

## TESINA DE LICENCIATURA

**Título:** MSGC- Herramienta para el mantenimiento de SGC certificado bajo ISO 9001

**Autores:** Diaz Delfina

**Director:** Esponda Silvia, Pasini Ariel

**Codirector:** -

**Asesor profesional:** -

**Carrera:** Licenciatura en Sistemas

### Resumen

En la presente tesina se investigaron las Normas ISO 9001:2008 e ISO 9001:2015, haciendo hincapié en los cambios introducidos en ésta última, y se investigaron y analizaron las principales herramientas existentes para el mantenimiento de un SGC. El resultado de dicho análisis, junto con los requisitos establecidos en las Normas investigadas, fueron necesarios para establecer las bases que permiten dar marco al desarrollo propuesto.

Se desarrolló un sistema llamado MSGC compuesto de módulos reutilizables que facilitan la ejecución de las tareas diarias llevadas a cabo para mantener un SGC, a través de éste se pueden gestionar documentos, registros, objetivos, indicadores, riesgos, hallazgos, sugerencias y reclamos. Así mismo, posee un calendario, mediante el cual los usuarios pueden visualizar las tareas próximas a vencerse, y así enfocarse en lo que tienen que realizar en el día, semana o mes correspondiente, y un panel de control que facilita el análisis de los resultados obtenidos en los diferentes módulos de MSGC. Al ser reutilizables, permite que distintas organizaciones puedan hacer uso de los módulos incorporándolos al sistema que ya se encuentren utilizando.

### Palabras Claves

Sistema de Gestión de la Calidad - ISO - Mejora Continua - Enfoque Basado en Procesos - ISO 9001

### Trabajos Realizados

- Investigación de las Normas ISO 9001:2008 e ISO 9001:2015.
- Investigación y Análisis de las herramientas existentes para el mantenimiento de sistemas de gestión.
- Desarrollo de un sistema que permite llevar a cabo el mantenimiento de un SGC cumpliendo con los requisitos de las Normas investigadas previamente e incluyendo los módulos: roles y permisos, documentación, seguimiento, calendario, toma de decisión y sugerencias y/o reclamos.

### Conclusiones

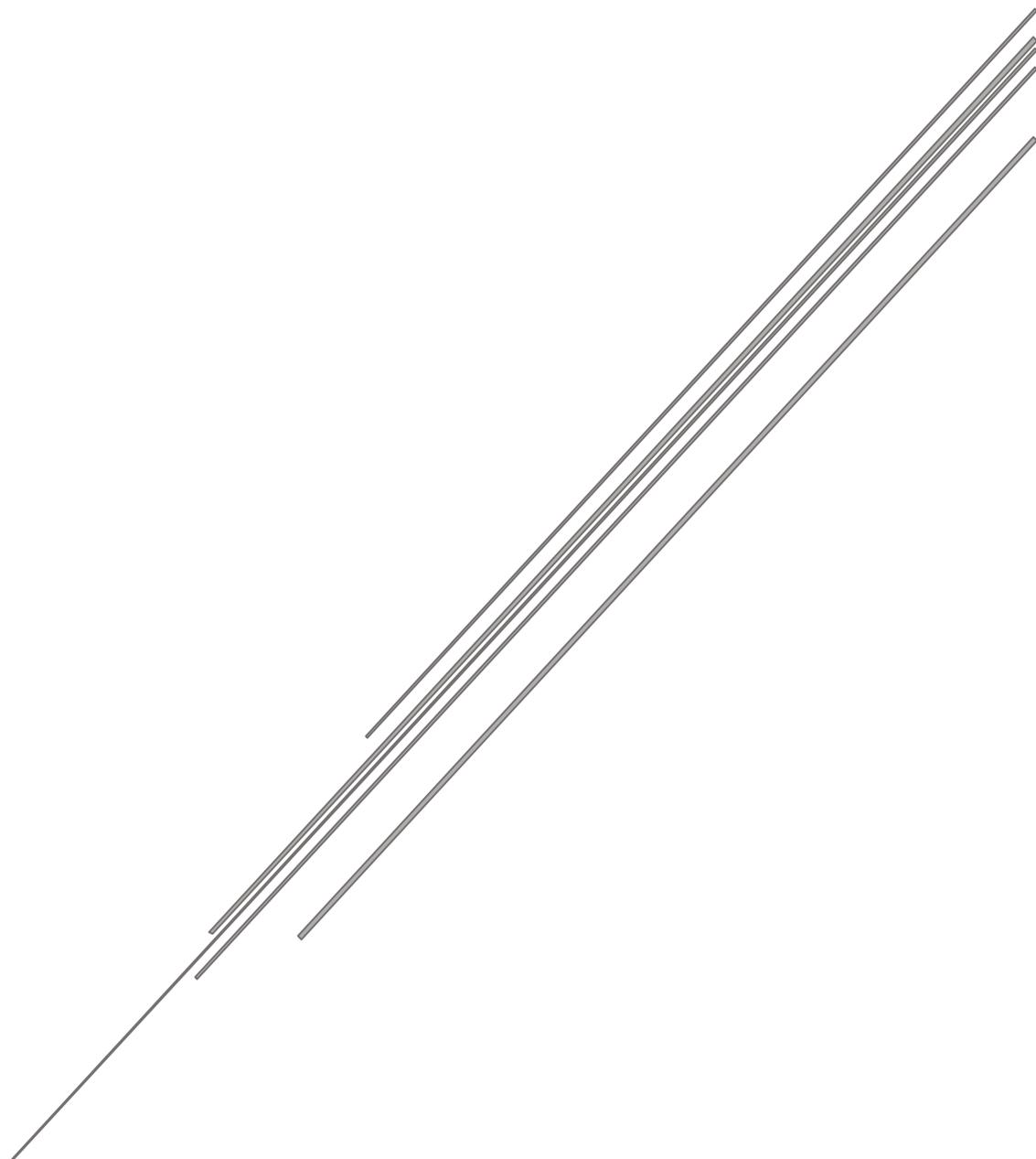
A partir de la experiencia en el caso de estudio y de los objetivos planteados inicialmente, se concluyó que la utilización del sistema MSGC permitirá que la organización que lo utilice pueda realizar de forma eficaz y eficiente el mantenimiento de un SGC optimizando el tiempo y los recursos invertidos, y agilizando la comunicación entre los involucrados, lo cual ayudará a que la organización obtenga o mantenga, según corresponda, el certificado de gestión de la calidad bajo la Norma ISO 9001 del proceso deseado.

### Trabajos Futuros

Se proponen mejoras en algunos aspectos del sistema MSGC para que brinde el máximo beneficio en cada uno de sus módulos y se definen algunas funcionalidades que podrían incorporarse al sistema tales como: permitir la realización del relevamiento de la situación inicial de la organización, proporcionar un módulo a través del cual se puedan realizar y completar encuestas, incorporar la sugerencia de los puntos a tratar en la revisión por la dirección y su contenido de acuerdo a los resultados obtenidos.

UNLP | FACULTAD DE INFORMÁTICA

# MSGC – Herramienta para el mantenimiento de SGC certificado bajo ISO 9001



**Autor** | Diaz Delfina

**Directores** | Esponda Silvia, Pasini Ariel

## ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPITULO 1 - OBJETIVOS, MOTIVACIÓN Y DESARROLLO PROPUESTO.....	7
1.1    Introducción.....	7
1.2    Objetivos.....	7
1.2.1    Objetivo General.....	7
1.2.2    Objetivos Especificos .....	7
1.3    Motivación .....	7
1.4    Desarrollo Propuesto.....	8
1.5    Organización de la Tesina.....	9
CAPITULO 2 - SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD .....	11
2.1    Introducción .....	11
2.2    Gestión de la Calidad .....	11
2.3    Principios de Gestión de la Calidad .....	12
2.4    Enfoque Basado en Procesos.....	14
2.5    Mejora Continua del Proceso .....	15
2.6    Conclusión.....	16
CAPITULO 3 - NORMA ISO 9001 Y CERTIFICACIÓN .....	17
3.1    Introducción.....	17
3.2    ISO 9001:2008 .....	19
3.2.1    Requisitos de la Norma ISO 9001:2008.....	19
3.2.1.1    Relación Norma ISO 9001:2008 con los Principios de la Calidad .....	20
3.3    ISO 9001:2015 .....	21
3.4    Correlación Normas ISO 9001:2008 e ISO 9001:2015.....	22
3.4.1    Correlación Sección 4 de la ISO 9001:2008 a la ISO 9001:2015.....	22
3.4.2    Correlación Sección 5 de la ISO 9001:2008 a la ISO 9001:2015.....	23
3.4.3    Correlación Sección 6 de ISO 9001:2008 a ISO 9001:2015.....	25
3.4.4    Correlación Sección 7 de ISO 9001:2008 a ISO 9001:2015.....	25
3.4.5    Correlación Sección 8 de ISO 9001:2008 a ISO 9001:2015.....	27
3.5    Transición de la Norma ISO 9001:2008 a la Norma ISO 9001:2015.....	28
3.6    Situación de la certificación ISO 9001 en Argentina .....	29
3.7    Conclusión.....	30
CAPITULO 4 - MANTENIMIENTO DE UN SGC CERTIFICADO BAJO ISO 9001 .....	31
4.1    Introducción.....	31
4.2    Análisis de herramientas para el mantenimiento de un SGC .....	32
4.2.1    KMKEY .....	33

4.2.2	ISOlución .....	33
4.2.3	ISOXPress .....	34
4.2.4	QUTASK .....	34
4.2.5	Qualio .....	35
4.2.6	FlinkISO .....	35
4.2.7	Bemus.....	35
4.2.8	Vivaldi .....	36
4.3	Conclusión.....	36
CAPITULO 5 - PRESENTACIÓN DE MSGC .....		39
5.1	Introducción .....	39
5.2	¿Qué es MSGC? .....	39
5.3	Funcionalidades de MSGC .....	39
5.3.1	Roles y Permisos.....	40
5.3.2	Documentación.....	41
5.3.3	Seguimiento.....	42
5.3.4	Calendario .....	43
5.3.5	Toma de decisión .....	44
5.3.6	Sugerencias y/o Reclamos.....	45
5.4	¿Cómo se utiliza?.....	46
5.4.1	Rol Visitante .....	46
5.4.2	Rol Super Administrador .....	51
5.4.3	Rol Administrador .....	55
5.4.4	Rol Grupo de Calidad .....	62
5.4.5	Rol Alta Dirección .....	75
5.5	Conclusión.....	76
CAPITULO 6 - IMPLEMENTACION DE MSGC .....		77
6.1	Introducción .....	77
6.2	Arquitectura utilizada .....	77
6.2.1	PHP versión 5.6.15.....	77
6.2.2	Framework Codeigniter .....	77
6.2.3	Bootstrap .....	78
6.2.4	Base de datos MySQL.....	79
6.3	Herramientas utilizadas .....	79
6.3.1	API Google Calendar v3.....	79
6.3.2	DHTMLX Scheduler.....	80
6.3.3	TinyMCE.....	81
6.3.4	Grocery Crud .....	81
6.3.5	FusionCharts PHP WRAPPER .....	82

6.3.6	MPDF.....	82
6.4	Conclusión.....	83
CAPITULO 7 - CASO DE ESTUDIO .....		85
7.1	Introducción.....	85
7.2	Modo de trabajo.....	85
7.2.1	Creación de SGC, Procesos y Usuarios .....	85
7.2.2	Generación de Documentos.....	86
7.2.3	Creación de Indicadores y Objetivos.....	87
7.2.4	Establecimiento de Eventos Predeterminados .....	89
7.2.5	Generación de Riesgos .....	89
7.2.6	Instanciación de Registros .....	90
7.2.7	Recepción de Sugerencias y/o Reclamos.....	90
7.2.8	Utilización del Calendario .....	91
7.2.9	Verificación de Resultados obtenidos .....	91
7.2.10	Toma de Decisión.....	92
7.2.11	Generación de Hallazgos .....	92
7.3	Conclusión.....	93
CAPITULO 8 - CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS.....		95
8.1	Conclusiones .....	95
8.2	Trabajos Futuros .....	97
CAPITULO 9 - BIBLIOGRAFIA .....		99

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-	Gestión de la calidad y el desarrollo del software .....	12
Figura 2-	Evolución de la ISO 9001 [15] .....	18
Figura 3 -	Transición para la certificación [15] .....	28
Figura 4 –	Distribución certificados ISO 9001 en el año 2014 [29].....	29
Figura 5 -	Evolución de la certificación ISO 9001 en Argentina [29].....	29
Figura 6 -	Inicio de MSGC .....	46
Figura 7 -	Ingresar Sugerencia y/o Reclamo .....	47
Figura 8 –	Ingresar Sugerencia y/o Reclamo, seleccionar acción .....	47
Figura 9 -	Ingresar Sugerencia y/o Reclamo, opción reclamo .....	48
Figura 10 -	Ingresar Sugerencia y/o Reclamo, opción ambas .....	48
Figura 11 -	Ingresar Sugerencia y/o Reclamo, operación exitosa .....	48
Figura 12 -	Registrarse.....	49
Figura 13 -	Registrarse, ingresar los datos .....	49
Figura 14 -	Registrarse, error en los datos .....	50
Figura 15 -	Registrarse, operación exitosa .....	50
Figura 16 –	Email solicitud aprobada .....	50
Figura 17 -	Iniciar Sesión, seleccionar SGC .....	51
Figura 18 -	Super Administrador .....	51

Figura 19- Super Administrador, listado.....	52
Figura 20 - Super Administrador, agregar SGC.....	52
Figura 21 - Super Administrador, usuario existente.....	52
Figura 22 - Super Administrador, nuevo usuario .....	53
Figura 23 - Super Administrador, ver SGC .....	53
Figura 24 - Super Administrador, editar SGC .....	54
Figura 25 - Super Administrador, filtrado .....	54
Figura 26 - Super Administrador, menú desplegable.....	55
Figura 27 - Super Administrador, cambiar contraseña .....	55
Figura 28 - Administrador.....	56
Figura 29 - Administrador, SGC.....	56
Figura 30 - Administrador, Guía de Ayuda para sincronizar los calendarios.....	57
Figura 31 - Administrador, Procesos.....	57
Figura 32 - Administrador, Origen Hallazgos .....	58
Figura 33 - Administrador, Usuarios Pendientes .....	58
Figura 34 - Administrador, E-mail solicitud aprobada .....	58
Figura 35 - Administrador, Usuarios habilitados .....	59
Figura 36 - Administrador, E-mail Usuario Deshabilitado .....	59
Figura 37 - Administrador, Acciones Usuario.....	59
Figura 38 - Administrador, Cambiar SGC .....	60
Figura 39 - Administrador, Nuevo SGC .....	60
Figura 40 - Administrador, Mensaje Nuevo SGC no disponible .....	60
Figura 41 - Administrador, Datos Personales .....	61
Figura 42 - Administrador, Cambiar Contraseña .....	61
Figura 43 - Grupo de Calidad.....	62
Figura 44 - Grupo de Calidad, Listado de Documentos.....	62
Figura 45 - Grupo de Calidad, Añadir Documento.....	63
Figura 46 - Grupo de Calidad, Documentos No Finalizados .....	63
Figura 47 - Grupo de Calidad, Versionado de un Documento.....	64
Figura 48 - Grupo de Calidad, Editar Documento.....	64
Figura 49 - Grupo de Calidad, Descargar Documento .....	65
Figura 50 - Grupo de Calidad, Documento en PDF .....	65
Figura 51 - Grupo de Calidad, Documentos en Proceso .....	65
Figura 52 - Grupo de Calidad, Documentos Pendientes .....	66
Figura 53 - Grupo de Calidad, Revisar Documento .....	66
Figura 54 - Grupo de Calidad, Revisión Rechazada.....	66
Figura 55 - Grupo de Calidad, Documentos Rechazados .....	67
Figura 56 - Grupo de Calidad, Seleccionar Formulario .....	67
Figura 57 - Grupo de Calidad, Añadir Registro.....	68
Figura 58 - Grupo de Calidad, Listado de Registros.....	68
Figura 59 - Grupo de Calidad, Listado de Objetivos .....	68
Figura 60 - Grupo de Calidad, Añadir Objetivo .....	69
Figura 61 - Grupo de Calidad, Listado de Hallazgos .....	69
Figura 62 - Grupo de Calidad, Añadir Hallazgo .....	70
Figura 63 - Grupo de Calidad, Listado de Indicadores .....	70
Figura 64 - Grupo de Calidad, Listado de Riesgos .....	71
Figura 65 - Grupo de Calidad, Listado de Eventos Predeterminados .....	71
Figura 66 - Grupo de Calidad, Calendario .....	72
Figura 67 - Grupo de Calidad, Crear Evento en Calendario.....	72
Figura 68 - Grupo de Calidad, Tareas Atrasadas .....	73
Figura 69 - Grupo de Calidad, No Conformidad con id 17.....	73
Figura 70 - Grupo de Calidad, Toma de Decisión.....	74
Figura 71 - Grupo de Calidad, Resultados Sugerencias y/o Reclamos recibidos .....	74

Figura 72 - Grupo de Calidad, Reclamos Recibidos.....	75
Figura 73 - Alta Dirección.....	75
Figura 74- Sincronización entre DHTMLX Scheduler y el calendario de Google .....	80
Figura 75 - Procesos Pre Ingreso .....	86
Figura 76 - Creación Política de la Calidad de Pre Ingreso.....	86
Figura 77 - Listado de Documentos de Pre Ingreso .....	87
Figura 78 - Versionado Documento DI-SGC-P-18.....	87
Figura 79 - Listado de Indicadores Pre Ingreso .....	88
Figura 80 - Listado Objetivos Pre Ingreso.....	88
Figura 81 – Notificación, NC Objetivo no cumplido, Pre Ingreso.....	88
Figura 82 - Listado Eventos Predeterminados Pre Ingreso .....	89
Figura 83 - Riesgos Pre Ingreso .....	90
Figura 84 - Registros Pre Ingreso .....	90
Figura 85 - Resumen Sugerencias y Reclamos Pre Ingreso.....	91
Figura 86 - Calendario Pre Ingreso.....	91
Figura 87 - Panel de Control Pre Ingreso .....	92
Figura 88 - Hallazgos Pre Ingreso.....	93

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Principios de Calidad y Requisitos Norma ISO 9001:2008 [18] .....	21
Tabla 2 - Matriz correlación Sección 4 de ISO 9001:2008 a ISO 9001:2015 [21]. .....	23
Tabla 3 - Matriz Correlación Sección 5 de ISO 9001:2008 a ISO 9001:2015 [21] .....	25
Tabla 4 - Matriz Correlación Sección 6 de ISO 9001:2008 a ISO 9001:2015 [21] .....	25
Tabla 5 - Matriz Correlación Sección 7 de ISO 9001:2008 a ISO 9001:2015 [21] .....	27
Tabla 6 – Matriz Correlación Sección 8 de ISO 9001:2008 a ISO 9001:2015 [21] .....	28
Tabla 7 - Comparación de herramientas para SGC [31] .....	37



## CAPITULO 1 - OBJETIVOS, MOTIVACIÓN Y DESARROLLO PROPUESTO

### 1.1 Introducción

En este capítulo se dará una breve presentación sobre los temas que se abordarán en esta tesina, comenzando por los objetivos y la motivación que originó el desarrollo de la misma y concluyendo con una breve descripción sobre el desarrollo propuesto.

### 1.2 Objetivos

#### 1.2.1 Objetivo General

Desarrollar un sistema que permita llevar a cabo el mantenimiento diario de un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) de forma eficaz y eficiente, optimizando el tiempo de trabajo invertido y agilizando la comunicación entre los involucrados. De esta manera, ayudará a que la organización que lo utilice obtenga o mantenga, según corresponda, el certificado de gestión de la calidad bajo la Norma ISO 9001 del proceso deseado y así podrá prestar un mejor servicio o tener un producto que cumpla las exigencias del cliente.

#### 1.2.2 Objetivos Específicos

Investigar las Normas ISO 9001:2008 [1] e ISO 9001:2015 [2], haciendo hincapié en los principales cambios y diferencias entre ellas, de esta manera se podrán tener en consideración para el desarrollo del sistema.

Investigar y analizar las herramientas existentes para el mantenimiento de sistemas de gestión de calidad para definir los comportamientos más apropiados del sistema a desarrollar.

Desarrollar un sistema con módulos reutilizables a través del cual se pueda llevar a cabo el óptimo mantenimiento diario de un SGC.

### 1.3 Motivación

En la actualidad la gestión de la calidad es una parte fundamental dentro de cualquier organización ya que ésta puede llegar a ser una ventaja competitiva que fortalezca a la organización en el momento de prestar un mejor servicio o tener un producto que cumpla las exigencias del cliente.

La familia de normas ISO [3] establece los requisitos generales y la documentación que debe cumplir una organización que quiera implantar un Sistema de Gestión de la Calidad.

La Norma ISO 9001 "Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos" se centra en la eficacia del sistema de gestión para dar cumplimiento a los requisitos del cliente y promueve la adopción de un enfoque basado en procesos. Se considera proceso a una actividad o conjunto de actividades que utiliza recursos, y que se gestiona con el fin de permitir que los elementos de entrada se transformen en un resultado. La aplicación de un sistema de procesos dentro de la organización, se denomina "enfoque basado en procesos" y su principal ventaja es el control continuo que proporciona sobre los vínculos entre los procesos individuales dentro del sistema y sobre su combinación e interacción.

Dado que la normalización es el proceso por el cual las características de un producto o servicio quedan establecidas en un documento basado en la definición de una Norma, la certificación es el resultado por el que los evaluadores o auditores de una entidad de certificación, examinan la conformidad del producto/servicio o sistema de gestión de acuerdo a los requisitos de la Norma. Si existe conformidad, se emite un documento público (certificado), que da fe del resultado del examen. Dicho certificado es de gran importancia, pues refuerza la idea de calidad reflejando una organización "pre-ocupada" permanentemente por dar satisfacción a lo que promete y a lo que demandan sus clientes.

El mantenimiento de un SGC consiste en la ejecución, por parte de cada uno de los involucrados, de las actividades establecidas en los procesos que conforman el SGC. Esta es una fase crítica en la que se verifican la aceptación y el compromiso en el proceso de cada uno de los participantes, y las necesidades de capacitación específica. En consecuencia, es una ardua labor de la cual surgen los registros que evidencian dicha ejecución.

Pero además se deben elaborar los registros de los requisitos obligatorios determinados por la Norma, tales como Auditorías o Revisiones por la Dirección.

Todas y cada una de estas tareas deben ser realizadas en los tiempos que corresponden, determinados en los procedimientos documentados. No es simple el mantener todo el SGC en funcionamiento ante cada una de estas actividades.

La realización de la documentación es generada por cada subgrupo en la organización y ayuda a sus miembros a establecer que tareas importantes no deben ser olvidadas y a evitar suposiciones incorrectas acerca de lo que otros miembros hayan hecho [4].

Cuanto más miembros posea la organización mayor es la cantidad de vías de comunicación y su complejidad a lo largo del proyecto. Aunque la misma es absolutamente esencial para el éxito del desarrollo de software, cada nueva vía de comunicación requiere un esfuerzo y un tiempo adicional. [5]

Suele suceder que, ante la práctica de una auditoría, surgen diferentes no conformidades u Observaciones, como consecuencia de no contar con la evidencia de alguna de las actividades, o sólo por el olvido o malentendidos entre los miembros de una organización.

En la actualidad existen varios programas diseñados para la administración de documentos, algunos de ellos exclusivamente para la industria IT. Antes de la aparición de estas herramientas, la forma de administrar datos e información ha sido mediante planillas de cálculo y editores de texto. Sin embargo, la incorporación creciente de los sistemas de calidad e implementación de un manual de gestión de la calidad, ha llevado a que la cantidad de documentación controlada y la forma en que se debe gestionar la información, hagan de estos programas muy poco amigables.

Se evaluaron los puntos que debería contener una herramienta para llevar a cabo el mantenimiento de un SGC de acuerdo a la Norma ISO 9001. De acuerdo a dichos puntos se observó que ninguna de las herramientas analizadas [6] [7] [8] [9] [10] [11] [12] [13] cumplía con la totalidad de los criterios que, se consideran, deberían tener para un óptimo mantenimiento de un SGC.

En función de eso se decidió desarrollar MSGC, un sistema con módulos reutilizables a través del cual se pueda llevar a cabo el mantenimiento de un SGC de forma eficaz y eficiente contemplando todas las funcionalidades mencionadas anteriormente. Al ser reutilizables, permitirá que distintas organizaciones puedan hacer uso de los módulos incorporándolos al sistema que ya se encuentren utilizando, de esta manera podrán llevar a cabo las funcionalidades brindadas por los mismos sin tener que desperdiciar tiempo de trabajo y recursos en la transición a un nuevo sistema.

## 1.4 Desarrollo Propuesto

En principio, se realizará una investigación sobre las versiones 2008 y 2015 de la Norma ISO 9001, con el fin de investigar cuáles son los requerimientos con los que una organización debe

contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos o servicios, y cuáles fueron los cambios que se introdujeron en la versión del 2015, así se podrá tenerlos en consideración para el desarrollo del sistema. Si bien la Norma ISO 9001:2015 ya se encuentra en vigencia, la transición entre la versión 2008 y 2015 abarca un periodo de tres años de convivencia de ambas versiones.

Así mismo, se ahondará en las herramientas analizadas orientadas al mantenimiento de un SGC para lograr definir las funcionalidades con las que contará el sistema a desarrollar.

Luego, se definirá un sistema llamado MSGC (Mantenimiento del Sistema de Gestión de la Calidad), el cual permitirá el manejo de diferentes usuarios junto con sus respectivos permisos y estará compuesto por módulos de acuerdo a los siguientes puntos:

- **Documentación:** permitir la generación de documentos que cumplan con los requerimientos de la Norma ISO 9001 de manera óptima, realizando un manejo automático del versionado de los documentos, llevando un control del estado del mismo, ya sea elaborado revisado y/o aprobado, y los respectivos usuarios que llevaron a cabo dichas acciones. Así mismo, habilitar la inclusión de imágenes tanto en documentos y registros, y permitir la exportación de los mismos en formato PDF.
- **Seguimiento:** permitir la mejora continua de la organización a través de la realización del ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act) realizando el seguimiento y control de hallazgos, objetivos, indicadores, riesgos y eventos predeterminados.
- **Envío Automático de Notificaciones:** permitir el envío automático de notificaciones a usuarios ya sea por eventos retrasados, vencimientos de plazos de hallazgos, revisión o aprobación de documentos, riesgos que necesitan acciones y objetivos no cumplidos. Debido a esto, será transversal a los demás módulos.
- **Calendario:** permitir el uso de un calendario que integre todas las tareas a llevar a cabo permitiendo que el usuario pueda visualizarlo más fácilmente y enfocarse en las actividades que debe realizar en el día/semana/mes correspondiente.
- **Toma de Decisión:** permitir el análisis de los resultados obtenidos mediante un panel de control en el que los mismos sean presentados a través de gráficos que faciliten su evaluación.
- **Sugerencias y/o Reclamos:** permitir la recepción de sugerencias y/o reclamos por parte de los involucrados en el proceso y presentar un resumen a partir de los resultados obtenidos de manera que se facilite su análisis.

De esta manera, la utilización de MSGC permitirá manejar eficazmente un SGC con el fin de ayudar a que la organización pueda obtener o mantener, según corresponda, el certificado de gestión de la calidad bajo la Norma ISO 9001 del proceso deseado.

Dado que la versión ISO 9001:2015 no acarreará grandes cambios y que la transición entre dicha versión y su versión anterior se hará en un periodo de tres años de convivencia entre ambas, MSGC se basará en la versión ISO 9001:2008 manteniéndose flexible para permitir la compatibilidad con los cambios introducidos en la nueva versión.

## 1.5 Organización de la Tesina

En el capítulo 2 se abordará el concepto de gestión de la calidad, haciendo hincapié en el enfoque basado en procesos y en la mejora continua del proceso.

Luego, en el siguiente capítulo, se desarrollará la Norma ISO 9001, detallando brevemente sus versiones a lo largo de los años y focalizándose tanto en la versión 2008 como en la 2015, destacando los cambios introducidos en ésta última.

Una vez investigados los requisitos de dicha Norma, en el capítulo 4 se expondrá el análisis realizado sobre las principales herramientas existentes destinadas al mantenimiento de los sistemas de gestión de la calidad.

A partir del capítulo 5, se presentará el sistema MSGC desarrollando sus funcionalidades y detallando la forma de utilización del mismo. Se destinará el capítulo 6 a la explicación de la arquitectura y herramientas utilizadas para la implementación del mismo.

En el capítulo 7 se presentará el caso de estudio de MSGC, instanciando las diferentes funcionalidades con valores reales de un SGC certificado bajo la Norma ISO 9001.

Finalmente, en el capítulo 8, se presentarán las conclusiones y los trabajos futuros, en relación a la temática de la tesina.

## CAPITULO 2 - SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

### 2.1 Introducción

La preocupación por la calidad es tan antigua como la humanidad, en sus inicios no se le daba una definición con palabras precisas, pero aun así el hombre buscaba la calidad en cada actividad que realizaba. A lo largo de la historia se han desarrollado filosofías o culturas de calidad, los maestros de la calidad han dado distintas definiciones, las cuales van desde la calidad en términos de la satisfacción del cliente hasta la calidad en términos de conformidad de los requerimientos.

En la actualidad la calidad se puede definir como “el cumplimiento de los requisitos”, esto significa hacer las cosas bien desde un principio. La calidad no es otra cosa que cumplir con los objetivos del cliente, por lo tanto, la planificación de la calidad implica lograr una buena comprensión de los requisitos, una buena comprensión de los recursos y un buen plan de ataque para lograr un resultado aceptable por el cliente, de manera adecuada.

El aseguramiento de la calidad nace como una evolución natural del control de calidad, que resultaba limitado y poco eficaz para prevenir la aparición de defectos. Para ello, se hizo necesario crear sistemas de calidad que incorporen la prevención como forma de vida y que, en todo caso, sirvieran para anticipar los errores antes de que estos se produjeran. Un sistema de calidad se centra en garantizar que el producto o servicio ofrecido por una organización cumple con las especificaciones establecidas previamente por la empresa y el cliente, asegurando una calidad continua a lo largo del tiempo. El sistema de calidad se define como el conjunto de la estructura, responsabilidades, actividades, recursos y procedimientos de la organización de una empresa, que ésta establece para llevar a cabo la gestión de su calidad.

### 2.2 Gestión de la Calidad

Un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) no es más que una serie de actividades coordinadas que se llevan a cabo sobre un conjunto de elementos para lograr la calidad de los productos o servicios que se ofrecen al cliente, es decir, es planear, controlar y mejorar aquellos elementos de una organización que influyen en el cumplimiento de los requisitos del cliente y en el logro de la satisfacción del mismo.

Algunas personas creen que la calidad puede lograrse definiendo estándares y procedimientos. El argumento es que los estándares deben encapsular las buenas prácticas, las cuales nos llevan inevitablemente a productos de alta calidad.

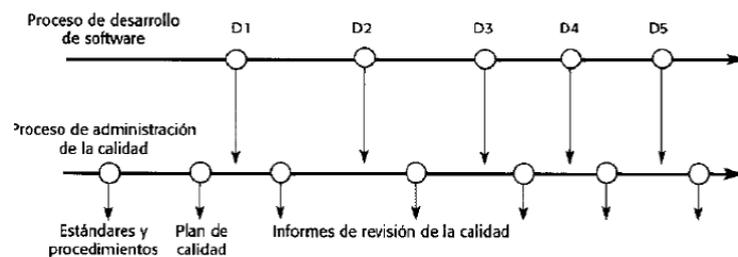
En la práctica, es más importante la gestión de la calidad que los estándares. Los buenos gestores aspiran a desarrollar una “cultura de la calidad” donde todos seamos responsables de que el desarrollo del producto sea llevado a cabo obteniendo un alto nivel de calidad. Mientras estándares y procedimientos son las bases de la gestión de la calidad, los gestores de calidad experimentados reconocen que hay aspectos intangibles (elegancia, legibilidad, etc.) que no puede ser incorporada en los estándares. Los gestores de calidad ayudan a la gente interesada en estos aspectos intangibles y fomentan comportamientos profesionales en todos los miembros del equipo.

La gestión formal de la calidad es particularmente importante para equipos que desarrollan sistemas grandes y complejos. La documentación de la calidad es un registro realizado por cada subgrupo en el proyecto. Esto ayuda a la gente a ver qué tareas importantes no deben ser olvidadas o a que una parte del equipo no haga suposiciones incorrectas acerca de lo que otros miembros han hecho. La documentación de calidad es también un medio de comunicación sobre el ciclo de vida de un sistema. Ésta permite al grupo responsabilizarse de la evolución del sistema para saber qué ha hecho el equipo de desarrollo.

La gestión de la calidad se estructura en tres actividades principales:

1. **Garantía de la calidad.** El establecimiento de un marco de trabajo (estándares y procedimientos) que conduce a software de alta calidad.
2. **Planificación de la calidad.** Adaptación de los mismos para un proyecto de software específico.
3. **Control de la calidad.** La definición y fomento de los procesos que garanticen que los procedimientos y estándares son seguidos por el equipo.

La gestión de la calidad hace hincapié en la satisfacción del cliente, la prevención sobre la inspección, la responsabilidad de la dirección y la mejora continua. Así mismo, provee una comprobación independiente de los procesos de desarrollo. Los procesos de gestión de la calidad comprueban las entregas del proyecto para asegurarse que concuerdan con los estándares y metas organizacionales (Figura 1). El equipo de calidad debe ser independiente del equipo de desarrollo para que puedan tener una visión objetiva del software. Ellos transmitirán los problemas y las dificultades al gestor principal de la organización. [4]



La gestión de la calidad y el desarrollo del software

Figura 1- Gestión de la calidad y el desarrollo del software

Un equipo independiente de calidad garantiza que los objetivos organizacionales y la calidad no sean comprometidos por consideraciones de presupuesto o agenda.

El desarrollo de software es un proceso más creativo que mecánico. La calidad del producto, también se ve afectada por factores externos, como la novedad de una aplicación o la presión comercial para sacar un producto rápidamente. Debido a esto, la relación entre la calidad del proceso y la calidad del producto es muy compleja. Es difícil de medir los atributos de la calidad del software, en consecuencia, es difícil explicar cómo influyen las características del proceso en estos atributos. Además, debido al papel del diseño y la creatividad en el proceso software, no se puede predecir la influencia de los cambios en el proceso en la calidad del producto.

La calidad del proceso tiene una influencia significativa en la calidad del software. La gestión y mejora de la calidad del proceso debe minimizar los defectos en el software entregado.

La gestión de la calidad del proceso implica definir estándares de proceso, supervisar el proceso de desarrollo para asegurar que se sigan los estándares y hacer informes del proceso para el gestor del proyecto y para el comprador del software.

## 2.3 Principios de Gestión de la Calidad

Los principios de gestión de la calidad son el marco de referencia para que la dirección de cada organización guíe a la misma, orientándola hacia la mejora del desempeño de su actividad.

Dichos principios se derivan de la experiencia colectiva y del conocimiento de los expertos internacionales que participan en el Comité Técnico ISO / TC 176 – Gestión de la calidad y aseguramiento de la calidad, responsable del desarrollo y mantenimiento de la familia de normas ISO 9000.

Los principios de gestión de la calidad son los siguientes:

- **Enfoque al cliente:** Las organizaciones dependen de sus clientes, y por lo tanto deben comprender sus necesidades actuales y futuras, cumplir con sus requerimientos y esforzarse por exceder sus expectativas. La organización debe tener claro que las necesidades de sus clientes no son estáticas, sino dinámicas y cambiantes a lo largo del tiempo. Por ello, la organización no sólo ha de esforzarse por conocer las necesidades y expectativas de sus clientes, sino que ha de ofrecerles soluciones a través de sus productos y servicios e intentar superar esas expectativas día a día.
- **Liderazgo:** Los líderes establecen la unidad de propósito y la orientación de la organización. Ellos deberían crear y mantener un ambiente interno en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización.
- **Participación del personal:** El personal, a todos los niveles, es la esencia de una organización y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización. El personal, a todos los niveles, es la esencia de una organización y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de esta.
- **Enfoque basado en procesos:** Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso. El cambio reside en la concepción de “organización”, pues deja de ser una organización por departamentos o áreas funcionales para ser una organización por procesos para poder crear valor a los clientes.
- **Enfoque de sistema para la gestión:** Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos.
- **Mejora continua:** La mejora continua del desempeño global de una organización debería ser un objetivo permanente de ésta. Al aplicar la mejora continua se incrementa la probabilidad de aumentar la satisfacción de los clientes y de otras partes interesadas, así como también, mejora la eficiencia y eficacia internas de la organización.
- **Enfoque basado en hechos para la toma de decisión:** Las decisiones se basan en el análisis de los datos y la información. La organización debería analizar los datos de sus diferentes fuentes tanto para evaluar el desempeño frente a los planes, objetivos y otras metas definidas, como para identificar áreas de mejora incluyendo posibles beneficios para las partes interesadas.
- **Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor:** Una organización y sus proveedores son interdependientes, y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor. Establecer dichas relaciones promueve y facilita la comunicación con el objetivo de mejorar mutuamente la eficacia y eficiencia de los procesos.

La adopción de un sistema de gestión de la calidad, y de sus principios, debería ser una decisión estratégica que tome la dirección de cada organización. El diseño y la implementación de un sistema de gestión de la calidad de una organización está influenciado por la naturaleza de cada

organización, por sus necesidades, por sus objetivos particulares, por los servicios que proporciona, por los procesos que emplea y por el tamaño y la estructura de la misma. El éxito de una organización se logra mediante la implantación y mantenimiento de un sistema de gestión de calidad diseñado para mejorarlo continuamente.

A continuación, se hará hincapié en dos de los principios mencionados anteriormente, pues se considera que, abordar más detalladamente dichos principios, facilitará el entendimiento del mantenimiento de un sistema de gestión de la calidad.

## 2.4 Enfoque Basado en Procesos

Un proceso es un conjunto de actividades que utilizan recursos humanos, materiales y procedimientos para transformar lo que entra al proceso en un producto de salida como pueden ser productos materiales, información, recursos humanos, servicios, etc. Cada proceso tiene clientes y otras partes interesadas (quienes pueden ser internos o externos a la organización) que son afectados por el proceso y quienes definen los resultados requeridos de acuerdo con sus necesidades y expectativas. Estos procesos interactúan entre sí y cada proceso tiene lugar al menos una vez.

A menudo, las organizaciones están estructuradas como una jerarquía de unidades funcionales, pues se gestionan verticalmente, con la responsabilidad por los resultados obtenidos dividida entre unidades funcionales. El cliente final u otra parte interesada no siempre ven todo lo que está involucrado. En consecuencia, suele suceder que se le da menos prioridad a los problemas que ocurren en los límites de las interfaces que a las metas a corto plazo de las unidades. Esto conlleva a la escasa o nula mejora para las partes interesadas, ya que las acciones están frecuentemente enfocadas en las funciones más que en el beneficio global de la organización.

El enfoque basado en procesos introduce la gestión horizontal, cruzando las barreras entre diferentes unidades funcionales y unificando sus enfoques hacia las metas principales de la organización.

El primer paso para adoptar un enfoque basado en procesos en una organización, en el ámbito de un sistema de gestión, es precisamente reflexionar sobre cuáles son los procesos que deben configurar el sistema, es decir, qué procesos deben aparecer en la estructura de procesos del sistema.

Este "dilema" suele ser el primer obstáculo con el que se encuentra una organización que desee adoptar este enfoque, para el cual es necesario recordar que los procesos ya existen dentro de una organización, de manera que el esfuerzo se debería centrar en identificarlos y gestionarlos de manera apropiada. [14]

La identificación y selección de los procesos a formar parte de la estructura de procesos no deben ser algo trivial, y debe nacer de una reflexión acerca de las actividades que se desarrollan en la organización y de cómo éstas influyen y se orientan hacia la consecución de los resultados.

Los principales factores para la identificación y selección de los procesos son la influencia en la satisfacción del cliente, los efectos en la calidad del producto/servicio, la influencia tanto en factores clave de éxito (FCE) como en la misión y estrategia, el cumplimiento de requisitos legales o reglamentarios, los riesgos económicos y de insatisfacción y la utilización intensiva de recursos.

Una organización puede recurrir a diferentes herramientas de gestión que permitan llevar a cabo la identificación de los procesos que componen la estructura, pudiendo aplicar técnicas de "Brainstorming", dinámicas de equipos de trabajo, etc.

En cualquiera de los casos, es importante destacar la importancia de la implicación de los líderes de la organización para dirigir e impulsar la configuración de la estructura de procesos de la organización, así como para garantizar la alineación con la misión definida.

Una vez efectuada la identificación y la selección de los procesos, surge la necesidad de definir y reflejar esta estructura de forma que facilite la determinación e interpretación de las interrelaciones existentes entre los mismos.

La manera más representativa de reflejar los procesos identificados y sus interrelaciones es precisamente a través de un mapa de procesos, el cual es una representación gráfica de la estructura de procesos que conforman el sistema de gestión.

Los procesos claves de un sistema de gestión de la calidad son:

- Definición de los procesos
- Control de no conformidades y acciones correctivas
- Evaluación de proveedores
- Auditorías Internas de calidad
- Revisión por la dirección
- Proceso de mejora continua
- Medición de la satisfacción del cliente

Todos los procesos deberían estar alineados con los objetivos de la organización y diseñarse para aportar valor, teniendo en cuenta el alcance y la complejidad de la organización.

Al aplicar el enfoque basado en procesos se logra obtener los resultados deseados previstos mediante la integración y alineación de los procesos, ayudando a focalizar los esfuerzos en la eficacia y eficiencia de los mismos. Así mismo, aporta confianza a los clientes y demás partes interesadas en cuanto al desempeño de la organización, ofrece transparencia en las operaciones de la organización, proporciona mejores resultados, más coherentes y predecibles, y facilita las oportunidades para priorizar las iniciativas de mejora, lo que consigue estimular la participación del personal y la clarificación de sus responsabilidades.

## 2.5 Mejora Continua del Proceso

La mejora continua puede definirse como pequeños cambios incrementales en los procesos que permiten mejorar algún indicador de rendimiento, que no necesitan grandes inversiones para realizarse y que cuentan con la implicación de todos los componentes de la organización.

Dentro del contexto del enfoque basado en procesos, el ciclo de mejora continua es aplicable a cada uno de los procesos que desarrolla una organización. Dicho ciclo está en pleno movimiento y se encuentra ligado a la planificación, la implementación, el control y la mejora continua.

La base del modelo de mejora continua es la autoevaluación, los datos recopilados del seguimiento y la medición de los procesos deben ser analizados con el fin de detectar puntos fuertes, que hay que tratar de mantener y áreas a mejorar. Cuando un proceso no alcanza sus objetivos, la organización deberá establecer las correcciones y acciones correctivas para asegurar que las salidas del proceso sean conformes, lo que implica actuar sobre las variables de control para que el proceso alcance los resultados planificados.

En cualquiera de estos casos, la necesidad de mejora de un proceso se traduce por un aumento de la capacidad del proceso para cumplir con los requisitos establecidos, es decir, para aumentar la eficacia y/o eficiencia del mismo. Para esto, es necesario seguir una serie de pasos que permitan llevar a cabo la mejora buscada, dichos pasos se pueden encontrar en el clásico ciclo de mejora continua de Deming, o ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act).

El ciclo PDCA considera cuatro grandes pasos para establecer la mejora continua en los procesos:

- **Planificar:** La etapa de planificación implica establecer qué se quiere alcanzar (objetivos) y cómo se pretende alcanzar (planificación de las acciones). Esta etapa se puede descomponer, a su vez, en identificación y análisis de la situación, establecimiento de las mejoras a alcanzar e identificación, selección y programación de las acciones.
- **Hacer:** En esta etapa se lleva a cabo la implementación de las acciones planificadas según la etapa anterior.

- **Verificar:** Una vez implantada la mejora, se deja un periodo de prueba para verificar su correcto funcionamiento. En esta etapa se comprueba la implantación de las acciones y la efectividad de las mismas para alcanzar las mejoras planificadas (objetivos).
- **Actuar:** En función de los resultados de la comprobación anterior, se realizan las correcciones necesarias o se convierten las mejoras alcanzadas en una “forma estabilizada” de ejecutar el proceso (actualización).

Cuando en un proceso se aplica el ciclo PDCA, se adoptan una serie de acciones que permiten ejecutar el proceso de forma que la capacidad del mismo, y por tanto su eficacia, aumente.

Para hablar sobre la mejora continua es necesario definir qué es lo que se quiere mejorar. Todas las empresas son creadas con algún propósito o un conjunto de propósitos, y para medir si lo está logrando la alta administración utiliza indicadores de desempeño.

Estos indicadores miden el desempeño de la organización como un todo, o de las diferentes divisiones o departamentos que la componen. Los mismos pueden ser directos, es decir, que miden directamente el logro de alguno de los objetivos de la organización; o indirectos, si se mide alguna variable que incide posteriormente en alguno de los objetivos. Así mismo, se pueden analizar los indicadores de desempeño en el corto o largo plazo. Sin embargo, independientemente de lo que se esté analizando, la mejora continua debe llevar a estos indicadores a un mejor nivel a medida que transcurre el tiempo.

La mejora continua implica tanto la implantación de un sistema como el aprendizaje continuo de la organización, el seguimiento de una filosofía de gestión, y la participación activa de todas las personas.

## 2.6 Conclusión

La satisfacción del cliente, se basa en su percepción de la calidad y está influenciada por las acciones que tome una organización. Estas acciones deben derivarse de indicadores que evalúan la calidad de los procesos y productos que generan y que contribuyen a su mejora.

Es importante establecer un sistema de gestión para la calidad que este claramente orientado a los procesos y a la mejora continua. Pues, las organizaciones lograrán el liderazgo en la medida que tengan la habilidad para mantener la excelencia de sus procesos y se comprometan con el constante desarrollo de sus objetivos, siempre orientados a la satisfacción de sus clientes

La adopción de un sistema de gestión de la calidad debería ser una decisión estratégica que tome la dirección de la organización. El diseño y la implementación de un sistema de gestión de la calidad de una organización está influenciado por diferentes necesidades, objetivos particulares, los servicios que proporciona, los procesos que emplea y el tamaño y estructura de la organización.

Enfocar a procesos la gestión de una organización requiere de un importante dinamismo que implica la posibilidad de que la estructura de procesos sufra modificaciones y actualizaciones a lo largo del tiempo, aunque lo deseable es buscar una estabilidad en la estructura, una vez implementado este enfoque.

La ISO 9001 recomienda el uso del ciclo PDCA como una herramienta para mantener y mejorar continuamente la capacidad de los procesos. Así mismo, utiliza un enfoque orientado a procesos, aplicar dicho enfoque es una excelente vía para organizar y gestionar la forma en que las actividades de trabajo crean valor para el cliente y otras partes interesadas, pues pretende mejorar la eficiencia y eficacia de la organización para alcanzar los objetivos definidos, lo que implica a su vez aumentar la satisfacción del cliente mediante la satisfacción de sus requisitos.

## CAPITULO 3 - NORMA ISO 9001 Y CERTIFICACIÓN

### 3.1 Introducción

Con el fin de estandarizar los sistemas de calidad de distintas empresas y sectores se publican la familia de normas ISO 9000, las cuales representan un estándar internacional sobre buenas prácticas de gestión de calidad. Estas son editadas y revisadas periódicamente por la Organización Internacional de Normalización (ISO) para decidir si necesitan ser confirmadas, actualizadas o canceladas, con el propósito de asegurar que las mismas tomen en cuenta los desarrollos tecnológicos y de mercado, y que sean representativas del estado de la ciencia y de la técnica.

Los organismos de normalización de cada país producen normas que se obtienen por consenso en reuniones donde asisten representantes de la industria y de organismos estatales. De la misma manera, las normas ISO se obtienen por consenso entre los representantes de los organismos de normalización enviados por cada país. Estas normas aportan las reglas básicas para desarrollar un Sistema de Gestión de la Calidad siendo totalmente independientes del fin de la empresa o del producto o servicio que proporcione.

Dentro de la serie 9000, la ISO 9001 es la base del sistema de gestión de la calidad ya que es una norma internacional que se centra en todos los elementos de administración de calidad con los que una organización debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos o servicios, independientemente de lo que la organización hace, su tamaño, las características de sus usuarios, o si pertenece al sector público o privado. La Norma ISO 9001 no define cómo debe ser el Sistema de Gestión de la Calidad de una organización, sino que fija requisitos mínimos que deben cumplir los sistemas de gestión de la calidad. Dentro de estos requisitos hay una amplia gama de posibilidades que permite a cada organización definir su propio sistema de gestión de la calidad, de acuerdo con sus características particulares. Esto significa disponer de una serie de elementos como procesos, manual de la calidad, procedimientos de inspección y ensayo, instrucciones de trabajo, plan de capacitación, registros de la calidad, etc., todo funcionando en equipo para producir bienes y servicios de la calidad requerida por los clientes.

Esta flexibilidad presente en todos los sectores industriales implica que pequeñas compañías puedan tener procesos no burocráticos y que cumplan con la normativa ISO 9001. En consecuencia, no es posible hacer suposiciones acerca del parecido o diferencia entre los procesos de organizaciones que cumplen con la normativa ISO 9001.

Cabe destacar que la norma ISO 9001 cobra vigencia en el año 1987 y su protagonismo alcanza un máximo nivel en la década siguiente. Como se puede ver en la figura 2, en el nuevo milenio se revisó la propuesta inicial de la norma dado que no satisfacía del todo a las empresas ocupadas en comercialización de servicios.



Figura 2- Evolución de la ISO 9001 [15]

A continuación, se desarrollará brevemente la historia de la serie ISO 9001 mediante las revisiones que se llevaron a cabo a través de los años [16].

- **ISO 9001:1987:** Primera publicación de la Norma ISO 9001, fue un estándar orientado al control de la fabricación y fuertemente enfocado en la documentación. Los requerimientos estaban basados en los modelos de estandarización de las fuerzas armadas de Estados Unidos, utilizados durante la segunda guerra mundial. En ese momento, el concepto de calidad hacía referencia a conformidad más que a mejora continua como se conoce hoy en día.
- **ISO 9001:1994:** Fue una revisión menor del estándar anterior, aún muy preceptivo y enfocado a la fabricación. Las empresas ocupadas en comercialización de servicios presentaban dificultades tanto para interpretarlo como para aplicarlo.
- **ISO 9001:2000:** Representó un cambio significativo del estándar enfocándose en la mejora continua, la satisfacción del cliente, el liderazgo y la gestión de procesos. Surgió como un intento de hacer el estándar más aplicable para las empresas ocupadas en comercialización de servicios y hacerlo más flexible en general.
- **ISO 9001:2008:** Presentó una revisión menor con sólo pequeños cambios en la redacción. No se agregó, modificó o eliminó ningún requerimiento.
- **ISO 9001:2015:** Presenta una revisión significativa del estándar y un gran cambio en comparación con sus orígenes orientados a la fabricación. Se asemeja mucho más a un modelo orientado a la gestión y mejora de la organización, con el riesgo formando parte del núcleo del estándar. Un excelente marco para lograr el éxito y la satisfacción del cliente a largo plazo.

El trabajo de certificación conforme a la ISO 9001 corre a cargo de entidades especiales que auditan a la empresa y en función de ello emiten el certificado. Asimismo, estas organizaciones están controladas por organismos locales que regulan su desempeño. Por otro lado, la certificación deberá revalidarse con una periodicidad anual con lo cual la empresa deberá someterse en esos plazos a una nueva revisión para mantener la norma.

Si bien la ISO 9001 fue escrita para ser utilizada por toda clase de industrias, es difícil interpretarlas para el desarrollo de software por lo cual se publicó la ISO 90003 "Guía para la aplicación de ISO 9001 para el desarrollo, implementación, y mantenimiento de software". Su ámbito de aplicación es en el desarrollo de sistemas de información, los procesos del ciclo de vida y en la calidad de software. La ISO 90003 se basa en que el control de calidad debe ser aplicado en todas las fases de la producción de software, incluido el mantenimiento o tareas posteriores a su implantación. Así mismo, nos proporciona una guía útil que nos sirve para detectar y corregir una serie de problemas de los productos de software, consiguiendo tras su aplicación una mejora en la calidad del mismo.

## 3.2 ISO 9001:2008

Debido a que, cómo se desarrollará más adelante, la Norma ISO 9001:2008 seguirá vigente durante el proceso de transición de tres años y que la nueva versión de la Norma no acarrea grandes cambios, el sistema MSGC se basará en la versión 2008 de esta Norma, manteniéndose flexible para permitir la compatibilidad con los cambios introducidos en la nueva versión.

Se ahondará en los requisitos propios de esta Norma para poder definir la base que dará marco al desarrollo de MSGC.

### 3.2.1 Requisitos de la Norma ISO 9001:2008

La Norma ISO 9001:2008 está estructurada de la siguiente manera:

- 1) Objetivo y campo de aplicación (alcance).
- 2) Referencias normativas.
- 3) Términos y definiciones.
- 4) Sistema de Gestión de la calidad.
- 5) Responsabilidad de la dirección.
- 6) Gestión de recursos.
- 7) Realización del producto.
- 8) Medición, Análisis y mejora.

Las secciones 4, 5, 6, 7 y 8 contienen los requisitos que se deben implantar en un SGC regido por la ISO 9001:2008. A continuación, se detallarán dichas secciones. [17]

#### Sección 4 – Sistema de Gestión de la calidad

##### Sección 4.1 – Requisitos Generales

Hace referencia al cómo se debe proceder cuando se diseña el SGC. La organización debe identificar los distintos procesos, determinar su secuencia e interacción, establecer los criterios y métodos necesarios para asegurarse de que tanto la operación como el control de estos procesos sean eficaces, asegurarse de la disponibilidad de recursos e información necesarios, realizar el seguimiento, la medición cuando sea aplicable y el análisis de estos procesos, e implementar las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y la mejora continua de estos procesos.

En los casos de contratar externamente cualquier proceso que afecte la conformidad del producto/servicio, la organización debe asegurarse de controlar tales procesos.

##### Sección 4.2 - Requisitos de la Documentación

Establece la documentación necesaria para conformar el Sistema de Gestión de Calidad, ésta documentación puede adoptar cualquier formato, soporte y medio. La misma debe incluir declaraciones documentadas de una política de calidad y de objetivos de la calidad, un manual de calidad, los procedimientos documentados y registros requeridos por la Norma, y los documentos, incluidos los registros que la organización determina que son necesarios para asegurarse de la eficaz planificación, operación y control de sus procesos.

#### Sección 5 – Responsabilidad de la Dirección

La alta dirección debe proporcionar evidencia de su compromiso con el desarrollo e implementación del SGC, así como con la mejora continua de su eficacia. Para esto, debe comunicar a la organización la importancia de satisfacer tanto los requisitos del cliente como los legales y reglamentarios, establecer la política de la calidad, asegurar

que se establecen los objetivos de la calidad, llevar a cabo las revisiones por la dirección, y asegurar la disponibilidad de recursos.

### **Sección 6 – Gestión de los Recursos**

Determina y aporta los recursos necesarios para la gestión de la calidad incluyendo el personal y su capacitación, el ambiente de trabajo y las instalaciones.

### **Sección 7 – Realización del Producto**

La organización debe planificar y desarrollar los procesos necesarios para la realización del producto. La planificación de la realización del producto debe ser coherente con los requisitos de los otros procesos del SGC y debe considerar desde la atención al cliente, hasta la entrega del producto o el servicio. Durante la planificación la organización debe determinar, cuando sea apropiado, los objetivos de la calidad y los requisitos para el producto, la necesidad de establecer procesos y documentos, y de proporcionar recursos específicos para el producto, las actividades requeridas de verificación, validación, seguimiento, medición, inspección y ensayo/prueba específicas para el producto así como los criterios para la aceptación del mismo, los registros que sean necesarios para proporcionar evidencia de que los procesos de realización y el producto resultante cumplen los requisitos.

### **Sección 8 – Medición, Análisis y Mejora**

El objetivo de estas actividades es demostrar la conformidad de los productos o servicios y medir el funcionamiento del SGC, lo cual se realiza a través del seguimiento y control de la información relativa a la percepción del cliente, el control del producto no conforme, el análisis de datos apropiados para demostrar la idoneidad y la eficacia del SGC, y la mejora continua mediante el uso de la política de la calidad, los objetivos de la calidad, los resultados de las auditorías, el análisis de datos, las acciones correctivas y preventivas y la revisión por la dirección.

Todos los requisitos de la Norma ISO 9001:2008 son genéricos y se pretende que sean aplicables a todas las organizaciones sin importar su tipo, tamaño y producto o servicio suministrado. Cuando uno o varios requisitos de esta Norma no se puedan aplicar debido a la naturaleza de la organización y de su producto/servicio, pueden considerarse para su exclusión. Estas exclusiones deben quedar restringidas a los requisitos expresados en la sección 7 y no deben afectar a la capacidad o responsabilidad de la organización para proporcionar productos que cumplan con los requisitos.

## **3.2.1. Relación Norma ISO 9001:2008 con los Principios de la Calidad**

La Norma ISO 9001:2008 se basa en los ocho principios de gestión de la calidad. Estos principios, como se ha mencionado en el capítulo anterior, pueden utilizarse por la dirección como un marco de referencia para guiar a su organización hacia la mejora de su desempeño.

A continuación, se presenta la relación que posee cada principio de gestión de calidad con los requisitos de la Norma ISO 9001:2008.

<b>Principio de la calidad</b>	<b>Requisitos de la Norma</b>
1) Enfoque al cliente	5.2 Enfoque hacia el cliente 7.2 Procesos relacionados con el cliente 7.2.1 Determinación de requisitos relacionados al producto 7.2.2 Revisión de requisitos relativos al producto 7.2.3 Comunicación con el cliente

	7.5.4 Propiedad del cliente 8.2.1 Satisfacción del cliente
2) Liderazgo	5.1 Compromiso de la dirección 5.3 Política de calidad 5.4.1 Objetivos de la calidad 5.4.2 Planificación del sistema de gestión de la calidad 5.5.1 Responsabilidad y autoridad 5.5.3 Comunicación interna 5.6 Revisión por la dirección 6.2 Recursos humanos
3) Participación de las personas	5.5.3 Comunicación interna 6.2.2 Competencia, toma de conciencia y formación 6.3 Infraestructura 6.4 Ambiente de trabajo
4) Enfoque basado en procesos	4.1 Requisitos generales del SGC 7.1 Planificación de la realización del producto
5) Enfoque de sistema para la gestión	4.1 Requisitos generales del SGC 4.2.2 Manual de la calidad 5.4.2 Planificación del SGC
6) Mejora continua	8.1 Generalidades de medición, análisis y mejora 8.2 Seguimiento y medición 8.2.1 Satisfacción del cliente 8.2.2 Auditoría interna 8.5.1 Mejora continua 8.5.2 Acción correctiva 8.5.3 Acción preventiva
7) Enfoque basado en hechos para la toma de decisiones	8.4 Análisis de datos
8) Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor	7.4 Compras 7.4.1 Proceso de compras 7.4.2 Información de las compras 7.4.3 Verificación de los productos comprados

Tabla 1 - Principios de Calidad y Requisitos Norma ISO 9001:2008 [18]

### 3.3 ISO 9001:2015

Los cambios introducidos en la revisión 2015 tienen como objetivo asegurar que la Norma ISO 9001 continúe adaptándose a los cambios del entorno en el que operan las organizaciones.

El cambio más notable en la Norma es su nueva estructura. ISO 9001:2015 ahora sigue la misma estructura general que otras normas de sistemas de gestión ISO (conocida como la estructura de alto nivel) con el fin de integrar mejor todas las normas y que se realice una mayor comprensión del enfoque a procesos, por lo que es más fácil para usuarios de múltiples sistemas de gestión [19].

Los requisitos de la Norma ISO 9001:2015 son:

1. Objeto y campo de aplicación
2. Referencias normativas
3. Términos y definiciones
4. Contexto de la organización
5. Liderazgo
6. Planificación
7. Apoyo
8. Operación
9. Evaluación del desempeño
10. Mejora

La nueva versión de la Norma prevé que todos sus requisitos sean aplicables, dejando abierta la posibilidad de determinar y justificar la no aplicabilidad de un requisito siempre y cuando no impacte a su capacidad para proporcionar productos y servicios conformes y mejorar la satisfacción del cliente.

Esta determinación puede variar a lo largo del tiempo, en base a la naturaleza de los riesgos y oportunidades que encuentre. No se podrá decidir la no aplicación de un requisito cuando éste, en base del alcance de la organización, se puede aplicar.

En su revisión de 2015, ISO 9001, una vez más se adapta a sus tiempos. El conocimiento se ha convertido en elemento clave y un recurso crucial para proyectos de éxito y desarrollo de negocios. La nueva Norma considera el conocimiento como cualquier otro recurso que será gestionado, debido a esto será necesario identificar los conocimientos necesarios para llevar a cabo la actividad de conformidad con el SGC y para alcanzar los objetivos definidos, mantener, proteger y poner a disposición el conocimiento en caso de ser necesario, anticiparse a los cambios en las necesidades de conocimiento y gestionar el riesgo de no poder adquirir conocimientos a su debido tiempo.

Este es un nuevo requisito muy importante que ayuda a las organizaciones en el mantenimiento de conocimiento de la organización y a todos los empleadores para llevar a cabo todas las operaciones de día de una mejor manera.

Algunos de los cambios clave en la Norma ISO 9001:2015 incluyen el "contexto" de la organización, el énfasis en el compromiso del liderazgo, la gestión de riesgos y oportunidades de la organización de una manera estructurada, el uso de un lenguaje simplificado, una estructura común y términos, que son principalmente útiles para las organizaciones que utilizan múltiples sistemas de gestión, el hincapié sobre la gestión de la cadena de proveedores, y su amigabilidad para organizaciones de servicio y basadas en el conocimiento. [20]

### **3.4 Correlación Normas ISO 9001:2008 e ISO 9001:2015**

A continuación, se realizará la correlación entre las Normas ISO 9001:2008 e ISO 9001:2015, siguiendo cada sección de los requisitos ya conocidos de la versión 2008 comparándolos con los requisitos de la nueva versión y desarrollando los principales cambios introducidos por la misma.

#### **3.4.1 Correlación Sección 4 de la ISO 9001:2008 a la ISO 9001:2015**

Como se puede observar en la Tabla 2, uno de los grandes cambios en la nueva Norma es el análisis y aplicación del contexto de la organización, pues se analizan tanto aspectos internos de

la organización como aspectos externos, dando una especial relevancia a las partes interesadas, incluyendo sus expectativas y necesidades, no limitándose solamente al cliente. [22]

Existen dos tipos de contextos, el contexto externo está conformado por el entorno social y cultural, legal, reglamentario, financiero, tecnológico, económico e incluye valores y expectativas de las partes interesadas externas. El contexto interno está conformado por la gobernanza, la estructura organizativa, los roles y responsabilidades, las políticas, los objetivos, las personas e incluye valores de las partes interesadas internas y la cultura de la organización.

La integración del sistema de gestión en el contexto, ayudará a que tanto los procesos de implantación como su mantenimiento en el tiempo, tengan la consideración de las peculiaridades de cada organización, pudiendo así tomar las mejores decisiones en función de la situación particular de cada una de ellas, tanto por el parámetro tiempo como por los vinculados al entorno socioeconómico con los que se relaciona la organización.

Por último, como se puede ver en la sección 7.5.3 de la Norma ISO 9001:2015, se introduce el término “información documentada” que sustituye a los términos utilizados anteriormente, tales como documentos, documentación y registros.

ISO 9001:2008		ISO 9001:2015	
<b>4</b>	<b>Sistema de gestión de la calidad</b>	<b>4</b>	<b>Contexto de la organización</b>
		4.1	Conocimiento de la organización y su contexto
		4.2	Comprensión de las necesidades y expectativas
		4.4	Sistema de gestión de la calidad y sus procesos
4.1	Requisitos generales	4.4	Sistema de gestión de la calidad y sus procesos
		8.4	Control de los productos y servicios suministrados
4.2	Requisitos de la documentación	7.5	Información documentada
4.2.1	General	7.5.1	Generalidades
4.2.2	Manual de la calidad	4.3	Determinación del alcance del Sistema de gestión de la calidad
		7.5.1	General
		4.4	Sistema de gestión de la calidad y sus procesos
4.2.3	Control de los documentos	7.5.2	Creación y actualización
		7.5.3	Control de información documentada
4.2.4	Control de los registros	7.5.2	Creación y actualización
		7.5.3	Control de información documentada

Tabla 2 - Matriz correlación Sección 4 de ISO 9001:2008 a ISO 9001:2015 [21].

### 3.4.2 Correlación Sección 5 de la ISO 9001:2008 a la ISO 9001:2015

Como se puede observar en la Tabla 3, los requisitos de esta sección fueron distribuidos principalmente entre las secciones 5 y 6 de la Norma ISO 9001:2015, a través de los cuales se incluyen los conceptos de liderazgo y riesgo.

ISO [22] realizó una encuesta que determinó como punto crítico el liderazgo a implementar en la revisión. Además de ser un cumplimiento obligatorio para adaptar la Norma a la Estructura de Alto Nivel (HLS). Como novedad en relación con la versión del 2008, desaparece la referencia expresa a la figura del representante de la dirección en relación con el Sistema de Gestión de Calidad y se introduce el concepto de liderazgo aplicado a la alta dirección [23].

El 'representante de la dirección' de la Norma ISO 9001:2008 era un miembro del comité de dirección que tenía la responsabilidad y la autoridad para dirigir el sistema de gestión de la

calidad en la dirección correcta. Como se mencionó anteriormente, ISO 9001: 2015 no menciona más este aspecto. La idea detrás de este cambio es que la calidad es un asunto de todos y para todos los niveles dentro de la organización, lo cual surge del famoso concepto de Gestión de la Calidad Total<sup>1</sup> [24].

El otro concepto incorporado en esta sección es el del riesgo, en la Norma ISO 9000:2015 (Fundamentos y Vocabulario) [25] el riesgo se define como el "efecto de la incertidumbre". En las notas de la definición la misma se amplía como una "desviación de lo esperado", ya sea positiva o negativa. La Norma ISO 9000:2015 establece que el riesgo está relacionado a los eventos posibles, y que se expresa típicamente como resultado de la probabilidad y consecuencia de un evento.

El concepto de pensamiento basado en riesgo ha estado implícito en revisiones anteriores de ISO 9001. Por ejemplo, llevar a cabo acciones preventivas para eliminar las no conformidades potenciales o el análisis de las no conformidades y la adopción de acciones apropiadas para prevenir la recurrencia. [26]

Los riesgos y las oportunidades que una organización identifica provienen de las circunstancias únicas de cada organización. De esta manera, cada organización determina qué es lo más importante para su éxito y construye su SGC en torno a estos problemas únicos. El resultado es un sistema de gestión que verdaderamente se puede decir que fue construido para su negocio. Al adoptar un enfoque basado en el riesgo, una organización llega a ser proactiva en lugar de puramente reactiva, previniendo o reduciendo los efectos no deseados y promoviendo la mejora continua. La acción preventiva es automática cuando un sistema de gestión está basado en el riesgo.

Bajo los requisitos del apartado 6.1, la organización es responsable de la aplicación del pensamiento basado en riesgos y de las acciones que toma para abordar los mismos, incluyendo la decisión de conservar o no información documentada como evidencia de su determinación de los riesgos. No hay ningún requisito destinado a los métodos formales para la gestión del riesgo ni un proceso documentado de la gestión del riesgo. Las organizaciones pueden decidir si desarrollar o no una metodología de la gestión del riesgo más amplia de lo que requiere esta norma internacional.

Identificar cuáles son las oportunidades y los riesgos de una organización depende de su contexto. Cualquier acción que se tome va a cambiar el contexto y los riesgos, estos entonces deben ser reconsiderados.

ISO 9001:2008		ISO 9001:2015	
<b>5</b>	<b>Responsabilidad de la dirección</b>	<b>5</b>	<b>Liderazgo</b>
5.1	Compromiso de la dirección	5.1	Liderazgo y compromiso
		5.1.1	General
5.2	Enfoque al cliente	5.1.2	Enfoque al cliente
5.3	Política de la calidad	5.2	Política de la calidad
5.4	Planificación	<b>6</b>	<b>Planificación para el sistema de gestión de la calidad</b>
5.4.1	Objetivos de la calidad	6.2	Objetivos de la calidad y planificación para lograrlos
5.4.2	Planificación del Sistema de gestión de calidad	5.3	Roles, responsabilidades y autoridades en la organización
		6	Planificación para el sistema de gestión de la calidad

<sup>1</sup> La Gestión de la Calidad Total (TQM) es una estrategia de gestión desarrollada en las décadas de 1950 y 1960 por las industrias japonesas, a partir de las prácticas promovidas por el experto en materia de control de calidad W. Edwards Deming, impulsor en Japón de los círculos de calidad. La TQM está orientada a crear conciencia de calidad en todos los procesos de organización y ha sido ampliamente utilizada en todos los sectores, desde la manufactura a la educación, el gobierno y las industrias de servicios. Se le denomina total porque concierne a la organización de la empresa globalmente considerada y a las personas que trabajan en ella.

	6.1 Acciones para tratar riesgos y oportunidades 6.3 Planificación de los cambios
5.5 Responsabilidad, autoridad y comunicación	5 Liderazgo
5.5.1 Responsabilidad y autoridad	5.3 Roles, responsabilidades y autoridades en la organización
5.5.2 Representante de la Dirección	5.3 Roles, responsabilidades y autoridades en la organización
5.5.3 Comunicación interna	7.4 Comunicación
5.6 Revisión por la dirección	4 Contexto de la organización 4.1 Conocimiento de la organización y su contexto 4.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas 9.3 Revisión por la dirección
5.6.1 General	9.3.1 General
5.6.2 Información de entrada para la revisión	9.3.2 Información de entrada para la revisión
5.6.3 Resultados de la revisión	9.3.3 Resultados de la revisión

Tabla 3 - Matriz Correlación Sección 5 de ISO 9001:2008 a ISO 9001:2015 [21]

### 3.4.3 Correlación Sección 6 de ISO 9001:2008 a ISO 9001:2015

Como se puede observar en la Tabla 4, esta sección no sufre grandes cambios en la Norma ISO 9001:2015, la toma de conciencia se ha fortalecido por lo que ahora todos tienen que conocer las implicaciones de no cumplir con los requisitos del sistema de gestión. La organización debe tener en cuenta las necesidades de las comunicaciones internas y externas pertinentes para el sistema de gestión (qué, cuándo y con quién se va a comunicar). [27]

ISO 9001:2008	ISO 9001:2015
<b>6 Gestión de los recursos</b>	<b>7 Soporte</b>
6.1 Provisión de recursos	7.1 Recursos 7.1.1 General 7.1.2 Personal
6.2 Recursos humanos	7.2 Competencia
6.2.1 General	7.2 Competencia
6.2.2 Competencia, formación y toma de conciencia	7.2 Competencia 7.3 Toma de conciencia
6.3 Infraestructura	7.1.3 Infraestructura
6.4 Ambiente de trabajo	7.1.4 Ambiente para la operación de los procesos

Tabla 4 - Matriz Correlación Sección 6 de ISO 9001:2008 a ISO 9001:2015 [21]

### 3.4.4 Correlación Sección 7 de ISO 9001:2008 a ISO 9001:2015

Uno de los cambios propios de esta sección se puede observar en la cláusula 7.6 de la ISO 9001:2008 en la Tabla 5, pues ésta se refiere de forma única al control de los equipos de medición, mientras que la cláusula 7.1.5 de la Norma ISO 9001:2015 establece los recursos necesarios para realizar el seguimiento y la medición. El cambio es un reconocimiento de que, los seres humanos también realizan el seguimiento y la actividad de medición sin depender de los equipos.

Otro de los cambios se encuentra en la sección 7.5.4 (Propiedad del Cliente) de la Norma ISO 9001:2008, pues en la nueva versión se extienden los requisitos de las propiedades pertenecientes a los clientes incluyendo a los proveedores externos.

Algunos de los aspectos que se enfatizan en la nueva versión son la comunicación sobre el tratamiento de la propiedad del cliente, la naturaleza, duración y la complejidad del diseño y actividades de desarrollo, monitoreo y control sobre proveedores externos, y el control de cambios.

<b>ISO 9001:2008</b>	<b>ISO 9001:2015</b>
<b>7 Realización del producto</b>	<b>8 Operación</b>
7.1 Planificación de la realización del producto	8.1 Planificación y control operacional
7.2 Procesos relacionados con el cliente	8.2 Determinación de los requisitos relativos a los productos y servicios
7.2.1 Determinación de requisitos relacionados con el producto	8.2.2 Determinación de los requisitos relativos a los productos y servicios
7.2.2 Revisión de requisitos relacionados con el producto	8.2.3 Revisión de requisitos relacionados con productos y servicios 8.2.4 Cambios en los requisitos para productos y servicios
7.2.3 Comunicación con el cliente	8.2.1 Comunicación con el cliente
7.3 Diseño y desarrollo	8.3 Producción y prestación del servicio
7.3.1 Planificación del diseño y desarrollo	8.3.1 General 8.3.2 Planificación del diseño y desarrollo
7.3.2 Elementos de entrada para el diseño y desarrollo	8.3.3 Elementos de entrada para el diseño y desarrollo
7.3.3 Resultados del diseño y desarrollo	8.3.5 Elementos de salida para el diseño y desarrollo
7.3.4 Revisión del diseño y desarrollo	8.3.4 Control del diseño y desarrollo
7.3.5 Verificación del diseño y desarrollo	8.3.4 Control del diseño y desarrollo
7.3.6 Validación del diseño y desarrollo	8.3.4 Control del diseño y desarrollo
7.3.7 Control de los cambios del diseño y desarrollo	8.3.6 Cambios del diseño y desarrollo 8.5.6 Control de cambios
7.4 Compras	8.4 Control de los productos y servicios suministrados externamente
7.4.1 Proceso de compras	8.4 Control de los productos y servicios suministrados externamente 8.4.1 General 8.4.2 Tipo y alcance del control de la provisión externa
7.4.2 Información de compras	8.4.3 Información para los proveedores externos
7.4.3 Verificación de los productos comprados	8.4.2 Tipo y alcance del control de la provisión externa 8.4.3 Información para los proveedores externos
7.5 Producción y prestación del servicio	8.6 Liberación de productos y servicios 8.5 Producción y prestación del servicio

7.5.1 Control de la producción y de la prestación del servicio	8.5.1 Control de la producción y prestación del servicio 8.5.5 Actividades posteriores a la entrega
7.5.2 Validación de los procesos de la producción y de la prestación del servicio	8.5.1 Control de la producción y prestación del servicio
7.5.3 Identificación y trazabilidad	8.5.2 Identificación y trazabilidad
7.5.4 Propiedad del cliente	8.5.3 Propiedad perteneciente a los clientes o proveedores externos
7.5.5 Preservación del producto	8.5.4 Preservación
7.6 Control de los equipos de seguimiento y de medición	7.1.5 Recursos de seguimiento y medición

Tabla 5 - Matriz Correlación Sección 7 de ISO 9001:2008 a ISO 9001:2015 [21]

### 3.4.5 Correlación Sección 8 de ISO 9001:2008 a ISO 9001:2015

Cómo se observa en la Tabla 6, la sección 9 (Evaluación del desempeño) de ISO 9001:2015 abarca muchas de las áreas de la sección 8 de su versión anterior,

Los requisitos de monitoreo, medición, análisis y evaluación están cubiertos y se tendrá que considerar que es lo que necesita ser medido, que métodos se emplearan, cuando se deben analizar y reportar los datos y en qué intervalos.

Al igual que en su versión anterior, las auditorías internas también deben llevarse a cabo a intervalos planificados con revisiones por la dirección que toman lugar para revisar la gestión de la organización sistema y asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia. Sin embargo, en la versión 2015 no se requiere el documento de procedimiento de auditorías.

Debido a la nueva manera de manejar las acciones preventivas, no existen requisitos de acciones preventivas en la sección 10 de ISO 9001:2015. Sin embargo, hay algunos nuevos requisitos de acciones correctivas. El primero, es para reaccionar ante no conformidades y llevar a cabo una acción, tanto para controlar y corregir la no conformidad como para hacer frente a las consecuencias. El segundo, es determinar si las no conformidades similares existen o potencialmente podrían ocurrir.

El requisito para la mejora continua se ha extendido para cubrir la idoneidad y adecuación del SGC, así como su efectividad, pero ya no especifica cómo lo debe lograr una organización.

ISO 9001:2008	ISO 9001:2015
<b>8 Medición, análisis y mejora</b>	<b>9 Evaluación del desempeño</b>
	9.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación
8.1 Generalidades	9.1.1 General
8.2 Seguimiento y medición	9.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación
8.2.1 Satisfacción del cliente	9.1.2 Satisfacción del cliente
8.2.2 Auditoría interna	9.2 Auditoría interna
8.2.3 Seguimiento y medición de los procesos	9.1.1 General
8.2.4 Seguimiento y medición del producto	8.6 Liberación de productos y servicios
8.3 Control del producto no conforme	8.7 Control de salidas no conformes 10.2 No conformidad y acción correctiva
8.4 Análisis de datos	9.1.3 Análisis y evaluación

8.5 Mejora	<b>10 Mejora</b>
8.5.1 Mejora continua	10.1 General 10.3 Mejora continua
8.5.2 Acción correctiva	10.2 No conformidad y acción correctiva
8.5.3 Acción preventiva	6.1 Acciones para tratar riesgos y oportunidades (véase 6.1.1, 6.1.2) 10.3 Mejora continua

Tabla 6 – Matriz Correlación Sección 8 de ISO 9001:2008 a ISO 9001:2015 [21]

### 3.5 Transición de la Norma ISO 9001:2008 a la Norma ISO 9001:2015

Cada organización es diferente, por lo que los pasos necesarios para ajustar un sistema de gestión a ésta nueva norma es probable que sean únicos dependiendo de cada situación. Sin embargo, ISO [22] proporciona algunos consejos que ayudarán a empezar a emprender ese camino.

1. Familiarizarse con el nuevo documento. Mientras que algunos elementos han cambiado mucho de hecho, muchos permanecen igual. Una matriz de correlación, disponible de la Norma ISO / TC 176 / SC 2, cómo las que se muestran en el apartado 3.4 de éste capítulo, ayudará a identificar si las partes de la norma se han trasladado a otras secciones.
2. Identificar las brechas organizacionales que deben abordarse para cumplir con los nuevos requisitos.
3. Desarrollar un plan de implementación.
4. Proporcionar formación y sensibilización adecuada para todas las partes que tienen un impacto en la eficacia de la organización.
5. Actualizar el sistema de gestión de la calidad existente para cumplir con los requisitos revisados.
6. Si se encuentra certificado con la norma, consultar con su organismo de certificación sobre la transición a la nueva versión.

Tanto ISO [22] cómo IRAM (Instituto Argentino de Normalización y Certificación) [28] anunciaron que aquellas organizaciones o empresas que deseen mantener su certificación bajo la norma ISO 9001, tendrán que actualizar su sistema de gestión de la calidad a la nueva edición de la norma y buscar la certificación bajo la misma. Se estableció un período de transición de tres años a partir de la fecha de publicación (septiembre de 2015) para moverse a la versión 2015. Esto significa que, cómo se muestra en la figura 3, después de que finalice septiembre del 2018, ya no serán válidos los certificados bajo la Norma ISO 9001:2008 [19].



Figura 3 - Transición para la certificación [15]

### 3.6 Situación de la certificación ISO 9001 en Argentina

El rápido crecimiento económico y la globalización en las últimas dos décadas se han asociado con un significativo aumento de la difusión de las normas internacionales de gestión en una amplia gama de actividades económicas, en particular el sistema de gestión de calidad (SGC) basado en la Norma ISO 9001.

De acuerdo a la última encuesta realizada por ISO [22], llevada a cabo en el año 2014, 1.609.294 certificados ISO fueron emitidos en el mundo, un valor ligeramente superior al del año anterior, lo cual demuestra un crecimiento moderado para casi todas las normas ISO de sistemas de gestión que cubre el estudio, confirmando las tendencias observadas en los últimos años. En la figura 4 se puede observar la cantidad de certificados emitidos bajo la Norma ISO 9001 en el mundo durante el año 2014.

World distribution of ISO 9001 certificates in 2014



Figura 4 – Distribución certificados ISO 9001 en el año 2014 [29]

Siguiendo con la tendencia del año 2013, la Norma de gestión de calidad ISO 9001 sigue experimentando un momento de estabilidad, aumentando la cantidad de certificados emitidos sólo en un 1%, en comparación con el 2% y el 3% en los dos años anteriores. Su crecimiento sin duda se ha estancado hace dos décadas. Por otra parte, en los países con una tradición de certificación más extensa, muchas de las empresas más grandes ya están certificadas y se están diversificando a normas más específicas.

Particularmente en Argentina, fueron emitidos 6763 certificados bajo la Norma ISO 9001 en el año 2014. En la figura 5 se puede observar la evolución de la certificación de ésta norma en Argentina.

Evolution of ISO 9001 certificates in Argentina

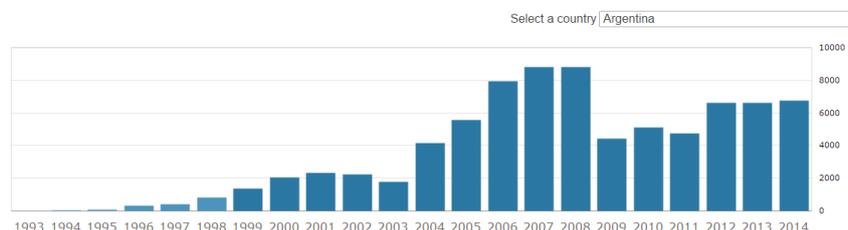


Figura 5 - Evolución de la certificación ISO 9001 en Argentina [29]

Cómo se puede observar, la certificación de la Norma ISO 9001 en Argentina se caracteriza por una tendencia creciente hasta 2008, y luego se produce un período de estabilización. Los cambios en estas tendencias no sólo dependen de los cambios en la Norma, pues también del contexto del país y de los incentivos aplicados por el gobierno en ese momento.

ISO espera que con la aplicación de la Norma ISO 9001:2015 se vuelva a generar un periodo de crecimiento con respecto a la cantidad de certificados emitidos bajo ésta norma en todo el mundo.

### 3.7 Conclusión

ISO 9001 es una Norma que establece los requisitos de un sistema de gestión de la calidad, ayudando a las empresas y organizaciones a ser más eficientes y mejorar la satisfacción del cliente.

ISO 9001 se basa en la idea de mejora continua. Está diseñado para ser lo suficientemente flexible para su uso por diferentes de organizaciones, por lo que no especifica cuáles deberían ser los objetivos relativos a la "calidad" o "Necesidades del cliente". En su lugar, exige que las organizaciones definan estos objetivos por sí mismos y mejoren continuamente sus procesos. Una vez que estos objetivos han sido alcanzados, deben ser reevaluados en la búsqueda de la mejora continua.

La implementación de un sistema de gestión de calidad le ayudará a:

- Evaluar el contexto general de su organización para definir quién se ve afectado por su trabajo y que es lo que esperan de usted. Esto le permitirá establecer claramente sus objetivos e identificar nuevas oportunidades de negocio.
- Poner a sus clientes en primer lugar, asegurándose de que se cumplen sus necesidades continuamente y se mejora su satisfacción. Esto puede llevar a conseguir nuevos clientes e incrementar el negocio para su organización.
- Trabajar de una manera más eficiente ya que todos sus procesos se alinearán y serán entendidos por todos en su empresa u organización. Esto aumenta la productividad y la eficiencia, disminuyendo los costos internos.
- Cumplir con las normativas requeridas.
- Expandirse a nuevos mercados, ya que algunos sectores y clientes exigen ISO 9001 antes de hacer negocios.
- Identificar y abordar los riesgos asociados con su organización.

Si bien la certificación ISO 9001 no es un requisito y se puede usar la norma para mejorar la forma de trabajar sin ser certificada, cuando un organismo de certificación audita sus prácticas contra los requisitos del estándar y éstos son satisfechos correctamente, se refuerza la idea de calidad reflejando una organización "pre-ocupada" permanentemente por dar satisfacción a lo que promete y a lo que demandan sus clientes. [30]

La nueva versión ISO 9001:2015 no acarrea grandes cambios, pues el cambio más notable de la norma es su nueva estructura. ISO 9001:2015 sigue la misma estructura general que otras normas de sistemas de gestión ISO (conocida como la estructura de alto nivel), por lo que es más fácil para cualquier persona que utilice múltiples sistemas de gestión.

Otra diferencia importante es el enfoque en el pensamiento basado en el riesgo. Si bien esto ha sido siempre parte de la norma, la nueva versión aumenta su relevancia.

Finalmente, a través de la encuesta realizada por ISO se pudo observar que en el año 2014 se emitieron 1.138.155 certificados bajo la Norma ISO 9001 alrededor del mundo, de los cuales 6.763 fueron emitidos en Argentina.

Así mismo, dado que la evolución de certificados emitidos bajo la Norma ISO 9001 se encuentra en un período de estabilización en una gran cantidad de países, se espera que con la nueva versión 2015 se incremente el porcentaje de certificados emitidos en todo el mundo.

## CAPITULO 4 - MANTENIMIENTO DE UN SGC CERTIFICADO BAJO ISO 9001

### 4.1 Introducción

En muchos casos, las organizaciones que han obtenido la certificación ISO 9001, opinan que el trabajo y esfuerzo invertido ya ha terminado. Esto no debería ser así, ya que en realidad las organizaciones tendrían que ser conscientes que tras implantar un sistema de gestión de la calidad es necesario esforzarse por seguir en el camino de la mejora continua. De lo contrario, no percibirán las mejoras y beneficios en sus procesos, productos o servicios y tendrán el riesgo de perder su certificación en la próxima auditoría.

La implementación de un SGC consiste en la ejecución, por parte de cada uno de los involucrados, de las actividades establecidas en los procesos que conforman el mismo. Esta es una fase crítica en la que se verifican la aceptación y el compromiso en el proceso de cada uno de los participantes, y las necesidades de capacitación específica.

Esta es una ardua labor, de la cual surgen los registros que evidencian dicha ejecución. Pero además se deben elaborar los registros de los requisitos obligatorios determinados por la norma, tales como Auditorías o Revisiones por la Dirección. Todas y cada una de estas tareas deben ser realizadas en los tiempos que corresponden, determinados en los procedimientos documentados. No es simple el mantener todo el SGC en funcionamiento ante cada una de estas actividades. Suele suceder que, ante la práctica de una auditoría, surgen diferentes no conformidades u observaciones, por no contar con la evidencia de alguna de las actividades [31]. Las probabilidades de que esto suceda suelen incrementarse cuando el mantenimiento se realiza de forma manual.

La tecnología disponible para la generación y control de los documentos ha cambiado dramáticamente los últimos cincuenta años. Existen tres niveles de la tecnología en uso:

- Documentos generados, almacenados y distribuidos manualmente (escritos a mano).
- Documentos generados y almacenados electrónicamente, pero distribuidos manualmente (impresos en papel).
- Documentos generados, almacenados y distribuidos localmente y controlados electrónicamente (intranet).
- Documentos generados, almacenados y distribuidos internacionalmente y controlados electrónicamente (internet).

A pesar de vivir en la era de tecnología de la información, los cuatro tipos pueden operar al mismo tiempo. El lápiz y el papel no son obsoletos y tienen su lugar junto a tecnologías más sofisticadas. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, el mantenimiento manual es más propenso a sufrir fallas o inconvenientes. Por ejemplo, si bien siempre es arriesgado mantener sólo una copia de un documento, si el mismo fue generado manualmente su pérdida puede ser muy costosa. En cambio, si fue generado electrónicamente se puede fácilmente recuperar una copia siempre y cuando haya sido almacenada correctamente [32].

Así mismo, suele suceder que al modificar los documentos no se realice correctamente la actualización de versiones, no se actualice el control de documentos o no se almacenen en el lugar indicado. Estos errores pueden deberse simplemente al olvido, equivocación o a malentendidos entre integrantes del equipo de calidad de una organización, provocando que, al momento de una auditoría, no se pueda comprobar la realización de alguna de las acciones llevadas a cabo o no sea posible identificar la revisión vigente de los documentos.

Muchas organizaciones, han concluido que uno de sus mayores problemas es mantener actualizada su documentación de forma tal que su sistema de calidad mantenga su integridad,

de hecho, el control de documentos es una de las no conformidades que aparece con mayor frecuencia tanto durante el proceso de certificación como en auditorías posteriores [33].

Realizar el mantenimiento de un SGC no solo consiste en controlar los documentos, sino que también se debe realizar un seguimiento sobre las actividades realizadas, monitorear los indicadores, mantener a la alta dirección siempre conectada al sistema de gestión y concientizar a los involucrados sobre la importancia de la gestión de la calidad.

A medida que las tareas se van acumulando se incrementa la probabilidad de fallas humanas, como así también, la toma de malas decisiones, por no contar con la información adecuada y oportuna, o el desperdicio de tiempo buscando información extraviada o reconstruyendo información ya existente. Esto luego se ve reflejado en la generación de observaciones y/o no conformidades al momento de la auditoría o, lo que es peor, en el mal funcionamiento del proceso poniendo en riesgo la satisfacción del cliente.

## 4.2 Análisis de herramientas para el mantenimiento de un SGC

Como se ha visto anteriormente, es sumamente importante administrar el sistema documental de una organización, de forma ágil y eficiente de manera que no se convierta en una maraña de papeles que obstaculice el éxito del Sistema de Gestión en lugar de soportarlo.

A nivel mundial las organizaciones han sentido la necesidad de incluir sistemas tecnológicos en su ambiente laboral, con el propósito de mejorar, facilitar y de cierto modo, hacer más sencillas sus actividades en el devenir diario. Ante tal panorama, no resulta tarea extraña la tendencia actual hacia la modernización de actividades manuales, por su empleo sistemático y automatizado.

Nuevas tecnologías, mejores métodos de producción y avances en la informática conforman un factor fundamental dentro del entorno cambiante en el que se desempeñan las organizaciones, sus avances van a la par con el creciente auge de un mundo más moderno y globalizado. Es aquí donde la implementación de sistemas de calidad para las medianas, grandes y pequeñas empresas desempeñan un rol significativo. Ante este panorama las organizaciones cada día destinan importantes sumas de capital para contar con sistemas tecnológicos óptimos que las hagan más productivas, enfocadas en la premisa de ahorrar a largo plazo recursos de alto valor, como son el dinero y el tiempo, por lo que están avocadas al desarrollo y uso de los Sistemas de Información (SI) para impulsar con mayor eficacia y eficiencia sus actividades administrativas [34].

Antes de la aparición de los sistemas tecnológicos, la forma de administrar datos e información ha sido mediante planillas de cálculo y editores de texto. Sin embargo, la incorporación creciente de los sistemas de calidad e implementación de un manual de gestión de la calidad, ha llevado a que la cantidad de documentación controlada y la forma en que se debe gestionar la información, hagan de estos programas muy poco amigables.

Se realizó una evaluación de las principales herramientas existentes, determinando primero lo que, se considera, deberían contener. A continuación, se detallarán los requisitos necesarios para llevar a cabo el mantenimiento de un SGC.

- **Edición de documentos:** permitir la gestión de documentos y registros, actualizando automáticamente el control y versionado de los mismos, y controlando los estados de los documentos.
- **Mejora Continua PDCA:** permitir la mejora continua de la organización a través de la realización del ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act) realizando un seguimiento y control de las no conformidades, observaciones, oportunidades de mejora, acciones correctivas y preventivas, riesgos y de los indicadores. Así mismo, se evaluará la presencia de un panel de control o cuadro de mando que facilite la toma de decisiones en base a los resultados obtenidos en dichos elementos.

- **Roles y Permisos:** permitir el manejo de diferentes usuarios en el sistema y controlar sus respectivos permisos dentro del mismo.
- **Envío Automático de Notificaciones:** permitir el envío automático de notificaciones a usuarios ya sea por eventos próximos o por vencimientos de plazos de no conformidades.
- **Calendario Integrado:** permitir el uso de un calendario que integre todas las tareas a llevar a cabo permitiendo que el usuario pueda visualizarlo más fácilmente y enfocarse en las actividades que debe realizar en el día/semana/mes correspondiente.

De acuerdo a lo establecido, se evaluaron ocho herramientas orientadas a la gestión de SGC analizando las funcionalidades que se encuentran dentro del alcance de esta tesina.

#### 4.2.1 KMKEY

KMKey Quality [6] es un software de gestión de calidad para la implantación y mantenimiento de un SGC que cumpla tanto con la Norma ISO 9001 como con las Normas ISO 14001 e OHSAS 18001, entre otras. Entre sus funcionalidades se encuentran la gestión de documentos, el tratamiento de hallazgos, el seguimiento de indicadores, el manejo de recursos humanos y la gestión de riesgos.

Dentro de las funcionalidades mencionadas se destaca la generación de informes con gráficos. Si bien KMKey Quality permite registrar y realizar el tratamiento, seguimiento y cierre de las no conformidades, no maneja un sistema de notificaciones para recordarle al usuario la aproximación al vencimiento del plazo de las mismas, pues estas son establecidas en la sección de mejoras. Debido a esto, si un usuario no accede a dicha sección el mismo no será recordado sobre el fin de los plazos.

En cuanto a la gestión de riesgos, no brinda la posibilidad de establecer por escrito cual va a ser el plan de contingencia a llevar a cabo, en consecuencia no queda registrado como se llegó al estado actual del riesgo ni en qué consistió su seguimiento.

En lo que respecta a la navegabilidad del sistema, presenta una interfaz no muy amigable con el usuario, pues el acceso se realiza a través de pestañas y dentro de las mismas cada acción esta a su vez dividida en más pestañas, lo que lo hace un poco engorroso a la hora de tener que llevar a cabo una acción específica.

Por último, KMKey Quality no presenta la posibilidad de un calendario que integre todas las tareas a llevar a cabo permitiendo que el usuario pueda visualizarlo más fácilmente y enfocarse en las actividades que se deben realizar en el día/semana/mes correspondiente.

#### 4.2.2 ISOLución

ISOLución Calidad [7] es una plataforma de software para administrar de manera integrada todos los componentes de un SGC ISO 9001:2015 y articularlo con otros modelos normativos como ISO 14001, OHSAS 18001, ISO 31001, entre otros.

Este software permite gestionar la documentación, visualizar los procesos a través de un mapa de procesos, elaborar actas de reuniones, programar auditorías, gestionar hallazgos, indicadores y proveedores, controlar equipos y administrar tareas.

Entre sus funcionalidades, se destacan las correspondientes a la mejora continua pues posee un tablero de indicadores a través del cual se pueden comparar, proyectar y consolidar los mismos. A su vez, mediante la sección de medición es posible crear, editar, visualizar e importar de otros sistemas sus indicadores de gestión, generando reportes que luego pueden ser exportados.

Otro aspecto de gran utilidad es el apartado de revisión por la dirección, pues permite elaborar el informe de manera automática extrayendo los elementos de entrada desde las nueve fuentes del sistema integrado de gestión.

Al igual que la herramienta analizada anteriormente, ISOLución no posee un calendario integrado. Sin embargo, ofrece una sección de tareas a través de la cual se puede realizar el seguimiento de todas las actividades permitiendo también el envío de alertas automáticas al correo.

Finalmente, uno de los aspectos que podría mejorarse es la gestión de documentos pues la misma no es realizada en su totalidad ya que no permite la gestión de estados de los mismos.

### 4.2.3 ISOXPress

ISOXPress [8] es un software para la administración de un SGC ISO 9001:2015, ISO 14001 e ISO 18001, a través de doce módulos que consisten en la documentación y su control, capacitaciones, administración de riesgos, acciones correctivas y preventivas, auditorías, análisis del mantenimiento, no conformidades, quejas de clientes, control de proveedores, equipo de medición y mantenimiento de equipos.

Lo primero que se observa es su compleja interfaz, pues las funcionalidades se encuentran anidadas en varios niveles y en todo momento se visualiza demasiada información lo cual no favorece a la agilización de la ejecución de tareas y la intuitividad del software.

Esta falta de amigabilidad del software, puede llevar a la pérdida de productividad de los usuarios que lo utilicen debido al tiempo que se demore en conocer a fondo la herramienta y llevar a cabo las funcionalidades deseadas. Debido a esto, se considera que para las organizaciones que no harían uso de todas las funcionalidades ofrecidas no se justifica la utilización de esta herramienta. Uno de los aspectos a mejorar es el manejo de notificaciones a usuarios, ya que el mismo se encuentra automatizado pero su alcance se limita al sistema, es decir sólo se notifica al usuario una vez que el mismo inicia sesión, pero en caso de no hacerlo no le llegaran las notificaciones. Otro aspecto a mejorar es el proceso de mejora continua, pues no ofrece la posibilidad de gestionar indicadores.

Por último, al igual que las herramientas analizadas anteriormente, no brinda un calendario en el que se centralicen todas las tareas a llevar a cabo.

### 4.2.4 QUTASK

Qutask [9] es una aplicación de nube que permite la administración de un SGC bajo las Norma ISO 9001:2015.

Qutask brinda las funcionalidades necesarias para llevar a cabo la gestión de un SGC de forma óptima a través de una interfaz intuitiva y amigable con el usuario. Dentro de dichas funcionalidades se destaca el sistema siempre alerta, pues cada vez que se necesite la participación de un usuario, se le enviará una notificación por email y hasta que su participación no esté resuelta, será alertado periódicamente. Si la tarea se vence, la frecuencia con que será alertado se incrementará.

Otra funcionalidad que también resulta de mucha utilidad es la sección destinada a quejas, sugerencias y felicitaciones, de esta manera se puede obtener una mayor retroalimentación por parte de los clientes y así mejorar los aspectos que puedan presentar inconvenientes.

Los aspectos que se podrían mejorar forman parte del proceso de mejora continua, pues al igual que varias de las herramientas analizadas anteriormente, no brinda la posibilidad de gestionar los indicadores ni proporciona un calendario. Así mismo, si bien permite exportar informes los mismos no poseen gráficos que faciliten el análisis de los resultados por parte de los usuarios.

#### 4.2.5 Qualio

Qualio [10], anteriormente llamado ZenDOC, es un software para llevar a cabo la gestión de un sistema de calidad especialmente destinado a compañías orientadas a las ciencias de la vida, permitiendo gestionar el control de documentos, la formación, las acciones preventivas y correctivas, las auditorías, los proveedores y las quejas.

Qualio se enfoca en la documentación y en la formación, pues posee una sección en la que se listan los documentos existentes, otra sección de espacio de trabajo a través de la cual se gestionan los documentos y las formaciones, y por último una sección de reportes donde se muestran los reportes correspondientes a las formaciones realizadas, las actividades, las revisiones, las auditorías y el control de cambios.

En cuanto a la gestión de documentos, Qualio posee una interfaz amigable que permite observar fácilmente el estado en el que se encuentra el documento gestionando su revisión, aprobación o su rechazo lo que permite un mejor seguimiento de los documentos.

Si bien permite la gestión de acciones preventivas y correctivas sólo se puede realizar a través de la documentación. Es decir, no brinda funcionalidades específicas para la gestión de hallazgos que faciliten su análisis, como la generación de gráficos o el envío de notificaciones ante fechas de revisión o verificación de eficacia que se aproximen. De hecho, no permite el envío de notificaciones en ningún caso pues el usuario solo se entera de las acciones a llevar a cabo entrando a la sección correspondiente.

Así mismo, tampoco brinda la posibilidad de gestionar los indicadores y riesgos, y no posee un calendario.

#### 4.2.6 FlinkISO

FlinkISO [11] es una plataforma equipada con diferentes módulos integrados entre sí para llevar a cabo la gestión de la calidad ISO a través de una interfaz amigable para el usuario.

Mediante los módulos que brinda permite realizar la gestión de documentos, hallazgos, auditorías, recursos humanos, proveedores, quejas y sugerencias, compras, producciones, seguridad del ambiente, objetivos y riesgos.

FlinkISO agregó recientemente la posibilidad de utilizar un tablero de mandos, el mismo permite analizar la cantidad de hallazgos, las quejas recibidas, los cambios en documentos y sus aprobaciones pendientes, entre otros. Para esto, brinda una interfaz muy amigable en la que se observan gráficos, tablas y barras de progreso que agilizan el análisis de los mismos.

Otra de las nuevas funcionalidades es la asignación de permisos relacionados al acceso de documentos, lo cual permite asignar un determinado documento pendiente de aprobación a un usuario y así solo este pueda acceder y aprobar el mismo.

Sin embargo, al igual que varias de las herramientas analizadas, no brinda la posibilidad de gestionar indicadores y de utilizar un calendario.

#### 4.2.7 Bemus

Bemus [12] es una plataforma de gestión de sistemas de calidad, medio ambiente y prevención de nueva generación. Está destinado a organizaciones de cualquier tipo o sector que tengan implantado o deseen implantar sistemas de calidad, medio ambiente y prevención de riesgos laborales cumpliendo los requisitos de las Normas ISO 9001, ISO 14001 e ISO 22000, entre otras.

Esta plataforma se destaca en el proceso de mejora continua, pues además de permitir la administración de hallazgos y objetivos brinda un cuadro de mando en el que se permite gestionar los indicadores y generar gráficos automáticamente agilizando así su análisis. Así

mismo, si bien no contiene un calendario brinda una agenda para la planificación y el seguimiento de tareas y permite la notificación a usuarios vía email.

Una notable falencia que presenta es la gestión de documentos, pues los mismos no poseen un control de versiones, lo cual no permite la realización de un seguimiento de documentos visualizando los cambios que se han llevado a cabo.

#### **4.2.8 Vivaldi**

Vivaldi QMS [13] es un software de gestión de la calidad para el seguimiento de documentos, quejas, hallazgos, auditorias, formación y riesgos, cumpliendo con las Normas ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18000, entre otras.

Dentro de las funcionalidades que brinda se destaca la gestión de documentos, pues permite el control de versiones especificando los motivos de los cambios y el control de estado del mismo permitiendo que al rechazar un documento el usuario evaluador pueda ingresar los motivos y luego se notifique al usuario creador del mismo.

En cuanto al proceso de mejora continua, Vivaldi permite el seguimiento de acciones correctivas y preventivas a través de diagramas de flujo que reflejan el estado de cada acción indicando el usuario responsable de la misma. Los diagramas de flujo también están disponibles para ser utilizados en otras tareas, como el seguimiento de quejas y capacitaciones, lo cual, junto a la generación de gráficos que brinda, permite agilizar el seguimiento de las tareas correspondientes.

Finalmente, al igual que gran parte de las herramientas analizadas no brinda la posibilidad de gestionar indicadores y no posee un calendario.

#### **4.3 Conclusión**

Se hizo mención de cómo los avances en la informática conforman un factor fundamental dentro del entorno cambiante en el que se desempeñan las organizaciones, de manera que administrar el sistema documental de una organización no se convierta en una maraña de papeles que obstaculice el éxito del Sistema de Gestión en lugar de soportarlo.

Debido a esto, se evaluaron ocho herramientas de gestión de calidad existentes, determinando primero lo que, se considera, deberían contener. Se determinó que los requerimientos necesarios son la edición de documentos, el proceso de mejora continua, el control de roles y permisos, el envío automático de notificaciones y el uso de un calendario integrado.

El resultado de dicha evaluación se muestra en la tabla 2.

Herramienta	Generación Documentos ISO 9001	Mejora Continua PDCA	Roles y Permisos	Envío Automático de Notificaciones	Calendario Integrado
 [6]	A	A	A	P	X
 [7]	P	A	A	A	P
 [8]	A	P	A	P	X
 [9]	A	P	A	A	X
 [10]	A	P	A	P	X
 [11]	A	P	A	A	X
 [12]	P	A	A	A	P
 [13]	A	P	A	A	X

Tabla 7 Comparación de herramientas para SGC [31]

**A=** Alcanzado, **P=** Pobremente Alcanzado, **X=** No Alcanzado

Se ha observado que la generación de documentos ISO 9001 es alcanzada satisfactoriamente por todas las herramientas salvo por Isolución [7] y Bemus [12] que lo alcanzan pobremente. Isolución no logra alcanzarlo satisfactoriamente debido a que no permite la gestión de estados de los documentos, de manera que se pueda habilitar que uno o más usuarios analicen la información que contienen los mismos y lleven a cabo los cambios necesarios hasta lograr el estado de documento aprobado. En consecuencia, los documentos pueden ser generados y modificados sólo por un usuario sin que la alta dirección forme parte de la revisión o aprobación de los mismos. Esto es una gran falencia, pues la responsabilidad de la dirección establecida en la Norma ISO 9001 hace foco en el concepto vital de que el liderazgo, el compromiso y la participación activa de la alta dirección son esenciales para desarrollar y mantener un sistema de gestión de la calidad eficaz y eficiente para lograr beneficios para todas las partes interesadas. En el caso de Bemus, lo alcanza pobremente debido a que no controla el versionado de los documentos, lo cual no permite llevar a cabo su seguimiento visualizando los cambios que se han ido realizado. Esto es un factor clave, pues refleja el trabajo realizado y las decisiones que fueron tomadas lo cual pone en evidencia cómo fue avanzando la organización.

En cuanto al proceso de mejora continua, gran parte de las herramientas lo alcanzan pobremente pues la gran mayoría no brinda la posibilidad de administrar los indicadores. La ausencia de la gestión de indicadores es una gran falencia, pues estos son fundamentales para el control de los procesos ya que bien enfocados y correctamente diseñados, proporcionan un panorama claro de la situación de un proceso, una actividad o un plan estratégico, y permiten predecir y actuar con base a los resultados positivos o negativos observados en su desempeño.

El control de roles y permisos es manejado satisfactoriamente en todas las herramientas, mientras que el envío automático de notificaciones es también alcanzado por gran parte de ellas con excepción de aquellas que no lo poseen automatizado totalmente o sólo se limitan a notificar al usuario dentro del sistema. Al limitar el alcance de las notificaciones dentro del sistema, si un

usuario no ingresa al mismo entonces éste no será notificado ante las próximas tareas a llevar a cabo lo cual podría provocar que determinadas tareas no sean llevadas a cabo y en consecuencia podrían generarse futuras no conformidades u observaciones.

Finalmente, el calendario integrado sólo es parcialmente alcanzado por dos herramientas que si bien permiten el uso de agenda y cronograma no brindan la posibilidad de un calendario integrado que centralice las tareas a realizarse permitiendo que el usuario tenga presente las fechas que se aproximan y pueda enfocarse en las tareas a realizar en el día/semana/mes correspondiente.

## CAPITULO 5 - PRESENTACIÓN DE MSGC

### 5.1 Introducción

Como se pudo observar en el capítulo anterior, ninguna de las herramientas analizadas cumple con la totalidad de los requisitos necesarios para llevar a cabo el mantenimiento de un SGC, pues todas presentan falencias en aspectos claves que impiden su óptima ejecución e incluso podrían provocar la generación de no conformidades u observaciones debido a la falta de evidencia de ciertas actividades que no fueron contempladas.

Por este motivo, surgió la necesidad de implementar un sistema que incluya todos los requisitos necesarios para mantener un SGC. Para definir los requerimientos, primero se hizo un análisis sobre las funcionalidades de las herramientas analizadas, contemplando aquellas que, se considera, están realizadas eficientemente y haciendo hincapié sobre las falencias que presentaron para determinar de qué forma se llevarán a cabo aquellas funcionalidades.

El nombre asignado al sistema implementado es MSGC (Mantenimiento del Sistema de Gestión de la Calidad) y a lo largo de este capítulo se detalla en que consiste, cuáles son sus funcionalidades, cómo fueron implementadas las mismas y de qué forma se utiliza.

### 5.2 ¿Qué es MSGC?

MSGC es un sistema compuesto por módulos reutilizables que permite llevar a cabo el mantenimiento diario de un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) de forma eficaz y eficiente. Posee una interfaz intuitiva pensada para que los usuarios puedan utilizarla de forma fluida, optimizando el tiempo de trabajo invertido y agilizando la comunicación entre los involucrados. Al ser reutilizable, permite que distintas organizaciones puedan emplear los módulos incorporándolos al sistema que ya se encuentren utilizando, de esta manera podrán hacer uso de las funcionalidades brindadas por el mismo sin tener que desperdiciar tiempo de trabajo y recursos en la transición a un nuevo sistema.

Dado que la versión ISO 9001:2015 no acarrea grandes cambios y que la transición entre dicha versión y su versión anterior se hará en un periodo de tres años de convivencia entre ambas, MSGC se basará en la versión ISO 9001:2008 manteniéndose flexible para permitir la compatibilidad con los cambios introducidos en la nueva versión.

La utilización del sistema MSGC ayudará a que la organización que lo aplique obtenga o mantenga, según corresponda, el certificado de gestión de la calidad bajo la Norma ISO 9001 del proceso deseado y así podrá prestar un mejor servicio o tener un producto que cumpla las exigencias del cliente.

### 5.3 Funcionalidades de MSGC

Para llevar a cabo el mantenimiento de un SGC que cumpla con los requisitos de la Norma ISO 9001, tanto la versión 2008 como la 2015, MSGC permite realizar la generación y administración de documentos y registros, la asignación de roles y permisos a usuarios, la gestión de objetivos,

hallazgos, indicadores y riesgos, posee un panel de control mediante el cual analizar el resultado de los elementos recién mencionados, el envío automático de notificaciones vía email a los usuarios, la recepción de sugerencias y/o reclamos, y la creación, modificación, eliminación y visualización de eventos a través de un calendario integrado.

Estas funcionalidades se dividieron en los siguientes módulos: Documentación, Roles y Permisos, Seguimiento, Calendario, Toma de Decisión y Sugerecias y/o Reclamos. Dado que el envío automático de notificaciones es transversal a dichos módulos, a medida que se vayan desarrollando los mismos, se irá detallando, según corresponda, en qué momento se generan las notificaciones.

### 5.3.1 Roles y Permisos

El mantenimiento de un SGC consiste en la ejecución, por parte de cada uno de los involucrados, de las actividades establecidas en los procesos que conforman el mismo. Todas y cada una de estas tareas deben ser realizadas en los tiempos que corresponden, dividiendo las tareas en subgrupos en la organización de acuerdo a las responsabilidades de cada involucrado. Cuantos más miembros posea la organización mayor es la cantidad de vías de comunicación y su complejidad a lo largo del proyecto.

MSGC divide a los involucrados al sistema en usuarios visitantes, semi pasivos y usuarios activos. De acuerdo a las responsabilidades de cada usuario se le asignarán los permisos que los habilitaran a realizar las tareas correspondientes, de esta manera se previene el acceso no autorizado a determinada documentación y se garantiza que una cierta actividad será llevada a cabo por el usuario encargado de la misma.

Los usuarios visitantes sólo poseen acceso para ingresar sugerencias y/o reclamos y registrarse solicitando el alta en un determinado SGC. Se considera que este tipo de usuario corresponde a los clientes o a personas intervinientes en el proceso de calidad de la organización por lo tanto su opinión es de gran importancia para mejorar el desempeño de la misma. Debido a esto, y con la finalidad de poder tomar con seriedad los resultados obtenidos, antes de ingresar la sugerencia y/o el reclamo se les solicitará un código correspondiente al SGC que seleccionen, el mismo será establecido por un usuario con permiso de administrador (el cual se detallará dentro de los usuarios activos) y será difundido entre los involucrados y clientes del proceso.

Los usuarios semi pasivos son aquellos cuyos permisos consisten en la visualización de las sugerencias y/o reclamos recibidos junto con las estadísticas correspondientes a las mismas, la visualización de los documentos del sistema y la revisión o aprobación únicamente de aquellos documentos en los que el usuario haya sido seleccionado. Para esto, el usuario no podrá modificar el contenido del documento solo deberá visualizarlo y seleccionar la acción a llevar a cabo, en caso de no aceptar la revisión o la aprobación del mismo deberá ingresar los motivos del rechazo.

Los usuarios activos se dividen entre aquellos con permisos de administrador y aquellos encargados de llevar a cabo de forma efectiva el mantenimiento del SGC.

El tipo de usuario administrador podrá inicializar los datos de acuerdo a su organización, asignar un código a su SGC para permitir la recepción de sugerencias y/o reclamos sólo de aquellas personas que realmente estén involucradas en el proceso, y será el encargado de atender las solicitudes de alta y/o baja de los usuarios en el SGC del que forman parte.

Los usuarios que harán efectivo el mantenimiento del SGC tendrán permisos para gestionar documentos (tanto para crear, modificar y borrar los mismos como para revisar, aprobar o rechazar según corresponda), gestionar registros (creando, modificando y eliminando los mismos), visualizar el control de versiones, gestionar objetivos, hallazgos, indicadores, riesgos y eventos, visualizar el panel de control y acceder al resumen de las sugerencias y/o reclamos recibidos.

Cada usuario del sistema puede pertenecer a más de un SGC y su tipo de usuario puede variar dependiendo del SGC en el que este, es por eso que al iniciar sesión si pertenece a más de un

SGC deberá seleccionar a cuál desea ingresar. Una vez dentro del mismo, todas las funcionalidades serán filtradas para mostrar solo la información correspondiente a dicho SGC. En caso de querer acceder a otro, el usuario no tendrá que cerrar sesión pues al clicar en la opción "Cambiar de SGC" deberá seleccionar entre los otros SGC a los que pertenece a cuál desea acceder y el filtro que determina las funcionalidades mostradas se actualizará automáticamente. Así mismo, si desea registrarse en un nuevo SGC lo podrá hacer dentro de su perfil seleccionando la opción "Nuevo SGC" y el usuario será notificado cuando haya sido dado de alta.

### 5.3.2 Documentación

La documentación es un factor fundamental para llevar a cabo un SGC, pues el desempeño de la organización y la evaluación del nivel de cumplimiento de la misma con respecto a los requisitos de la Norma ISO 9001 depende en gran parte de establecer correctamente la información y de que las acciones llevadas a cabo durante el proceso queden evidenciadas en los documentos.

El control de documentos, es en sí mismo también un factor fundamental, pues suele ocurrir que al modificar los documentos no se realice correctamente la actualización de versiones, no se actualice el control de documentos o no se almacenen en el lugar indicado. Estos errores pueden provocar que, al momento de una auditoría, no se pueda comprobar la realización de alguna de las acciones llevadas a cabo o no sea posible identificar la versión vigente de los documentos. Debido a esto, como se ha mencionado anteriormente, muchas organizaciones han concluido que uno de sus mayores problemas es mantener actualizada su documentación de forma tal que su sistema de calidad mantenga su integridad, de hecho, el control de documentos es una de las no conformidades que aparece con mayor frecuencia tanto durante el proceso de certificación como en auditorías posteriores.

Para mitigar esto, MSGC permite facilitar la gestión tanto de documentos como de registros. Un documento está compuesto, entre otras cosas, por un número de versión generado e incrementado automáticamente a partir de cada cambio realizado en el mismo, así se irá generando automáticamente un control de versiones que facilitará el seguimiento de cada documento y evitará los problemas mencionados anteriormente. Otra de las razones por la que el seguimiento de los cambios llevados a cabo en los documentos es de gran importancia se debe a que refleja el trabajo realizado y las decisiones tomadas lo cual pone en evidencia como fue avanzando la organización. Suele suceder que al finalizar el proceso y evaluar los resultados, luego de tomar una serie de decisiones a lo largo del proceso y modificar documentos como procedimientos, instructivos e incluso el manual de calidad, se observa que los cambios no resultaron beneficiosos por lo que se desea encontrar que fue lo que se ha hecho mal y como era llevado a cabo anteriormente. Al contar con un control de versiones esta situación se agilizaría, pues se puede realizar el seguimiento de los cambios realizados en los documentos fácilmente focalizándose en las razones por las que se fueron realizando los cambios lo cual facilita su análisis.

Así mismo, cada documento se encuentra asociado a un estado cuyo valor puede ser: pendiente de revisión, pendiente de aprobación, aprobado, revisión rechazada o aprobación rechazada. Al momento de la creación, se designará automáticamente como usuario elaborador al usuario que este creando el documento en ese momento, luego este usuario seleccionará un usuario revisor y otro aprobador, los cuales, en caso que se considere necesario, podrán ser modificados posteriormente. Existen dos alternativas al momento de crear un documento, realizar un guardado provisorio o uno definitivo. El guardado provisorio permite que un usuario continúe completando el documento en otro momento, lo cual es muy útil en documentos extensos como el manual de la calidad. Al optar por el guardado definitivo ya se establece la versión y comienza el proceso de aprobación del documento. Una vez que se elabora el documento se notifica al usuario revisor, luego si este aprueba la revisión se le envía una notificación al usuario encargado

de aprobar el documento. En caso de que el usuario revisor no haya aprobado la revisión, se le enviará una notificación tanto al usuario aprobar como al elaborador del documento junto con el motivo del rechazo. Un documento no podrá volver a ser modificado hasta que su versión actual se encuentre aprobado o su revisión/aprobación haya sido rechazada. Una vez que el documento se encuentre aprobado se podrá acceder al mismo a través del listado de documentos, en donde se podrá descargar su contenido en un archivo con formato PDF. Se podrá acceder a los documentos aún no aprobados a través del listado de documentos en proceso.

Los registros son instancias de los documentos de tipo formulario que se encuentren aprobados, por lo tanto, los mismos están asociados a un documento y no poseen un número de versión o estado por sí mismos. Cada registro contiene el código del documento al que está asociado y el número de versión del mismo al momento de la creación del registro, de manera que en caso de realizarse cambios en los formularios estos no afecten a los registros ya generados. Al igual que los documentos, será posible descargar los registros en archivos con formato PDF.

Se podrán visualizar los listados de documentos y registros permitiendo ordenar y buscar de acuerdo a cualquier columna del listado. Así mismo, también se podrá establecer cuantos documentos o registros mostrar por página y exportar o imprimir el listado correspondiente. Estos listados, contribuyen a la optimización del tiempo invertido por los usuarios, pues se evita la pérdida de tiempo que produce el tener que buscar información extraviada que no se sabe exactamente cuál es su ubicación, o incluso reconstruir información ya existente por no contar con la información adecuada en un determinado momento.

### 5.3.3 Seguimiento

En esta sección se hace efectivo el proceso de la mejora continua, pues la base del modelo de mejora continua es la autoevaluación, los datos recopilados del seguimiento y la medición de los procesos deben ser analizados con el fin de detectar puntos fuertes, que hay que tratar de mantener y áreas a mejorar.

Para poder llevarlo a cabo, dentro de esta sección es posible gestionar objetivos, hallazgos, indicadores, riesgos y eventos predeterminados. En todos los casos, la gestión se lleva a cabo a través de listados que, al igual que los listados de documentos, permiten buscar y ordenar por cualquier columna del listado, y exportar o imprimir el mismo.

Para hablar sobre la mejora continua es necesario definir qué es lo que se quiere mejorar. Todas las empresas son creadas con algún propósito o un conjunto de propósitos, esto se lleva a cabo a través de la creación de objetivos. Al momento de creación de un objetivo, se crea automáticamente un evento en la fecha establecida de cumplimiento, de esta manera los usuarios que tengan los permisos necesarios podrán visualizar en su calendario dicha fecha y, cuando esta se aproxime, recibirán una notificación recordándoles la proximidad de la misma. En caso de modificar la fecha del objetivo, automáticamente se modificará a su vez la fecha del evento junto con la fecha de notificación.

Una vez que el objetivo haya sido finalizado, se indica si el mismo fue cumplido o no, cuando un proceso no alcanza sus objetivos, la organización debe establecer las correcciones y acciones correctivas para asegurar que las salidas del proceso sean conformes, lo que implica actuar para que el proceso alcance los resultados planificados. Debido a esto si un objetivo no fue cumplido automáticamente se genera una no conformidad indicando la causa y se crea un evento para que los usuarios con los permisos necesarios sean notificados sobre la misma e ingresen la acción correctiva a llevar a cabo junto con el plazo que consideren necesario.

Para medir los objetivos se utilizan los indicadores de desempeño, cada objetivo va a tener un indicador asociado estableciendo el valor esperado que luego será comparado con el valor obtenido.

Para facilitar el análisis tanto de los objetivos como de los indicadores, la columna correspondiente al resultado de cada uno retornará el valor con un color de fondo que refleja el resultado obtenido. Por ejemplo, en el caso de los indicadores será color verde en caso de

superar ampliamente el valor esperado, naranja en caso de superarlo ajustadamente y rojo en caso de no superarlo.

Otro factor clave para la mejora continua, es la gestión de los hallazgos estableciendo las acciones correctivas o preventivas necesarias. Para esto se utiliza el listado de hallazgos estableciendo el tipo de hallazgo, su origen, la acción a llevar a cabo y las fechas de revisión y de verificación de eficacia, entre otros. Al igual que en el caso de los objetivos, al crear un hallazgo se generan automáticamente eventos en las fechas establecidas, tanto la de revisión como la fecha estimada para la verificación de eficacia, de esta manera se notificará a los usuarios correspondientes cuando se aproximen las fechas y a su vez estos podrán tenerlas presentes al observarlas en el calendario. Así mismo, si al modificar un hallazgo se modifican las fechas, la fecha de los eventos también serán modificadas junto con la fecha de notificación.

Para mantener el sistema adaptable a los requerimientos de la Norma ISO 9001:2015, MSGC permite la gestión de riesgos. Para esto se deberá establecer la probabilidad, impacto y el plan de contingencia de cada riesgo. Al igual que los listados mencionados anteriormente, al crear un riesgo se creará automáticamente un evento en la fecha establecida que notificará a los usuarios correspondientes cuando se aproxime la misma, en caso de modificarse esa fecha también lo harán la fecha del evento y de la notificación generada. Así mismo, el resultado obtenido será retornado con un color de fondo que refleje su valor, de manera que se facilite su análisis.

Finalmente, en esta sección también se podrán administrar los eventos predeterminados. Al crear un evento se debe identificar el comienzo y fin, a partir de estas fechas se generarán automáticamente los eventos y notificaciones al igual que los listados desarrollados anteriormente, a su vez el estado del evento será también retornado en un color que permita reconocer intuitivamente cuál es su estado de manera que se agilice su análisis. Estos tipos de eventos están pensados para agilizar la generación de eventos que se reiterarán todos los años, es por eso que mediante la opción de reestablecer eventos automáticamente se vuelven a generar los eventos existentes para el próximo año.

### 5.3.4 Calendario

Como se ha mencionado anteriormente, el mantenimiento de un SGC es una ardua labor que se hace más compleja a medida que se va ejecutando el proceso, pues se van incrementando la cantidad de documentos generados que se deben mantener, la cantidad de objetivos a cumplir, los indicadores a monitorear, el control de los hallazgos generados y la mitigación de los riesgos, entre otras cosas. A su vez cuantos más miembros posea la organización mayor es la cantidad de vías de comunicación y su complejidad a lo largo del proyecto. Aunque la misma es absolutamente esencial para el éxito del desarrollo de software, cada nueva vía de comunicación requiere un esfuerzo y un tiempo adicional.

Debido a esto, a medida que las tareas se van acumulando se incrementa la probabilidad de fallas humanas, como así también, la toma de malas decisiones. Esto luego se ve reflejado en la generación de observaciones y/o no conformidades al momento de la auditoría o, lo que es peor, en el mal funcionamiento del proceso poniendo en riesgo la satisfacción del cliente.

Para evitar esto, se brinda un calendario a través del cual se visualizarán todos los eventos correspondientes a las tareas que deben llevarse a cabo en el día/semana/mes correspondiente. El calendario posee una interfaz amigable con el usuario, que permite crear, modificar y eliminar eventos cliqueando la fecha deseada, cambiar el modo del calendario visualizando las tareas por día, semana o mes y modificar la fecha de un evento simplemente arrastrándolo hacia la nueva fecha deseada.

A su vez, este calendario se encuentra sincronizado con el calendario de google de la cuenta establecida por la organización. En consecuencia, todos los eventos generados en el mismo serán visualizados en MSGC y viceversa, permitiendo que el usuario, con los permisos correspondientes, pueda visualizar los eventos en el calendario de su celular.

De esta manera el usuario tendrá presente la proximidad de los eventos cada vez que visualice el calendario. Con el fin de asegurar la mitigación de no conformidades y/u observaciones generadas debido a que determinadas tareas no se llevaron a cabo, además de visualizar los eventos los usuarios serán notificados vía email cada vez que se aproxime cada uno de ellos. Los usuarios tendrán la posibilidad de deshabilitar la opción de recibir notificaciones, sin embargo, esto no está recomendado pues la finalidad de las mismas es justamente evitar la falta de realización de tareas que surgen por el olvido de los usuarios que las tienen que llevar a cabo. Finalmente, en la sección de calendario también se visualizan los paneles de tareas atrasadas y tareas próximas a vencerse, las mismas se encuentran ordenadas descendientemente de manera que las tareas más antiguas, en este caso las más urgentes dado que la fecha en la que debieron ser realizadas fue hace más tiempo, son mostradas primero. En los paneles solo se muestran las primeras fechas y en caso de existir más se visualiza un link a través del cual se presenta un listado de tareas atrasadas o próximas a vencerse permitiendo que al clicar sobre ellas se acceda al listado de la tarea correspondiente o en caso de que la tarea sea la revisión o aprobación de un documento se accede directamente al contenido del mismo, pudiendo luego acceder al listado de documentos si así lo desea el usuario.

### 5.3.5 Toma de decisión

Una vez que el SGC incluya información histórica y que finalice el proceso se deberá llevar a cabo la medición de las tareas realizadas de manera que se evalúe el desempeño de la organización. La sección toma de decisión consta de un panel de control que tiene como fin agilizar el análisis de los resultados de no conformidades, indicadores y riesgos, los cuales son un factor clave para el establecimiento de los nuevos objetivos y la implementación de la mejora continua.

En la sección de no conformidades se presenta un gráfico que contiene el porcentaje de no conformidades generadas según su origen, cada área se encuentra representada por un color y a su vez al costado del área se ubica el nombre del origen junto con el porcentaje obtenido del mismo color que el área a la que corresponde. Así, se podrá identificar fácilmente en donde se encuentran las debilidades del SGC pudiendo dedicar más tiempo en idear acciones que puedan mitigar las no conformidades observadas. Debido a que el gráfico es interactivo, al situar el cursor sobre cada área se visualizará el valor obtenido en términos de cantidad y, tanto cliqueando sobre los nombres de las áreas que se encuentran debajo del gráfico como cliqueando directamente sobre el área, la misma se apartará unos centímetros del gráfico. Esta funcionalidad es de gran utilidad en situaciones en las que existen una gran cantidad de áreas con porcentajes similares, pues permite visualizar y diferenciar fácilmente cada una.

En caso de querer acceder al listado de hallazgos para poder obtener más información, se podrá hacerlo accediendo directamente al link que se encuentra debajo del gráfico.

Para evaluar el desempeño de la organización resulta fundamental determinar si se cumplieron los objetivos establecidos, para esto se deben monitorear los resultados de los indicadores. En MSGC esto se puede realizar a través de la sección indicadores del panel de control, pues presenta un gráfico de barras en el que los indicadores se ubican en el eje horizontal, y los valores obtenidos en el eje vertical. A su vez, se visualiza una línea transversal a los indicadores en la que se identifica el valor esperado de cada uno de los indicadores. Dado a que el gráfico de barras es interactivo, al situar el cursor sobre la línea transversal a los indicadores se visualizará el valor esperado del indicador que se encuentre en esa posición. A su vez, debajo del gráfico se puede observar un campo que, seguido de un pequeño gráfico de barras, dice "valor obtenido" y a su costado se encuentra una pequeña imagen, la cual representa el símbolo que se utiliza cuando la línea de valor esperado se encuentra en la posición del indicador, seguida del texto "valor esperado", al clicar el texto "valor esperado" la línea desaparecerá mientras que al clicar el texto "valor obtenido" desaparecerán las barras que representan a los

indicadores, en caso de querer que se vuelvan a mostrar se deberá volver a clicar el texto correspondiente.

A través de esta sección, se puede observar fácilmente cuales fueron los indicadores que lograron superar los valores esperados y cuales no lo hicieron. Al igual que en la sección de no conformidades, debajo del gráfico se encuentra un link mediante el cual se puede acceder al listado de indicadores.

Como se ha mencionado anteriormente, un aspecto de gran importancia para la gestión de un SGC que surge a partir de la Norma ISO 9001:2015 es la gestión de riesgos. Es por esto que el panel de control también posee una sección de estado de riesgos mediante el cual se presenta a través de barras de progreso el porcentaje de riesgos según cada estado “eliminado”, “mitigado”, “controlado” o “necesita acciones”. En base a estos resultados, se puede evaluar fácilmente el nivel de eficacia de los riesgos gestionados, pudiendo también acceder directamente al listado de riesgos cliqueando en el link que se encuentra debajo de las barras.

En base a los resultados obtenidos en todas las actividades llevadas a cabo durante el mantenimiento de un SGC se llevan a cabo las auditorias, tanto internas como externas, las cuales consisten en procesos sistemáticos, independientes y documentados que se llevan a cabo para obtener evidencias y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar el grado de cumplimiento de los requisitos del sistema, en este caso con los requisitos de la Norma ISO 9001. Así mismo, en base a dichos resultados se evalúa el grado de cumplimiento de los objetivos establecidos.

Dado el nivel de importancia tanto de los objetivos como de las auditorias, el panel de control presenta una última sección destinada a estas, pues se visualizan el porcentaje de objetivos cumplidos y no cumplidos, y un cronómetro que indica el tiempo restante hasta la próxima auditoria. De esta manera, los usuarios tendrán presente el nivel de cumplimiento de sus objetivos y podrán llegar mejor organizados a las auditorías realizadas.

### 5.3.6 Sugerencias y/o Reclamos

Al finalizar la auditoria externa, si existe conformidad, se emite un certificado que da fe del resultado de la evaluación realizada. Dicho certificado es de gran importancia, pues refuerza la idea de calidad reflejando una organización “pre-ocupada” permanentemente por dar satisfacción a lo que promete y a lo que demandan sus clientes.

Debido a que la satisfacción del cliente es uno de los principales objetivos de una organización, MSGC posee una sección destinada a sugerencias y reclamos. En consecuencia, se puede obtener una mayor retroalimentación por parte de los clientes y así mejorar los aspectos que puedan presentar inconvenientes.

Para poder generar una sugerencia y/o reclamo los usuarios de tipo visitantes deberán ingresar el código del SGC en el que desean registrarlas. Como se mencionó anteriormente, el uso del código se debe a que de esta manera se puede garantizar que la persona que ingresó la misma realmente formo parte del proceso y por lo tanto se puede tomar con seriedad los resultados obtenidos.

Luego de ingresar el código, y en caso de que este haya sido correcto, se debe seleccionar la acción a llevar a cabo dependiendo de si se quiere enviar solo un reclamo, una sugerencia o ambas. Al seleccionar la opción, y de acuerdo a la opción elegida, aparecerán nuevos campos a completar, en dichos campos se deberá seleccionar en que área/s se encuentra relacionada la sugerencia y/o el reclamo a generar y luego se deberá ingresar la misma. Ambos campos son requeridos y en caso de querer ingresar ambos se deberán completar los campos mencionados para cada una.

Finalmente, los usuarios de tipo semi pasivo y activo, con excepción del usuario administrador, podrán visualizar un resumen compuesto por las sugerencias y los reclamos recibidos junto con una serie de gráficos que reflejan el porcentaje de sugerencias y reclamos recibidos, el porcentaje de áreas con las que se relacionan los reclamos y el porcentaje de áreas con las que

se relacionan las sugerencias. Al visualizar los gráficos se observa un nombre correspondiente al porcentaje que se está mostrando y el valor del porcentaje obtenido, dicha información posee el mismo color que el color del área a la que está representando. Dado que los gráficos son interactivos, al situar el cursor sobre cada área se visualizará el valor obtenido en términos de cantidad y, tanto cliqueando sobre los nombres de las áreas que se encuentran debajo del gráfico como cliqueando directamente sobre el área, la misma se apartará unos centímetros del gráfico. Como se mencionó en la sección de toma de decisión, esta funcionalidad es de gran utilidad en situaciones en las que existen una gran cantidad de áreas con porcentajes similares, pues permite visualizar y diferenciar fácilmente cada una.

De esta manera, no solo se podrá agilizar el análisis de la retroalimentación de los usuarios, sino que también se podrá identificar fácilmente que áreas son las que presentan un mayor inconveniente y necesitan que se lleven a cabo acciones de mitigación.

## 5.4 ¿Cómo se utiliza?

Al entrar al sistema se encontrará con la pantalla que se observa en la figura 6, de acuerdo al rol asociado a su usuario serán las funcionalidades disponibles, debido a esto la explicación de cómo utilizar MSGC será dividida en 5 secciones, una por cada rol. Los roles disponibles son:

- **Visitante:** realizan el ingreso de sugerencias y/o reclamos y pueden registrarse solicitando el alta en un SGC.
- **Super Administrador:** lleva a cabo la administración de todos los SGC.
- **Administrador:** encargado de administrar el SGC que tiene asignado.
- **Grupo de Calidad:** son aquellos que realizan el mantenimiento del SGC al que pertenecen.
- **Alta Dirección:** representantes de la alta dirección de la organización que posee el SGC.



Figura 6 - Inicio de MSGC

### 5.4.1 Rol Visitante

El usuario que posea rol Visitante podrá ingresar una sugerencia y/o reclamo, y registrarse solicitando el alta en un determinado SGC.

Se comenzará detallando como se ingresa una sugerencia y/o reclamo, para esto el usuario debe clicar en la barra de navegación donde dice “Sugerencias y/o Reclamos”, al hacerlo aparecerá la pantalla que se muestra en la figura 7.

Figura 7 - Ingresar Sugerencia y/o Reclamo

En esta pantalla, deberá seleccionar, entre los SGC existentes, en cual desea ingresar su sugerencia y/o reclamo, luego deberá ingresar el código correspondiente al SGC seleccionado. Este código será difundido por la organización que mantiene el SGC seleccionado y el alcance de dicha difusión se limitará a las personas que intervengan en los procesos de ese SGC. Ambos campos son de carácter obligatorio y la validación correspondiente a si el campo se encuentra vacío o no, se lleva a cabo tanto del lado del cliente como del lado del servidor. Una vez que se ingrese el código correctamente, deberá seleccionar que acción desea llevar a cabo, las opciones disponibles se pueden observar en la pantalla de la figura 8.

Figura 8 – Ingresar Sugerencia y/o Reclamo, seleccionar acción

Las próximas pantallas dependerán de la acción seleccionada, si desea enviar sólo un reclamo se le mostrará una pantalla como la de la figura 9.

The screenshot shows the MSGC web application interface. At the top right, it says 'MSGC' and 'Mantenimiento del Sistema de Gestión de la Calidad'. Below that is a navigation bar with 'Sugerencias y/o Reclamos' and a 'Volver' button. The main content area is a form titled 'Enviar Sugerencia y/o Reclamo'. The form has a dropdown menu for 'Seleccione la acción a llevar a cabo:' with 'Enviar un reclamo' selected. Below this is a section 'Su reclamo esta relacionado con:' with five radio button options: 'la administración del proceso', 'el desempeño del personal involucrado', 'los recursos brindados', 'la experiencia en general', and 'otros'. There is a text area for 'Escriba su reclamo a continuación:' and an 'Enviar' button at the bottom.

Figura 9 - Ingresar Sugerencia y/o Reclamo, opción reclamo

En caso de seleccionar la opción enviar solo una sugerencia, la pantalla mostrada será muy similar a la de la figura 8, mientras que si selecciona la opción enviar reclamo y sugerencia se mostrará una pantalla como la de la figura 10.

The screenshot shows the MSGC web application interface. At the top right, it says 'MSGC' and 'Mantenimiento del Sistema de Gestión de la Calidad'. Below that is a navigation bar with 'Sugerencias y/o Reclamos' and a 'Volver' button. The main content area is a form titled 'Enviar Sugerencia y/o Reclamo'. The form has a dropdown menu for 'Seleccione la acción a llevar a cabo:' with 'Enviar un reclamo y una sugerencia' selected. Below this is a section 'Su reclamo esta relacionado con:' with five radio button options: 'la administración del proceso', 'el desempeño del personal involucrado', 'los recursos brindados', 'la experiencia en general', and 'otros'. There is a text area for 'Escriba su reclamo a continuación:'. Below that is a section 'Su sugerencia esta relacionada con:' with five radio button options: 'la administración del proceso', 'el desempeño del personal involucrado', 'los recursos brindados', 'la experiencia en general', and 'otros'. There is a text area for 'Escriba su sugerencia a continuación:' and an 'Enviar' button at the bottom.

Figura 10 - Ingresar Sugerencia y/o Reclamo, opción ambas

Para todas las opciones se llevan a cabo las validaciones correspondientes, de manera que si el usuario no selecciona ningún área o no ingresa la sugerencia y/o reclamo se le mostrará un mensaje de error.

En caso de haber seleccionado e ingresado los campos correspondientes, la operación habrá sido finalizada y se mostrará un mensaje como el que se observa en la figura 11.

The screenshot shows the MSGC web application interface. At the top right, it says 'MSGC' and 'Mantenimiento del Sistema de Gestión de la Calidad'. Below that is a navigation bar with 'Sugerencias y/o Reclamos' and a 'Volver' button. A green success message box is displayed in the center of the page, containing the text 'Su sugerencia y/o reclamo fue enviada con éxito' and a close button (X).

Figura 11 - Ingresar Sugerencia y/o Reclamo, operación exitosa

Un usuario con rol Visitante también puede registrarse solicitando el alta en un determinado SGC. Para eso, debe clickear donde dice Iniciar Sesión en la barra de navegación, luego deberá clickear donde dice Registrarse, la pantalla en la que aparece dicha opción se puede observar en la figura 12.

Figura 12 - Registrarse

Esta forma de solicitud solo es realizada por usuarios que no pertenecen a ningún otro SGC, pues de lo contrario el alta puede ser llevada a cabo dentro del SGC al que pertenece el usuario. Continuando con este caso, el usuario con rol visitante, luego de cliquear en Registrarse, deberá completar los datos que se muestran en la figura 13.

Figura 13 - Registrarse, ingresar los datos

Todos los campos presentados son validados tanto del lado del cliente como del lado del servidor, al ingresar los datos debe tener en consideración los siguientes puntos:

- Todos los campos son obligatorios
- Debe ingresar un e-mail que posea un formato valido.
- Las contraseñas ingresadas deben coincidir y deben poseer entre 5 y 15 caracteres.
- El nombre de usuario debe ser único en el sistema, debido a esto si el usuario ingresado ya existe debe ingresar uno diferente.

En caso de no cumplir con alguna de las condiciones mencionadas, se mostrará los mensajes de error correspondiente. A continuación, en la figura 14, se muestra una pantalla con los mensajes de error correspondientes a un usuario que tiene deshabilitado javascript en su navegador, ingreso un email no valido al que le faltó escribir “.com”, ingreso contraseñas que no coinciden e ingresó en una de ellas más de 15 caracteres, y no selecciono ni un SGC ni un rol.

Figura 14 - Registrarse, error en los datos

Una vez que el usuario ingrese todos los datos correctamente, la operación habrá finalizado correctamente y se le mostrará un mensaje como el que se observa en la figura 15.



Figura 15 - Registrarse, operación exitosa

De esta manera, sólo resta que el usuario con rol Visitante espere a que le llegue el e-mail con la respuesta a su solicitud.

En caso de haber sido aprobado, el usuario recibirá un mail como el que se observa en la figura 16 y podrá acceder al sistema llevando a cabo las funcionalidades correspondientes al SGC y al rol a los que pertenece.



Figura 16 – Email solicitud aprobada

En caso de no haber sido aprobada la solicitud, se le enviará al usuario un email similar al de la figura 16 pero con el mensaje correspondiente a la solicitud rechazada.

Nótese que se menciona el SGC Pre Ingreso debido a que es el SGC que seleccionó el usuario al registrarse, sin embargo, esto varía de acuerdo al nombre del SGC elegido, lo mismo sucede con el nombre de usuario que se muestra en la figura 16.

Si solicitud fue aprobada, podrá acceder al sistema cliqueando en Iniciar Sesión e ingresando su nombre de usuario y contraseña en los campos que se muestran en la figura 12, ambos campos son validados tanto del lado del cliente como del lado del servidor.

Si su usuario pertenece a más de un SGC, al ingresar los datos de sesión correctamente deberá seleccionar entre los SGC a los que pertenece a cuál desea ingresar. Esto se muestra en la pantalla de la figura 17, en este caso el usuario pertenece

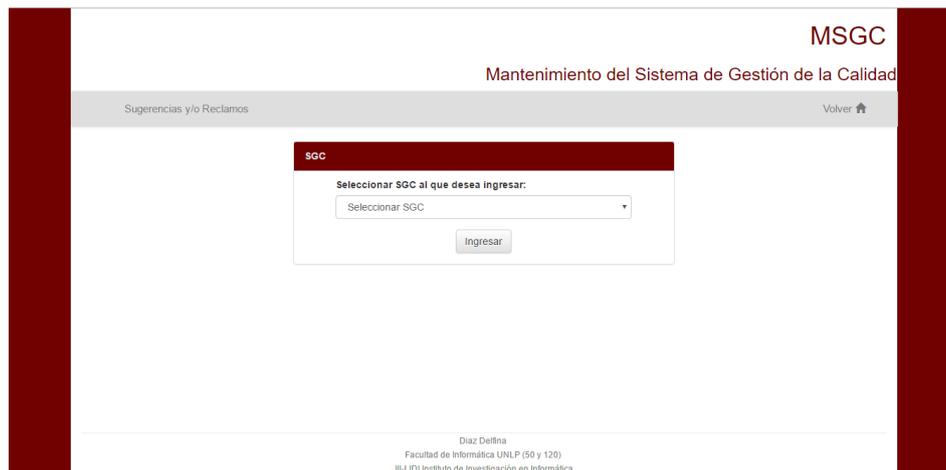


Figura 17 - Iniciar Sesión, seleccionar SGC

Una vez que haya llevado a cabo correctamente los pasos mencionados, las pantallas que se visualicen y las funcionalidades disponibles dependerán del rol al que este asociado su usuario. A continuación, se detallarán los diferentes tipos de roles a los que puede pertenecer un usuario que fue habilitado en MSGC.

#### 5.4.2 Rol Super Administrador

Solo un usuario en todo el sistema tendrá el rol de Super Administrador, este se encuentra ya establecido y su nombre de usuario es "sadmin". En la figura 18 se puede observar como se muestra la pantalla para este tipo de usuario.



Figura 18 - Super Administrador

La única funcionalidad asociada a este rol es administrar los SGC del sistema. Para esto debe clicar en listado SGC y se encontrará con una pantalla como la de la figura 19.

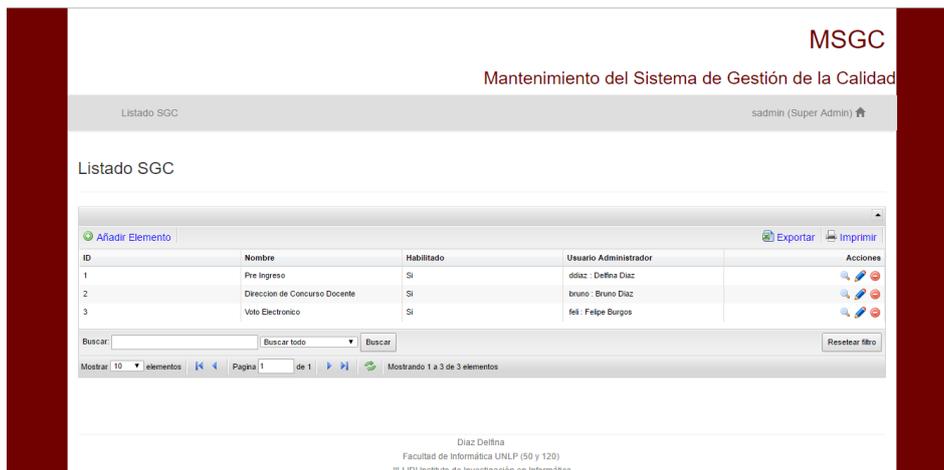


Figura 19- Super Administrador, listado

Como se puede observar, en la parte superior se encuentran las opciones que permiten añadir un SGC, exportar el listado a formato Excel o imprimir el mismo.

Al clickear la opción de Añadir SGC se mostrará una pantalla como la que se muestra en la figura 20, en el campo Usuario Administrador deberá seleccionar si desea asignar como administrador del SGC que está creando, a un usuario ya existente o a uno nuevo.

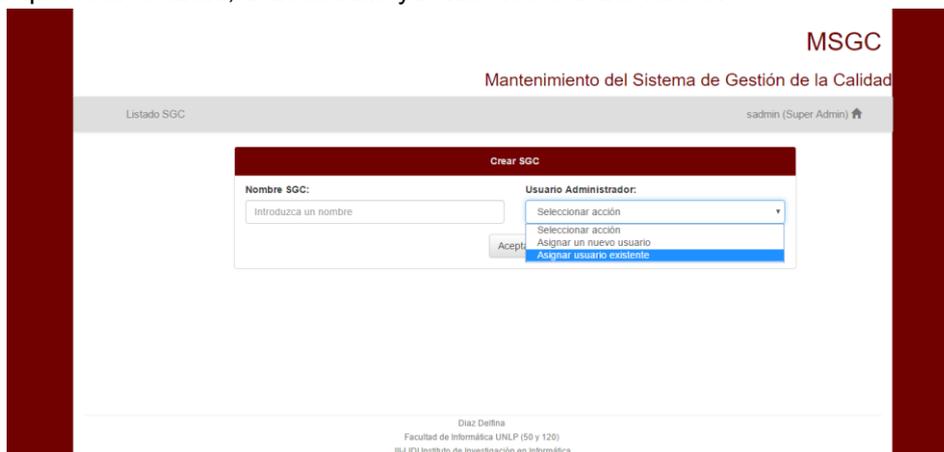


Figura 20 - Super Administrador, agregar SGC

Si selecciona la opción Asignar usuario existente se visualizará automáticamente un campo con el listado de todos los usuarios que se encuentran aceptados en MSGC, cómo se observa en la figura 21.

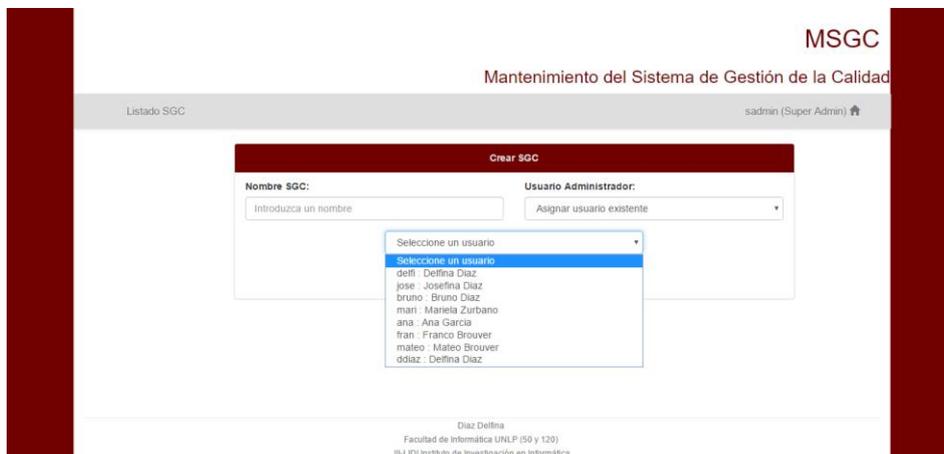


Figura 21 - Super Administrador, usuario existente

En caso de seleccionar la opción Asignar un nuevo usuario se le mostrará automáticamente una pantalla como la de la figura 22 para que ingrese los datos del nuevo usuario.

Figura 22 - Super Administrador, nuevo usuario

Debajo de la opción Añadir SGC, se encuentra el listado con todos los SGC existentes. En la columna de acciones cada acción se aplica a la fila en la que se encuentra, la lupa se utiliza para ver los campos y el lápiz para editarlos.

En caso de clicar sobre la lupa se mostrará una pantalla como la que se observa en la figura 23 que permitirá visualizar todos los campos del SGC seleccionado. Como se puede observar, un SGC tiene más datos asociados que los mostrados en el listado, estos son ocultados debido a que son administrados por el usuario Administrador de ese SGC. Es decir, el usuario con rol "Super Admin" sólo es responsable de crear los SGC, asignarles un administrador y eliminarlos en caso que corresponda.

Figura 23 - Super Administrador, ver SGC

Al clicar sobre el lápiz, se visualizará una pantalla como la de la figura 24 donde podrá modificar el nombre del SGC y habilitar/deshabilitar el mismo.

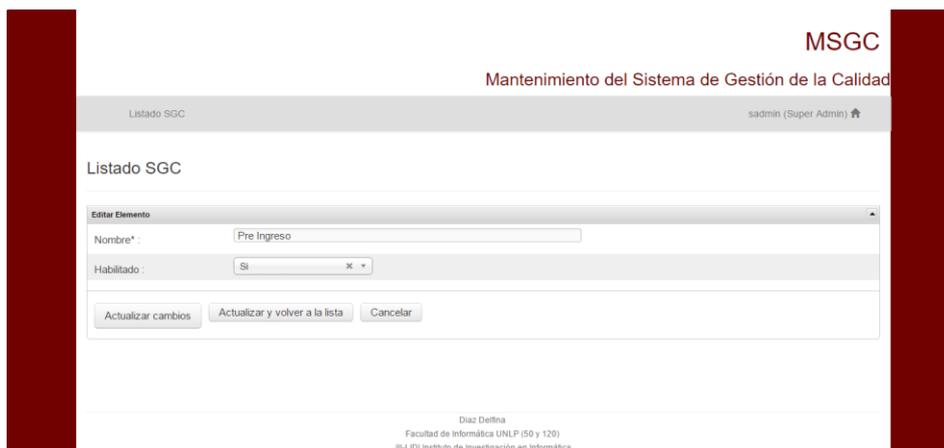


Figura 24 - Super Administrador, editar SGC

Debajo del listado de los SGC existentes, se encuentran las opciones de filtrado, a través de las cuales se puede ingresar un valor a ser buscado en todos los campos del mismo o sólo en una columna específica, luego a través de la opción resetear filtro se puede deshacer el filtro ingresado. En la figura 25 se puede observar el resultado de buscar el nombre “Concurso” entre los valores de la columna “Nombre”.

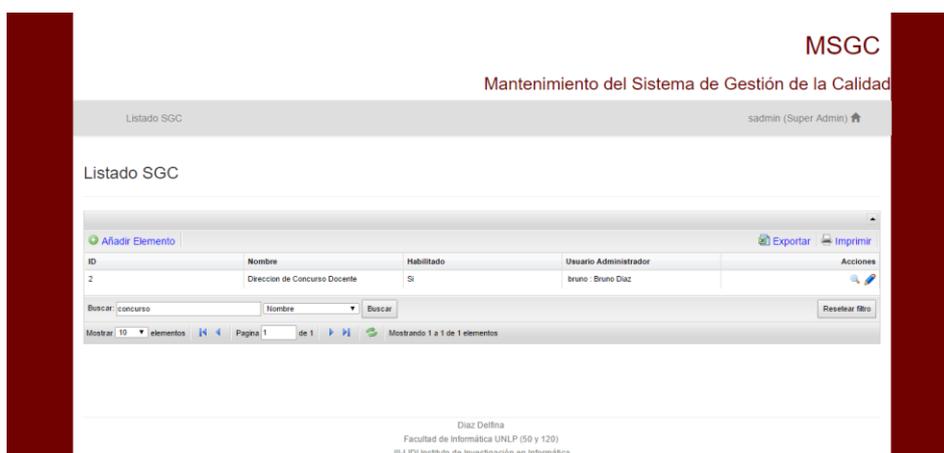


Figura 25 - Super Administrador, filtrado

Debajo de las opciones de filtrado se encuentran las opciones de paginación a través de las cuales se puede acceder a las diferentes páginas disponibles y seleccionar cuántos elementos, en este caso SGC, se desea que se visualicen en cada una.

Por último, al cliquear sobre el nombre de usuario en el lado derecho de la barra de navegación el usuario podrá modificar su contraseña o cerrar sesión, se pueden visualizar dichas opciones a continuación en la figura 26.



Figura 26 - Super Administrador, menú desplegable

Si el usuario desea cambiar su contraseña se le mostrará una pantalla como la que se observa en la figura 27, en caso de no respetar el formato pre establecido para las contraseñas o de que las mismas no coincidan se le mostrarán los errores correspondientes, similares a los de la figura 14.

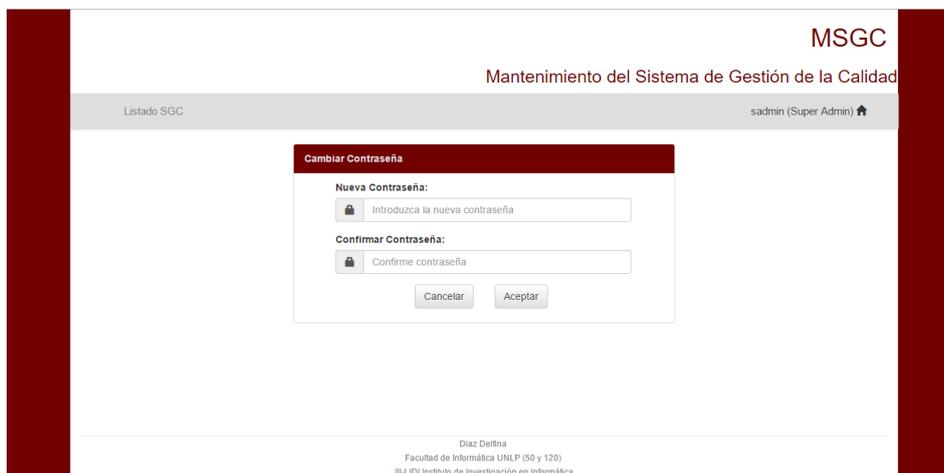


Figura 27 - Super Administrador, cambiar contraseña

Por último, una vez que haya ingresado correctamente ambas contraseñas se visualizará un mensaje indicando que la contraseña ha sido modificada de forma exitosa.

### 5.4.3 Rol Administrador

El usuario que posea este rol será el encargado de gestionar un determinado SGC. En la figura 28 se puede observar como luce la pantalla inicial correspondiente a éste rol. Nótese que en el encabezado dice Pre Ingreso ya que es el nombre del SGC en el que se encuentra el usuario, pero éste varía de acuerdo al mismo.



Figura 28 - Administrador

Una de las primeras tareas a llevar a cabo por el usuario con rol “Administrador” será completar los datos propios del SGC. En la figura 29 se puede observar la pantalla que se muestra al clicar sobre la opción SGC de la barra de navegación.

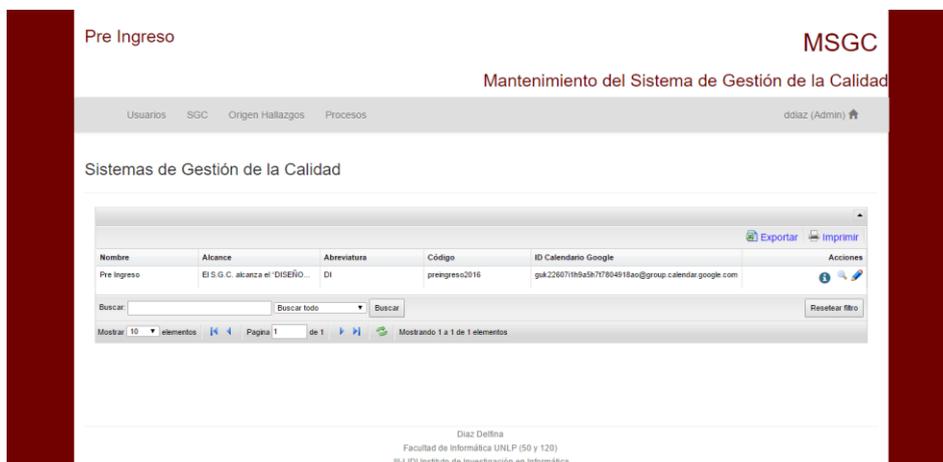
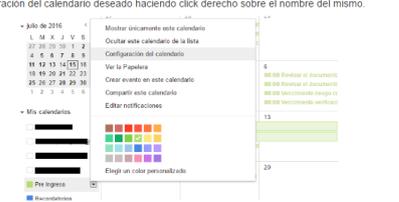


Figura 29 - Administrador, SGC

Debido a que las funcionalidades correspondientes a los listados ya fueron explicadas en la sección del Super Administrador, se proseguirá a explicar en qué consiste el primer icono de la columna de acciones, el cual es utilizado únicamente en este listado. Éste icono brinda información respecto al campo “ID Calendario Google”, indicando cómo debe ser completado, pues este campo es fundamental para poder sincronizar el calendario de Google con el calendario que brinda MSGC. En la figura 30, se puede observar en qué consiste la información presentada.

Guía de Ayuda para sincronizar el Calendario de Google con el Calendario de MSGC

Para comenzar, ingrese a la configuración del calendario deseado haciendo click derecho sobre el nombre del mismo.



Luego, ingrese a la sección "Compartir este Calendario" y dentro de la opción "Compartir con determinadas personas" ingrese el siguiente correo: **tesis-334@tesina-1153.iam.gserviceaccount.com**

Una vez que ingresó el correo, asigne el permiso "Realizar cambios en eventos" como se muestra a continuación:



Ingrese a la sección "Detalles del Calendario" y dentro de la opción "Dirección del Calendario", copie el ID de su calendario.



Por último, dentro de MSGC ingrese a la sección SGC y, dentro de la opción editar, ingrese el ID copiado en el campo "ID Calendario Google".



De ahora en más, los calendarios ya se encuentran sincronizados, cada vez que realice un cambio en alguno de ellos, el mismo se reflejará en el otro. Recuerde que no es necesario que su calendario de google sea público y que no necesita llevar a cabo ninguna otra acción, pues los pasos mencionados sólo deben llevarse a cabo una sola vez.

[Volver atrás](#)

Figura 30 - Administrador, Guía de Ayuda para sincronizar los calendarios

Para asignarle los procesos al SGC, se debe acceder a la sección Procesos de la barra de navegación, en la figura 31 se puede observar dicha sección. No se ahondará en las funcionalidades de esta sección ya que la manera en que se crean, editan y eliminan los procesos son similares a las acciones ya vistas en el rol Super Administrador. Nótese que, el proceso SGC se encuentra pre establecido y los otros procesos fueron los creados por el usuario.



Pre Ingreso MSGC

Mantenimiento del Sistema de Gestión de la Calidad

Usuarios SGC Origen Hallazgos Procesos dell (Admin)

Procesos

ID	Nombre	Abreviatura	Descripción	Acciones
1	Sistema de Gestión de la Calidad	SGC	Proceso destinado a las tareas...	
2	Realización de Propuesta de Ingreso	RPI	Proceso en el que se lleva a cabo...	
3	Pre ingreso	PII	Proceso del curso de Pre ingreso...	

Buscar:  Buscar todo

Mostrar 10 elementos  Mostrando 1 a 3 de 3 elementos

Díaz Dellina  
Facultad de Informática UNLP (50 y 120)  
I+D+i Instituto de Investigación en Informática

Figura 31 - Administrador, Procesos

Otra de las tareas a llevar a cabo por los usuarios con rol Administrador es definir los posibles orígenes de los hallazgos, cómo los que se muestran en la figura 32. Los orígenes Objetivos, Encuesta, Auditoria interna y Sugerencia y/o reclamo fueron los preestablecidos, los otros los generó el usuario.

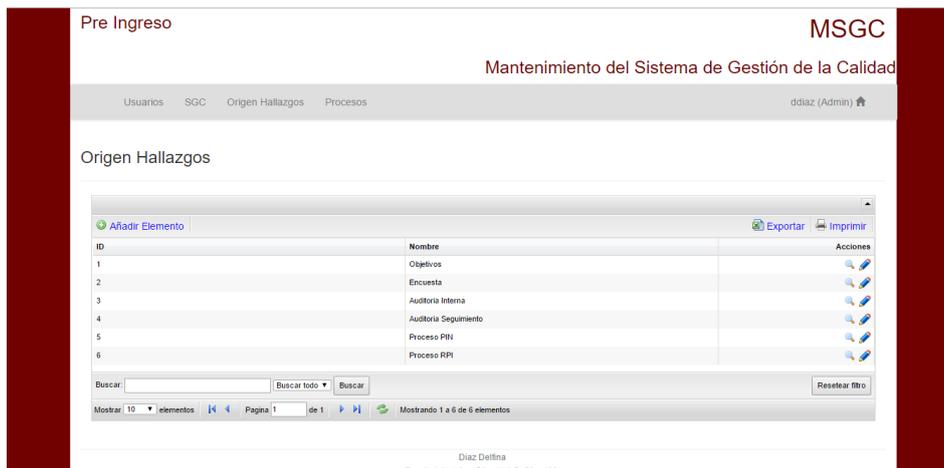


Figura 32 - Administrador, Origen Hallazgos

Dado que la forma de gestionar el origen de los hallazgos no difiere de los listados ya vistos, se continuará con la sección Usuarios de la barra de navegación. Esta sección es utilizada para habilitar/deshabilitar a los usuarios cuya solicitan el alta, en el SGC del que es administrador el usuario, se encuentra pendiente.

En la figura 33, se muestra la opción correspondiente a habilitar usuarios. En este caso, se habilitarán todos los usuarios pues en la columna habilitar todas las filas se encuentran activadas. Si no se hubiera activado alguna, ese usuario no hubiera sido habilitado en el SGC correspondiente.



Figura 33 - Administrador, Usuarios Pendientes

Al cliquear en enviar, se mostrará un mensaje citando que la operación se ha realizado con éxito y se le enviará un mail a cada usuario que se encontraba pendiente. En caso de haber sido habilitado se le enviará un mail como el que se muestra en la figura 34.



Figura 34 - Administrador, E-mail solicitud aprobada

En caso de no haber sido habilitado, se le enviará un mail similar, pero informándole que su solicitud ha sido rechazada.

Si al seleccionar la opción habilitar usuario, no existen usuarios pendientes se mostrará un mensaje informándole de ésta situación.

En la sección Deshabilitar Usuario, se listarán aquellos usuarios que se encuentran habilitados, cómo se muestra en la figura 35.

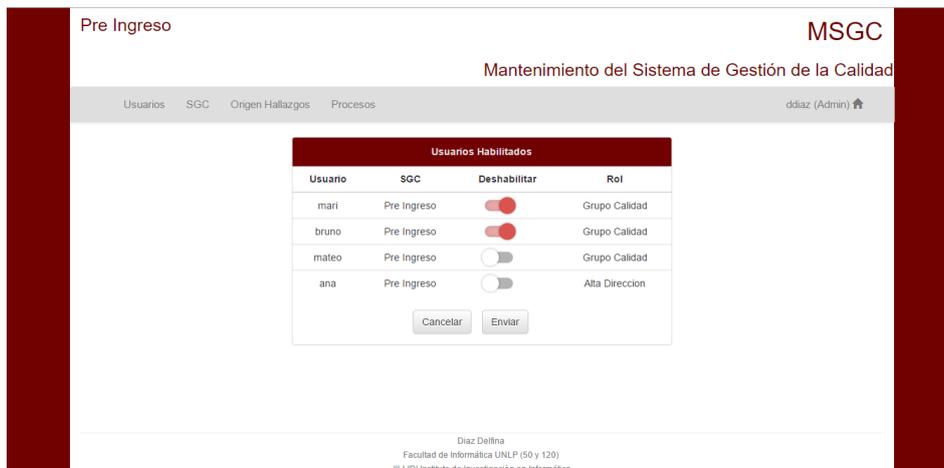


Figura 35 - Administrador, Usuarios habilitados

En este caso, se activaron para deshabilitar los primeros dos usuarios, mientras que los otros, al no activarlos, se mantienen habilitados. Al cliquear en enviar, se mostrará un mensaje indicando que la operación ha sido exitosa y a aquellos usuarios que fueron deshabilitados, les llegará un mail como el que se muestra en la figura 36.



Figura 36 - Administrador, E-mail Usuario Deshabilitado

En caso de que el SGC no posea usuarios habilitados, se le mostrará al usuario un mensaje informándole de ésta situación.

En adición a las funcionalidades ya detalladas, al cliquear sobre el nombre de usuario se podrán observar otras acciones disponibles, en la figura 37 se muestran las mismas. Estas acciones se encuentran presentes tanto en el rol Administrador, como en el rol Grupo de Calidad y el rol Director.



Figura 37 - Administrador, Acciones Usuario

La primera opción que se presenta es “Cambiar de SGC”, la cual tiene como funcionalidad permitir que los usuarios que se encuentran en más de un SGC pasen de uno a otro fácilmente.

Al clicar sobre esta opción, si el usuario pertenece a otro SGC deberá seleccionar a cuál desea cambiarse entre todos a los que pertenece. Esto se puede observar en la figura 38.

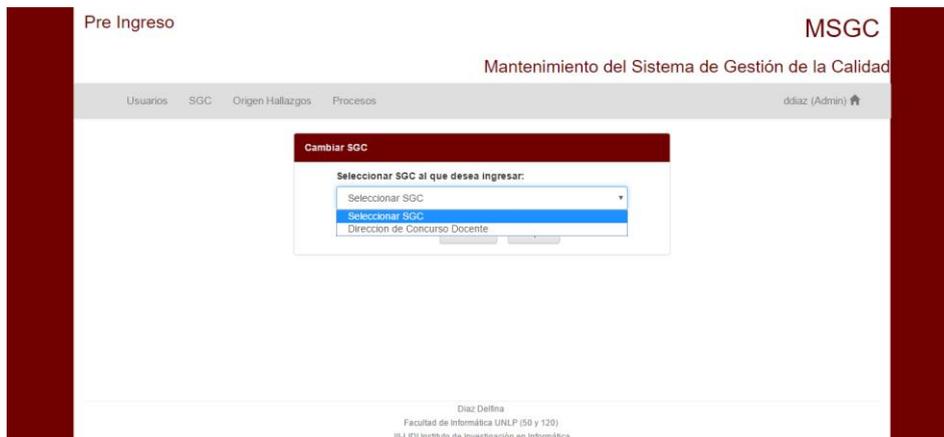


Figura 38 - Administrador, Cambiar SGC

Luego de seleccionar uno y clicar en Aceptar, se actualizará automáticamente y se le mostrará la pantalla correspondiente al rol que posee el usuario en ese SGC.

En caso de que el usuario haya clicado sobre la opción “Cambiar de SGC” pero no sea parte de ningún otro SGC, se le mostrará un mensaje informándole que su usuario no se encuentra habilitado en otro SGC.

La opción “Nuevo SGC” consiste en seleccionar, entre los SGC existentes, en cual se desea solicitar el alta y elegir el rol que se espera tener en el mismo. Esto permite que un usuario pueda formar parte de otros SGC manteniendo su nombre de usuario y sus datos personales. En la figura 39 se puede observar la pantalla correspondiente a esta opción.

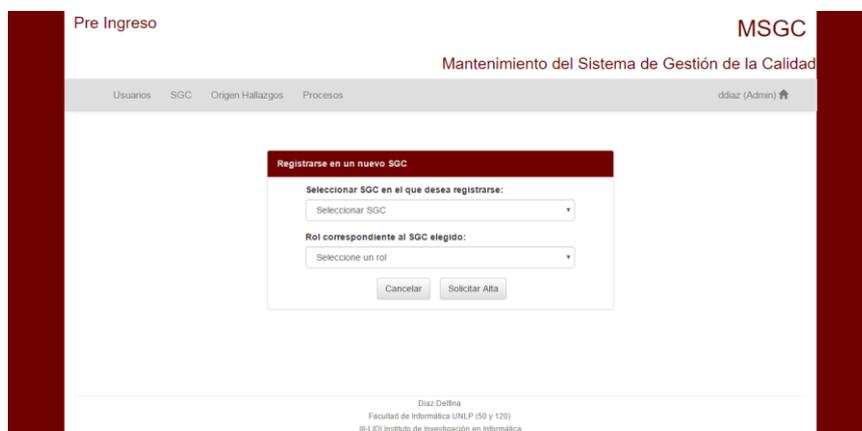


Figura 39 - Administrador, Nuevo SGC

Una vez que se cliquee sobre el botón Solicitar Alta se le mostrará un mensaje cómo el de la figura 15 que se muestra en la sección Rol Visitante.

En caso de que el usuario haya seleccionado la opción Nuevo SGC pero el mismo ya se encuentre habilitado en todos los SGC existentes, se le mostrará un mensaje cómo el de la figura 40.



Figura 40 - Administrador, Mensaje Nuevo SGC no disponible

Sí el usuario seleccionó dicha opción y posee una solicitud de admisión en proceso, mientras que en todos los demás SGC ya se encuentra habilitado, se le presentará un mensaje similar al de la figura 40 pero indicándole primero que su solicitud de admisión se encuentra en proceso. Al seleccionar la opción Datos Personales observará una pantalla como la de la figura 41. Nótese que la pregunta ¿Desea recibir notificaciones del calendario? Hace referencia a las notificaciones generadas a partir de eventos cómo los que alertan sobre próximos vencimientos, en este caso las notificaciones se encuentran habilitadas.

Figura 41 – Administrador, Datos Personales

Para evitar llevar a cabo actualizaciones de tablas innecesarias, se lleva a cabo una verificación para comprobar si el usuario modificó algún dato, en caso de no ser así, se le mostrará un mensaje indicando que no se ha modificado ningún campo, el mismo se visualizará sobre la misma pantalla en la que se encontraba, esto es así en caso de que el usuario continúe con la intención de modificar algún dato.

Una vez realizada la modificación, se le mostrará un mensaje mencionando que se ha llevado a cabo de forma exitosa.

Una de las últimas opciones es Cambiar Contraseña, en caso de seleccionar la misma se mostrará una pantalla como la de la figura 42.

Figura 42 - Administrador, Cambiar Contraseña

Una vez cambiada la contraseña, se le mostrará un mensaje indicando que la misma ha sido modificada exitosamente.

Por último, se encuentra la opción Cerrar Sesión a través de la cual el usuario finalizará su sesión y será redirigido a la página inicial, cómo la que se muestra en la figura 6.

## 5.4.4 Rol Grupo de Calidad

Un usuario que accede a MSGC con el rol Grupo de Calidad observará una pantalla como la que se muestra en la figura 43.



Figura 43 - Grupo de Calidad

Al cliquear sobre la sección “Documentos” de la barra de navegación, la primera opción disponible es el Listado de Documentos. Se puede observar el mismo en la figura 44.

Id	Codigo	Nombre	Versión	Estado	Acciones
3	DI-SGC-M-03	Manual de la Calidad	3	Aprobado	[Iconos]
14	DI-SGC-O-14	Política de la Calidad	1	Aprobado	[Iconos]
15	DI-SGC-P-15	Control de Documentos y Registros	1	Aprobado	[Iconos]
16	DI-SGC-P-16	Satisfacción del Aspirante	1	Aprobado	[Iconos]
17	DI-SGC-P-17	Capacitación	1	Aprobado	[Iconos]
18	DI-SGC-P-18	Producto No Conforme. Acciones...	2	Aprobado	[Iconos]
19	DI-SGC-P-19	Auditoría Interna	1	Aprobado	[Iconos]
20	DI-SGC-S-20	Perfil Directora de Ingreso	1	Aprobado	[Iconos]
21	DI-SGC-S-21	Perfil Representante de la Dirección	1	Aprobado	[Iconos]
22	DI-SGC-S-22	Perfil Dirección de Certificación...	1	Aprobado	[Iconos]

Figura 44 - Grupo de Calidad, Listado de Documentos

Dentro del listado de documentos, si se selecciona “Añadir Documento” se mostrará una pantalla como la de la figura 45. En este caso, se trata de la creación de un formulario de minutas. Las opciones que presenta el editor son similares a las principales funcionalidades de los editores de textos más conocidos. Los usuarios seleccionados en “Revisado por” y “Aprobado por” deben ser diferentes entre sí, todas las comprobaciones necesarias se llevan a cabo tanto del lado del cliente como del lado del servidor. Al final de la pantalla, se puede observar que se encuentran dos botones, uno para realizar un guardado provisorio y otro para un guardado definitivo. Suele suceder que al crear un documento extenso como el Manual de Calidad se vaya completando en diferentes días, debido a esto MSGC brinda la posibilidad de que se realice un guardado provisorio permitiendo que en otro momento se siga completando sin tener que enviarlo para su revisión y aprobación hasta que el mismo no esté completo.

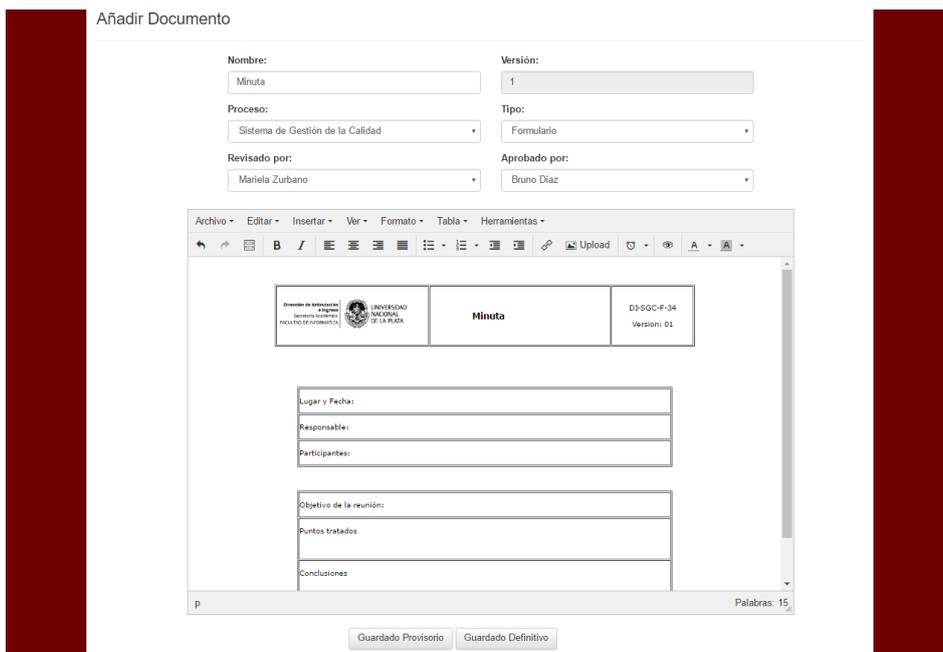


Figura 45 - Grupo de Calidad, Añadir Documento

Si se selecciona el Guardado Definitivo, se le enviará un mail al usuario asignado como usuario revisor indicándole que el documento se encuentra pendiente de revisión.

En caso de seleccionar el Guardado Provisorio, se mostrará un mensaje mencionando que el guardado provisorio se ha llevado a cabo de forma exitosa, de lo contrario, si se seleccionó el Guardado Definitivo, el mensaje mencionará que la creación del documento se ha llevado a cabo de forma exitosa.

Para seguir completando un documento que se guardó provisoriamente, se debe acceder a la opción Documentos no finalizados dentro de la opción Documentos y se mostrará una pantalla como la de la figura 46.

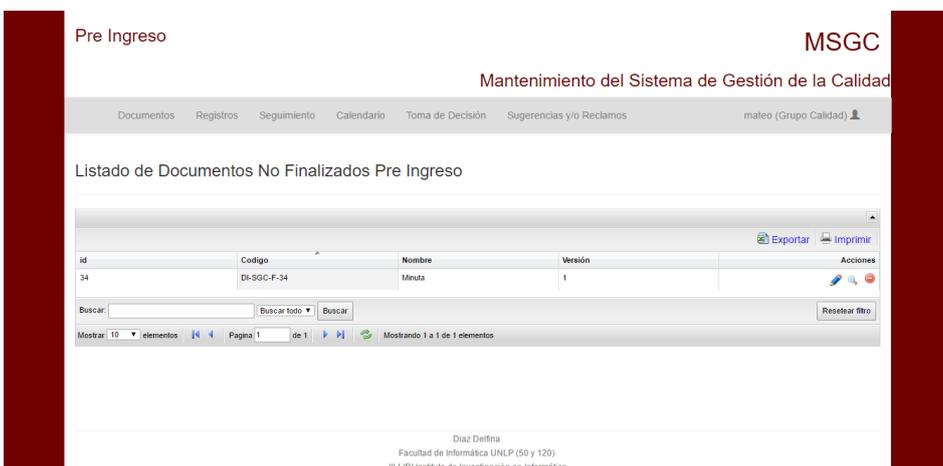


Figura 46 - Grupo de Calidad, Documentos No Finalizados

Al seleccionar la opción de editar, se mostrará una pantalla similar a la de la figura 45 y los mensajes que se mostrarán dependerán del guardado que selecciono el usuario cómo se explicó anteriormente.

Continuando con las funcionalidades dentro del listado de documentos, al seleccionar el primer icono de la columna de acciones se podrá observar el versionado de dicho documento, cómo se observa en la figura 47.

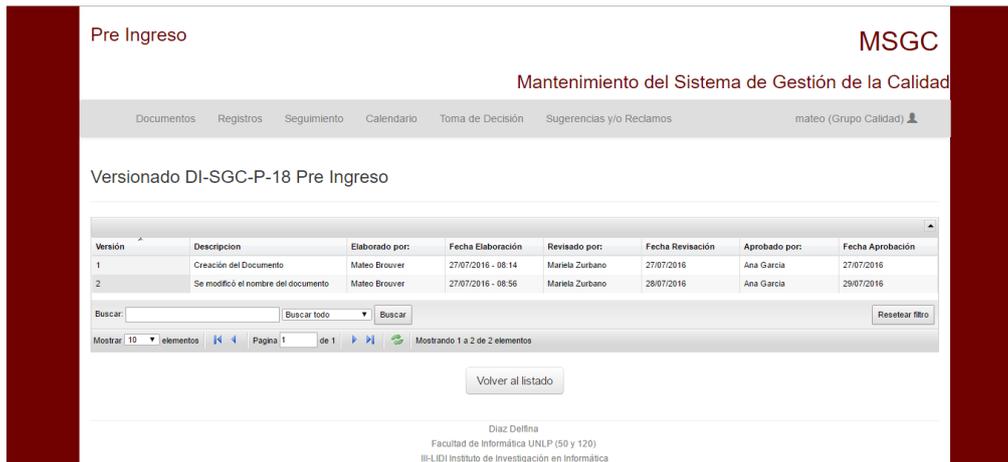


Figura 47 - Grupo de Calidad, Versionado de un Documento

Luego, si se selecciona el icono de edición, se mostrará una pantalla como la de la figura 48, a través de la cual el usuario podrá modificar la información que considere necesaria.

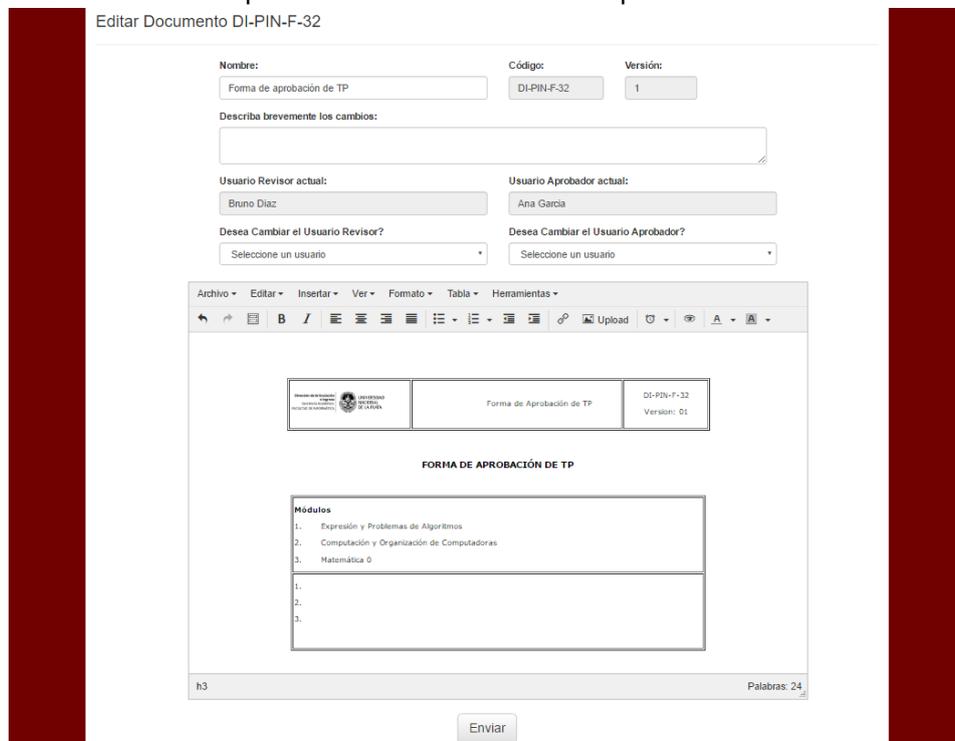


Figura 48 - Grupo de Calidad, Editar Documento

Al seleccionar enviar, el documento pasará al proceso de revisión y aprobación nuevamente, por lo que se le enviará un mail al usuario asignado como revisor indicándole que el documento se encuentra pendiente de revisión.

Por último, si en el listado de documentos se selecciona el icono para visualizar el mismo, se podrá optar por descargar el mismo en formato PDF cómo se observa en la figura 49.

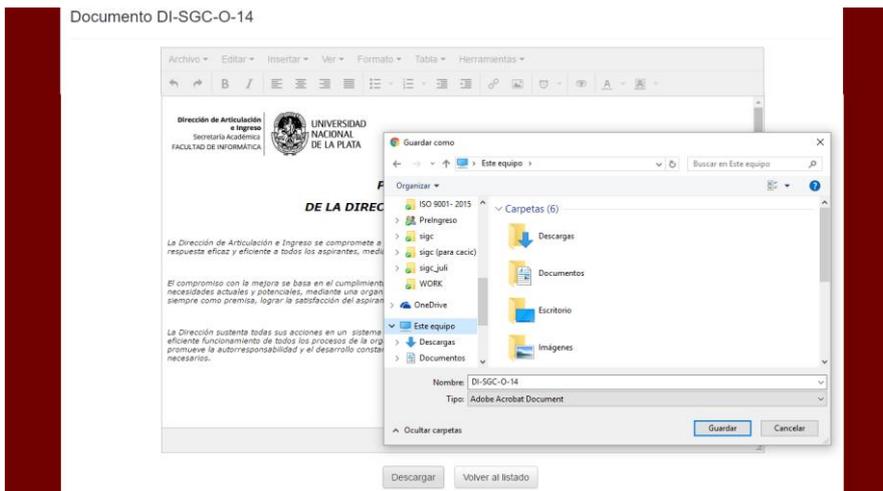


Figura 49 - Grupo de Calidad, Descargar Documento

En la figura 50, se muestra como quedó el archivo PDF creado a partir del paso anterior.



Figura 50 - Grupo de Calidad, Documento en PDF

Otra de las funcionalidades dentro de la sección Documentos, consiste en el listado de documentos en proceso. En este listado se pueden observar todos los documentos que se encuentran pendientes de revisión o aprobación, como se muestra en la figura 51.

Listado de Documentos en Proceso Pre Ingreso

id	Codigo	Nombre	Versión	Estado	Acciones
7	DI-PIN-F-01	Exámenes	1	Pendiente de Revisión	
8	DI-PIN-F-01	Exámenes	1	Pendiente de Revisión	
9	DI-PIN-F-01	Exámenes	1	Pendiente de Revisión	
10	DI-PIN-F-02	Listado de Aspirantes	1	Pendiente de Aprobación	
11	DI-SGC-M-11	Manual de la Calidad	1	Pendiente de Revisión	
23	DI-SGC-O-23	Política de la Calidad	1	Pendiente de Revisión	

Figura 51 - Grupo de Calidad, Documentos en Proceso

El usuario podrá consultar si posee documentos pendientes de revisión a aprobación dentro de la sección Documentos en la opción Documentos Pendientes, cómo se muestra en la figura 52. El usuario deberá seleccionar el documento que desea entre los que se encuentran pendientes.

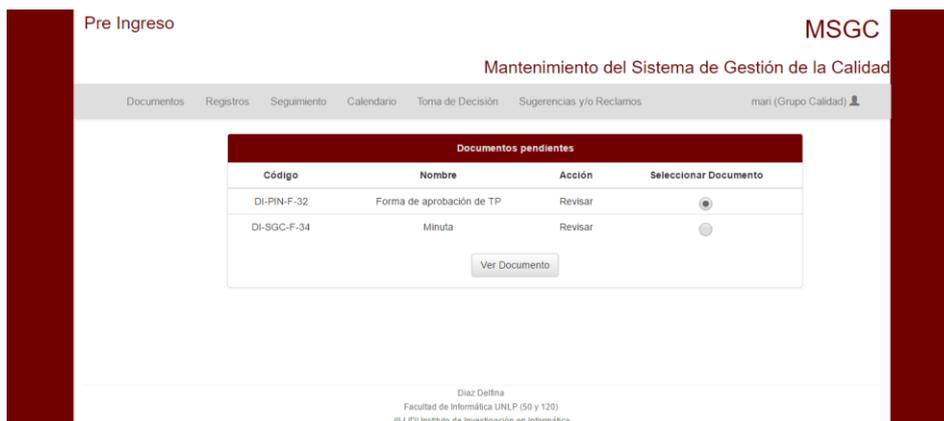


Figura 52 - Grupo de Calidad, Documentos Pendientes

Al seleccionar Ver Documento, se mostrará una pantalla, cómo la que se muestra en la figura 53, en la que el usuario podrá ver el documento sin modificarlo, nótese que las funcionalidades del editor se encuentran deshabilitadas, e indicar si desea aprobar o rechazar la revisión u aprobación según corresponda, en este caso se trata de una revisión.

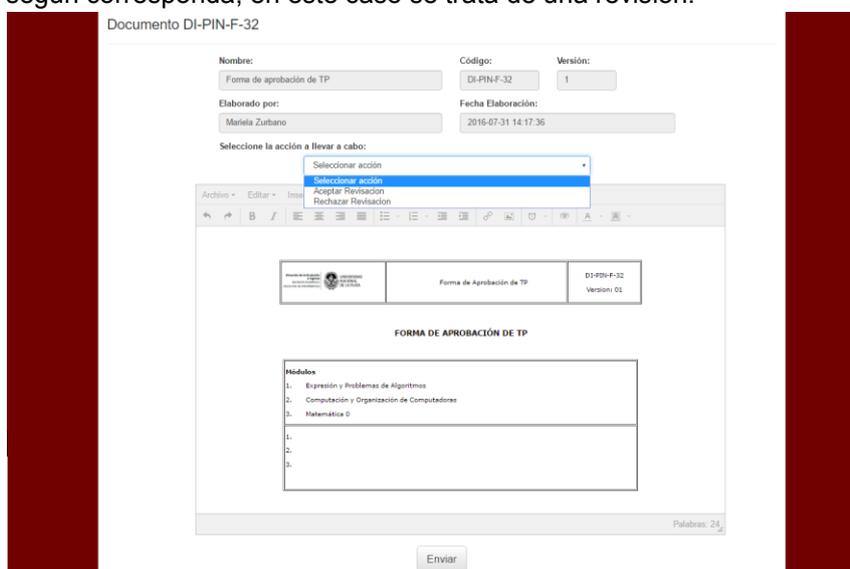


Figura 53 - Grupo de Calidad, Revisar Documento

En caso de seleccionar la acción rechazar, se visualizará un nuevo campo donde deberá ingresar los motivos de su rechazo, cómo se muestra en la figura 54.

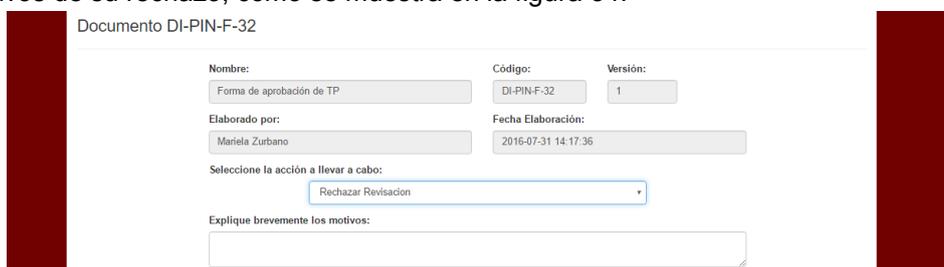


Figura 54 - Grupo de Calidad, Revisión Rechazada

Si el usuario acepto la revisión, se le enviará un mail al usuario asignado como aprobador indicándole que éste documento se encuentra pendiente de su aprobación, y si existen más documentos pendientes, se redirigirá al usuario actual nuevamente al listado de documentos pendientes con un mensaje de operación exitosa, de lo contrario se le mostrará el mismo mensaje, pero en la página de inicio del rol Grupo de Calidad.

Si el usuario rechaza la revisión, se les enviara un mail a los usuarios involucrados en la generación de ese documento mencionándoles que el mismo ha sido rechazado e informándoles el motivo de dicho rechazo. Así mismo, cada usuario podrá visualizar en la opción Documentos Rechazados dentro de la sección Documentos, los últimos documentos en los que estuvo involucrado el usuario que fueron rechazados. Esto se muestra en la figura 55.

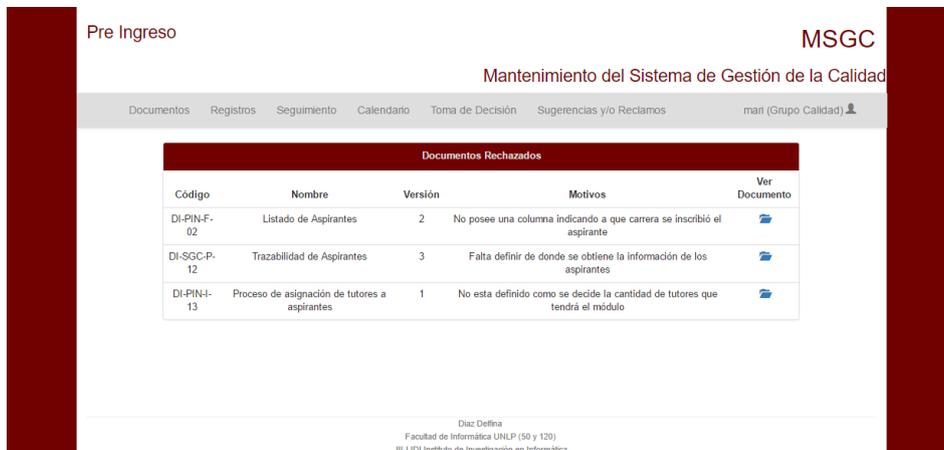


Figura 55 - Grupo de Calidad, Documentos Rechazados

Continuando con las secciones de la barra de navegación, se encuentra la sección Registros. Para agregar un registro se debe seleccionar entre el listado de formularios aquel que se desee instanciar, en la figura 56 se muestra el listado.

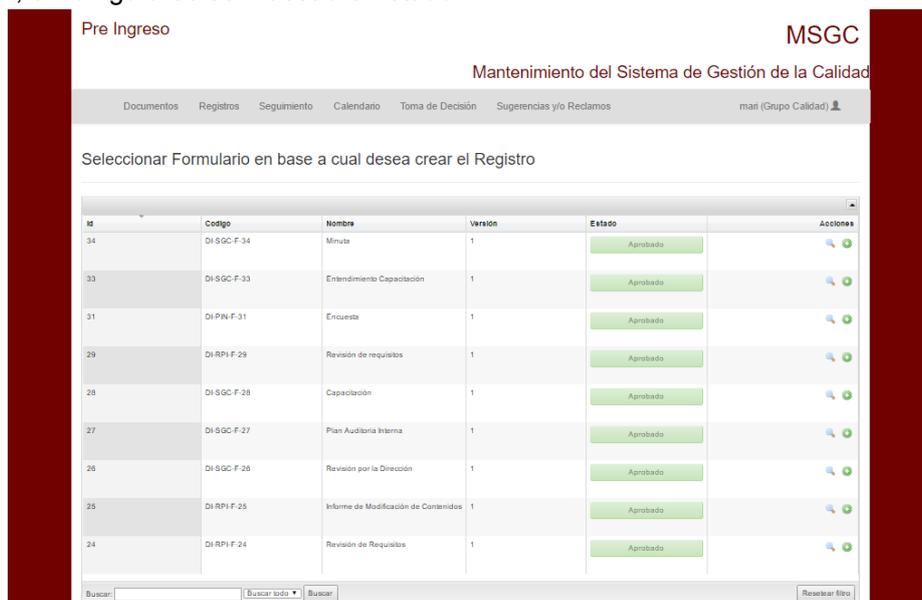


Figura 56 - Grupo de Calidad, Seleccionar Formulario

Clickeando sobre el icono verde en la columna de acciones se accederá a la pantalla a través de la cual se podrá crear el registro como se muestra en la figura 57.

Añadir Registro DI-SGC-F-34

Nombre:  Código:  Versión:

Archivo Editar Insertar Ver Formato Tabla Herramientas

Minuta DI-SGC-F-34 Versión: 01

Lugar y Fecha:

Responsable:

Participantes:

Objetivo de la reunión:

Puntos tratados

Conclusiones

table > tbody > tr > td > p Palabras: 15

Enviar

Figura 57 - Grupo de Calidad, Añadir Registro

Una vez creado el registro se visualizará un mensaje indicando que se ha creado de forma exitosa. Luego, puede ingresar al listado de registros que se encuentra dentro de la sección Registros, el mismo se puede observar en la figura 58.

Pre Ingreso

MSGC

Mantenimiento del Sistema de Gestión de la Calidad

Documentos Registros Seguimiento Calendario Toma de Decisión Sugerencias y/o Reclamos mari (Grupo Calidad)

Listado de Registros Pre Ingreso

Exportar Imprimir

id	Código doc	Nombre	Versión	Acciones
1	DI-RPI-F-24	Revisión de Requisitos	1	
2	DI-RPI-F-25	Informe de Modificación de Contenidos	1	
3	DI-RPI-F-26	Revisión de requisitos	1	
4	DI-PINF-30	Forma de aprobación de TP	1	
5	DI-SGC-F-28	Capacitación	1	
6	DI-SGC-F-33	Entrenamiento Capacitación	1	
7	DI-PINF-30	Reporte periódico de actividades	1	
8	DI-PINF-31	Encuesta	1	
9	DI-SGC-F-29	Revisión por la Dirección	1	
10	DI-SGC-F-27	Plan Auditoría Interna	1	

Buscar:  Buscar todo

Mostrar 10 elementos de 1 de 1 Mostrando 1 a 10 de 10 elementos

Figura 58 - Grupo de Calidad, Listado de Registros

No se ahondará en las acciones que se pueden llevar a cabo en este listado ya que son similares a las vistas en otros listados de MSGC.

Dentro de la sección de Seguimiento en la barra de navegación se puede observar el listado de objetivos, cómo se muestra en la figura 59.

Mantenimiento del Sistema de Gestión de la Calidad

Documentos Registros Seguimiento Calendario Toma de Decisión Sugerencias y/o Reclamos mateo (Grupo Calidad)

Listado de Objetivos Pre Ingreso

Restablecer objetivos para próximo año

Añadir Elemento Exportar Imprimir

Definición Meta	Responsable	Recursos/Medios	Fecha Esperada Cumplimiento	Porcentaje Avance	Fecha Seguimiento	Resultado	Observaciones	Acciones
atrac. semanalmente, a través...	Dirección de Articulación e...	Servicio de Internet. Aula en...	01/12/2015	100	07/12/2015	Objetivo Cumplido	El objetivo se cumplió pues se...	
mentar en un 10% las reuniones...	Auxiliares y Coordinadores	2 hs. por semana de Auxiliares...	01/12/2015	100	07/12/2015	Objetivo Cumplido	El objetivo se cumplió pues se...	
atrac. a través de la plataforma...	Dirección de Certificación de...	Servicio de Internet	01/12/2015	100	07/12/2015	Objetivo No Cumplido	El objetivo no se cumplió pues...	
atrac. que el material se incorpore...	Coordinadores	Servicio de Internet	01/12/2015	100	07/12/2015	Objetivo Cumplido	El objetivo se cumplió pues se...	
ar a los auxiliares informes...	Auxiliares	Servicios de Internet	01/12/2015	100	07/12/2015	Objetivo Cumplido	El objetivo se cumplió pues se...	

Buscar:  Buscar todo

Mostrar 10 elementos de 1 de 1 Mostrando 1 a 5 de 5 elementos

Figura 59 - Grupo de Calidad, Listado de Objetivos

Cómo se puede observar en la esquina superior derecha, se encuentra disponible la opción de reestablecer los objetivos para el próximo año. Al clicar sobre la misma, se crearán los mismos objetivos que los del año actual para el próximo año. Si los objetivos ya habían sido reestablecidos para ese año, se mostrará un mensaje explicando dicha situación. En el listado solo se podrán observar los objetivos del año actual y de años anteriores, pues cuando comience el próximo año se visualizarán los objetivos correspondientes al mismo.

Al seleccionar la opción añadir elemento, deberá ingresar los valores correspondientes al objetivo deseado y, en caso de que ya se encuentren establecidos los indicadores, se podrá seleccionar aquel indicador que medirá al objetivo creado, como se muestra en la figura 60.

Figura 60 - Grupo de Calidad, Añadir Objetivo

Al guardar los valores ingresados se creará el objetivo y junto a éste un evento en la fecha esperada de cumplimiento que se podrá visualizar en el calendario y a través del cual se notificará a los usuarios con rol Grupo de Calidad cuando ésta se aproxime.

Como se puede observar, los campos Resultado y Observaciones no son visibles al momento de la creación del objetivo pues estos campos se podrán ingresar cuando se editen los mismos. Al momento de editar un objetivo, el usuario podrá seleccionar en el resultado si el objetivo fue cumplido o no y en base a la opción será el color con el que se mostrará en el listado cómo se observa en la figura 59. En caso de no haberse cumplido, se creará una no conformidad y se enviará un email a todos los usuarios pertenecientes al rol Grupo de Calidad para informarles que deben completar la no conformidad generada debido al no cumplimiento del objetivo.

Continuando con la sección de Seguimiento, se encuentra el listado de hallazgos como se puede observar en la figura 61.

id	Tipo	Fecha	Descripción	Origen	Descripción Origen	Causas	Acción	Plazo	Fecha Revision	Porcentaje Avance	Fecha Cumplir
13	NC	10/12/2015	Eltiempo "Los auxiliares de MAT0...	Auditoria Seguimiento	Indicador id 30	La supervisión propuesta para...	Se llevarán a cabo reuniones...	210	24/07/2016	100	24/07/2016
24	NC	09/12/2015	La guía del módulo MAT no resulta...	Sugerencia y/o Reclamo	Reclamo	La guía no posee ejemplos que...	Se solicitará a la coordinadora...	300	18/10/2016	0	
21	NC	07/12/2015	El objetivo "Lograr un 50% de...	Objetivos	Objetivo id 13	No se alcanzó el porcentaje esperado...	Realizar la difusión de la bitacora...	300	22/10/2016	0	
17	NC	18/12/2014	La cantidad de encuestas recibidas...	Encuesta	N/A	¿Por qué? Porque las escuelas...	Se dejará de enviar la encuesta...	300	07/10/2015	100	07/10/2015
18	OB	12/12/2014	La nueva gestión de la Facultad...	Proceso RPI	N/A	¿Por qué? En el momento de realizar...	Solicitar la copia de la designación...	180	25/10/2015	100	08/07/2015
23	NC	05/12/2014	Incumplimiento de la actividad...	Encuesta	N/A	¿Por qué? Porque los auxiliares...	Se supervisará la entrega de...	300	15/10/2015	100	15/10/2015

Figura 61 - Grupo de Calidad, Listado de Hallazgos

Para añadir un hallazgo se debería clicar en Añadir Elemento y se mostrará una pantalla cómo la de la figura 62.

Figura 62 - Grupo de Calidad, Añadir Hallazgo

En caso de que se ingresen la fecha de revisión y de estimación de eficacia, se crearán los eventos correspondientes en dichas fechas de manera que puedan ser visualizados en el calendario y que notifiquen a los usuarios con rol Grupo de Calidad cuando la misma se aproxime.

Dado que la edición del hallazgo es bastante similar al proceso de creación, sólo se mencionará que cuando éste se edita se verifica si se ingresaron o actualizaron las fechas de revisión y estimación de eficacia, en caso de haber sido ingresadas por primera vez se crearán los eventos correspondientes y si las mismas ya habían sido ingresadas y fueron modificadas se actualizarán los eventos asociados a dichas fechas.

Otro de los listados dentro de la sección de Seguimiento es el listado de indicadores, el cual puede observarse en la figura 63.

id	Descripción	Aspecto Relacionado	Origen	Valor Esperado	Fecha Revisión	Valor Obtenido	Proceso	Acciones
1	Beneficio de la experiencia de...	Experiencia del curso en general	Encuestas	80	08/12/2015	95	PIN	[Edit] [Delete]
2	% de aspirantes en condiciones...	Desempeño de los aspirantes	Dirección de Articulación e...	25	08/12/2015	29	PIN	[Edit] [Delete]
3	% de aspirantes que responden...	Desempeño de aspirantes	bitácora de aspirantes	70	08/12/2015	27	PIN	[Edit] [Delete]
4	% de cumplimiento de los ítems...	Administración del Curso	Proceso de Pre Ingreso	100	08/12/2015	100	PIN	[Edit] [Delete]
5	% de consultas respondidas con...	Desempeño Auxiliares	Reporte Periódico de Actividades	80	08/12/2015	100	PIN	[Edit] [Delete]

Figura 63 - Grupo de Calidad, Listado de Indicadores

No se ahondará en las acciones que se pueden realizar en éste listado, debido a su similitud con los otros listados, pues se deben ingresar los valores correspondientes en las columnas y en el caso del proceso se deberá seleccionar entre los procesos existentes. Al igual que para los hallazgos, se creará un evento con fecha igual a la fecha de revisión ingresada y se podrán reestablecer los indicadores para el próximo año. El campo valor obtenido sólo es visible al momento de edición, el usuario ingresa el valor obtenido y de acuerdo al valor que se estableció como esperado será el color con el que se muestre. Si no lo alcanzó se mostrará con color rojo,

mientras que si fue alcanzado por una diferencia no mayor a 5 será mostrada en amarillo, si fue ampliamente superado se mostrará en verde.

Luego de éste listado se encuentra el listado de riesgos cómo se observa en la figura 64.

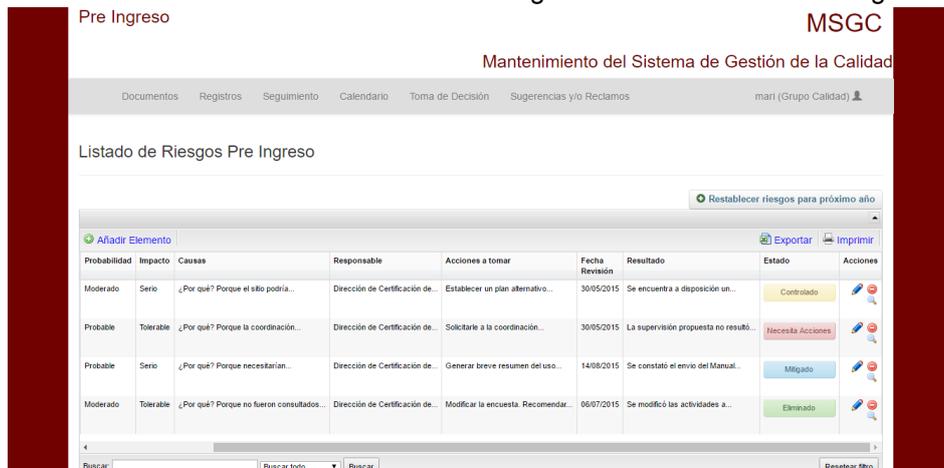


Figura 64 - Grupo de Calidad, Listado de Riesgos

La forma de llevar a cabo la creación y edición de riesgos es similar a los listados ya vistos, en este caso en el campo probabilidad se deberá seleccionar entre las opciones pre establecidas (Improbable, moderado y probable), lo mismo sucede con el campo impacto cuyas opciones son insignificante, tolerable, serio y catastrófico. La opción restablecer riesgos para próximo año es similar a la que se encuentra en los otros listados, pues establece los riesgos existentes para el próximo año.

Al editar un riesgo se hará visible el campo estado y el usuario deberá elegir si el riesgo fue eliminado, mitigado, controlado o si necesita acciones. Cómo se observa en la figura 64, cada estado se encuentra asociado a un color que representa el resultado del mismo. Al igual que los otros listados, se creará un evento en la fecha de revisión ingresada. Si un riesgo necesita acciones se creará una no conformidad y se enviará un mail a todos los usuarios con rol Grupo de Calidad informándoles que se ha creado una no conformidad debido a que el riesgo necesita acciones.

Por último, en la sección de Seguimiento se puede acceder al listado de eventos predeterminados cómo se muestra en la figura 65.

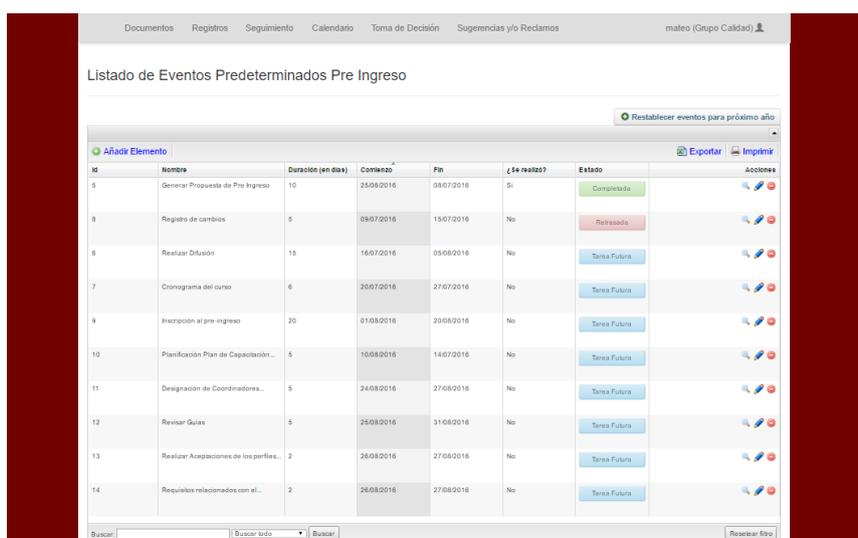


Figura 65 - Grupo de Calidad, Listado de Eventos Predeterminados

Al igual que los listados ya vistos, posee la opción de restablecer los eventos para el próximo año y la creación y edición se lleva a cabo ingresando los valores correspondientes a las

columnas presentadas. El campo “¿Se realizó?” sólo es visible en el momento de la edición, y el campo estado no es visible ni en la creación ni en la edición, pues el mismo es calculado automáticamente de acuerdo a la fecha fin establecida y el valor ingresado en el campo “¿Se realizó?”.

Continuando en el orden de la barra de navegación, se encuentra la sección Calendario cómo se muestra en la figura 66.

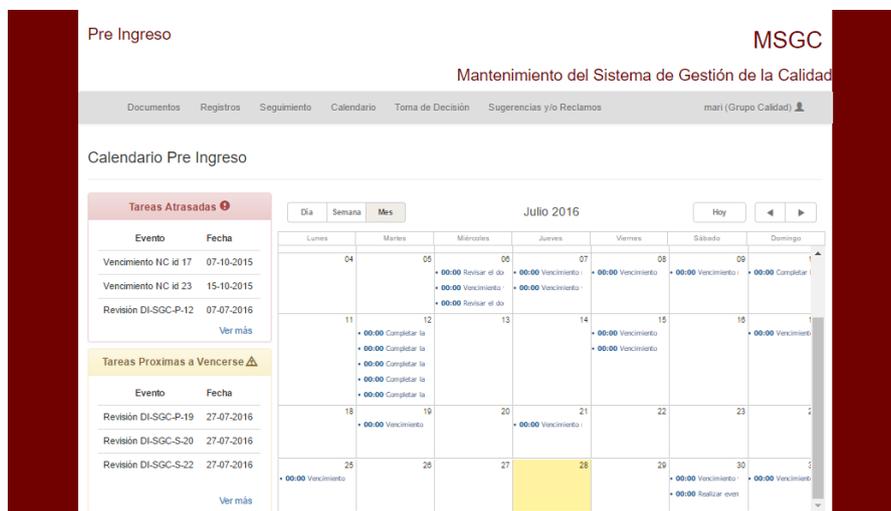


Figura 66 - Grupo de Calidad, Calendario

Cómo se puede observar, el calendario puede ser visualizado por día, semana o mes. Para crear un evento se debe hacer doble click sobre la fecha deseada y aparecerá una pantalla cómo la de la figura 67. Todo evento creado en este calendario automáticamente creado en el calendario de Google y viceversa debido a la sincronización establecida.



Figura 67 - Grupo de Calidad, Crear Evento en Calendario

Luego, se puede modificar la fecha simplemente moviendo el evento hacia la fecha deseada. Al ingresar en el link ver más dentro del panel llamado Tareas Atrasadas, se mostrará una pantalla como la que se observa en la figura 68.

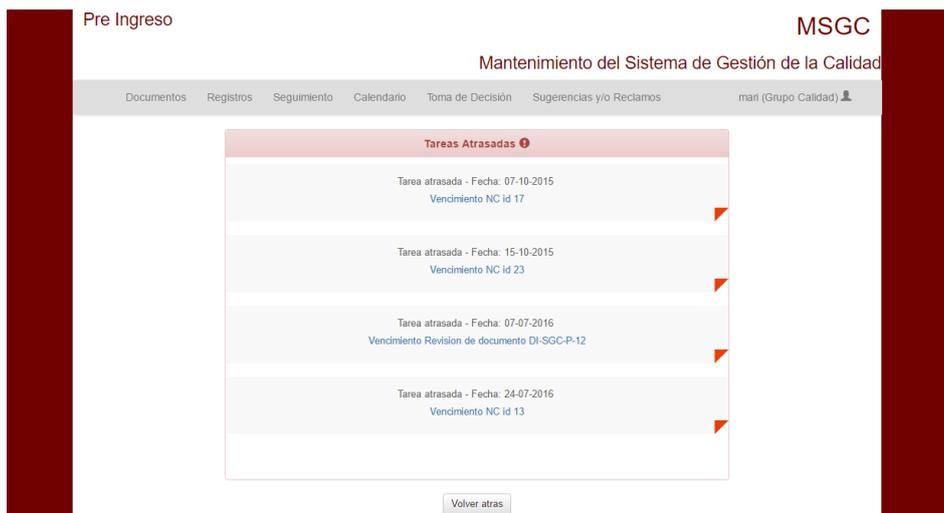


Figura 68 - Grupo de Calidad, Tareas Atrasadas

Nótese que en los casos en que existe una mayor cantidad de tareas atrasadas, las mismas se presentan de forma paginada. Al cliquear sobre la segunda línea de cada tarea se podrá acceder al elemento que están mencionando. En el caso de la primera tarea, si se cliquea sobre el link se muestra una pantalla como la de la figura 69.



Figura 69 - Grupo de Calidad, No Conformidad con id 17

En el caso de la tercer tarea, al tratarse de un documento se mostrará una pantalla que visualice el contenido del mismo.

El panel de tareas próximas a vencerse funciona de igual manera, por lo tanto, se proseguirá con la sección Toma de Decisión, la cual se puede observar en la figura 70.



Figura 70 - Grupo de Calidad, Toma de Decisión

Tanto los gráficos de torta como el de barras son interactivos, por lo que en el caso de los gráficos de torta al cliquear sobre el mismo este se puede girar y las áreas pueden ser aisladas para poder diferenciarlas fácilmente. En el caso del grafico de barras se puede seleccionar ocultar/visualizar tanto las barras como la línea que marca los valores esperados de cada indicador. Al cliquear sobre los links que se encuentran al final de cada panel se podrá acceder rápidamente al listado correspondiente.

Por último, en la sección Sugerencias y/o reclamos se podrá observar el resumen de las mismas, cómo se observa en la figura 71.

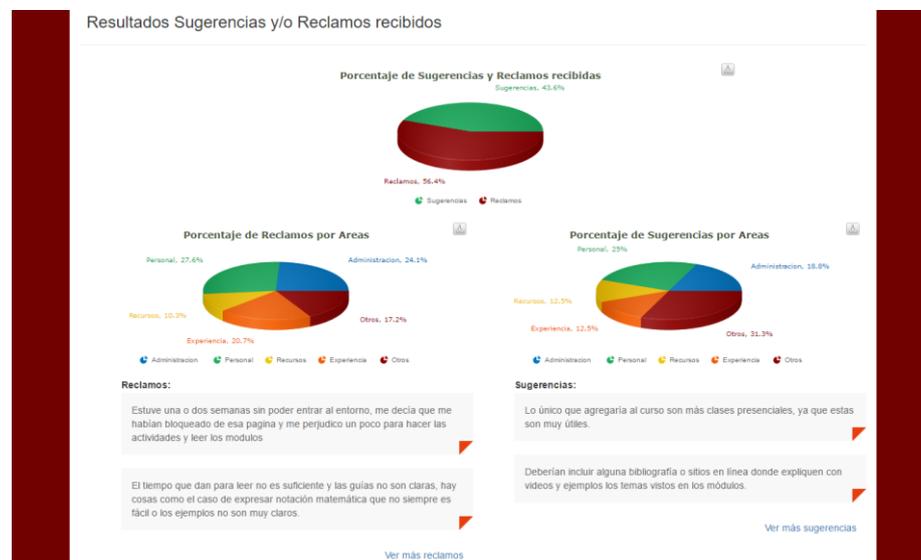


Figura 71 - Grupo de Calidad, Resultados Sugerencias y/o Reclamos recibidos

Todos los gráficos presentados en la misma son interactivos, por lo que se podrán llevar a cabo las mismas acciones que en los gráficos de torta de la figura 70. Al acceder a ver más reclamos se visualizará una pantalla como la que se observa en la figura 72.

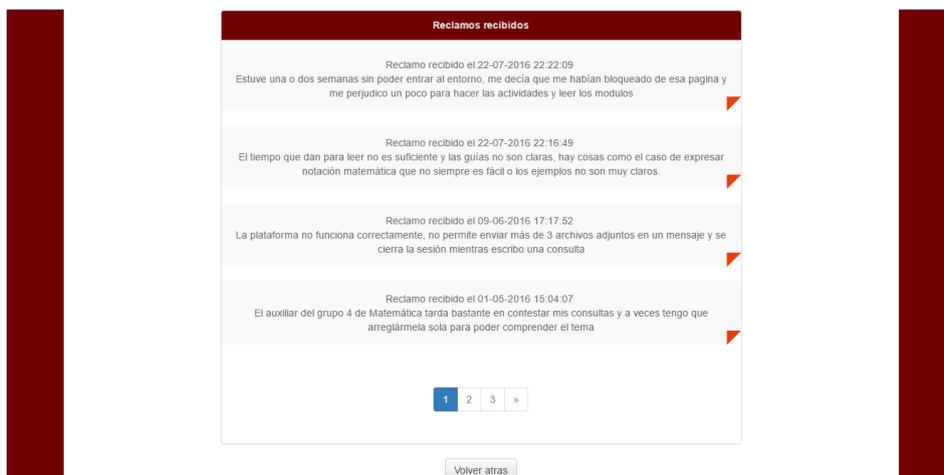


Figura 72 - Grupo de Calidad, Reclamos Recibidos

En la pantalla que presenta los resultados de las sugerencias y reclamos recibidos, al clicar sobre la opción ver más sugerencias, la información es presentada de la misma manera en que se presentan los reclamos.

Finalmente, al igual que el rol Administrador el usuario con rol Grupo de Calidad tiene disponible las funcionalidades correspondientes a cambiar de SGC, solicitar alta en un nuevo SGC, modificar los datos personales, cambiar la contraseña y cerrar sesión.

#### 5.4.5 Rol Alta Dirección

El usuario con rol Alta Dirección visualizará una pantalla como la que se muestra en la figura 73.



Figura 73 - Alta Dirección

Un usuario que posee éste rol es capaz de visualizar el listado de documentos y el resumen de reclamos y/o sugerencias recibidas, revisar o rechazar las revisiones o aprobaciones en las que haya sido asignado, cambiar de SGC, solicitar el alta en un nuevo SGC, modificar sus datos personales, cambiar su contraseña y cerrar sesión.

No se ahondará en dichas funcionalidades, pues cómo se puede observar, éstas son iguales a las ya vistas en el rol Grupo de Calidad. La única diferencia en las pantallas se encuentra en el listado de documentos, pues en este caso no se les permite ni agregar ni editar documentos por lo que en el listado sólo puede acceder a la opción de visualización del contenido.

## 5.5 Conclusión

MSGC es un sistema que permite llevar a cabo el mantenimiento diario de un SGC a través de una serie de módulos reutilizables que cubren las etapas por las que se transita al realizar el mantenimiento del mismo. Al ser reutilizable, permite que distintas organizaciones puedan hacer uso de los módulos incorporándolos al sistema que ya se encuentren utilizando, de esta manera podrán llevar a cabo las funcionalidades brindadas por los mismos sin tener que desperdiciar tiempo de trabajo y recursos en la transición a un nuevo sistema.

MSGC posee una interfaz intuitiva pensada para que los usuarios puedan utilizarla de forma fluida, optimizando el tiempo de trabajo invertido y agilizando la comunicación entre los involucrados, estos se encuentran divididos entre usuarios visitantes, semi pasivos y usuarios activos. De acuerdo a las responsabilidades de cada usuario se le asignan los permisos que los habilitaran a llevar a cabo las tareas correspondientes, de esta manera se previene el acceso no autorizado a determinada documentación y se garantiza que una determinada actividad será llevada a cabo por el usuario encargado de la misma.

Para establecer la documentación de la organización y evidenciar las actividades llevadas a cabo durante el mantenimiento, MSGC permite gestionar tanto los documentos como los registros, llevando un control sobre los mismos y asignando permisos de edición, visualización y eliminación sólo a los usuarios que correspondan.

Una vez establecida la documentación y a medida que se van instanciando los registros, se realiza el seguimiento de las actividades que llevan al proceso de la mejora continua. Para esto, se encuentran disponibles los listados de hallazgos, objetivos, indicadores, riesgos y eventos pre determinados, cada uno de estos listados permitirán la creación, modificación y eliminación correspondientes. Con el fin de evitar la generación de no conformidades y/u observaciones debido al olvido de tareas que debieron ser realizadas y la falta de evidencia de las mismas, cada vez que se ingresa la fecha tanto de revisión de hallazgos, como de evaluación de los objetivos e indicadores, entre otros, se generarán automáticamente notificaciones que serán enviadas a los usuarios correspondientes cuando las fechas ingresadas se aproximen. A su vez se crearán eventos que permitirán que los usuarios puedan visualizar las tareas fácilmente, teniendo presente las actividades que se deben realizar en el día/semana/mes correspondiente, junto al calendario el usuario tendrá disponible unos paneles que mostrarán cuales son las tareas que se encuentran atrasadas y cuales están próximas a vencerse.

Luego, para agilizar el análisis de los resultados generados por las actividades realizadas se podrá acceder a un panel de control compuesto por gráficos que permiten visualizar fácilmente como fue el desempeño tanto de la gestión de riesgos, como de los indicadores y las no conformidades generadas. Así mismo, se podrán observar dos cronómetros que reflejan el tiempo restante hasta la próxima revisión por la dirección y la próxima auditoria, de manera que la organización pueda tener presente dichas fechas y llegar a las mismas con una mejor organización.

Finalmente, debido a que el buen desempeño de una organización y el nivel de calidad de su producto/servicio se mide principalmente por el nivel de satisfacción del cliente, MSGC posee una sección destinada a sugerencias y reclamos, por cada sugerencia y reclamo recibido se actualizarán automáticamente unos gráficos que representan el porcentaje de las áreas relacionadas a las sugerencias y los reclamos recibidos. En consecuencia, no solo se podrá agilizar el análisis de la retroalimentación de los usuarios, sino que también se podrá identificar fácilmente que áreas son las que presentan un mayor inconveniente y necesitan que se lleven a cabo acciones de mitigación para mejorar el proceso.

## CAPITULO 6 - IMPLEMENTACION DE MSGC

### 6.1 Introducción

Para llevar a cabo las funcionalidades de MSGC presentadas en el capítulo anterior, se debió establecer la arquitectura y las herramientas a utilizar.

La Arquitectura del Software es la organización de un sistema formada por sus componentes, las relaciones entre ellos y el contexto en el que se implantarán, y los principios que orientan su diseño y evolución. Naturalmente este diseño arquitectónico ha de ajustarse a las necesidades y requisitos del proyecto. [35]

Una herramienta de desarrollo de software es un programa informático que se utiliza para crear, depurar, gestionar o mantener un programa. Generalmente hace referencia a programas relativamente simples, que pueden ser combinados para llevar a cabo una tarea. [36]

A continuación, se detallarán los componentes correspondientes a la arquitectura y las herramientas utilizadas en MSGC, justificando en cada caso los motivos por los que se decidió utilizarlos.

### 6.2 Arquitectura utilizada

#### 6.2.1 PHP versión 5.6.15

PHP [37] es un acrónimo recursivo que significa Pre Hypertext –processor, es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web pudiendo ser incrustado en HTML. Fue uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servidor en el que se podían incorporar directamente en el documento HTML en lugar de llamar a un archivo externo que procese los datos.

PHP está enfocado principalmente en la programación de scripts del lado del servidor, por lo que permite hacer cualquier cosa que pueda hacer otro programa CGI (Common Gateway Interface, Interfaz de entrada común), como recopilar datos de formularios, generar páginas con contenidos dinámicos, o enviar y recibir cookies.

Con PHP se tiene la libertad de elegir el sistema operativo y el servidor web. Además, se tiene la posibilidad de utilizar programación por procedimientos o programación orientada a objetos (POO), o una mezcla de ambas.

PHP se considera uno de los lenguajes más flexibles, potentes y de alto rendimiento conocidos hasta el día de hoy, lo que ha atraído el interés de múltiples sitios con gran demanda de tráfico, como Facebook, para optar por el mismo como tecnología de servidor.

#### 6.2.2 Framework Codeigniter

CodeIgniter [38] es un potente Framework PHP creado para desarrolladores que necesitan una herramienta simple y elegante para crear aplicaciones, está compuesto por una gran cantidad de funciones para la creación de aplicaciones PHP avanzadas, lo cual hace el proceso de desarrollo mucha más rápido.

Una de las características principales de CodeIgniter, en comparación con otros frameworks PHP, es su capacidad para trabajar la mayoría de los entornos o servidores, incluso en sistemas de alojamiento compartido. Así mismo, el núcleo de CodeIgniter es bastante ligero. La mayoría

de los módulos o clases que ofrece se pueden cargar de manera opcional, sólo cuando se van a utilizar realmente.

CodeIgniter posee dos bibliotecas de código disponibles, helpers y librerías. A continuación, se detallará brevemente cuales fueron aplicadas en MSGC.

- **Librería Session**: permite guardar información entre página y página como lo hace cualquier sesión o cookie.
- **Librería Email**: facilita el proceso de envío de mails.
- **Helper Form**: está compuesto por una serie de funciones que facilita la visualización de formularios.
- **Librería Form Validation**: permite realizar la validación de los datos ingresados en un formulario verificando las reglas establecidas para cada dato, éstas se pueden extender de acuerdo a las necesidades del usuario.
- **Librería Database**: provee una clase de base de datos abstracta muy rápida y completa que soporta tanto las estructuras tradicionales como los patrones Active Record.
- **Helper Security**: contiene funciones relacionadas con la seguridad.
- **Helper URL**: está compuesto de funciones que facilitan el trabajo con URLs.

### 6.2.3 Bootstrap

Bootstrap [40] es uno de los frameworks front end más utilizados, por su agilidad, su flexibilidad y la rapidez con la que se trabaja con él. Es un framework basado en HTML y CSS, que facilita la creación de la interfaz de páginas web y fue creado para personas con todos los niveles de destrezas, dispositivos de todo tipo y proyectos de todos los tamaños. Como resultado se consigue crear un diseño limpio, intuitivo, usable y de poco peso, por lo que la carga de la WEB será muy rápida.

Para la interfaz de MSGC se utilizó el sistema grid provisto por Bootstrap, este sistema consiste en una cuadrícula pensada para móviles que cumple con el diseño web responsive. Esta cuadrícula crece hasta 12 columnas a medida que crece el tamaño de la pantalla del dispositivo y puede tener tantas filas como se desee. Así mismo, también se utilizaron las funcionalidades provistas por Bootstrap que permiten ocultar y mostrar elemento basados en el tamaño del dispositivo y de la resolución, esto extiende aún más el uso eficiente del sistema grid.

Esta forma de trabajo es mucho mejor que el método tradicional, que consistía en tener hojas de estilos enteras para cada dispositivo o resolución, lo que lo hace la mejor forma de implementar diseños multidispositivos hasta el momento.

Algunos de los componentes de Bootstrap utilizados en MSGC son, las alertas, mensajes en respuesta a acciones llevadas a cabo por usuarios cuyo color refleja el resultado de las mismas, barras progresivas, barras que reflejan el progreso o estado de una determinada acción, glyphicons, pequeños iconos que pueden ser utilizados tanto en textos, como barras de navegación y botones, paneles, cuadros de textos que ya poseen un borde, sombreado y otros estilos predefinidos, y paginación, una clase que ya posee un estilo predefinido para la visualización de los números de páginas y que se ejecuta a través de una serie de configuraciones personalizadas.

## 6.2.4 Base de datos MySQL

MySQL [41] es uno de los sistemas de gestión de Bases de Datos más populares y utilizados entre los desarrolladores de aplicaciones web. Entre sus características se encuentran, el aprovechamiento de la potencia de sistemas multiprocesador, gracias a su implementación multihilo, el soporte de gran cantidad de tipos de datos, la gran portabilidad entre sistemas, la gestión de usuarios y contraseñas, manteniendo un muy buen nivel de seguridad en los datos, la reducción en tiempos de ejecución y su fiabilidad, estabilidad y fácil uso, entre otros.

En MSGC se utilizó la extensión MySQLi [42] (MySQL improved extension) de PHP, la cual permite acceder a las funcionalidades proporcionadas por los sistemas MySQL con versión 4.1.3 o posterior.

La extensión mysqli, o como a veces se le conoce, la extensión de MySQL mejorada posee entre sus principales beneficios, su interfaz orientada a objetos, su soporte para declaraciones separadas y múltiples declaraciones, su soporte para transacciones y sus opciones mejoradas de depuración.

Además de la interfaz orientada a objetos, esta extensión también proporciona una interfaz procedural.

## 6.3 Herramientas utilizadas

### 6.3.1 API Google Calendar v3

Las API de Google son un conjunto de herramientas que Google pone a disposición de los desarrolladores para que estos accedan a sus servicios de una forma diferente a la realizada directamente en la interfaz proporcionada por Google.

Google Calendar API [43] permite acceder a través de servicios web al calendario de Google, donde se puede crear, modificar, eliminar y obtener la lista de calendario y eventos de una cuenta de Google determinada.

La utilización de la API Google Calendar v3 surgió por la necesidad de contar con un calendario que centralice todas las tareas a llevar a cabo por los usuarios y que a su vez notifique a los mismos cuando los eventos se aproximen. Dichas funcionalidades son características del calendario de Google, así mismo otro factor que influyó en la elección de esta API es la posibilidad de acceder al calendario en todo momento desde el celular.

De esta manera, los usuarios de MSGC no solo dispondrán de un calendario que centraliza sus tareas y los notifica cuando estas se aproximan, sino que también podrán acceder rápidamente al calendario a través de sus celulares sin necesidad de tener que iniciar sesión en MSGC.

Las API de Google utilizan el protocolo OAuth 2.0 [44] para autorizar el acceso a los datos privados del usuario, donde básicamente el usuario autoriza al cliente a acceder a los recursos de Google en su nombre. Para esto se llevan a cabo tres pasos, cuando un usuario intenta utilizar por primera vez una funcionalidad de la aplicación que requiere el acceso a un servicio de Google, la aplicación inicia el proceso de autorización de OAuth 2.0.

Este mecanismo no se adecua muy bien al llevar a cabo acciones del lado del servidor, es por eso que para la integración de la API Google Calendar con MSGC se utilizó una cuenta de servicio. Una cuenta de servicio se utiliza para el tipo de interacción cliente-servidor, sin que tenga que intervenir el usuario. En este caso se llevan a cabo dos pasos en lugar de tres, primero el cliente se conecta con el servidor y obtiene su clave pública/privada, luego el cliente utiliza la clave para acceder a los recursos. En el caso de MSGC se descargó la clave como un archivo p12 estándar y se almacena en la carpeta del proyecto.

Un aspecto a destacar, se encuentra en el hecho de que utilizando este mecanismo el cliente no necesita hacer público su calendario para que el mismo sea accedido desde MSGC, esto es de

gran importancia debido a que en el calendario se encontrarán todas las tareas que deben realizarse en la organización por lo que se trata de información sensible.

Finalmente, para visualizar el calendario en una página web, Google brinda la posibilidad de incrustarlo en la misma. En el caso de MSGC, se decidió visualizarlo a través de una librería que brinda una apariencia similar a la utilizada en la página permitiendo una mejor visualización del calendario y una mejor integración del mismo con los elementos que se muestran junto a este, esta librería se llama DHTMLX Scheduler y será detallada a continuación.

### 6.3.2 DHTMLX Scheduler

DHTMLX Scheduler [45] tiene una extensa API javascript y un amplio rango de eventos brindando un completo control sobre el estilo del calendario. Permite que fácilmente se pueda personalizar el estilo, cambiar el formato de fecha e incluso el idioma del calendario. Su intuitiva interfaz drag-and-drop permite que los usuarios finales puedan manejar eventos fácilmente modificando las fechas tan solo al cambiar de posición el evento y visualizar el calendario por día, semana, mes o año.

Scheduler está escrito puramente en Javascript sin depender de otras librerías y permite la integración con el calendario de Google. Debido a su interfaz amigable con el usuario y las funcionalidades que brinda se decidió utilizar dicha integración en MSGC.

Para integrar DHTMLX Scheduler con el calendario de Google se debe llevar a cabo una sincronización en doble sentido, de manera que los eventos tanto del calendario de Scheduler como del calendario de Google sean reflejados en ambos. Si se modifica el mismo evento en ambas aplicaciones, la última actualización será sincronizada entre Scheduler y el calendario de Google. Así mismo, si se agrega o elimina un evento en uno de los calendarios, el mismo será agregado o eliminado automáticamente en el otro.

La sincronización mencionada anteriormente se lleva a cabo fácilmente a través de un PHP Proxy Script como se muestra en la figura 75. Este script es una secuencia de comandos que funciona como un intermediario entre una aplicación cliente-servidor, que contiene a DHTMLX Scheduler, y el calendario de Google. Para cargar los eventos, Scheduler se comunica con Proxy Script y este se comunica con la API del calendario de Google. Los datos que se obtienen se convierten al formato de los datos que maneja Scheduler y estos son cargados y visualizados en el lado del cliente. [46]



Figura 74- Sincronización entre DHTMLX Scheduler y el calendario de Google

De esta manera, MSGC obtiene los beneficios de ambas aplicaciones, pues a través de DHTMLX Scheduler se brinda un calendario que posee una interfaz amigable con el usuario y una apariencia acorde a la interfaz de MSGC, brindando funcionalidades como el agregar un evento simplemente al hacer click sobre la fecha deseada, el manejo de eventos drag-and-drop y la visualización por día, semana, mes y año, mientras que a través de la API del calendario de Google se permite el envío de notificaciones ante los próximos eventos y la visualización del mismo en todo momento desde el celular del usuario sin necesidad de tener que iniciar sesión en MSGC.

Así mismo, si la organización ya posee un calendario de google a través del cual se manejan los eventos a llevarse a cabo, no necesitan volver a crear todos los eventos en el calendario de MSGC pues al sincronizar el calendario automáticamente podrán acceder a los eventos ya

creados, lo cual aumenta la productividad, el tiempo y los recursos invertidos en el mantenimiento del SGC.

### 6.3.3 TinyMCE

TinyMCE [47] es un editor de texto WYSIWYG para HTML de código abierto que funciona completamente en JavaScript y se distribuye gratuitamente bajo licencia LGPL. El acrónimo WYSIWYG hace referencia a "What You See Is What You Get" (en español, "lo que ves es lo que obtienes") y se aplica a procesadores de texto, y otros editores de texto con formato, que permiten escribir un documento visualizando directamente el resultado final. Al ser basado en JavaScript, es independiente de la plataforma y se ejecuta en el navegador de internet.

TinyMCE tiene la habilidad de convertir un campo del tipo textarea u otros elementos de HTML en instancias del editor.

La utilización de TinyMCE surge de la necesidad de gestionar los documentos y registros teniendo control sobre la edición de los mismos, pues en un principio se evaluaron otras alternativas que consistían en la carga de documentos Word ya existentes y la descarga de los mismos, pero estas no permitían editar los documentos dentro de MSGC. Como consecuencia, MSGC hubiera tenido que delegar gran parte de la gestión de documentos y el usuario hubiera tenido que llevar a cabo la edición fuera de la aplicación, dado que uno de los propósitos de MSGC es integrar todas las actividades necesarias para realizar el mantenimiento de un SGC se decidió utilizar el editor de texto TinyMCE, así el usuario puede realizar la edición de los documentos dentro de la aplicación visualizando en tiempo real los cambios que está generando. La mayoría de los desarrolladores consideran que el verdadero poder de la funcionalidad de TinyMCE se encuentra en sus Plugins. Los Plugins o bien extienden las funcionalidades que el editor tiene por defecto, o agregan nuevas. Por ejemplo, el Plugin "Advanced List" agrega opciones extras a el control de listas ya existente en la barra de herramientas, mientras que el Plugin "Insert Date/Time" agrega una nueva funcionalidad permitiendo que el usuario pueda agregar fácilmente la fecha actual.

Algunos de los Plugins que se utilizaron en MSGC fueron Table, permite insertar tablas incluyendo opciones para modificar filas y columnas, Jbimages, permite insertar imágenes, Text Color, permite cambiar el color del texto y de su fondo, y Page Break, el cual permite separar el contenido en páginas.

Otra funcionalidad provista por TinyMCE de gran utilidad para MSGC fue la posibilidad de especificar instancias de modo solo lectura. Cuando el editor se encuentra en este modo sólo se puede visualizar el contenido. Esta funcionalidad fue utilizada para restringir el acceso de los documentos.

### 6.3.4 Grocery Crud

Grocery Crud [48] es una librería de código abierto que permite crear, mediante pocas líneas de código, un completo y estable CRUD ("Create, Read, Update and Delete", en español "Crear, Leer, Actualizar y Eliminar") con vistas amigables al usuario.

Grocery Crud es compatible con los principales navegadores y se encuentra traducido en 34 idiomas. Su simple e intuitiva interfaz hace que el usuario final prácticamente no necesite documentación para entender cómo funciona. Si bien todo esta automatizado, se pueden modificar casi todos los elementos. Las columnas, filas y operaciones se pueden personalizar utilizando Callbacks, estas consisten de una invocación a la función pasada por parámetro, Grocery Crud permite especificar si se desea aplicar el Callback antes o después de la inserción, edición o eliminación.

Dado que Grocery Crud funciona con el framework CodeIgniter, su utilización en MSGC se debe a que con Grocery Crud y el poder de CodeIgniter es posible crear en unos pocos minutos

interfaces que lleven a cabo las funciones básicas en bases de datos, como el alta, modificación y eliminación, permitiendo establecer relaciones de uno-a-muchos y muchos-a-muchos, y realizando la validación de datos tanto en el servidor como en el cliente. Así mismo, permite la búsqueda y ordenación de los datos listados de acuerdo a cualquiera de los valores presentados en las columnas.

### 6.3.5 FusionCharts PHP WRAPPER

FusionCharts PHP Wrapper [49] permite crear gráficos animados e interactivos sin tener que escribir líneas de código en javascript. FusionCharts ofrece más de 90 tipos de gráficos y más de 100 tipos de mapas, es muy fácil de utilizar e incluye una gran cantidad de ejemplos con el código incluido para facilitar el aprendizaje del mismo.

FusionCharts utiliza Javascript y HTML para generar gráficos en el navegador del usuario. Así mismo, brinda completa flexibilidad para personalizar los gráficos de acuerdo a las necesidades del usuario. Se puede cambiar la apariencia de los gráficos como el color de fondo, el color de los gráficos y el tipo de fuente, entre otros.

Fusioncharts funciona en la mayoría de dispositivos móviles y navegadores, adaptando el tamaño de los gráficos de acuerdo al dispositivo utilizado. Se integra con cualquier lenguaje de servidor y bases de datos.

Con FusionCharts es muy simple descargar/exportar todos los gráficos Javascript al formato elegido, JPEG, PNG, PDF o SVG, agregando sólo una línea de código.

En MSGC existe una gran cantidad de información dinámica que debe ser analizada por la organización, para luego, de acuerdo al resultado, decidir qué acciones se llevarán a cabo. Este proceso es de gran importancia en un SGC, pues conduce a la mejora continua del proceso.

Con el fin de agilizar el análisis de dicha información, se decidió utilizar esta herramienta de manera que la información generada sea presentada a través de gráficos dinámicos e interactivos que se actualicen automáticamente cada vez que la información correspondiente sea actualizada, manteniendo una interfaz intuitiva y amigable con el usuario.

### 6.3.6 MPDF

MPDF [50] es una simple y popular clase PHP que permite la generación de archivos PDF a partir de códigos HTML, está basado en FPDF y HTML2FPDF. El autor original, Ian Back, escribió MPDF para generar archivos PDF sobre la marcha en su sitio web, manejando diferentes idiomas.

Si bien MPDF es más lento que el script original y produce archivos más largos cuando se utilizan fuentes Unicodes<sup>2</sup>, presenta una gran cantidad de mejoras entre las cuales se encuentran la aceptación de códigos HTML codificados en UTF-8, el soporte de casi todos los idiomas, la posibilidad de convertir hojas de estilo CSS, marcadores de página, bloques anidados como por ejemplo de las etiquetas p y div incluyendo márgenes, relleno, color de fondo, entre otros, mantiene los encabezados y pie de páginas, la conversión de imágenes de formatos JPEG, PNG, GIF, SVG, o BMP, la importación de otro archivo PDF que se utilice como plantilla y la protección de contraseñas, entre otras mejoras.

Debido a que en MSGC la gestión de documentos y registros se lleva a cabo internamente, almacenando sus contenidos en la base de datos, se decidió utilizar MPDF para que el usuario tenga la posibilidad de exportar toda la documentación generada en archivos PDF.

---

<sup>2</sup> Unicode es un estándar de codificación de caracteres diseñado para facilitar el tratamiento informático, transmisión y visualización de textos de múltiples lenguajes y disciplinas técnicas, además de textos clásicos de lenguas muertas. El término Unicode proviene de los tres objetivos perseguidos: universalidad, uniformidad y unicidad

Para utilizar MPDF primero se realizó la integración del mismo con CodeIgniter, para esto se creó una nueva librería que luego es invocada para hacer uso de esta herramienta.

De esta manera, los usuarios tienen la posibilidad de almacenar la documentación de su organización donde lo consideren necesario, pudiendo acceder rápidamente a la misma sin necesidad de iniciar sesión en MSGC.

## 6.4 Conclusión

En este Capítulo, se describieron las arquitecturas y herramientas utilizadas en MSGC para implementar las funcionalidades presentadas en el capítulo anterior.

El lenguaje de programación elegido es PHP [37], uno de los lenguajes más flexibles, potentes y de alto rendimiento conocidos hasta el día de hoy, el mismo se utilizó junto con CodeIgniter [38], un potente framework PHP que permite la rápida creación de aplicaciones web capaces de trabajar en la mayoría de los entornos y servidores.

Con el fin de presentar una interfaz intuitiva y amigable con el usuario se utilizó Bootstrap [40], uno de los frameworks front end más utilizados, debido a su agilidad, su flexibilidad y la rapidez con la que se trabaja con él.

La Base de datos utilizada es MySQL [41] uno de los sistemas de gestión de Bases de Datos más populares y utilizados entre los desarrolladores de aplicaciones web. La extensión utilizada para conectarse a MySQL es MySQLi, la cual permite acceder a las funcionalidades proporcionadas por los sistemas MySQL con versión 4.1.3 o posterior.

Entre las herramientas utilizadas en MSGC se encuentran la API Google Calendar [43] y la librería DHTMLX Scheduler [45], a través de DHTMLX Scheduler se brinda un calendario que presenta una interfaz amigable con el usuario y una apariencia acorde a la interfaz de MSGC, brindando funcionalidades como el agregar un evento simplemente al hacer click sobre la fecha deseada, el manejo de eventos drag-and-drop y la visualización por día, semana, mes y año, mientras que a través de la API del calendario de Google se permite el envío de notificaciones ante los próximos eventos y la visualización del mismo en todo momento desde el celular del usuario sin necesidad de tener que iniciar sesión en MSGC.

Para la gestión de documentos y registros se utilizó el editor de textos TinyMCE [47], el cual permite que el usuario pueda realizar la edición de los documentos dentro de MSGC visualizando en tiempo real los cambios que está generando, al ser basado en JavaScript, es independiente de la plataforma y se ejecuta en el navegador.

Otra de las herramientas utilizadas es la librería Grocery Crud [48], a través de la cual es posible crear en unos pocos minutos interfaces que lleven a cabo las funciones básicas en bases de datos, como el alta, modificación y eliminación, permitiendo establecer relaciones de uno-a-muchos y muchos-a-muchos, y realizando la validación de datos tanto en el servidor como en el cliente.

Para la generación de gráficos se utilizó la librería FusionCharts PHP Wrapper [49], la cual permite la utilización de gráficos dinámicos e interactivos que permiten analizar rápidamente los resultados obtenidos, manteniendo una interfaz intuitiva y amigable con el usuario.

Por último, se utilizó MPDF [50] una simple y popular clase PHP que permite la generación de archivos PDF a partir de códigos HTML, lo cual permite que los usuarios puedan almacenar la documentación de su organización donde lo consideren necesario, pudiendo acceder rápidamente a la misma sin necesidad de iniciar sesión en MSGC.



## CAPITULO 7 - CASO DE ESTUDIO

### 7.1 Introducción

Se decidió llevar a cabo una prueba del sistema MSGC, instanciando las diferentes funcionalidades con valores reales de un SGC certificado bajo la Norma ISO 9001. El proceso elegido fue "Diseño y realización del curso de nivelación a distancia para el pre ingreso a la Facultad de Informática", certificado bajo la Norma IRAM-ISO 9001:2008 desde Marzo de 2012. Debido a esto, se trata de un proceso que ha pasado su recertificación y ha alcanzado un gran grado de robustez. Así mismo, debido a que el sistema de gestión sigue siendo relevante para la Dirección, en Marzo de 2016 se certificaron, bajo la misma Norma, los procesos "Llamado a Concursos Docentes Ordinarios", "Concursos de Profesores Ordinarios" y "Concurso Auxiliar Docente Ordinario". El cual será también gestionado a través de MSGC una vez completa la transición del proceso mencionado anteriormente.

Dado que el proceso elegido se encuentra en transición a la Norma ISO 9001:2015 se podrá hacer uso de la funcionalidad correspondiente a la gestión de riesgos.

Se decidió definir como alcance del caso de estudio la instanciación del proceso con los valores del año 2015 representando a una organización que desea cargar los datos correspondientes a un año ya transcurrido, para luego poder centralizar toda la información en MSGC. De esta manera, dado que se encuentra finalizado, se puede hacer uso del panel de control y de las funcionalidades llevadas a cabo a partir de los resultados obtenidos.

Si bien no forma parte del alcance del caso de estudio, actualmente se encuentra en ejecución la gestión del SGC del año 2016, el cual se está llevando a cabo a través de MSGC.

Cómo se mencionó anteriormente, cuando en un proceso se aplica el ciclo PDCA, se adoptan una serie de acciones que permiten ejecutar el proceso de forma que la capacidad del mismo, y por tanto su eficacia, aumente. Debido a esto, se desarrollarán los pasos realizados para instanciar la información del proceso elegido, siguiendo las etapas de dicho ciclo.

### 7.2 Modo de trabajo

A continuación, se listarán los pasos a realizar para instanciar un SGC, comenzando por la etapa de planificación.

#### 7.2.1 Creación de SGC, Procesos y Usuarios

Se accedió a MSGC con el usuario designado como Super Administrador, una vez logueado se creó un SGC llamado Pre Ingreso y se asignó como usuario administrador a un nuevo usuario. Luego, se inició sesión con el usuario creado recientemente, la primera acción a llevar a cabo mediante este usuario con rol Administrador fue ingresar a la sección SGC y completar el alcance, la abreviatura del nombre y el id del calendario.

Una vez completados esos datos, se crearon los procesos, cómo se muestra en la figura 75. El proceso SGC es pre establecido por el sistema ya que es común a todos los SGC y los procesos RPI y PIN fueron los agregados por el usuario.

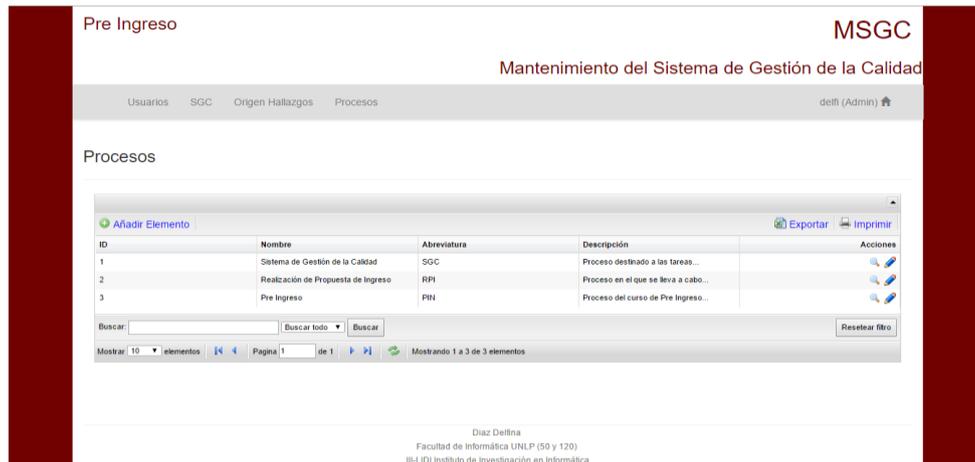


Figura 75 - Procesos Pre Ingreso

Con los procesos ya establecidos, se prosiguió a definir los orígenes de los posibles hallazgos, en este caso solo se agregaron como origen a los procesos RPI y PIN. Si bien en este caso se optó por definir los orígenes antes de llevar a cabo otras operaciones, existe la posibilidad de generarlos en cualquier momento durante el transcurso del proceso o incluso no generar nuevos orígenes y sólo hacer uso de aquellos preestablecidos. Los orígenes pre establecidos son: Objetivos, Encuesta y Auditoría.

Con el fin de poder llevar a cabo la totalidad de las funcionalidades brindadas por MSGC, se crearon tres usuarios más, dos con el rol de Grupo de Calidad y otro con el de Alta Dirección, habilitándolos mediante el usuario con rol Administrador creado al comienzo. Al habilitar los usuarios, inmediatamente se enviaron los mails correspondientes a sus solicitudes aprobadas.

## 7.2.2 Generación de Documentos

Para poder realizar la generación de los documentos, se inició sesión con uno de los usuarios pertenecientes al rol Grupo de Calidad y, a través del listado de documentos, se agregaron los principales documentos. Los primeros documentos que se generaron fueron el Manual de la Calidad y la Política de la Calidad, en la figura 76 se puede observar la creación de ésta última.



Figura 76 - Creación Política de la Calidad de Pre Ingreso

Cada documento debió ser revisado y aprobado por los usuarios seleccionados. En la figura 77 se puede observar cómo quedó el listado de documentos del proceso Pre Ingreso luego de

generar los principales documentos, nótese que dado a que el listado se encuentra paginado, en la figura se pueden observar sólo los primeros diez documentos.

id	Código	Nombre	Versión	Estado	Acciones
3	DI-SGC-M-03	Manual de la Calidad	3	Aprobado	[Iconos]
14	DI-SGC-O-14	Política de la Calidad	1	Aprobado	[Iconos]
15	DI-SGC-P-15	Control de Documentos y Registros	1	Aprobado	[Iconos]
16	DI-SGC-P-16	Satisfacción del Aspirante	1	Aprobado	[Iconos]
17	DI-SGC-P-17	Capacitación	1	Aprobado	[Iconos]
18	DI-SGC-P-18	Producto No Conforme, Acciones...	2	Aprobado	[Iconos]
19	DI-SGC-P-19	Auditoría Interna	1	Aprobado	[Iconos]
20	DI-SGC-S-20	Perfil Director de Ingreso	1	Aprobado	[Iconos]
21	DI-SGC-S-21	Perfil Representante de la Dirección	1	Aprobado	[Iconos]
22	DI-SGC-S-22	Perfil Dirección de Certificación...	1	Aprobado	[Iconos]

Figura 77 - Listado de Documentos de Pre Ingreso

Cómo se puede observar el documento con código DI-SGC-P-18 posee 2 versiones, esto fue así debido a que al editar un documento no se considera si el cambio es mínimo, pues ante cualquier modificación se incrementa la versión. En este caso sólo se tuvo que modificar el nombre del documento, ya que al momento de creación no se escribió correctamente. Al acceder al primer icono que se encuentra en la columna de acciones se puede visualizar el versionado del mismo, cómo el que se muestra en la figura 78.

Versión	Descripción	Elaborado por:	Fecha Elaboración	Revisado por:	Fecha Revisación	Aprobado por:	Fecha Aprobación
1	Creación del Documento	Mateo Brouwer	27/07/2016 - 08:14	Mariela Zurbarano	27/07/2016	Ana Garcia	27/07/2016
2	Se modificó el nombre del documento	Mateo Brouwer	27/07/2016 - 08:56	Mariela Zurbarano	28/07/2016	Ana Garcia	29/07/2016

Figura 78 - Versionado Documento DI-SGC-P-18

### 7.2.3 Creación de Indicadores y Objetivos

El siguiente paso fue crear los indicadores, dado que se encuentran asociados con los objetivos, se podría haber optado por primero crear éstos y luego los indicadores, de esta manera primero se identificaría qué es lo que se quiere lograr a través de los objetivos y luego los indicadores describirán como se medirán los objetivos. Para eso se deberían dejar vacío el campo correspondiente al indicador en cada objetivo y luego, una vez creado los indicadores, volver a editarlos. En este caso como se están instanciando datos correspondientes a un proceso ya finalizado, se optó por primero crear los indicadores y luego crear los objetivos ya completos. Se puede observar cómo quedó el listado de indicadores en la figura 79.

id	Descripción	Aspecto Relacionado	Origen	Valor Esperado	Fecha Revisión	Valor Obtenido	Proceso	Acciones
1	Beneficio de la experiencia de...	Experiencia del curso en general	Encuestas	80	08/12/2015	95	PIN	
2	% de aspirantes en condiciones...	Desempeño de los aspirantes	Dirección de Articulación e...	25	08/12/2015	29	PIN	
3	% de aspirantes que responden...	Desempeño de aspirantes	bitacora de aspirantes	70	08/12/2015	27	PIN	
4	% de cumplimiento de los ítems...	Administración del Curso	Proceso de Pre Ingreso	100	08/12/2015	100	PIN	
5	% de consultas respondidas con...	Desempeño Auxiliares	Reporte Periódico de Actividades	80	08/12/2015	100	PIN	

Figura 79 - Listado de Indicadores Pre Ingreso

Por cada indicador, se creó automáticamente un evento con fecha igual a la fecha de revisión para recordarle a los usuarios con rol Grupo de Calidad que dicho indicador debe ser revisado. Una vez creados los indicadores, se crearon los objetivos asociando cada uno a su indicador correspondiente y completando el resultado de cada objetivo de acuerdo al valor obtenido en su indicador, se puede observar el listado de objetivos completo en la figura 80, el cual se encuentra compuesto por las siguientes columnas: id del objetivo, fecha, objetivo estratégico, objetivo, situación actual, indicador, metas, cuantificación de las metas, responsable, recursos/medios utilizados, fecha esperada de cumplimiento, porcentaje de avance, fecha de seguimiento, resultado, observaciones y las acciones para llevar a cabo la gestión de cada objetivo.

Objetivo Meta	Responsable	RecursosMedios	Fecha Esperada Cumplimiento	Porcentaje Avance	Fecha Seguimiento	Resultado	Observaciones	Acciones
atar semanalmente a través...	Dirección de Articulación e...	Servicio de Internet Aula en...	01/12/2015	100	07/12/2015	Objetivo Cumplido	El objetivo se cumplió pues se...	
mentar en un 10% las reuniones...	Auxiliares y Coordinadores	2 hs. por semana de Auxiliares...	01/12/2015	100	07/12/2015	Objetivo Cumplido	El objetivo se cumplió pues se...	
atar a través de la plataforma...	Dirección de Certificación de...	Servicio de Internet	01/12/2015	100	07/12/2015	Objetivo No Cumplido	El objetivo no se cumplió pues...	
atar que el material se incorpore...	Coordinadores	Servicio de Internet	01/12/2015	100	07/12/2015	Objetivo Cumplido	El objetivo se cumplió pues se...	
ar a los auxiliares informes...	Auxiliares	Servicios de Internet	01/12/2015	100	07/12/2015	Objetivo Cumplido	El objetivo se cumplió pues se...	

Figura 80 - Listado Objetivos Pre Ingreso

Debido a que no se cumplió uno de los objetivos, automáticamente se generó una no conformidad y una notificación, dirigida a todos los usuarios con rol Grupo de Calidad del SGC Pre Ingreso, cómo la que se muestra en la figura 81. Luego, al llegar el momento de generar los hallazgos se mostrará la no conformidad generada en este paso.

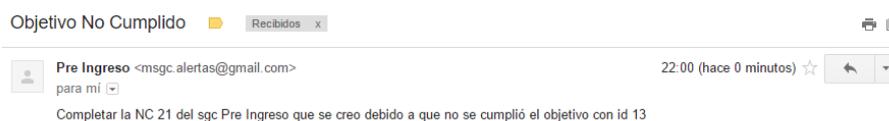


Figura 81 – Notificación, NC Objetivo no cumplido, Pre Ingreso

## 7.2.4 Establecimiento de Eventos Predeterminados

El siguiente paso, consistió en establecer los eventos predeterminados, los eventos “Auditoria Interna” y “Revisión por la Dirección” fueron pre establecidos automáticamente, el resto fue creado por uno de los usuarios pertenecientes al rol Grupo de Calidad.

Para que se puedan apreciar los diferentes estados, se generaron los eventos del año 2015 y luego se restablecieron para este año, dejando uno de los eventos como retrasado con el fin de que se observen todos los estados disponibles, éstos estados son generados automáticamente en función de la fecha de finalización y de si se realizó o no. En la figura 82 se pueden observar los primeros diez eventos pre determinados del corriente año, nótese que el listado se encuentra ordenado por fecha de forma Ascendente en vez de estar ordenado por id como el resto de los listados en MSGC.

ID	Nombre	Duración (en días)	Comenzó	Fin	¿Se realizó?	Estado	Acciones
5	Generar Propuesta de Pre Ingreso	10	25/06/2016	08/07/2016	Si	Completada	
8	Registro de cambios	5	09/07/2016	15/07/2016	No	Retrasada	
6	Realizar Difusión	15	16/07/2016	05/08/2016	No	Tarea Futura	
7	Cronograma del curso	6	20/07/2016	27/07/2016	No	Tarea Futura	
9	Inscripción al pre-ingreso	20	01/08/2016	20/08/2016	No	Tarea Futura	
10	Planificación Plan de Capacitación...	5	10/08/2016	14/07/2016	No	Tarea Futura	
11	Designación de Coordinadores...	5	24/08/2016	27/08/2016	No	Tarea Futura	
12	Revisar Quizes	5	25/08/2016	31/08/2016	No	Tarea Futura	
13	Realizar Aceptaciones de los perfiles...	2	26/08/2016	27/08/2016	No	Tarea Futura	
14	Requisitos relacionados con el...	2	26/08/2016	27/08/2016	No	Tarea Futura	

Figura 82 - Listado Eventos Predeterminados Pre Ingreso

Al retrasarse un evento, se envía una notificación, con destino todos los usuarios pertenecientes al rol Grupo de Calidad del SGC Pre Ingreso, similar a la de la figura 46 pero anunciando que la tarea “Registro de cambios” se encuentra atrasada.

## 7.2.5 Generación de Riesgos

El siguiente paso a realizar consiste en identificar los riesgos que se podrían presentar en el proceso, en la figura 83 se puede observar el listado de riesgos completo, la totalidad de columnas presentes en este listado son el id del riesgo, la descripción, la probabilidad, el impacto, las causas, el responsable, las acciones a tomar, la fecha de revisión, el resultado, el estado y por ultimo las acciones que formar parte de la gestión del listado.

Probabilidad	Impacto	Causas	Responsable	Acciones a tomar	Fecha Revisión	Resultado	Estado	Acciones
Moderado	Serío	¿Por qué? Porque el sitio podría...	Dirección de Certificación de...	Establecer un plan alternativo...	30/05/2015	Se encuentra a disposición un...	Controlado	[Iconos]
Probable	Tolerable	¿Por qué? Porque la coordinación...	Dirección de Certificación de...	Solicitarle a la coordinación...	30/05/2015	La supervisión propuesta no resultó...	Necesita Acciones	[Iconos]
Probable	Serío	¿Por qué? Porque necesitarían...	Dirección de Certificación de...	Generar breve resumen del uso...	14/09/2015	Se constató el envío del Manual...	Mitigado	[Iconos]
Moderado	Tolerable	¿Por qué? Porque no fueron consultados...	Dirección de Certificación de...	Modificar la encuesta. Recomendar...	06/07/2015	Se modificó las actividades a...	Eliminado	[Iconos]

Figura 83 - Riesgos Pre Ingreso

Debido a que uno de los riesgos no pudo ser controlado y en consecuencia necesita acciones, se generó automáticamente una no conformidad y se notificó a todos los usuarios pertenecientes al rol Grupo de Calidad.

Llegado este punto ya se encuentran establecidos los procesos, los objetivos de la organización, los indicadores con los que se medirán los mismos, los eventos a llevarse a cabo en el transcurso del proceso y los riesgos que podrían suceder.

Debido a esto, se pasa de la etapa de planificación a la etapa de ejecución, donde se crearán los registros necesarios.

## 7.2.6 Instanciación de Registros

Dado que los registros son instancias de los documentos de tipo formulario, para agregar un registro primero se debió seleccionar un formulario y luego se completó con los valores correspondientes. En la figura 84 se pueden observar los primeros diez registros del listado.

Id	Codigo doc	Nombre	Versión	Acciones
1	DI-RPI-F-24	Revisión de Requisitos	1	[Iconos]
2	DI-RPI-F-25	Informe de Modificación de Contenidos	1	[Iconos]
3	DI-RPI-F-29	Revisión de requisitos	1	[Iconos]
4	DI-PIN-F-32	Forma de aprobación de TP	1	[Iconos]
5	DI-SGC-F-28	Capacitación	1	[Iconos]
6	DI-SGC-F-33	Entendimiento Capacitación	1	[Iconos]
7	DI-PIN-F-30	Reporte periódico de actividades	1	[Iconos]
8	DI-PIN-F-31	Encuesta	1	[Iconos]
9	DI-SGC-F-26	Revisión por la Dirección	1	[Iconos]
10	DI-SGC-F-27	Plan Auditoría Interna	1	[Iconos]

Figura 84 - Registros Pre Ingreso

## 7.2.7 Recepción de Sugerencias y/o Reclamos

En el transcurso de esta etapa se van recibiendo las sugerencias y reclamos ingresados por los aspirantes, en este caso, se fueron ingresando aquellas recibidas en el año 2015. En la figura 85 se puede observar el resumen de las mismas.

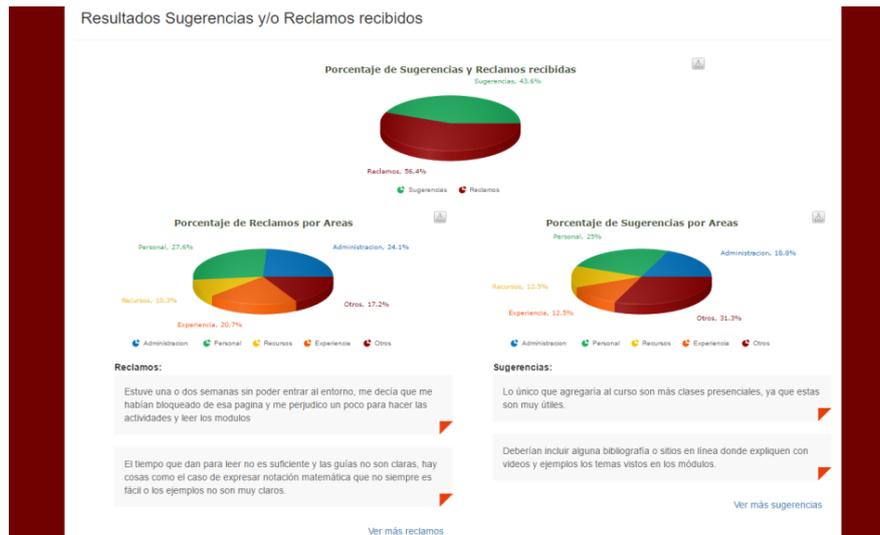


Figura 85 - Resumen Sugerencias y Reclamos Pre Ingreso

## 7.2.8 Utilización del Calendario

A lo largo de las etapas acontecidas, se accedió periódicamente al calendario para poder visualizar claramente cuáles eran las próximas tareas a realizar y que tareas se encontraban retrasadas o próximas a vencerse. En la figura 86 se puede observar cómo se mostraba el calendario antes de completar todas las tareas correspondientes.

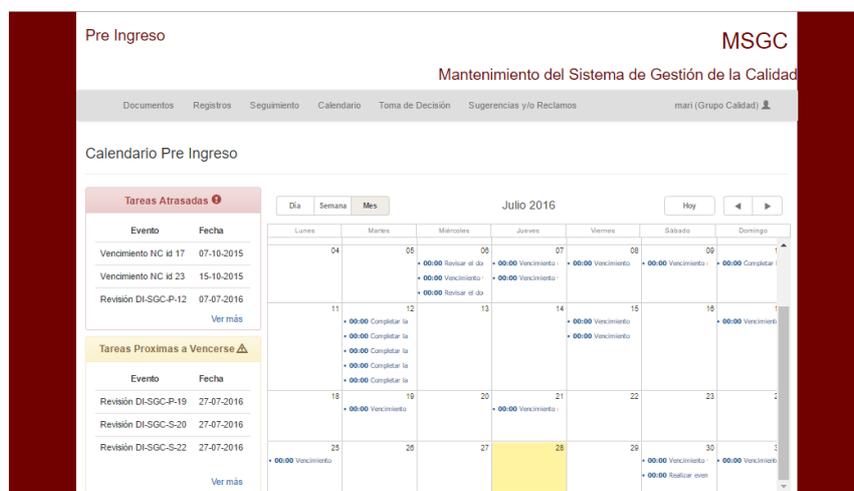


Figura 86 - Calendario Pre Ingreso

A medida que fue avanzando el proceso, se fueron acumulando las tareas, y con ellas los eventos en el calendario. Se advirtió que cuando esto sucede, no es fácil discernir entre los tipos de eventos y, en consecuencia, un evento con mayor importancia o prioridad pasa inadvertido entre los otros.

## 7.2.9 Verificación de Resultados obtenidos

Una vez ingresadas las sugerencias y reclamos, se pasa a la etapa de Verificación, donde se evaluarán diferentes aspectos y se ingresarán los resultados en los indicadores, los objetivos establecidos y los riesgos. En este caso, al tratarse de un proceso ya finalizado, cuando éstos

se generaron se cargaron a su vez los resultados obtenidos, por lo que se pueden observar los mismos en las figuras 79, 80 y 83, respectivamente.

### 7.2.10 Toma de Decisión

Por último, en la etapa Toma de Decisión, se accedió a la sección con el mismo nombre, donde se realizó un análisis inicial en base a los resultados observados en los gráficos presentados, cómo se muestra en la figura 87.



Figura 87 - Panel de Control Pre Ingreso

Luego se profundizó el mismo, basándose en la totalidad de la información correspondiente a cada sección. Con los resultados obtenidos se llevarán a cabo las modificaciones necesarias tanto para corregir aspectos que hayan presentado falencias como para mejorar aquellos que tuvieron un buen desempeño.

### 7.2.11 Generación de Hallazgos

En base a los resultados obtenidos tras finalizar la etapa de verificación, se agregaron los hallazgos correspondientes. Se puede observar el listado completo en la figura 88. Nótese, que en la columna "Fecha Cumplimiento" las filas con id 24 y 25 poseen ese campo en blanco debido a que cómo se encuentra dentro del plazo todavía no se cumplió la acción correctiva. La totalidad de columnas del listado de hallazgo son: identificador, Tipo de hallazgo, fecha, descripción, origen, descripción de origen, causas, acción a llevar a cabo, plazo, fecha de revisión, porcentaje de avance, fecha de cumplimiento, fecha estimación de eficacia, verificación de eficacia, responsable, fecha cierre y la columna de acción para realizar la gestión de hallazgos.

Pre Ingreso MSGC

Mantenimiento del Sistema de Gestión de la Calidad

Documentos Registros Seguimiento Calendario Toma de Decisión Sugerencias y/o Reclamos mari (Grupo Calidad)

Listado de Hallazgos Pre Ingreso

id	Tipo	Fecha	Descripcion	Origen	Descripcion Origen	Causas	Accion	Plazo	Fecha Revision	Porcentaje Avance	Fecha Cumplir
13	NC	10/12/2015	El riesgo "Los auxiliares de MATO...	Auditoria Seguimiento	Indicador id 30	La supervisión propuesta para...	Se llevarán a cabo reuniones...	210	24/07/2016	100	24/07/2016
24	NC	09/12/2015	La guía del módulo MAT no resulta...	Sugerencia y/o Reclamo	Reclamo	La guía no posee ejemplos que...	Se solicitará a la coordinadora...	300	18/10/2016	0	
21	NC	07/12/2015	El objetivo "Lograr un 50% de...	Objetivos	Objetivo id 13	No se alcanzó el porcentaje esperado...	Realizar la difusión de la bitacora...	300	22/10/2016	0	
17	NC	18/12/2014	La cantidad de encuestas recibidas...	Encuesta	N/A	¿Por qué? Porque las escuelas...	Se dejará de enviar la encuesta...	300	07/10/2015	100	07/10/2015
18	OB	12/12/2014	La nueva gestión de la Facultad...	Proceso RPI	N/A	¿Por qué? En el momento de realizar...	Solicitar la copia de la designación...	180	25/10/2015	100	08/07/2015
23	NC	05/12/2014	Incumplimiento de la actividad...	Encuesta	N/A	¿Por qué? Porque los auxiliares...	Se supervisará la entrega de...	300	15/10/2015	100	15/10/2015

Figura 88 - Hallazgos Pre Ingreso

De esta manera la organización continua en la búsqueda de la mejora continua y vuelve a comenzar en la etapa de planificación.

### 7.3 Conclusión

En este capítulo se pudo analizar la generación de un SGC de un proceso, el cual presenta un gran grado de robustez y se encuentra recertificado bajo la Norma ISO 9001:2008, a través del sistema MSGC.

Se hizo uso de todas las funcionalidades brindadas por el mismo, llevando a cabo los pasos necesarios para realizar el mantenimiento y siguiendo el orden de las etapas establecidas en el ciclo de mejora continua.

El manejo de los diferentes roles, junto con sus permisos asociados, permitió clarificar las responsabilidades de cada integrante de la organización permitiendo que cada uno se enfoque en su trabajo a realizar. Así mismo, la generación de notificaciones automáticas agilizó la comunicación entre los involucrados. Cuantos más miembros posee la organización mayor es la cantidad de vías de comunicación y su complejidad a lo largo del proyecto, por lo que esta funcionalidad brinda un gran aporte a la optimización del tiempo invertido.

La gestión de documentos se agilizó notablemente pues el control de los mismos y su versionado se lleva a cabo automáticamente. Esto es un factor clave, pues a través de dichos listados se refleja el trabajo realizado y las decisiones que fueron tomadas lo cual pone en evidencia cómo ha avanzado la organización.

Así mismo, cómo se mencionó anteriormente, al agilizarse las vías de comunicación a través de las notificaciones automáticas el proceso de aprobación de documentos resulta más organizado y sencillo.

Los diferentes listados que MSGC brinda para realizar el seguimiento, también influyen en la optimización del tiempo empleado, pues a través de sus filtros permiten acceder rápidamente al elemento que se desea buscar y debido a las columnas que presentan los resultados con colores representativos del mismo, se agiliza la identificación y análisis a realizar.

Los usuarios no tienen que perder tiempo buscando que tareas son las próximas a llevarse a cabo, pues mediante el calendario tienen presente todas las tareas a realizar en el día/semana/mes correspondiente y a través de los paneles se pueden identificar rápidamente las tareas atrasadas o próximas a vencerse accediendo directamente a las mismas. A su vez, debido a la generación de los eventos predeterminados los usuarios son notificados automáticamente cuando un evento se encuentra atrasado.

A través del resumen de sugerencias y/o reclamos los usuarios pudieron tener acceso a los resultados actualizados a medida que se iban ingresando los mismos. Debido a la presentación de la información, se pudo analizar y detectar fácilmente aquellas áreas que presentaron

mayores inconvenientes, a su vez para un mayor nivel de detalle fue posible leer las sugerencias y reclamos recibidos de manera organizada visualizando el día y horario en que se generó.

Por último, la utilización del panel de control permitió identificar el resultado de la ejecución del proceso a través de sus principales aspectos, pudiendo así enfocarse en las decisiones a tomar en lugar de dedicar tiempo de más a la obtención de los resultados.

En consecuencia, se pudo observar que MSGC funciona correctamente optimizando el tiempo invertido y agilizando la comunicación entre los involucrados. Así mismo, con el fin de seguir mejorando su desempeño se encontraron algunas mejoras menores que podrían aplicarse sobre determinados aspectos de MSGC para brindar el máximo beneficio en todas las secciones que ofrece.

## CAPITULO 8 - CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

### 8.1 Conclusiones

La gestión de la calidad es una parte fundamental dentro de cualquier organización ya que ésta puede llegar a ser una ventaja competitiva que fortalezca a la organización en el momento de prestar un mejor servicio o tener un producto que cumpla las exigencias del cliente.

A partir de la investigación de la Norma ISO 9001, se puede concluir que la certificación del SGC bajo dicha Norma es de gran importancia, pues refuerza la idea de calidad reflejando una organización “pre-ocupada” permanentemente por dar satisfacción a lo que promete y a lo que demandan sus clientes.

En base al análisis realizado sobre las principales herramientas existentes para el mantenimiento de un SGC, se observó que éstas presentan falencias en aspectos claves que impiden su óptima ejecución e incluso podrían provocar la generación de no conformidades u observaciones debido a la falta de evidencia de ciertas actividades que no son contempladas.

El resultado de dicho análisis y los requisitos establecidos tanto en la Norma ISO 9001:2008 cómo en la Norma ISO 9001:2015, fueron necesarios para establecer las bases que permiten dar marco al desarrollo propuesto.

Se realizó un sistema llamado MSGC que, a través de los diferentes módulos reutilizables que lo componen, facilita la ejecución de las tareas diarias llevadas a cabo para mantener un SGC.

Estos módulos son:

- **Documentación:** debido a la automatización del control de documentos y su versionado, los usuarios pueden focalizarse en el contenido de los mismos y no desperdiciar tiempo en controlar manualmente que las versiones de los documentos se correspondan. Así mismo, se evita la generación de no conformidades u observaciones por posibles incongruencias provocando que, al momento de una auditoría, no se pueda comprobar la realización de alguna de las acciones llevadas a cabo o no sea posible identificar la revisión vigente de los documentos. A través del guardado provisorio, el usuario puede generar documentos extensos durante diferentes periodos de tiempo, mientras que mediante el guardado definitivo se establece la versión del mismo y se da comienzo al proceso de aprobación. Durante este proceso, las notificaciones se van generando automáticamente a medida que el estado del documento cambia, lo cual agiliza las vías de comunicación entre los participantes manteniendo involucrada a la Dirección, esto último es de gran importancia pues la responsabilidad de la dirección establecida en la Norma ISO 9001 hace foco en el concepto vital de que el liderazgo, el compromiso y la participación activa de la alta dirección son esenciales para desarrollar y mantener un sistema de gestión de la calidad eficaz y eficiente para lograr beneficios para todas las partes interesadas. Por último, debido a la posibilidad de exportar tanto los documentos como los registros en formato PDF la organización puede decidir donde almacenar los mismos de manera que pueda acceder a estos sin necesidad de iniciar sesión en MSGC.
- **Seguimiento:** realizar el mantenimiento de un SGC no sólo consiste en controlar los documentos, sino que también se realiza un seguimiento sobre las actividades desarrolladas, esto se lleva a cabo en el presente módulo gestionando los objetivos, indicadores, hallazgos, riesgos y eventos predeterminados. Los objetivos surgen del propósito o conjunto de propósitos de una organización, por lo que la correcta gestión

de los mismos es fundamental para determinar el desempeño de la misma. Para evaluar el nivel de cumplimiento de los objetivos se generan indicadores. La correcta gestión de éstos, proporcionan un panorama claro de la situación de un proceso, una actividad o un plan estratégico, y permiten predecir y actuar con base a los resultados positivos o negativos observados en su desempeño. A medida que en el transcurso del proceso vayan surgiendo inconvenientes se irán generando los hallazgos correspondientes. El tratamiento de los mismos permitirá mitigar las falencias encontradas y mejorar el proceso. Los eventos predeterminados son aquellos que se deben realizar todos los años por lo que, de esta manera, cada año se agiliza su generación y se controla que sean llevados a cabo en los términos establecidos. Por último, la incorporación de la gestión de riesgos permite que el sistema se pueda mantener flexible a la aplicación de la Norma ISO 9001:2015 permitiendo la identificación y gestión de posibles inconvenientes que puedan surgir a lo largo del proceso.

- **Envío Automático de Notificaciones:** mediante las notificaciones generadas en la ejecución del proceso, los usuarios se encuentran constantemente consientes de los tiempos que se manejan evitando que algunas tareas no sean llevadas a cabo en los tiempos determinados debido al olvido que puede surgir ante la acumulación de tareas a realizar provocando la falta de evidencia de las mismas.
- **Calendario:** la utilización del calendario que integra todas las tareas a llevar a cabo permite que los usuarios tengan presente las tareas a realizar, visualizándolas fácilmente y enfocándose en aquellas que debe realizar en el día/semana/mes correspondiente.
- **Toma de Decisión:** la base de la mejora continua es la autoevaluación, a través del panel de control se facilita esta tarea, pues dado que los resultados correspondientes a los principales aspectos son presentados a partir de gráficos intuitivos los usuarios pueden analizar fácilmente los mismos enfocándose en las decisiones a tomar sin desperdiciar tiempo en la obtención de los resultados. De esta manera se detectan puntos fuertes que se deben mantener y áreas a mejorar.
- **Sugerencias y/o Reclamos:** Debido a que la satisfacción del cliente es uno de los principales objetivos de una organización, se realizó la creación de este módulo, a través del cual involucrados al SGC tienen en todo momento a su disposición la posibilidad de ingresar rápidamente las sugerencias y/o reclamos que consideren necesarios, mientras que los usuarios integrantes del grupo de calidad o de la alta dirección podrán acceder al resumen de los mismos actualizado automáticamente y compuesto por gráficos que agilizan su análisis. En consecuencia, se puede obtener una mayor retroalimentación por parte de los clientes y así mejorar los aspectos que puedan presentar inconvenientes.

Debido a los roles establecidos y sus permisos asociados se simplificó la división de tareas, clarificando las responsabilidades propias de cada integrante y contribuyendo a la interiorización de la Dirección con el SGC, manteniéndolo involucrado tanto en la generación de documentos como en el análisis de las sugerencias y/o reclamos recibidas. Así mismo, debido a que un usuario puede pertenecer a más de un SGC y poseer diferentes roles en cada uno, se encuentra disponible la posibilidad de cambiar de SGC sin la necesidad de cerrar la sesión actual, pues al seleccionar dicha opción se debe seleccionar entre los SGC a los que pertenece y de acuerdo al elegido se aplica un filtro que determina las funcionalidades permitidas de acuerdo al rol del usuario en dicho SGC.

Finalmente, a partir de la experiencia en el caso de estudio y de los objetivos planteados inicialmente, se puede concluir que la utilización del sistema MSGC permitirá que la organización que lo utilice pueda realizar el mantenimiento de un SGC de forma eficaz y eficiente, optimizando

el tiempo y los recursos invertidos, y agilizando la comunicación entre los involucrados, lo cual ayudará a que la organización obtenga o mantenga, según corresponda, el certificado de gestión de la calidad bajo la Norma ISO 9001 del proceso deseado y así podrá brindar un servicio o producto que satisfaga los requisitos del cliente.

## 8.2 Trabajos Futuros

A partir de lo observado en el caso de estudio y de las conclusiones obtenidas, se proponen las siguientes líneas futuras de trabajo:

1. **Mejorar algunos aspectos del sistema ya implementado:** habilitar la incorporación de más áreas relacionadas a las sugerencias y reclamos recibidos por parte del usuario administrador de cada SGC para obtener un análisis más profundo, permitir que no sea necesario incrementar la versión de un documento llevando a cabo las verificaciones necesarias para comprobar que sólo se hayan realizado cambios menores, extender el control de las notificaciones enviadas ante vencimientos de tareas de manera que si ya se notificó al usuario pero después de un determinado tiempo aún no se ha llevado a cabo la tarea se lo vuelva a notificar, diferenciar los tipos de eventos en el calendario por colores según el nivel de importancia con el fin de que eventos con mayor prioridad no pasen desapercibido entre los otros e incorporar gráficos que permitan analizar la evolución de riesgos, indicadores y objetivos a través de los años así se podrá analizar la evolución de los mismos llevando a cabo un análisis más profundo.
2. **Relevamiento de situación inicial:** Permitir la realización de un Relevamiento de Situación Inicial (RSI), lo cual ayudaría a los involucrados a obtener un diagnóstico inicial del estado de la organización respecto a los requisitos de la norma, y además establecería los distintos pasos para alcanzar, de manera factible, cada uno de los elementos impuestos por la misma. Esto sería de gran ayuda, pues la visualización del punto de partida es crítica para un alto porcentaje de organizaciones, sobre todo si no cuentan con personal capacitado para su ejecución y los costos relacionados a consultorías.
3. **Encuestas:** Proporcionar una sección a través de la cual se puedan realizar y completar encuestas, de acuerdo al rol que tenga asociado el usuario. La encuesta es la técnica más utilizada a la hora de medir la satisfacción del cliente y es importante que la misma se realice de forma regular y periódica. Debido a esto, el facilitar la creación de encuestas y la obtención y análisis de sus resultados podría favorecer notablemente la satisfacción del cliente, pues es más factible que a través de las encuestas los riesgos sean detectados a tiempo durante el transcurso del proceso. En el caso de que los resultados no sean los esperados, el usuario que corresponda deberá ejecutar algún plan de acción de mejora y realizar una nueva encuesta.
4. **Generación de la revisión por la dirección semi automática en base a los resultados en otros aspectos:** Al momento de generar la revisión por la dirección, sugerir los puntos a tratar de acuerdo a la ejecución del proceso y luego en cada punto sugerir el contenido en base a los resultados obtenidos en los diferentes módulos de MSGC, de esta manera gran parte de los puntos de la revisión, como aquellos relacionados con la política de la

calidad, los objetivos, la retroalimentación del aspirante, entre otros, podrán ser completados automáticamente. Esto optimizará la cantidad de tiempo invertido y se disminuirá la posibilidad de errores u omisión de datos que podrían producirse al completar la revisión manualmente.

## CAPITULO 9 - BIBLIOGRAFIA

- [1] *ISO 9001:2008 Sistemas de gestión de la calidad.Requisitos.*
- [2] *ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de la calidad.Requisitos.*
- [3] *International Organization for Standardization, <http://www.iso.org/>.*
- [4] *Sommerville, Ian. 7ma edición. Ingeniería del Software, pp 587- 605 (2005).*
- [5] *Pressman, Roger S. 5ta edición. Ingeniería del Software, un enfoque práctico. pp 111-131 (2002).*
- [6] *KMKEY Quality Software para la gestión de la calidad y proyecto, <http://www.kmkey.com/>.*
- [7] *ISOlucion Sistemas integrado de Gestión, <http://www.isolucion.com.co/>.*
- [8] *ISOPXPress ISO 9001 Quality Management, <http://www.iso xp.com/00Home/IsoXpHome.aspx>.*
- [9] *QUTASK, <http://qutask.com/es/>.*
- [10] *Qualio QMS Software, <https://www.qualio.com/>.*
- [11] *FlinkISO Quality Management Software for ISO 9001, <http://www.flinkiso.com/>.*
- [12] *Bemus Plataforma de Gestión de Sistemas, <http://www.bemus.eu/>.*
- [13] *VIVALDI SOFTWARE Software that helps you improve, <http://www.vivaldisoftware.com/>.*
- [14] *Guía para una gestión basada en procesos, Instituto Andaluz de Tecnología.*
- [15] *Nestor Taccone, Instituto Argentino de Normalización y Certificación. Curso GC-119 ISO 9001:2015 Nueva versión de la Norma. (2015).*
- [16] *Cochran, Craig. ISO 9001:2015 in Plain English (2015). p 7 , ISBN 978-1-932828-72-6.*
- [17] *Manuel García Marcelli, Instituto Profesional Santo Tomás Ingeniería en Informática. ISO 9001:2008 Requisitos que se deben Implantar en un SGC. (2014).*
- [18] *Carbellido, Victor Manuel Nava. ISO 9001: 2008 Elementos para conocer e implantar la norma de calidad para la mejora continua. (2009).*
- [19] *Moviendose de ISO 9001:2008 a ISO 9001:2015, [http://www.iso.org/iso/iso\\_9001\\_-\\_moving\\_from\\_2008\\_to\\_2015.pdf](http://www.iso.org/iso/iso_9001_-_moving_from_2008_to_2015.pdf).*
- [20] *S Medić, B Karlovic, Z Cindric. New standard ISO 9001:2015 and its effect on organisations. Karlovac University of Applied Sciences- Croatia (2016).*
- [21] *Comité ISO/TC 176/SC 2, <http://isotc.iso.org/livelink/livelink/open/tc176SC2public>.*
- [22] *Sitio Oficial de ISO(International Organization for Standardization), <http://www.iso.org/iso/home.html>.*
- [23] *Andrés P. Fernández, Manuel O. Mateo, Impacto de la norma ISO 9001:2015 en el ámbito de la ingeniería. Integración en las PYMEs, Vol. 91 nº2 | Dyna, código 7709 (Marzo - Abril 2016).*
- [24] *Srđan Medić\*, Biljana Karlović and Zrinko Cindrić, NEW STANDARD ISO 9001:2015 AND ITS EFFECT ON ORGANISATIONS, Interdisciplinary Description of Complex Systems 14(2), 188-193 (2016).*
- [25] *ISO 9000:2015, Sistemas de gestión de la calidad - Fundamentos y vocabulario.*
- [26] *ISO/TC 176/SC2. "Risk" in ISO 9001:2015. Document N1222. (2014).*

- [27] APB consultant, <http://isoconsultantpune.com/iso-90012015-clause-7-support/>.
- [28] Sitio Oficial IRAM- Instituto Argentino de Normalización y Certificación, <http://www.iram.org.ar/>.
- [29] The ISO Survey ,<http://www.iso.org/iso/home/standards/certification/iso-survey.htm?certificate=ISO%209001&countrycode=AR#countrypick>.
- [30] ISO- Reaping the benefits of ISO 9001, [http://www.iso.org/iso/reaping\\_the\\_benefits\\_of\\_iso\\_9001.pdf](http://www.iso.org/iso/reaping_the_benefits_of_iso_9001.pdf).
- [31] A. P., S. E., D. D., J.C, M.S, M. B, P. P. SIGC - Herramienta para la administracion de SGC. Instituto de Investigación en Informática LIDI . CACIC (2015).
- [32] David Hoyle. ISO 9000 Quality Systems Handbook. 4th Edition. ISBN 0 7506 4451 6. pp 192-193,215. (2001).
- [33] Rosario C. Alvarado - ISO 9000 y el Control de Documentos. Universidad Nacional de Costa Rica. Revista académica: Bibliotecas. Vol. XXIII, No.1. Enero-Junio (2005).
- [34] Farías Jose, Gascón Yamila. Herramienta tecnológica para automatización del Sistema de Gestión de Calidad en empresas. 10th LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology. (2012).
- [35] 1471-2000 -IEEE Recommended Practice for Architectural Description for Software-Intensive Systems, <http://standards.ieee.org/findstds/standard/1471-2000.html>.
- [36] Kernighan, Brian W.; Plauger, P. J. , Software Tools, Addison-Wesley, p. 352, ISBN 0-201-03669-X, (1976).
- [37] Sitio Oficial de PHP, <http://www.php.net/>.
- [38] Sitio Oficial de CodeIgniter, <https://www.codeigniter.com/>.
- [39] [www.desarrolloweb.com/manuales/manual-codeigniter.html](http://www.desarrolloweb.com/manuales/manual-codeigniter.html).
- [40] Sitio Oficial de Bootstrap, <http://getbootstrap.com/>.
- [41] Sitio Oficial Mysql, <http://www.mysql.com/>.
- [42] Manual Oficial de MySQLi, <http://php.net/manual/es/book.mysql.php>.
- [43] Google Calendar API, <https://developers.google.com/google-apps/calendar/>.
- [44] Sitio Oficial OAuth, <http://oauth.net/2/>.
- [45] Sitio Oficial DHTMLX Scheduler, <http://dhtmlx.com/docs/products/dhtmlxScheduler/>.
- [46] <http://dhtmlx.com/blog/dhtmlxscheduler-synchronization-with-google-calendar/>.
- [47] Sitio Oficial TinyMCE, <https://www.tinymce.com/>.
- [48] Sitio Oficial Grocery Crud, <http://www.grocerycrud.com/>.
- [49] Sitio Oficial FusionCharts PHP Wrapper, <http://www.fusioncharts.com/>.
- [50] Manual Oficial MPDF, <https://mpdf.github.io/>.

Todas las url mencionadas fueron accedidas entre los meses de Junio y Julio de 2016.