecto
SAP PowerDesigner v16.5.5	Aplicación para generar diagramas UML y documentación de software.	Gratis	Pertenece a empresa
Sublime Text 3	Editor de texto y código fuente multi lenguaje de programación y optimización de código.	Gratis	Pertenece a empresa
Yii Framework 2.0	Framework utilizado para incrementar la productividad en el desarrollo de aplicación web PHP	Gratis	Pertenece a empresa
phpMyAdmin 4.6.3	Aplicación WEB de administrador de Base de datos MySQL para la visualización y manipulación de datos.	Gratis	Pertenece a empresa
MariaDB 10.1.13 /mysql	Motor de base de datos, que provee todos los servicios básicos de de administración de MySQL	Gratis	Pertenece a empresa
Apache 2.4.17	Servidor HTTP que provee los servicios para la comunicación a través del navegador web.	Gratis	Pertenece a empresa
Github 3.1.1.4	Plataforma de control de versiones para el trabajo colaborativo, permite el control y avances del software.	Gratis	Pertenece a Qualitat S.A
Balsamiq Mockups 3.0.8	Herramienta de Maquetación rápida que ayuda a compartir los bosquejos de forma visual.	Gratis	Pertenece a empresa
Visual Code Studio	Editor de texto y código fuente multi lenguaje de programación y optimización de código.	Gratis	Pertenece a empresa
Microsoft Project 2010	Gestor de actividades de proyecto y planificación temporal.	Gratis	Pertenece a empresa

Recursos Humanos:

Para el desarrollo del proyecto se cuenta con un equipo multidisciplinario:

- Experto en Desarrollo de sistemas de información: Líder de proyecto, proporcionará requerimientos técnicos y no funcionales del área de desarrollo de sistemas de información, apoyará a dar alternativas de soluciones a problemáticas del proceso de negocio, proporcionara requerimientos funcionales en relación a información que requiere cohesión con los demás módulos del actual sistema, revisará los avances y coordinará aspectos de requerimientos en el sistema con el Jefe de Administración y Finanzas.
- Jefe de Administración y finanzas: Encargado de entregar los requerimientos del sistema que tienen relación con el Proceso de negocio que él y su área realiza, validará los avances en conjunto con el líder de proyecto, encargado de proporcionar información de los demás procesos de negocios que realiza la empresa con el objetivo de que la memorista plantee una solución global a los problemas de su área.
- Alumna Memorista de Ingeniería Civil en Informática: Encargada de Analizar de manera global los procesos de negocio de la empresa para dar solución a la problemática actual y futuros problemas que tengan relación con los procesos de negocio relacionados a la capacitación y facturación, modificando el actual proceso. Encargada del análisis, diseño, codificación, pruebas y puesta en marcha del proyecto.
- Expertise en Lenguaje de Programación y Tecnologías

Se muestra en la siguiente tabla los requerimientos a nivel del lenguaje de programación y tecnologías necesarias para el desarrollo del proyecto.

Lenguaje de Programación/ Tecnología	Nivel de Expertise en el Equipo de Desarrollo
PHP 5	Medio. La Alumna memorista tiene experiencia de 1 años como desarrollador de PHP.
Angular 6	Bajo. La Alumna memorista tiene experiencia de 1 mes desarrollando con esta tecnología
Framework Yii 2.0 PHP	Alto, Se codifica con la arquitectura de software Modelo-Vista-Controlador hace 2 años
Arquitectura Cliente-Servidor	Alto. Se cuenta con un experto en esta tecnología.
NodeJs	Bajo. La Alumna memorista tiene experiencia de 1 mes desarrollando con esta tecnología
Base de Datos MySQL	Medio. El alumno tesista tienen experiencia en diseño de base de datos de 1 año en la implementación de base de datos utilizando el SGBD MySQL
Desarrollo de Aplicaciones Web: HTML5	Medio. La Memorista cuenta con una experiencia de 1 años en desarrollo de aplicaciones front end con HTML5, css

Tabla 10: Requerimientos a nivel del lenguaje de programación y tecnologías

Resumen Factibilidad Técnica.

Luego de Realizar el estudio de factibilidad técnica, se concluye que se cuenta con todos los insumos hardware necesarios para la implementación del software. Además, se tienen todos los softwares con sus respectivas licencias siendo esto un ahorro significativo incidente en la factibilidad económica, Finalmente, se cuenta con el recurso humano y expertise en tecnologías necesario para realizar el proyecto.

5.2 Factibilidad operativa.

En el Área operativa y Área de Administración y Finanzas de la empresa todos los profesionales saben utilizar un equipo computacional de manera correcta en las funcionalidades básicas y medias, también cuentan con una gran disponibilidad y disposición a utilizar los nuevos módulos que se desarrollaran, por lo que no será de gran dificultad para ellos aprender a utilizarlo. No obstante, se pretende diseñar una interfaz simple y fácil de utilizar, para que su familiarización sea mas cómoda. En conclusión, desde el punto de vista operacional este proyecto es factible de realizar.

5.3 Factibilidad económica.

En cuanto al equipamiento tecnológico, no será necesario invertir debido que los usuarios ocuparan los computadores de la empresa para hacer uso del sistema, y se utilizara el servidor de Qualitat para alojarlos. Cabe señalar que el Área de sistemas cuenta con un equipo para poder desarrollar el proyecto, por ende, tampoco es necesario invertir recursos humanos en la búsqueda de dichos profesionales. Se estima que se le deberá pagar el sueldo por 4 meses al profesional que haga el desarrollo, el cual esta valorizado en \$700.000 mensual (Indeed). el resumen de estas inversiones gastos y beneficios se muestran a continuación.

Inversión

Tabla 11: Inversión del proyecto

Tipo	Costo total	Cantidad de Horas hombre	Valor de Hora Hombre (pesos chilenos)
Trabajo de ingeniero/a en Informática	\$2.800.000	640 horas	\$4.375
Capacitación de usuarios	30.000	6 horas	\$4.375
Total Inversión:	\$2.830.000		

Gastos

Tabla 12: Gastos de Proyecto

Tipo	Detalle	Costo mensual	Costo por año
Mantenimiento de la aplicación	Se considerará un costo de \$50.000 mensuales para el informático/a que se encargará del proyecto para realizar mantenciones de la aplicación	\$50.000	\$600.000
Total			\$600.000

Beneficios

Tabla 13: Beneficios del proyecto

Tipo	Detalle	Costo por hora	Costo por año
Encargada del área operacional	Corresponde al ahorro de tiempo que lleva no tener que realizar la búsqueda, unión y registro de los datos correspondiente a al proceso de evaluación y facturación	\$3.500 (en promedio debería ahorras dos horas al mes)	\$336.000
Encargada del área Finanzas	Corresponde al ahorro de tiempo que lleva no tener que realizar la búsqueda, unión y registro de los datos correspondiente a al proceso de evaluación y facturación	\$3.500 (en promedio debería ahorras dos horas al mes)	\$336.000
Creación de Balances	Dado que la información estará centralizada en un solo sistema, la creación de estos documentos será en un menor periodo de tiempo.	\$80.000(mensual)	\$960.000
Total			\$1.632.000

Cálculo del VAN:

Tabla 14: Cálculo del VAN

Tasa de descuento	10%
Años	5

Tabla 15: Flujos Calculo VAN

	0	1	2	3	4	5
Inversión	2.830.000					
Gastos		600.000	600.000	600.000	600.000	600.000
Beneficios		1.632.000	1.632.000	1.632.000	1.632.000	1.632.000

Flujo		1.032.000	1.032.000	1.032.000	1.032.000	1.032.000
-------	--	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

VAN=\$ 1.082.091

5.4 Conclusión de la factibilidad

Luego de desarrollar la factibilidad del proyecto, se puede concluir que este es totalmente factible de realizar, dado que existen los equipos tecnológicos necesarios para poner en marcha y mantener el sistema, los profesionales tienen conocimientos de cómo manejar un computador y además actualmente ya utilizan distintas plataformas informáticas por lo que no será una dificultad el uso de este sistema. En cuando a recursos humanos, la empresa cuenta con profesionales que tienen experiencia en desarrollo de software, en el ámbito económico vemos números positivos lo que nos indica que con el tiempo se obtendrán beneficios con este software y además la empresa cuenta con los recursos para invertir en este proyecto.

6 ANÁLISIS

6.1 Procesos de Negocios futuros

En el siguiente diagrama se dimensiona la nueva vista del problema, evidenciamos que el proceso de negocio ha cambiado totalmente debido que el “Proceso de unión de datos de Evaluación, O.T, O.C y Evaluación” se eliminó por completo, debido que los módulos lo hacen de manera automática al registrar dicha información.

Los procesos de Registro de empleados-Orden de trabajo, se realizan mediante su correspondiente modulo, y se almacenan directamente en la base de datos de Gestor-VR, a diferencia del proceso plantado en la problemática inicial del proyecto, donde se registraban en diversas planillas Excel.

En cuanto al proceso de Registro de Ordenes de compras y Facturas, también se registran en su correspondiente módulo, y se almacenan los datos en la base de datos de Gestor-VR.

En el caso del proceso de Evaluación de empleados, se ha eliminado la tarea “Enviar confirmación de éxito del proceso” debido que esa toda esa información se podrá ver directamente desde el sistema Gestor-VR en el módulo Orden de Trabajo.

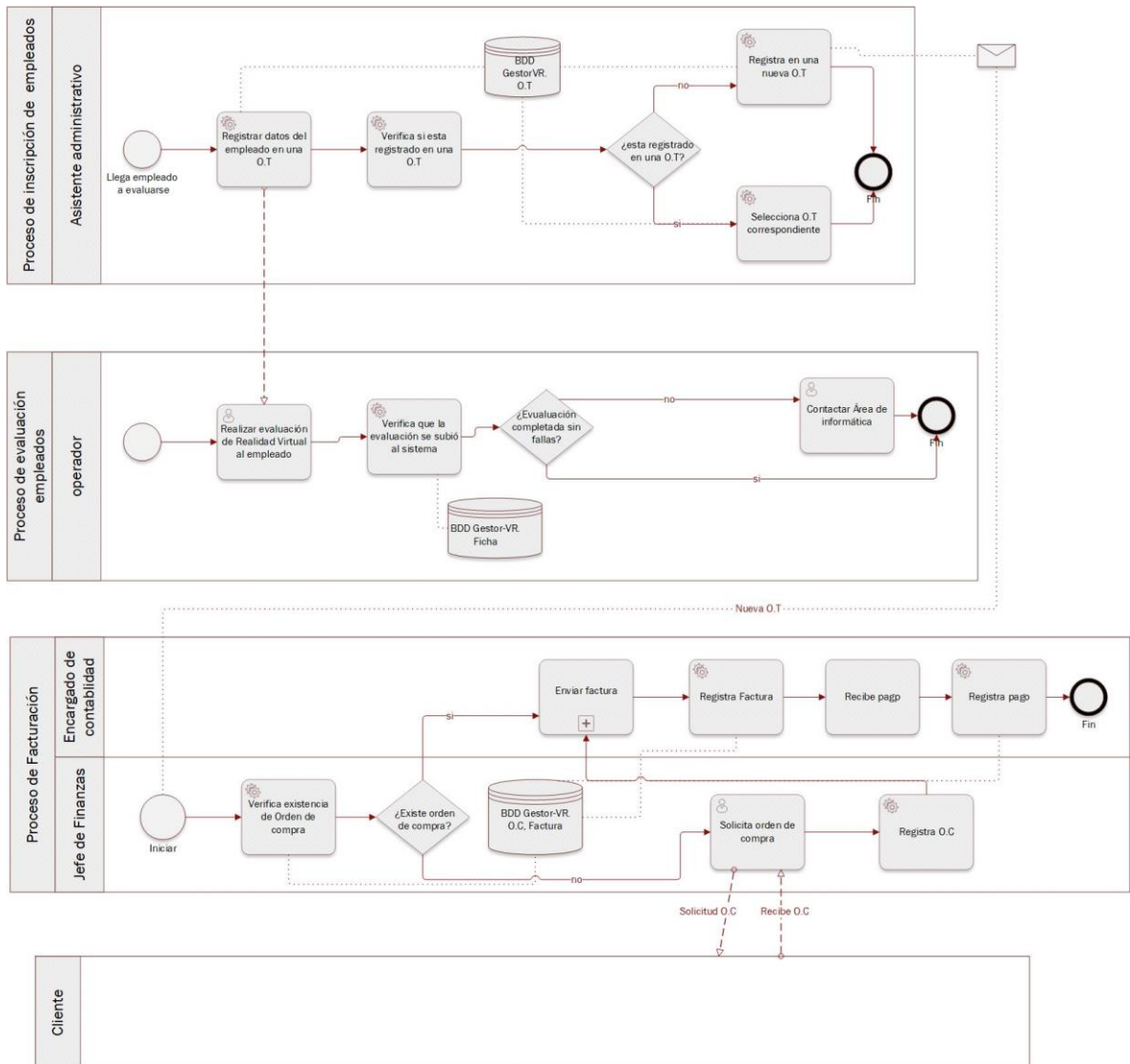


Figura 2: Diagrama Procesos de Negocios futuros

6.2 Diagrama de casos de uso

A continuación, en la figura N°8 se presenta el diagrama de los casos de uso para mostrar la interacción entre los actores y los casos de uso.

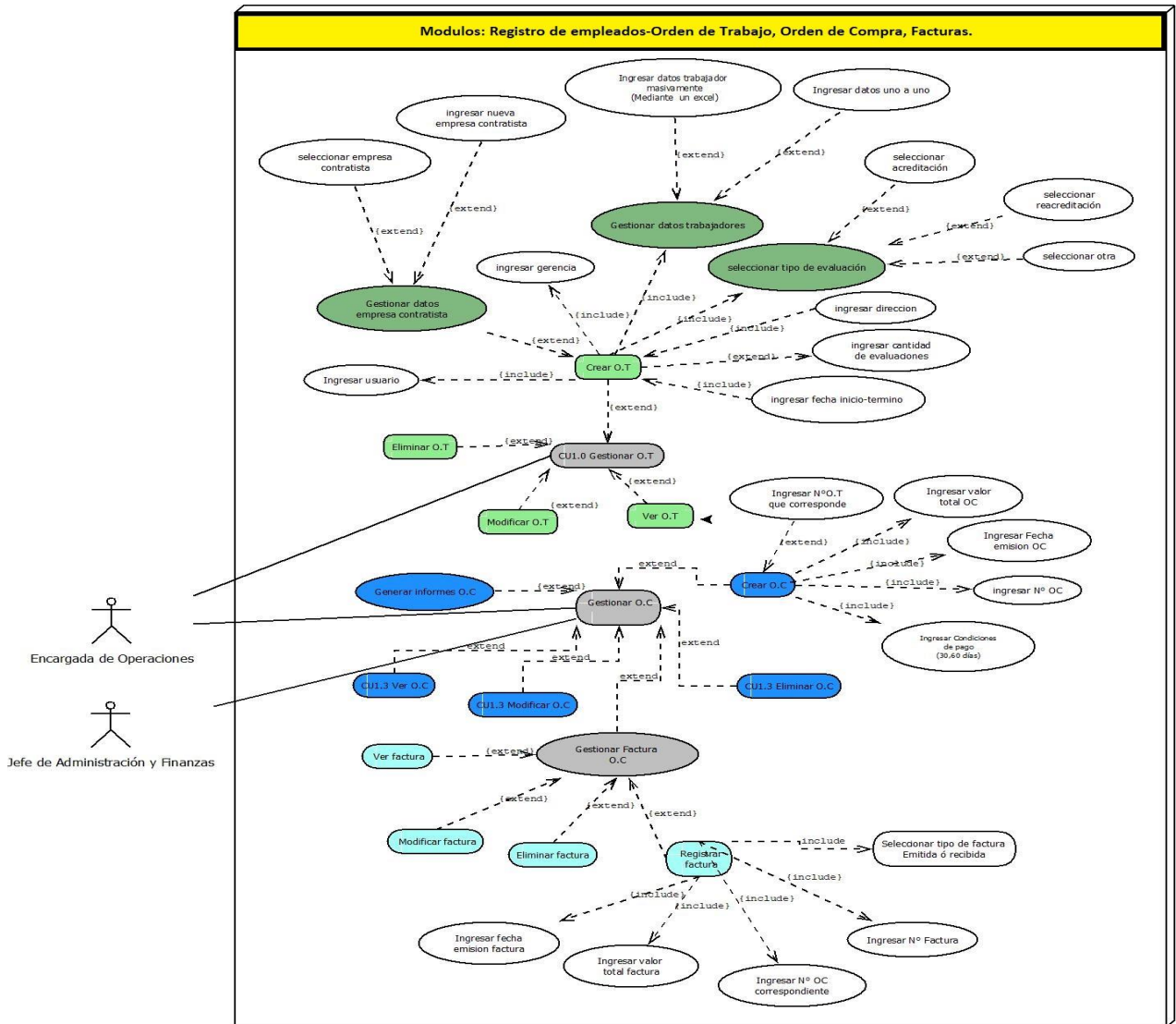


Figura 3: Diagrama de los casos de uso

6.2.1 Actores

Administrador

- Roles: Es un profesional del área informática, encargado de mantener el funcionamiento óptimo del sistema de información. tiene prácticamente toda la funcionalidad del sistema y sus roles específicos, está orientado a la gestión y mantención de usuario en el sistema.
- Nivel de conocimiento técnicos requeridos: El administrador debe tener conocimientos de nivel avanzados en el área informática, y nivel medio en el área de finanzas y administración, y mantención de base de datos relacionales.
- Nivel de privilegios en el sistema: Puede acceder a toda la funcionalidad del sistema, por ende, tiene privilegios de Súper Usuario.

Encargada del Área de Operaciones y Jefe de administración y finanzas

- Roles: Estos usuarios son los encargados principalmente de carga la información de las órdenes de trabajo, órdenes de compra y facturas.
- Nivel de conocimiento técnicos requeridos: Nivel de computación media.
- Nivel de privilegios en el sistema: Este puede acceder a la carga, edición, eliminación de información de las órdenes de trabajo, órdenes de compra y facturas y a los resúmenes proporcionados por el sistema.

6.2.2 Casos de Uso y descripción

Aquí se presenta el diagrama de los casos de uso para mostrar la interacción entre los actores y los casos de uso. Además del diagrama se debe describir en forma textual (palabras) la forma como los actores harán uso del sistema.

6.2.3 Especificación de los Casos de Uso

En las siguientes tablas se detalla cada caso de uso (ovalado) del diagrama lo que incluye una descripción, actores involucrados, pre y post condiciones, una especificación de la forma en que cada actor interactúa con cada caso de uso y como el sistema responde a esto.

6.2.3.1 Caso de Uso: <Gestionar O.T>

- Descripción: Se encarga de mostrar las funcionalidades del módulo las cuales son: crear O.T, eliminar O.T, modificar O.T, ver O.T, generar informes O.T.
- Pre-Condiciones: Estar autenticado como (Operador o jefe de administración y Finanzas) en el sistema Gestor-VR, es decir el usuario deberá tener un Nombre de Usuario y Contraseña registrados en el sistema para identificarlo y autenticarlo.
- Flujo de Eventos Básicos:

Al actor	El sistema
	1. El módulo despliega las opciones referentes a las O.T (crear O.T, eliminar O.T, modificar O.T, ver O.T, generar, informes O.T)
2. El usuario elige alguna de las opciones referentes a las O.T.	3. El módulo despliega la opción seleccionada por el usuario

Tabla 16: Flujo de Eventos Básicos Caso de Uso: <Gestionar O.T>

- Flujo de Eventos Alternativo: En caso que la autenticación del usuario indique que éste no se encuentra registrado o que la contraseña es incorrecta el sistema enviará una alerta indicando dicho error.

Al actor	El sistema
1. El usuario omite datos requeridos para la autenticación	1. El sistema emite mensaje de error y solicita el reingreso de los datos.
2. El usuario ingresa los datos faltantes	2. Sí la validación no es exitosa, el sistema vuelve a la acción 1 de eventos básicos.

Tabla 17: Flujo de Eventos Alternativo Caso de Uso: <Gestionar O.T>

- Post-Condiciones: Muestra las funcionalidades del módulo (crear O.T, eliminar O.T, modificar O.T, ver O.T, generar, informes O.T.)

6.2.3.2 Caso de Uso: <Crear O.T>

- Descripción: Este caso de uso describe el proceso de creación de una O.T.
- Pre-Condiciones: Estar autenticado como (Operador o jefe de administración y Finanzas) en el sistema Gestor-VR, es decir el usuario deberá tener un Nombre de Usuario y Contraseña registrados en el sistema para identificarlo y autenticarlo.
- Flujo de Eventos Básicos:

Al actor	El sistema
	1. El módulo despliega un formulario con la información que deberá contener la creación de la O.T, los datos de entrada son: responsable de la O.T, cantidad de dispositivos, empresa contratista, gerencia, datos de trabajadores, tipo de evaluación, dirección, cantidad de evaluaciones, fecha inicio evaluación, fecha termino evaluación.
2. El usuario ingresa los datos en cada campo solicitado y presiona el botón “guardar”	3. El sistema valida los datos introducidos
	4. El sistema guarda la O.T.

Tabla 18: Flujo de Eventos Básicos Caso de Uso: <Crear O.T>

- Flujo de Eventos Alternativo: En caso que la autenticación del usuario indique que éste no se encuentra registrado o que la contraseña es incorrecta el sistema enviará una alerta indicando dicho error.

Al actor	El sistema
1. El usuario omite datos requeridos para la autenticación	1. El sistema emite mensaje de error y solicita el reingreso de los datos.
2. El usuario ingresa los datos faltantes	2. Sí la validación no es exitosa, el sistema vuelve a la acción 1 de eventos básicos.

Tabla 19: Flujo de Eventos Alternativo Caso de Uso: <Crear O.T>

- Post-Condiciones: Se ha creado una O.T exitosamente.

6.2.3.3 Caso de Uso: <Gestionar datos empresa contratista>

- Descripción: Permite que el usuario (Operador o jefe de administración y Finanzas) ingrese los datos de las empresas contratistas que corresponden a una determinada O.T. pueden ser ingresados estos datos de la siguiente forma:
 - Seleccionar una empresa contratista desde una lista desplegable.
 - Ingresar al sistema una nueva empresa contratista que no se encuentre registrada.
- Pre-Condiciones: Es necesario que el usuario haya sido autenticado en el sistema y que haya seleccionado una O.T.
- Flujo de Eventos Básicos:

Al actor	El sistema
1. El usuario selecciona la opción de gestionar datos de empresa contratista	2. El módulo despliega las dos opciones que permitirán ingresar la información de la empresa contratista: <ul style="list-style-type: none"> ○ Seleccionar una empresa contratista desde una lista desplegable. ○ Ingresar al sistema una nueva empresa contratista que no se encuentre registrada.
3. El usuario elige la opción: Seleccionar una empresa contratista desde una lista desplegable.	4. El módulo despliega la lista de empresas contratistas que mantiene registrada la base de datos del sistema.
5. El usuario elige la opción: Ingresar al sistema una nueva empresa contratista que no se encuentre registrada.	6. El módulo despliega un formulario que permitirá ingresar los datos (nombre, rut etc) de una nueva empresa contratista que no se encuentre registrada en la base de datos del sistema.
7. El usuario presiona el botón Guardar desde el formulario de “Ingresar al sistema una nueva empresa contratista”	
	8. El sistema valida los datos introducidos
	9. El sistema registra la información de la empresa contratista satisfactoriamente.

Tabla 20: Flujo de Eventos Básicos Caso de Uso: <Gestionar datos empresa contratista>

- Flujo de Eventos Alternativo: si el usuario sube a la plataforma un archivo de una extensión distinta a la estipulada (.xls) el módulo enviara un mensaje de error y solicitara que se vuelva a realizar esa acción.

Al actor	El sistema
1. El usuario omite datos requeridos para la autenticación	1. El sistema emite mensaje de error y solicita el reingreso de los datos.
2. El usuario ingresa los datos faltantes	2. Sí la validación no es exitosa, el sistema vuelve a la acción 1 de eventos básicos.

Tabla 21: Flujo de Eventos Alternativo Caso de Uso: <Gestionar datos empresa contratista>

- Post-Condiciones: Registra en el módulo los datos de la empresa contratista.

6.2.3.4 Caso de Uso: <Gestionar datos trabajadores>

- Descripción: Permite que el usuario ingrese los datos (Operador o Jefe de administración y Finanzas) de los trabajadores que serán evaluados y que corresponden a una determinada O.T. pueden ser ingresados estos datos de la siguiente forma:
 - Ingresar datos de trabajadores masivamente (Mediante un Excel).
 - Ingresar datos de manera individual.
- Pre-Condiciones: Es necesario que el usuario haya sido autenticado en el sistema y que haya seleccionado una O.T.
- Flujo de Eventos Básicos:

Al actor	El sistema
1. El usuario selecciona la opción de Gestionar datos de trabajadores	2. El módulo despliega las dos opciones que permitirán ingresar la información de la empresa contratista: <ul style="list-style-type: none"> ○ Ingresar datos de trabajadores masivamente (Mediante un Excel). ○ Ingresar datos de manera individual.
3. El usuario elige la opción: Ingresar datos de trabajadores masivamente (Mediante Excel)	4. El módulo despliega una ventana que permitirá al usuario subir desde su ubicación local un archivo de extensión .xls (Excel) al módulo.
5. El usuario elige la opción: Ingresar datos de manera individual.	6. El módulo despliega un formulario que permitirá ingresar los datos de los trabajadores de manera individual.
7. El usuario presiona el botón Guardar desde el formulario de “Ingresar datos de manera individual”	
	8. El sistema valida los datos introducidos
	9. El sistema registra la información de los trabajadores satisfactoriamente.

Tabla 22: Flujo de eventos básicos Caso de Uso: <Gestionar datos trabajadores>

- Flujo de Eventos Alternativo: Se describe cada uno de los flujos alternativos que el caso de uso puede tener.

Al actor	El sistema
1. El usuario omite datos requeridos para la autenticación	1. El sistema emite mensaje de error y solicita el reingreso de los datos.
2. El usuario ingresa los datos faltantes	2. Sí la validación no es exitosa, el sistema vuelve a la acción 1 de eventos básicos.

Tabla 23: Flujo de eventos alternativos Caso de Uso: <Gestionar datos trabajadores>

- Post-Condiciones: Registra en el modulo los datos de los trabajadores que serán evaluados.

6.2.3.5 Caso de Uso: <Seleccionar tipo de evaluación>

- Descripción: Permite que el Usuario seleccione el tipo de Evaluación que se realizara en la O.T correspondiente.
 - Acreditación
 - Reacreditación
 - Ambas
- Pre-Condiciones: Es necesario que el usuario haya sido autenticado en el sistema Gestor-VR como (Operador o jefe de administración y Finanzas) y que haya seleccionado una O.T.
- Flujo de Eventos Básicos:

Al actor	El sistema
1. El usuario selecciona la opción de Seleccionar tipo de Evaluación	2. El módulo despliega las tres opciones de Tipo de Evaluación que dispone para las O.T: <ul style="list-style-type: none"> ○ Acreditación. ○ Reacreditación. ○ Ambas.
3. El usuario elige alguna de las tres opciones	4. El sistema valida la opción seleccionada.
	5. El sistema registra la información de los trabajadores satisfactoriamente.

Tabla 24: Flujo de eventos básicos Caso de Uso: <Seleccionar tipo de evaluación>

- Flujo de Eventos Alternativo: Se describe cada uno de los flujos alternativos que el caso de uso puede tener.

Al actor	El sistema
1. El usuario omite datos requeridos para la autenticación	1. El sistema emite mensaje de error y solicita el reingreso de los datos.
2. El usuario ingresa los datos faltantes	2. Sí la validación no es exitosa, el sistema vuelve a la acción 1 de eventos básicos.

Tabla 25: Flujo de eventos alternativos Caso de Uso: <Seleccionar tipo de evaluación>

- Post-Condiciones: Registra que tipo de evaluación se realizara en la correspondiente O.T.

6.2.3.6 Caso de Uso: <Gestionar O.C>

- Descripción: Se encarga de mostrar las funcionalidades del módulo las cuales son: crear O.C, eliminar O.C, modificar O.C, ver O.C, gestionar facturas.
- Pre-Condiciones: Estar autenticado en el sistema Gestor-VR como (jefe de administración y Finanzas), es decir el usuario deberá tener un Nombre de Usuario y Contraseña inscritos en el sistema para identificarlo y autenticarlo.
- Flujo de Eventos Básicos:

Al actor	El sistema
	1. El módulo despliega las opciones referentes a las O.C (crear O.C, eliminar O.C, modificar O.C, ver O.C, generar informes O.C, gestionar facturas)
2. El usuario elige alguna de las opciones referentes a las O.C.	3. El módulo despliega la opción seleccionada por el usuario

Tabla 26: Flujo de eventos básicos Caso de Uso: <Gestionar O.C>

- Flujo de Eventos Alternativo: En caso que la autenticación del usuario indique que éste no se encuentra registrado o que la contraseña es incorrecta el sistema enviará una alerta indicando dicho error.

Al actor	El sistema
1. El usuario omite datos requeridos para la autenticación	1. El sistema emite mensaje de error y solicita el reingreso de los datos.
2. El usuario ingresa los datos faltantes	2. Sí la validación no es exitosa, el sistema vuelve a la acción 1 de eventos básicos.

Tabla 27: Flujo de eventos alternativos Caso de Uso: <Gestionar O.C>

- Post-Condiciones: Muestra las funcionalidades del módulo (crear O.C, eliminar O.C, modificar O.C, ver O.C, generar informes O.C, gestionar facturas).

6.2.3.7 Caso de Uso: <Crear O.C>

- Descripción: Este caso de uso describe el proceso de creación de una O.C.
- Pre-Condiciones: Estar autenticado como (jefe de administración y Finanzas) en el sistema Gestor-VR, es decir el usuario deberá tener un Nombre de Usuario y Contraseña registrados en el sistema para identificarlo y autenticarlo.
- Flujo de Eventos Básicos:

Al actor	El sistema
	1. El módulo despliega un formulario con la información que deberá contener la creación de la O.C, los datos de entrada son: tipo O.C (emisor ó receptor), Nro. O.T correspondiente, valor total O.C, Fecha O.C, Nro. O.C, condiciones de pago.
2. El usuario ingresa los datos en cada campo solicitado y presiona el botón “guardar”	3. El sistema valida los datos introducidos
	4. El sistema guarda la O.C.

Tabla 28: Flujo de eventos básicos Caso de Uso: <Crear O.C>

- Flujo de Eventos Alternativo: En caso que la autenticación del usuario indique que éste no se encuentra registrado o que la contraseña es incorrecta el sistema enviará una alerta indicando dicho error.

Al actor	El sistema
1. El usuario omite datos requeridos para la autenticación	1. El sistema emite mensaje de error y solicita el reingreso de los datos.
2. El usuario ingresa los datos faltantes	2. Sí la validación no es exitosa, el sistema vuelve a la acción 1 de eventos básicos.

Tabla 29: Flujo de eventos alternativos Caso de Uso: <Crear O.C>

- Post-Condiciones: Se ha creado una O.C exitosamente.

6.2.3.8 Caso de Uso: <Gestionar Factura>

- Descripción: Se encarga de mostrar las funcionalidades del módulo las cuales son: Registrar Factura, eliminar Factura, modificar Factura, ver Factura.
- Pre-Condiciones:
 - Estar autenticado en el sistema Gestor-VR, es decir el usuario deberá tener un Nombre de Usuario y Contraseña inscritos en el sistema para identificarlo y autenticarlo.
- Flujo de Eventos Básicos:

Al actor	El sistema
	1. El módulo despliega las opciones referentes a las O.C (Registrar Factura, eliminar Factura, modificar Factura, ver Factura, generar informes Factura.)
2. El usuario elige alguna de las opciones referentes a las O.C.	3. El módulo despliega la opción seleccionada por el usuario

Tabla 30: Flujo de eventos básicos Caso de Uso: <Gestionar Factura>

- Flujo de Eventos Alternativo: En caso que la autenticación del usuario indique que éste no se encuentra registrado o que la contraseña es incorrecta el sistema enviará una alerta indicando dicho error.

Al actor	El sistema
1. El usuario omite datos requeridos para la autenticación	1. El sistema emite mensaje de error y solicita el reingreso de los datos.
2. El usuario ingresa los datos faltantes	2. Sí la validación no es exitosa, el sistema vuelve a la acción 1 de eventos básicos.

Tabla 31: Flujos de eventos alternativos Caso de Uso: <Gestionar Factura>

- Post-Condiciones: Muestra las funcionalidades del módulo (Registrar Factura, eliminar Factura, modificar Factura, ver Factura, generar informes Factura.).

6.2.3.9 Caso de Uso: <Registrar Factura>

- Descripción: Este caso de uso describe el proceso de creación de una O.C.
- Pre-Condiciones:
 - Estar autenticado como (jefe de administración y Finanzas) en el sistema Gestor-VR, es decir el usuario deberá tener un Nombre de Usuario y Contraseña registrados en el sistema para identificarlo y autenticarlo.
- Flujo de Eventos Básicos:

Al actor	El sistema
	1. El módulo despliega un formulario con la información que deberá contener la creación de la O.C, los datos de entrada son: Seleccionar tipo de factura (Emitida ó Recibida), Nro. Factura, Nro. O.C correspondiente, valor total factura, fecha emisión factura.
2. El usuario ingresa los datos en cada campo solicitado y presiona el botón “guardar”	3. El sistema valida los datos introducidos
	4. El sistema guarda el Registro de la Factura.

Tabla 32: Flujo de eventos básicos Caso de Uso: <Registrar Factura>

- Flujo de Eventos Alternativo: En caso que la autenticación del usuario indique que éste no se encuentra registrado o que la contraseña es incorrecta el sistema enviará una alerta indicando dicho error.

Al actor	El sistema
1. El usuario omite datos requeridos para la autenticación	1. El sistema emite mensaje de error y solicita el reingreso de los datos.
2. El usuario ingresa los datos faltantes	2. Sí la validación no es exitosa, el sistema vuelve a la acción 1 de eventos básicos.

Tabla 33: Flujo de eventos alternativos Caso de Uso: <Registrar Factura>

- Post-Condiciones: Se ha creado el Registro de la Factura exitosamente.

6.2.3.10 Caso de Uso: <Eliminar Factura>

- Descripción: Este caso de uso describe el proceso de eliminación lógica de una Factura.
- Pre-Condiciones:
 - Estar autenticado como (jefe de administración y Finanzas) en el sistema Gestor-VR, es decir el usuario deberá tener un Nombre de Usuario y Contraseña registrados en el sistema para identificarlo y autenticarlo.
 - Deben haber sido identificado desde el C.U. “Ver Factura”
- Flujo de Eventos Básicos:

Al actor	El sistema
	1. El módulo carga la información entregada por el caso de uso <Ver Factura>
	2. El modulo emite una alerta para confirmar eliminación.
3. El usuario afirma apretando el botón “eliminar” de la alerta	
	4. El sistema elimina lógicamente la Factura

Tabla 34: Flujo de eventos básicos Caso de Uso: <Eliminar Factura>

- Flujo de Eventos Alternativo:

Al actor	El sistema
1. El usuario decide cancelar la eliminación de la Factura apretando el botón “Cancelar”	
	2. El sistema cierra el diálogo y cancela la acción de eliminar empresa lógicamente.

Tabla 35: Flujo de eventos alternativos Caso de Uso: <Eliminar Factura>

Post-Condiciones: Empresa eliminada lógicamente del sistema.

6.2.3.11 Caso de Uso: <Modificar Factura>

- Descripción: Este caso de uso describe el proceso de modificación de una Factura.
- Pre-Condiciones:
 - Estar autenticado como (jefe de administración y Finanzas) en el sistema Gestor-VR, es decir el usuario deberá tener un Nombre de Usuario y Contraseña registrados en el sistema para identificarlo y autenticarlo.
 - Deben existir Facturas en el sistema.
 - Deben haber sido identificado desde el C.U. “Ver Factura”.
- Flujo de Eventos Básicos:

Al actor	El sistema
1. Ir a la opción de modificar Factura desde el menú Ver factura	2. El módulo despliega la ventana de las Facturas creadas y que pueden ser modificadas
3. Seleccionar la Factura a modificar en el sistema	4. Mostrar mensaje de validación para actualización de los datos de la Factura
5. Validar la operación, seleccionar y modificar los datos deseados.	6. Se actualiza toda la información almacenada en la base de datos correspondiente a la Factura
	7. Volver al menú principal.

Tabla 36: Flujo de eventos básicos Caso de Uso: <Modificar Factura>

- Flujo de Eventos Alternativo:
 - En caso que no existan Facturas, el modulo indicara un mensaje detectando esta situación.
 - En el caso de que la validación sea cancelada los datos no serán guardados en el sistema.

Al actor	El sistema
1. El usuario omite datos requeridos para la autenticación	1. El sistema emite mensaje de error y solicita el reingreso de los datos.
2. El usuario, en los campos incompletos ingresa los datos faltantes	2. Sí la validación no es exitosa, el sistema vuelve a la acción 1 de eventos básicos.

Tabla 37: Flujo de eventos alternativos Caso de Uso: <Modificar Factura>

- Post-Condiciones: Modificación de la empresa en el sistema satisfactoriamente.

6.2.3.12 Caso de Uso: <Ver Factura>

- Descripción: Este caso de uso describe el proceso de despliegue de la información de una Factura.
- Pre-Condiciones:
 - Estar autenticado como (jefe de administración y Finanzas) en el sistema Gestor-VR, es decir el usuario deberá tener un Nombre de Usuario y Contraseña registrados en el sistema para identificarlo y autenticarlo.
 - Deben existir Facturas en el sistema.
- Flujo de Eventos Básicos:

Al actor	El sistema
	1. El modulo invoca el CU <Buscar Factura>
	2. El sistema despliega una grilla con todos los datos referentes a la determinada Factura solicitada.

Tabla 38: Flujo de eventos básicos uso de Uso: <Ver Factura>

- Flujo de Eventos Alternativo: No presenta flujos de eventos alternativos.
- Post-Condiciones: Sin Post-Condiciones.

6.2.3.13 Caso de Uso: <Buscar Factura>

- Descripción: Este caso de uso describe el proceso de búsqueda de una Factura.
- Pre-Condiciones:
 - Estar autenticado como (jefe de administración y Finanzas) en el sistema Gestor-VR, es decir el usuario deberá tener un Nombre de Usuario y Contraseña registrados en el sistema para identificarlo y autenticarlo.
 - Deben existir Facturas en el sistema.
- Flujo de Eventos Básicos:

Al actor	El sistema
	1. El módulo despliega un cuadro de búsqueda.
	2. El módulo despliega una tabla, según los criterios del cuadro de búsqueda, con los datos de la Factura que son: N°Factura
1. El usuario ingresa uno o más criterios en el campo de búsqueda.	
	3. El sistema filtra junto al criterio de búsqueda, los datos ingresados.
	4. El módulo devuelve la/las Facturas que coincidan con los criterios de búsqueda ingresados anteriormente

Tabla 39: Flujo de eventos básicos Caso de Uso: <Buscar Factura>

- Flujo de Eventos Alternativo:

Al actor	El sistema
1. El usuario ingresa datos inválidos en el formulario de búsqueda.	
	1. El sistema arroja un mensaje de error y vuelve a la acción 2 de flujo de eventos básicos.
2. El usuario ingresa datos válidos, pero no coinciden con ninguna inscripción.	
	2. El sistema muestra un mensaje “No se han encontrados resultados para esta búsqueda”

Tabla 40: Flujo de eventos alternativos Caso de Uso: <Buscar Factura>

- Post-Condiciones: Sin Post-Condiciones.

6.3 Modelamiento de datos

Un modelo entidad relación es una herramienta para el modelado de datos que permite representar las entidades relevantes de un sistema de información, así como sus interrelaciones y propiedades. A continuación, se muestra en la ilustración N°9 el MER (en notación de Crow) para los nuevos módulos que serán incluidos en el sistema Gestor-VR.

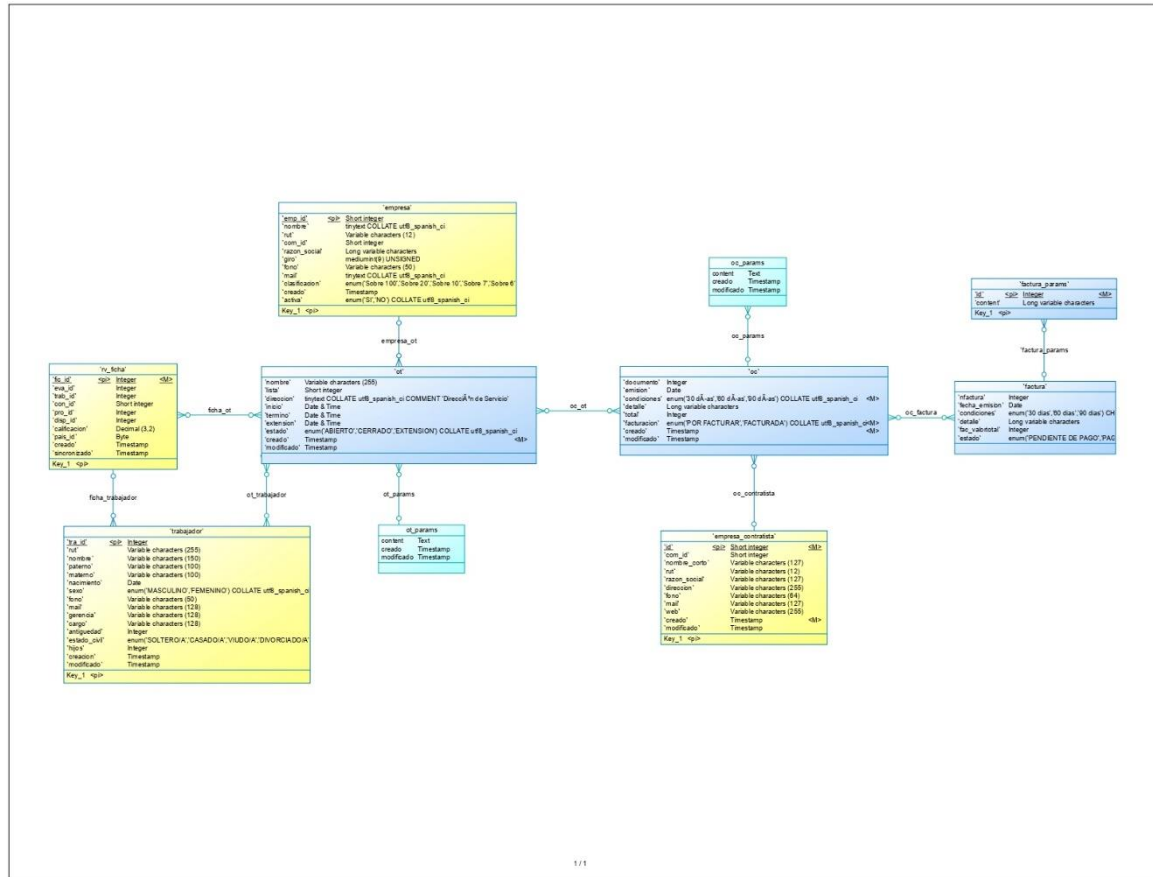


Figura 4: MER (en notación de Crow)

7.2 Diseño interfaz y navegación

En la Figura N°11 se muestra el mapa de navegación del sistema, el cual muestra una representación esquemática de la estructura de éste, indicando los principales conceptos incluidos en el espacio de la información y las interrelaciones que existen entre ellos; cabe señalar que el inicio de sesión es necesario para acceder a los módulos, sin embargo no fue modelado en este proyecto debido que es parte de la versión original de gestor-VR.

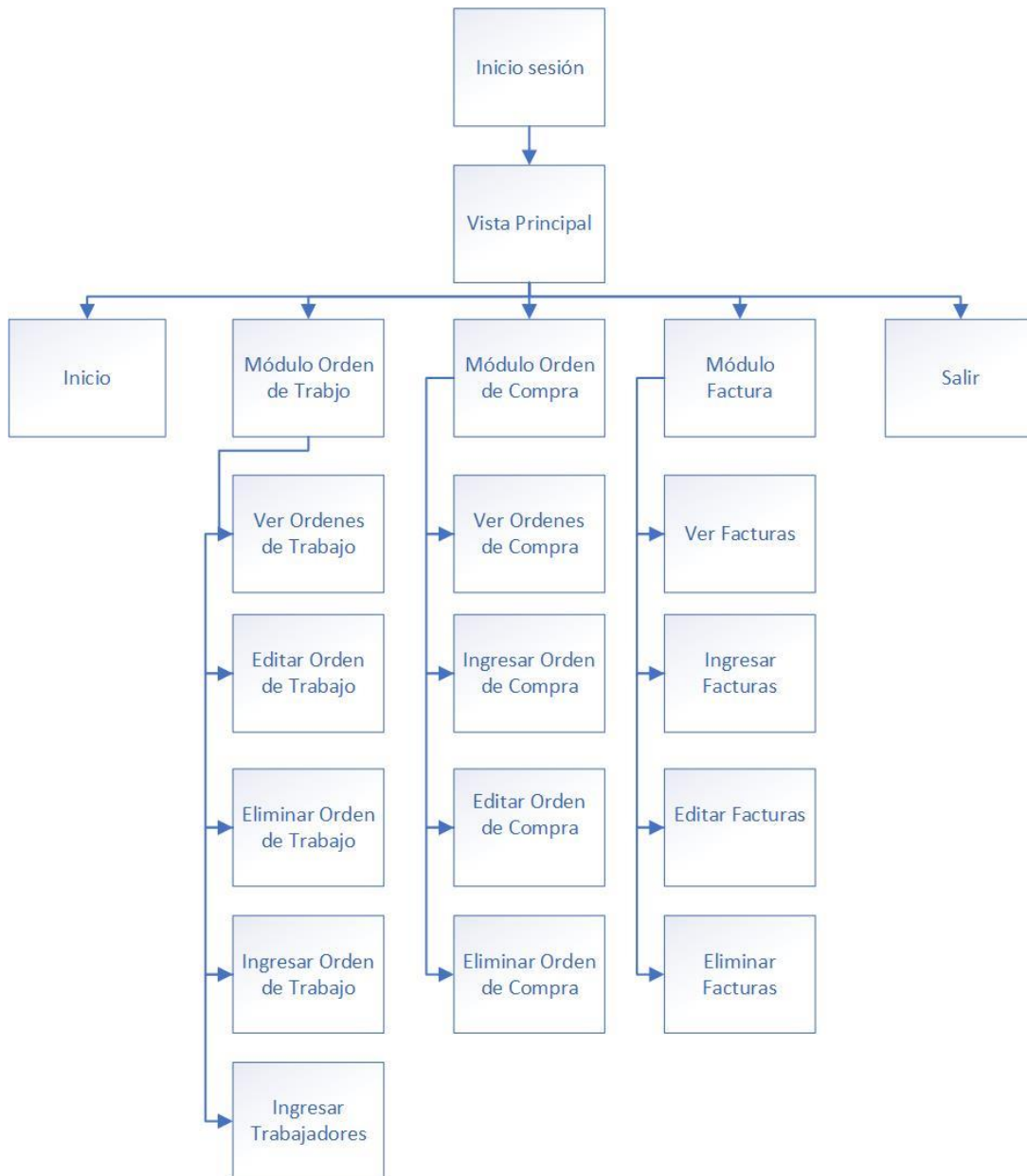


Figura 6: Mapa de Navegación

7.2.1 Módulo Orden de Trabajo: Crear Orden de Trabajo

Corresponde a la funcionalidad principal del módulo, será un formulario, donde el actor definido en el modelo de casos de uso ingresará los datos definidos en el modelo de ot.

The screenshot shows a web interface for creating a work order. At the top is a navigation bar with 'Brand', 'Link', 'Link', 'Dropdown', a search box, a 'Submit' button, and another 'Link' and 'Dropdown'. Below this is the title 'Crear Orden de Trabajo' with a subtitle 'Gestor VR'. The form contains the following elements:


- Solicitado por:** A text input field.
- Dirección de Servicio:** A text input field.
- Cantidad de Evaluaciones:** A text input field.
- Fecha Inicio:** A date input field with the placeholder 'dd-mm-aaaa'.
- Fecha Termino:** A date input field with the placeholder 'dd-mm-aaaa'.
- Tipo Evaluación:** Two radio buttons labeled 'Acreditación' and 'Reacreditación'.
- Restricciones:** A blue button labeled 'Mostrar'.
- Permisos de usuario:** A blue button labeled 'Mostrar'.
- Estado:** A dropdown menu with the text 'Seleccione' and a downward arrow.
- Fecha Extensión:** A date input field with the placeholder 'dd-mm-aaaa'.
- Buttons:** A blue 'Crear' button and a grey 'Volver' button at the bottom.

Figura 7: Módulo Orden de Trabajo: Crear Orden de Trabajo

7.2.2 Módulo Orden de Compra: Crear Orden de Compra

Corresponde a una de las funcionalidades principales del módulo, será un formulario, donde el actor definido en el modelo de casos de uso ingresará los datos definidos en el modelo de oc.

Crear Orden de Compra Gestor-VR

N° OC	<input type="text" value="Input"/>	Condiciones	<input type="text" value="30 días"/>
N°Factura	<input type="text" value="Input"/>	Valor total	<input type="text" value="\$"/>
Fecha Emisión	<input type="text" value="12 May 2016"/> 	Estado Facturación	<input type="text" value="Factorizado"/>
Empresa	<input type="text" value="empresa 1"/>	Gerencia	<input type="text" value="gerencia 1"/>

Ingresar Evaluaciones

Tipo	<input type="text" value="acreditacion"/>
cantidad	<input type="text" value="5"/> 
Valor total	<input type="text" value="\$"/>

Figura 8: Módulo Orden de Compra: Crear Orden de Compra

7.2.3 Modulo Orden de Compra: Añadir Ordenes de Trabajo a una Orden de Compra

Una vez creada una nueva Orden de Compra, el actor podrá añadir las Ordenes de trabajo que correspondan a esta Orden de compra.

Se mostrará un listado de Ordenes de Trabajo donde el actor podrá seleccionarlas y añadirlas.

Orden de Compra N°2312 Añadir Ordenes de Trabajo

Filtros de Búsqueda

N° OT Empresa Tipo evaluación
 Gerencia

Seleccionar Ordenes de Trabajo que desea añadir

#	Solicitado por	Empresa	Gerencia	cant.Evaluaciones	Tipo evaluacion	Estado	opciones
1	J. Perez	NPI	Gerencia 1	22	Acred	en curso	<input type="button" value="añadir"/>
2	J. Perez	NPI	Gerencia 2	22	Acred	en curso	<input type="button" value="añadir"/>
3	J. Perez	NPI	Gerencia 1	22	Acred	en curso	<input type="button" value="añadir"/>

Ordenes de trabajo añadidas


#	Solicitado por	Empresa	Gerencia	cant.Evaluaciones	Tipo evaluacion	Estado	opciones
1	J. Perez	NPI	Gerencia 1	22	Acred	en curso	<input type="button" value="Eliminar"/>
2	J. Perez	NPI	Gerencia 2	22	Acred	en curso	<input type="button" value="Eliminar"/>

Figura 9: Modulo Orden de Compra: Añadir Ordenes de Trabajo a una Orden de Compra

7.2.4 Módulo Factura: Crear factura

Corresponde una de las funcionalidades principales del módulo, será un formulario, donde el actor definido en el modelo de casos de uso ingresará los datos definidos en el modelo de Factura.

Crear Factura Gestor-VR

N° OC	<input type="text" value="Input"/>	Condiciones	<input type="text" value="30 días"/>
N°Factura	<input type="text" value="Input"/>	Valor total	<input type="text" value="\$"/>
Fecha Emisión	<input type="text" value="12 May 2016"/> 	Estado Facturación	<input type="text" value="Factorizado"/>
Empresa	<input type="text" value="empresa 1"/>	Gerencia	<input type="text" value="gerencia 1"/>

BORRAR
CREAR

Ingresar Factura asociada

Figura 10: Módulo Factura: Crear factura

7.2.5 Módulo Factura- Ver facturas

En esta interfaz de usuario se desplegará una tabla con la totalidad de las facturas ingresadas, tendrá botones con las opciones de editar, ver en detalle y eliminar, la tabla estará paginada, contará con los filtros de búsqueda definidos en los requerimientos funcionales.

Modulo Orden de Compra- Facturas Gestor-VR

Filtros de Búsqueda

N° factura
 Empresa
 Estado Facturación

N° OC
 Gerencia

[Ingresar Factura](#)

Facturas Ingresadas

#	N° Factura	N°OC	Empresa	Gerencia	Fecha emision	Condiciones	Valor total	Estado Facturación	Opciones
1	5555	1402	VULCO S.A	NPI	15/04/2018	30 días	\$500.000	En espera de pago directo	  
2	4444	1562	BROAD SPECTRUM	MINA	05/02/2018	60 días	\$80.000.000	Por Factura	  
3	333	17882	ECORA	CHANCADO	01/01/2018	90 días	\$700.000	Pagado	  

Figura 11: Módulo Factura- Ver facturas

7.2.6 Módulo Orden de Trabajo: Ingresar evaluaciones a una Orden de Trabajo

Una vez ingresada una nueva orden de trabajo, el actor podrá seleccionar los tipos de evaluaciones definidos en el modelo de evaluaciones.

Ingresar Evaluaciones

Tipo	<input type="text" value="acreditacion"/>
cantidad	<input type="text" value="5"/>
Valor total	<input type="text" value="\$"/>

Figura 12: Módulo Orden de Trabajo: Ingresar evaluaciones a una Orden de Trabajo

7.2.7 Modulo Orden de Compra: Ver Órdenes de Compra

En esta interfaz de usuario se desplegará una tabla con la totalidad de las Ordenes de Compras ingresadas, tendrá botones con las opciones de editar, ver en detalle y eliminar, la tabla estará paginada y contará con los filtros de búsqueda definidos en los requerimientos funcionales.

Modulo Orden de Compra Gestor-VR

Filtros de Busqueda

N° factura Empresa Estado Facturación

N° OC Gerencia

Ingresar OC

Ingresar Factura

Ordenes de Compra Creadas

#	N°OC	N° Factura	Fecha emision	Condiciones	Valor total	Estado Facturación	Opciones
1	5555	1402	15/04/2018	30 días	\$500.000	En espera de pago directo	  
2	4444	1562	17/02/2018	60 días	\$80.000.000	Por Factura	  
3	333	17882	19/01/2018	90 días	\$700.000	Pagado	  

Figura 13: Modulo Orden de Compra: Ver Órdenes de Compra

7.2.8 Módulo Orden de trabajo: Subir datos del trabajador mediante Excel.

Una vez creada una Orden de Trabajo podrá añadir de manera masiva (formato .xls) los empleados que participaron o participaran en un proceso de evaluación.

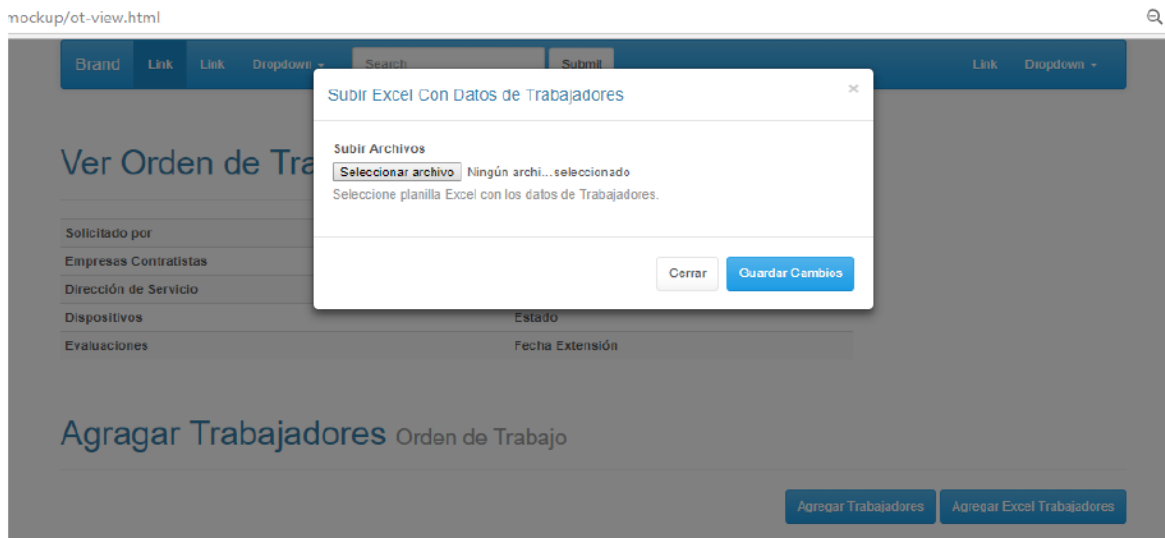


Figura 14: Módulo Orden de trabajo: Subir datos del trabajador mediante Excel.

7.2.9 Módulo Orden de Trabajo: Subir trabajadores uno a uno

Una vez creada una Orden de Trabajo podrá añadir de manera uno a uno los empleados que participaron o participaran en un proceso de evaluación.

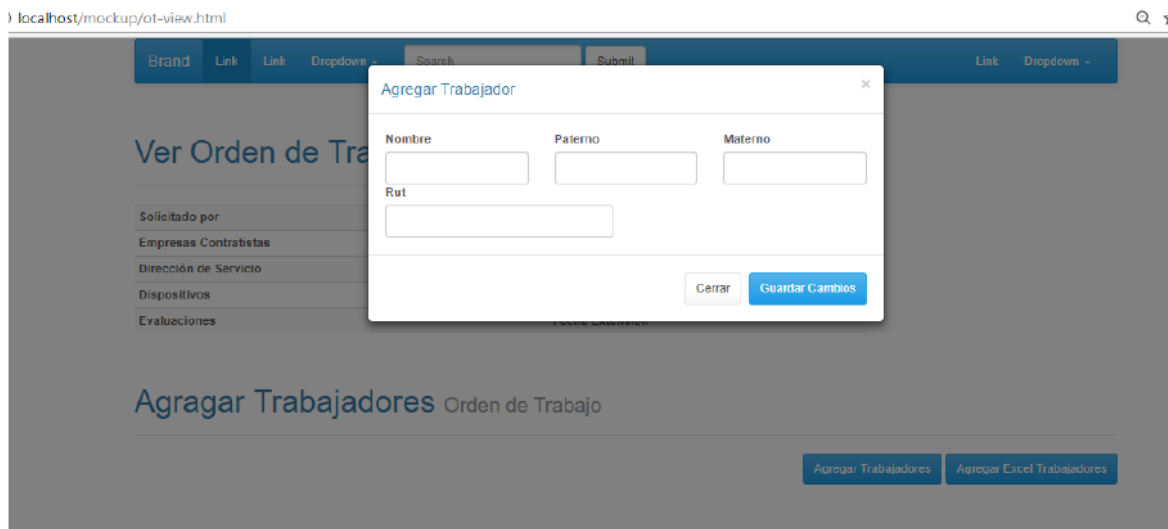


Figura 15: Módulo Orden de Trabajo: Subir trabajadores uno a uno

7.2.10 Modulo Orden de Trabajo: Ver Orden de Trabajo

Una vez ingresada una Orden de Trabajo podrá acceder a ver el detalle de los datos ingresados anteriormente, el formato será en una tabla.

Ver orden de Trabajo



Figura 16: Modulo Orden de Trabajo: Ver Orden de Trabajo

8 PRUEBAS

8.1 Elementos de prueba

En los módulos Registro de Trabajadores-Orden de trabajo, Orden de Compra y Facturas se realizarán una serie de pruebas, en las que se contemplan verificar el correcto funcionamiento de las siguientes funcionalidades:

Módulo Orden de Trabajo

1. Ver Orden de Trabajo
2. Editar Orden de Trabajo
3. Eliminar Orden de Trabajo
4. Ingresar Orden de Trabajo
5. Ingresar empleados de manera masiva
6. Ingresar empleados uno a uno
7. Ingresar evaluaciones

Módulo Orden de Compras

1. Ver Orden de Compras
2. Editar Orden de Compras
3. Eliminar Orden de Compras
4. Ingresar Orden de Compras
5. Añadir Ordenes de Trabajo a una Orden de Compra

Módulo Facturas

1. Ver Facturas
2. Editar Facturas
3. Eliminar Facturas
4. Ingresar Facturas

8.2 Especificación de las pruebas

En las siguientes tablas se detallan las pruebas definidas para realizar a este sistema, las cuales se definieron como pruebas de sistema, seguridad y usabilidad.

8.2.1 Prueba de sistema

En la siguiente tabla podemos ver las pruebas de los módulos que se consideraran

Características a probar	Funcionalidad
Nivel de prueba	Módulos
Objetivo de prueba	Asegurar la correcta navegación y funcionamiento del sistema
Enfoque que la definición de casos de prueba	Caja negra
Técnicas de definición de casos de prueba	Para las funcionalidades definidas se utilizarán datos válidos e inválidos, para verificar lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Los resultados esperados ocurren cuando se utilizan datos válidos. • Los mensajes de error o de advertencia se despliegan cuando se ingresa un dato inválido.
Actividades de prueba	<ul style="list-style-type: none"> • Definir los casos de prueba considerando principalmente datos no válidos. • Aplicar los casos de prueba a los elementos especificados. • Registro de resultados. • Corrección de errores.
Criterio de cumplimiento	Los casos de prueba se ejecutan según lo esperado

Tabla 41: Prueba de módulos

8.2.2 Prueba de usabilidad

En la siguiente tabla podemos ver las pruebas de los módulos que se consideraran

Características a probar	Usabilidad
Nivel de prueba	Aceptación
Objetivo de prueba	Determina cuán bien el usuario podrá usar y entender la aplicación.
Enfoque que la definición de casos de prueba	Caja negra
Técnicas de definición de casos de prueba	Verificar que la aplicación no presenta los siguientes problemas de usabilidad: <ul style="list-style-type: none"> •El sistema es demasiado complejo y difícil de usar. •La recuperación de errores tiene falencias y los mensajes de error no tienen significado. •Los procedimientos no son simples intuitivos.
Actividades de prueba	Actividades planificadas para la ejecución de pruebas de usabilidad: <ul style="list-style-type: none"> • Tres voluntarios usan el sistema y sus funcionalidades. • Se aplica encuesta para definir cuan fácil fue usar el sistema. • Se analizan los resultados.
Criterio de cumplimiento	Obtener resultados positivos a partir del análisis de la encuesta.

Tabla 42: Prueba de usabilidad

8.2.2 Prueba de seguridad

En la siguiente tabla podemos ver las pruebas de los módulos que se consideraran

Características a probar	Seguridad
Nivel de prueba	Módulos
Objetivo de prueba	Comprobar que se permita el acceso sólo a usuarios registrados y que la información no sea accedida por personal no autorizado.
Enfoque que la definición de casos de prueba	Caja negra
Técnicas de definición de casos de prueba	Modificar la URL, ingreso de datos en formulario.
Actividades de prueba	Actividades planificadas para la ejecución de pruebas de sistema: <ul style="list-style-type: none"> • Se ingresará al sistema con distintos datos de usuario. • Se ingresarán datos acordes al contexto del sistema en formularios.

	<ul style="list-style-type: none"> • Se revisan los resultados. • Se realiza un control de errores.
Criterio de cumplimiento	Los casos de prueba se ejecutan según lo esperado.

Tabla 42: Prueba de seguridad

8.3 Responsables de las pruebas

Los responsables de la ejecución de las pruebas se detallan en la Tabla ## presentada a continuación:

Tabla 43: Responsables de las pruebas

Prueba	Responsable
Sistema	Francisca Martinez Miranda
Usabilidad	3 voluntarios del Área de Administración y Finanzas de la empresa Qualitat.
Seguridad	Francisca Martínez Miranda

8.4 Calendario de pruebas

Tabla 44: Calendario de pruebas

Elemento de prueba	19-21 Agosto 2020	24-25 Agosto 2020	26-28 Agosto 2020
Ver Orden de Trabajo	x		
Editar Orden de Trabajo	x		
Eliminar Orden de Trabajo	x		
Ingresar Orden de Trabajo	x		
Ingresar empleados de manera masiva	x		
Ingresar empleados uno a uno	x		
Ingresar evaluaciones	x		
Ver Orden de Compras		x	
Editar Orden de Compras		x	
Eliminar Orden de Compras		x	
Ingresar Orden de Compras		x	
Añadir Ordenes de Trabajo a una Orden de Compra		x	
Ver Facturas			x
Editar Facturas			x
Eliminar Facturas			x
Ingresar Facturas			x

8.5 Detalle de las pruebas

8.5.1 Plan de pruebas de Módulos

Se realizaron pruebas a las funcionalidades más importantes de los módulos de Orden de Trabajo, Orden de Compra y Factura. A continuación, en la Tabla ## se presenta la prueba P01 que detalla el “Ingreso de Orden de Trabajo”. La especificación de las pruebas restantes se encuentra en el Anexo #.

Tabla 45: Plan de prueba de sistema "Ingresar Orden de Trabajo"

ID prueba	P01	Fecha	19/08/2020	
Propósito	El sistema permite ingresar una nueva orden de trabajo			
Tipo de prueba	Caja negra			
Actores	Encargada de Operaciones			
Pre-condición	Encargada de Operaciones			
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario hace clic sobre la opción “ingresar orden de trabajo” en el módulo “orden de trabajo” en el botón. 2. Sistema muestra formulario con los datos a ingresar. 3. Usuario rellena los campos requeridos del formulario. 4. Usuario confirma ingreso con botón “ingresar”. 5. Sistema valida los datos, se guardan y muestra mensaje pertinente. 			
Flujo alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema detecta datos erróneos y envía el mensaje correspondiente. 2. El usuario corrige datos y vuelve a ejecutar la operación. 			
Prueba	Valores de prueba	Resultado esperado	Resultado obtenido	Evaluación
Caso válido	El usuario puede elegir 3 formas de ingresar una orden	El módulo debe permitir ingresar a través de 3 formas	Sistema muestra 3 opciones disponibles para ingresar una orden de trabajo	Aprobado
Caso válido	El usuario puede elegir si quiere asociar la orden de trabajo un tipo de evaluación	Módulo debe permitir elegir la asociación de una evaluación	Módulo pregunta si la orden se asociará a algún proyecto	Aprobado
Caso válido	El usuario quiere añadir un listado de trabajadores mediante una planilla excel	Módulo debe validar que los datos ingresados sean los correctos, rut, nombre de trabajador y empresa contratista.	Módulo indica que el documento Excel a sido subido de manera satisfactoria	Aprobado
Caso no valido	Usuario ingresa un numero de orden de trabajo que ya está registrado en el sistema	Módulo debe detectar dato duplicado	Módulo muestra mensaje mostrando que los datos ingresados son inválidos	Aprobado
Caso no valido	Usuario de los campos del formulario vacío	Módulo detecta datos inválidos	Módulo muestra mensaje mostrando que los datos ingresados son inválidos	Aprobado
Caso válido	Usuario ingresa todos los datos correctos	Módulo detecta datos válidos	Módulo indica que los datos se han guardado correctamente.	Aprobado

8.5.2 Plan de prueba de seguridad “Inicio de sesión”

A continuación, se muestra en la Tabla ## el detalle del plan de prueba de seguridad para el inicio de sesión.

Tabla 46: Plan de prueba de seguridad "Inicio de sesión"

ID prueba	P02	Fecha	19/08/2020	
Propósito	El sistema permite iniciar sesión como Encargada de operaciones y como jefe de finanzas			
Tipo de prueba	Caja negra			
Actores	Todos los actores del sistema			
Pre-condición	Actores deben estar registrados en el sistema			
Flujo Principal	1.- El actor ingresa al sistema por medio de un enlace. 2.- Sistema muestra formulario de inicio de sesión. 3.- El usuario completa formulario y presiona sobre el botón “ingresar” 4.- El sistema válida los datos ingresados. 5.- El sistema muestra la pantalla principal.			
Flujo alternativo	1.- Si los datos ingresados no son válidos, el sistema muestra un mensaje indicando el error. 2.- Usuario vuelve a ingresar sus datos			
Prueba	Valores de prueba	Resultado esperado	Resultado obtenido	Evaluación
Caso no válido	Encargada de operaciones ingresa con datos incorrectos	Sistema verifica que los datos son incorrectos	Sistema muestra mensaje de error	Aprobado
Caso válido	Encargada de operaciones ingresa con datos correctos	Sistema verifica que los datos son correctos	Sistema muestra la pantalla principal	Aprobado
Caso válido	Jefe de finanzas ingresa con datos incorrectos	Sistema verifica que los datos son incorrectos	Sistema muestra mensaje de error	Aprobado
Caso no valido	Jefe de finanzas ingresa con datos correctos	Sistema verifica que los datos son correctos	Sistema muestra la pantalla principal	Aprobado

8.5.3 Plan de prueba de usabilidad

Se realizó una prueba de usabilidad para determinar la facilidad con la que el usuario podrá manejar y entender los módulos. Se eligieron a 3 empleados del área de administración y finanzas de la empresa Qualitat los cuales están familiarizados con el proceso de digitalización de datos del sistema para testear el software.

Procedimiento empleado

Para la ejecución de esta prueba se entregará un listado de acciones a realizar a los 3 voluntarios del área de administración y finanzas de la empresa Qualitat, el que se muestra a continuación en la Figura N° 22. Posteriormente, se realiza una encuesta a estos mismos voluntarios, la cual se muestra en anexo #.

Prueba de usabilidad de los módulos O.T, O.C, Factura.
Siga las instrucciones:

A continuación, se presenta un listado de acciones a realizar, usted debe realizarlas sin solicitar algún tipo de ayuda, si no entiende lo que debe hacer, omite y pase a la siguiente acción. Dispone de 10 minutos para realizar todo, puede ingresar datos ficticios.
De antemano muchas gracias por su cooperación.

1. Ingrese una O.T.
2. Ingrese una O.C
3. Ingrese una Factura
4. Ingrese a la O.T un listado de trabajadores mediante un Excel
5. Ingrese en una O.C varias O.T

Figura 17: Instrucciones para prueba de usabilidad

Una vez que los voluntarios terminan de realizar la prueba y responder la encuesta se obtienen los siguientes resultados:

Ítem	Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo
1	3		
2	1	2	
3	3		
4	3		
5	1	2	
6	2	1	

Tabla 47: Resultados encuesta prueba de usabilidad

A continuación, en la Figura N° 47 se muestra un gráfico en donde se pueden apreciar los resultados expuestos en la tabla anterior.

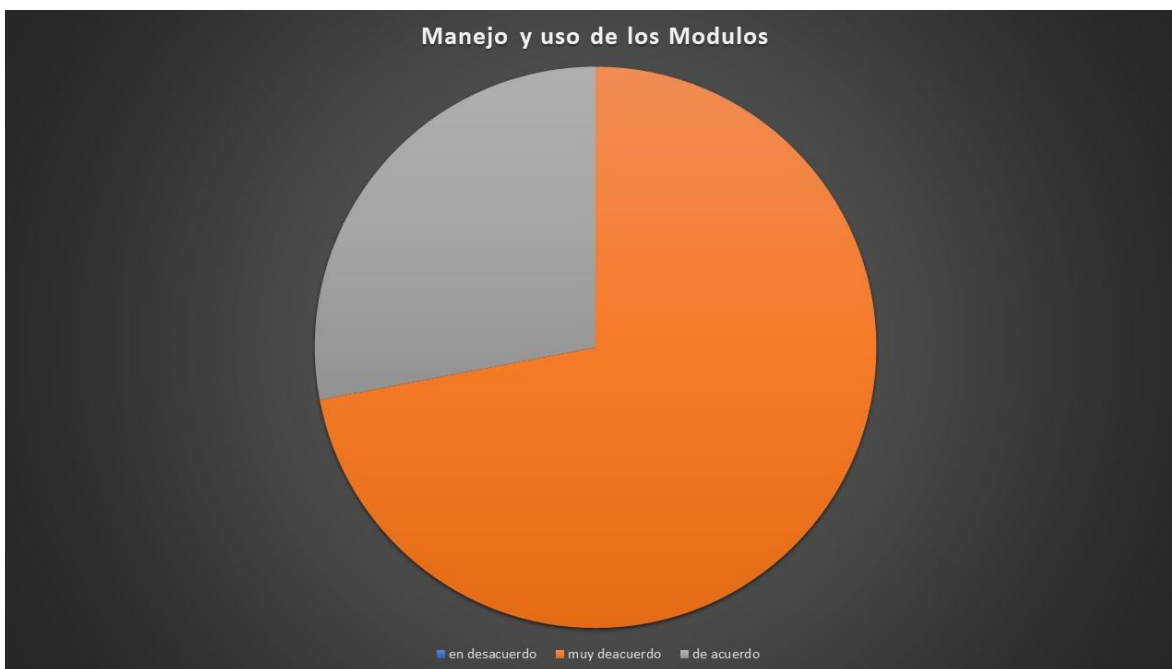


Figura 18: Resultado encuesta-Manejo y uso de módulos

Al de obtener los resultados de la prueba de usabilidad se puede llegar a la conclusión de que los usuarios comprenden el sistema, se les hace simple de usar, es amigable e intuitivo, por lo tanto se puede deducir que los usuarios quedaron conformes después de haber hecho uso del sistema.

8.6 Conclusiones de Prueba

Al realizar el proceso de pruebas en cualquier sistema informático le entrega gran valor final al producto, debido que estas dan cuenta de que tan bien reacciona el sistema frente a las peticiones de los usuarios. Las pruebas permiten verificar que el sistema está respondiendo como queremos, y que responde a los requerimientos de los usuarios, es de suma importancia que advierta en caso de que se estén ingresando datos incorrectos y que nos indique que las operaciones se ejecutaron con éxito. Por otra parte, las pruebas de usabilidad nos indican que tan usable y que tan fácil es usar el sistema para los usuarios, parte fundamental, ya que si los usuarios finales no comprenden bien cómo funciona el sistema, siempre tendrán problemas.

Luego de haber realizado las pruebas se puede verificar que el sistema responde de buena manera al usuario indicando errores y éxitos, permitiendo que al usuario le sea cómodo el uso del sistema, debido que se ve reflejado en los resultados obtenidos en la encuesta.

9 IMPLEMENTACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

9.1 Instalación

Debido a la crisis sanitaria que nos afecta a nivel global, por la enfermedad Covid-19 la puesta en marcha que se había planificado se postergara hasta que las condiciones sanitarias lo permitan, sin embargo, el proceso de instalación se hará en conjunto con el encargado del área de sistemas de información de la empresa Qualitat, se alojara en el servidor propio de la compañía, y estará disponible para los usuarios del sistema. La instalación en producción y capacitación terminan una vez que el sistema esté subido en producción correctamente, funcione sin errores y cuando ningún profesional tenga dudas acerca del sistema.

9.2 Capacitación

La capacitación consiste en enseñar el uso del sistema a los usuarios, de manera de que tengan claridad de que se solicita en cada formulario y en que consiste cada módulo. De esta manera se evitará que ingresen información errónea y finalmente tener datos que son significativos para ellos. Se mostrará toda la interfaz, permitiendo hacer consultas y así permitir una mejor comprensión del sistema.

Por otra parte, dado el conocimiento que tienen los usuarios en el manejo de un computador no es necesario explicar con gran detalle como ingresar al sistema, ya que estos poseen los conocimientos necesarios para entender lo que se les estará explicando respecto al sistema.

10 CONCLUSIONES

Al analizar los objetivos del proyecto se puede concluir que estos se cumplen; tanto los objetivos de proyecto como de software. Se optimizó el proceso de inscripción de trabajadores (orden de trabajo) y el proceso de facturación (orden de compra y factura) tal como lo muestra el diagrama BPMN del proceso actual y del proceso futuro, implementando tics. Mediante la implementación de los módulos el proceso se hará de manera automática, llevando a la eliminación de un proceso completo, el cual se denominaba unión de datos de OT, OC y facturas, el cual realizaba de manera manual en múltiples planillas Excel la encargada de operaciones.

Cuando miramos la asociación de Qualitat con partners, evaluamos su rol en el proceso de negocio, donde un factor clave es entender la problemática que se da en el rubro minero, en el cual se trabaja con la subcontratación de empresas que trabajan para diferentes gerencias dentro de una misma empresa minera, generando confusión en la facturación, el proceso que llevan a cabo los módulos, entre otras tareas, para solucionar este inconveniente es registrar a que gerencia pertenece cada trabajador.

Respecto al sistema gestor VR: en su inicio solo se encargaba del proceso de evaluación mediante realidad virtual y ahora integra tanto los procesos de inscripción de trabajadores, como el proceso de facturación, es decir que el desarrollo de los módulos ha sido escalable, cabe destacar que apartir del análisis del modelo de negocio de la empresa, se entrega una solución orientada al negocio específico de Qualitat y sus necesidades en la optimización de la información.

Luego del estudio de la plataforma Gestor-VR se logró comprender con mayor claridad su funcionalidad y el proceso de evaluación que lleva a cabo. Con esta información se logra desarrollar módulos que sean compatibles con el sistema existente, a su vez también se puede hacer uso de la información de los trabajadores, ya almacenada en la base de datos de Gestor-VR , las empresas para las que trabajan y las evaluaciones llevadas a cabo, a su vez unen la información de los procesos en la plataforma.

El módulo de OC cumple su objetivo evitando la pérdida de información y la optimizando los tiempos de búsqueda mediante una visión única de los datos proporcionados. Por su parte, el módulo de facturación logra, exitosamente, registrar, almacenar y gestionar la información de órdenes de compra y factura. Otorgando soporte a la toma de decisiones.

Por último, podemos notar los beneficios obtenidos por Qualitat al integrar los modulos son: mayor eficiencia operacional, mayor productividad, ventaja competitiva, mayor rentabilidad, e integra de manera completa en la plataforma gestor ver los procesos de OT y facturación.

REFERENCIAS

- balsamiq. (2008). <https://balsamiq.com/wireframes/>. Obtenido de <https://balsamiq.com/wireframes/>.
- Codelco. (2020). *organigrama division codelco*. Obtenido de [Imagen]: https://www.codelco.com/organigrama-division-el-teniente/prontus_codelco/2011-02-25/155019.html
- FileZilla. (2019). <https://filezilla-project.org/>. Obtenido de <https://filezilla-project.org/>.
- GantProject. (2005). <https://www.ganttproject.biz/>. Obtenido de <https://www.ganttproject.biz/>.
- GitHub. (2020). <https://github.com/>. Obtenido de <https://github.com/>.
- Indeed. (s.f.). <https://cl.indeed.com/salaries/ingeniero-inform%C3%A1tico-Salaries#:~:text=El%20salario%20promedio%20para%20un,es%20de%20%24697.280%20al%20mes>. Obtenido de <https://cl.indeed.com/salaries/ingeniero-inform%C3%A1tico-Salaries#:~:text=El%20salario%20promedio%20para%20un,es%20de%20%24697.280%20al%20mes>.
- PhpMyAdmin. (2015). <https://www.phpmyadmin.net/>. Obtenido de <https://www.phpmyadmin.net/>.
- Powerdesigner. (2019). <https://www.powerdesigner.biz/>. Obtenido de <https://www.powerdesigner.biz/>.
- Pressman Roger, S. (2005). *Ingeniería del Software: Un enfoque Práctico*.
- Sublime text. (2017). <https://www.sublimetext.com/>. Obtenido de <https://www.sublimetext.com/>.
- Yii Framework. (2008). <https://www.yiiframework.com/>. Obtenido de <https://www.yiiframework.com/>.

11 ANEXO: PLANIFICACION INICIAL DEL PROYECTO

