

Mención: Dirección de Negocios

**Modelización de procesos de gestión claves con establecimiento
de mejoras, para implementación de un sistema integral en
empresa metalúrgica**

Alumno: Facundo Giraudo

Director: Oscar Quiroga

Santa Fe, octubre de 2023

Agradecimientos

A Oscar Quiroga, director del Proyecto, por su seguimiento y aportes para el trabajo.

A la Universidad Nacional del Litoral y a los docentes de la Maestría en Administración de Empresas, por su dedicación y responsabilidad para llevar a cabo la carrera con el profesionalismo que corresponde.

A los compañeros de la maestría, por compartir a lo largo de dos años de cursada, experiencias profesionales y de vida.

A Sotic SA, lugar de mi desarrollo permanente como profesional desde hace más de 8 años, por brindarme la confianza y el apoyo para encarar este proyecto.

A mis compañeros de trabajo, por contribuir cada uno desde su rol, a la concreción del presente trabajo.

A Sebastián Bellmann, por tantas horas de trabajo conjunto vertidas en el desarrollo del sistema.

A mi familia, por estar siempre presente.

A Valentina, mi compañera de vida, por su amor y apoyo incondicional.

A Vicente, mi hijo, por todo el amor del mundo y por ese empuje final para concretar este proyecto.

Contenido

1	INTRODUCCIÓN.....	7
1.1	Presentación	7
1.2	Definición del problema	8
1.3	Formulación y justificación.....	10
1.4	Objetivos	11
1.4.1	Objetivo general	11
1.4.2	Objetivos específicos.....	11
1.5	Metodología.....	11
1.6	Resumen	13
2	MARCO CONCEPTUAL.....	14
2.1	Procesos de negocio	14
2.2	Cambio organizacional	15
2.3	Enfoque metodológico de un proceso de reingeniería	18
2.4	Proceso de desarrollo de sistemas.....	19
2.5	Objetivos de negocio estratégicos de los sistemas de información.....	20
2.6	Características de las organizaciones	21
2.7	Gestión del cambio.....	22
3	SITUACIÓN DE PARTIDA.....	25
3.1	La empresa	25
3.2	Características de la gestión productiva	28
3.2.1	Política de inventario	28
3.2.2	Proceso de manufactura.....	31
3.3	Sistemas informáticos en el punto de partida	34
3.3.1	TANGO	35
3.3.2	CAPATAZ.....	40
3.3.3	SUGAR	43

3.3.4	Sistemas adicionales satélite.....	45
3.4	Procesos de gestión en la empresa.....	51
3.5	Resumen del diagnóstico	63
4	DESARROLLO DEL NUEVO SISTEMA	64
4.1	Aspectos iniciales para el desarrollo.....	64
4.2	Objetivos para el nuevo sistema.....	65
4.3	Definición de un líder del proyecto.....	67
4.4	Gestión del cambio.....	68
4.5	Selección del proveedor del sistema	70
4.6	Características generales del sistema a desarrollar.....	73
4.7	Proceso de desarrollo del nuevo sistema	75
4.7.1	Análisis de sistemas	76
4.7.2	Diseño del sistema	76
4.7.3	Programación	81
4.7.4	Pruebas.....	82
4.7.5	Producción y mantenimiento.....	83
4.8	Capacitaciones de usuarios.....	83
4.9	Costos para el proyecto.....	84
4.10	Cronograma de desarrollo e implementación	85
5	REINGENIERÍA DEL PROCESO DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES E IMPLEMENTACIÓN EN EL SISTEMA DESARROLLADO	88
5.1	Definiciones iniciales para el sistema	88
5.2	Características generales para la gestión de oportunidades.....	92
5.3	Reingeniería del proceso de gestión de oportunidades	95
5.3.1	P1-1 Gestión de oportunidades por Lista.....	97
5.3.2	P1-2 Gestión de oportunidades por Proyecto	104
5.3.3	Resumen del rediseño del proceso de gestión de oportunidades	110
5.4	Sistema implementado para la gestión de oportunidades.....	112

5.5	Primer hito: Reemplazo del CRM.....	118
5.6	Establecimiento de indicadores de gestión de oportunidades.....	119
5.7	Beneficios obtenidos del nuevo proceso de gestión de oportunidades	122
6	RESUMEN DEL REDISEÑO APLICADO A RESTANTES SUBPROCESOS Y RESULTADO DE LA IMPLEMENTACIÓN EN SISTEMA	125
6.1	Gestión de fórmula y requerimientos de fabricación	126
6.2	Gestión de artículos.....	126
6.3	Gestión de Compras.....	127
6.4	Gestión de programación y control de la producción	127
6.5	Gestión de preparación de pedidos y despacho	133
6.6	Gestión de inventarios.....	134
6.7	Segundo proceso de implementación.....	134
7	CONCLUSIONES FINALES	137
7.1	Continuidad del proyecto	137
7.1.1	Hacia la industria 4.0	138
7.2	Resumen del trabajo realizado	138
7.3	Resumen de los beneficios obtenidos	140
7.4	Comentarios finales del autor	143
8	BIBLIOGRAFÍA.....	145
8.1	Libros	145
8.2	Artículos	145
8.3	Sitios Web	145
9	ANEXOS	147
9.1	ANEXO A: Encuestas de análisis de sistemas actuales	147
9.2	ANEXO B “Instructivo para la generación de O/F a través de sistema Access” – Del Sistema de Gestión de la Calidad de Sotic.	151
9.3	ANEXO C: Fragmento de instructivo de programación de la producción previo a la implementación del presente proyecto – Del Sistema de Gestión de la Calidad de Sotic	161

9.4	ANEXO D: Conceptos de Arquitectura Cliente-Servidor	164
9.5	ANEXO E: Conceptos de PHP	167
9.6	Anexo F: Instrucción de gestión de fórmula de pedido en SGI.....	170
9.7	Anexo G: Fragmento de “Instrucción para la generación de pendientes de trabajo por OF – SGI” – Del Sistema de Gestión de la Calidad de Sotic.....	174

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Presentación

Los sistemas de información desempeñan un papel fundamental en la eficiencia, la toma de decisiones estratégicas y la colaboración y comunicación dentro de las empresas. Hay una estrecha relación entre el modo de ejecutar los procesos de gestión y la capacidad de los sistemas informáticos para dar el adecuado soporte a dichos procesos.

El presente trabajo tiene por objeto modelar y establecer mejoras en los procesos de gestión y desarrollar en paralelo un sistema informático capaz de dar soporte a dichos procesos, para Sotic SA, empresa situada en el parque Industrial de Sauce Viejo de la provincia de Santa Fe.

La empresa es una metalmecánica dedicada al diseño, fabricación y montaje de estructuras de almacenamiento industrial y exhibición, que ha logrado sostener un crecimiento productivo año tras año, mediante la expansión en el mercado nacional y regional.

Esta situación no es azarosa, sino el resultado de accionistas fuertemente interesados en apostar al crecimiento constante, mediante importantes inversiones de infraestructura y de equipamiento de fabricación de primera línea. También es el resultado de un capital humano con experiencia que ha logrado mejorar continuamente en el diseño y la fabricación, logrando la eficiencia necesaria para obtener un producto competitivo y confiable.

Sin embargo, en lo que respecta a los procesos de gestión y la administración de la información a lo largo del ciclo de vida de un pedido, se evidencia que la empresa no ha logrado tener la misma evolución

Al inicio del presente trabajo, la compañía no cuenta con un soporte de herramientas de software que permita gestionar los procesos adecuadamente. Existen diferentes sistemas, algunos del tipo “enlatados” que no se adecúan a las especificidades de la empresa, y otros pequeños sistemas a medida, que se hicieron para suplir las falencias de los primeros. El resultado de todo esto es un defectuoso intercambio de información, con duplicidad de carga de datos, con etapas totalmente innecesarias, excesivos pasos administrativos y errores importantes en la gestión.

Bajo esta premisa se propone determinar y analizar los procesos claves, identificar las falencias más importantes de los mismos para obtener como resultado un diagnóstico de la situación de partida.

A partir de esto se procura establecer un nuevo proceso sistematizado de gestión, adaptando las mejores prácticas de los procesos, tomando las recomendaciones que indica la teoría y basado también en el conocimiento empírico del personal de la empresa.

Esta sistematización y modelización del proceso, debe ser soportada por un nuevo sistema de gestión. De esta forma, el presente trabajo incluye el proceso de desarrollo estructurado de un nuevo software, basado en las recomendaciones que se obtienen de la teoría en la materia.

Finalmente, luego de la implementación, se debe determinar un resumen de las ventajas a obtener con la misma, a través de indicadores y resultados que permitan evidenciar la mejora.

1.2 Definición del problema

Más allá del crecimiento sostenido de la empresa, o precisamente debido al mismo, se evidencia que ciertos procesos de gestión han quedado obsoletos y requieren reformularse. El modo en que se gestionan los procesos claves, tales como, la gestión de pedidos o la gestión de órdenes de fabricación, muestra claras ineficiencias y posibilidades de mejora. Sobre este problema principal, es posible identificar dos causas que lo originan.

La primera causa es propia de la idiosincrasia de la compañía y consiste en que no se han volcado los recursos y energías necesarias en analizar y rediseñar sus procesos de gestión como sí se hizo en su desarrollo industrial. Muchos procesos continúan ejecutándose de la misma manera, por costumbre, sin reparar en que el crecimiento de la empresa y las posibilidades tecnológicas exigen brindar otro tipo de soluciones. Los sectores, en ocasiones, trabajan en forma desarticulada, sin que exista un objetivo global claro al que todos deban atender o enfocarse.

La segunda causa de la obsolescencia de los procesos de gestión, la cual está íntimamente relacionada con el anterior, consiste en la limitada capacidad de los sistemas de información para dar el soporte adecuado. Los mismos no fueron implementados siguiendo una metodología apropiada y sistémica. No se realizó una selección de los mismos de acuerdo a las necesidades y desafíos actuales. Además, la funcionalidad que permiten

obtener es limitada y en ocasiones se comportan como islas autónomas, generando ineficiencias y posibilidades de errores.

La empresa posee sistemas informáticos “enlatados” que no se adaptan específicamente a las tareas que desempeña. Además, los sistemas no están integrados entre sí. Para lograr cierta vinculación y dar mayor funcionalidad a dichos sistemas, internamente se han ido desarrollando pequeños sistemas de información. Todo esto genera que en la actualidad exista una variedad de sistemas muy grande, generando ineficiencias muy notorias en el manejo de la información y en la toma de decisiones.

Es importante destacar, que el problema que presenta la empresa no es ajeno a lo que sucede en general en las empresas de la región. Para contextualizar la idea, se estudia el informe de la COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL), *El desafío de las TIC en Argentina. Crear capacidades para la generación de empleo*, coordinado por Novick y Ritondo, Santiago de Chile, 2013.

En el estudio se hace hincapié en las dificultades que se enfrentan las organizaciones a la hora de implementar el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs¹) para la gestión de sus procesos.

Como plantea Lundvall (2002), en el citado informe, “las empresas que introdujeron TICs sin combinarlas con inversiones en la capacitación de los empleados, sin hacer cambios en la dirección y sin modificar la organización de trabajo, tuvieron un efecto negativo sobre el crecimiento de la productividad que duró varios años.”

En esta línea, otra opinión fundada en el mismo informe a considerar es la de Castaldi y Dosi (2011), quienes indican que “la adopción de TIC sin cambios en las prácticas organizacionales e institucionales puede ser perjudicial para las empresas, sectores o países.”

Estos conceptos permiten advertir que el problema de utilización de TICs en la gestión empresarial no tiene sólo que ver con la decisión de incorporarlas, sino fundamentalmente con el modo en que las mismas se insertan, lo cual será un aspecto fundamental a considerar en el presente trabajo. Como se indica en la bibliografía referenciada previamente: “lo que importa no es tanto la cantidad de TICs incorporadas sino cómo la empresa integra cierta trayectoria de adopción de TICs con cambios en las rutinas que complejizan a la firma en su modelo organizativo (complementariedad)”.

¹ TIC: Tecnologías de la información y la comunicación

1.3 Formulación y justificación

El presente trabajo permite realizar un estudio de caso de un problema que es característico de las empresas de la región.

Las empresas en general son conscientes de la necesidad de rediseñar sus procesos, para volverlos más eficientes y competitivos, en base a un mercado que cada vez exige menores costos y especialmente menores tiempos y pasos administrativos.

Sin embargo, que la empresa interprete la necesidad y decida incorporar tecnología para gestionar sus procesos, no es ninguna garantía de éxito. De hecho, como se analiza en la definición del problema actual, muchas empresas que intentan incorporar TICs tienen grandes problemas en la operación práctica justamente debido a una incorrecta implementación de las mismas.

En función de esto, a través del trabajo se propone establecer un proceso sistematizado para, en primera medida, dar transparencia y estandarización al proceso actual. Luego, tomar esta base para optimizar procesos asociados a la gestión de las actividades claves de la empresa, atendiendo todas las particularidades que este tipo de implementaciones conlleva en una organización.

Para ello, también se tendrá en consideración el concepto de gestión de cambio organizacional. Se deberá contemplar la cultura organizacional en la que el proyecto está inmerso, con sus particularidades, para atenuar y contrarrestar las dificultades que plantea la resistencia al cambio, con el objetivo de evitar el fracaso de la implementación.

Todos estos conceptos, serán de interés no solo para el caso particular de la empresa que se analiza, sino también podrán establecerse puntos en común con otras PyMEs de la región, ya que como se explica a lo largo del trabajo, tanto la adaptación de procesos a nuevas tecnologías como la propia gestión del cambio organizacional, son temas de interés común y su éxito es una ventaja competitiva.

Por último, es importante aclarar que el presente trabajo comprende decisiones de índole estratégico para la empresa sobre la cual se lleva a cabo, y requiere del establecimiento de relaciones multisectoriales, ya que abarca transversalmente a toda la organización. Estas características propician un trabajo con alta exigencia profesional, lo cual se respalda por el perfil de Magister en Administración de empresas que se pretende alcanzar con la culminación del proyecto.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Modelar y establecer mejoras sobre procesos clave, para implementación de un sistema informático de gestión integral.

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar las áreas y funciones involucradas en cada instancia del proceso de gestión de la organización. Seleccionar aquellos procesos claves para la gestión de la empresa
- Determinar la relación entre los procesos y el flujo de información actual identificando las principales falencias.
- Proponer un rediseño para los procesos de gestión claves, que sea superior al proceso actual.
- Desarrollar e implementar un sistema informático para dar soporte a los procesos de gestión rediseñados
- Diseñar indicadores de procesos y documentar las mejoras del nuevo proceso sistematizado respecto del actual.

1.5 Metodología

La metodología de trabajo propuesta es una investigación de tipo exploratoria, donde se plantea analizar la situación actual y proponer mejoras que se implementen y materialicen mediante el nuevo sistema.

Específicamente, se proponen las siguientes etapas para el desarrollo de la metodología.

En primera instancia se analizarán los procesos actuales. Para ello, se llevará a cabo una lectura minuciosa de los procedimientos establecidos en el sistema de gestión de calidad de la empresa, de manera de identificar y conocer en detalle la lógica actual. Esto incluye además el análisis de cada una de las áreas que componen la empresa y la función de cada área en los diferentes procesos. Se tomarán conceptos de la teoría de administración de operaciones para investigar cómo podrían alcanzarse mejoras en los mismos.

Además, se analizarán en detalle los sistemas de soporte de gestión con los que inicia el proyecto. El objetivo será determinar la funcionalidad de los mismos, las limitaciones, y cómo prestan su servicio. Para ello se utilizará la observación directa de los sistemas, lectura de los manuales de usuario y reuniones con el personal que interactúa habitualmente con cada uno.

Se utilizará la técnica de planteo de problemas con grupos focales, para evaluar alternativas a problemas actuales haciendo enfoque en la globalidad de la organización. Estas reuniones serán muy importantes y se deberá tener en cuenta que cada responsable o referente de sector puede estar sesgado por buscar la ventaja interna, agilizando procesos localmente, sin atender que eso desencadene ineficiencias en otras instancias. El moderador de las reuniones deberá ser lo suficientemente imparcial y conocer el proceso en conjunto para encausar las mismas a lograr acuerdos favorables para el proceso global.

El resultado de todo ello debe ser un mapa conceptual de los procedimientos iniciales en detalle paso a paso, determinando el flujo de la información y físico, el/los sistemas intervinientes en cada punto. Se documentarán además las falencias indicadas por los usuarios a lo largo del proceso.

Con toda esta información, se deberá establecer un ordenamiento de los procesos clave de la organización y los problemas y oportunidades de mejora más importantes para cada uno. Se aplicará para la definición de oportunidades de mejora, conceptos referidos a la administración de operaciones y la gestión de la cadena de suministros.

Paralelamente se tendrán reuniones con el desarrollador del nuevo sistema para trasladarle la información recabada.

A partir de esto, se comenzará a conceptualizar la nueva lógica del sistema, la cual deberá recuperar todas las ventajas existentes al momento del diagnóstico inicial, y a su vez, reemplazar y rediseñar los aspectos donde se haya determinado la necesidad de implementar modificaciones en el proceso.

La conceptualización/idea del nuevo sistema deberá presentarse a los diferentes sectores para establecer un aval previo de cada futuro usuario del sistema. Se tomarán conceptos de la bibliografía de sistemas de información para establecer un método de desarrollo del nuevo sistema.

Teniendo en cuenta esta última etapa, se comenzarán a desarrollar los distintos módulos del sistema en un modo de prueba, que permita realizar casos de uso, probando la funcionalidad para luego establecer la implementación directa.

Por último, se pretende medir el grado de mejora aportado por el desarrollo alcanzado, para lo cual se considerarán aspectos de indicadores claves de desempeño en general y se establecerán aquellos que permitan medir la eficiencia de la empresa.

1.6 Resumen

En resumen, se detecta en Sotic SA una deficiencia en los procesos de toma de decisión de la empresa.

En primer lugar, no existen procedimientos claros y sistematizados de la secuencia lógica que debe seguir la información y la toma de decisiones ante la ocurrencia de determinados sucesos. Las actividades se realizan a través de cierto uso y costumbre de los sectores y/o personal, sin que esto tenga un análisis de fondo respecto a su eficacia.

Adicionalmente a esto, para determinados procesos, los procedimientos establecidos en el Sistema de Gestión de calidad son aislados y no conllevan a un análisis global. Simplemente describen el modo en que se ejecutan, a modo de instructivo detallado.

Otro problema que se advierte en la empresa es el tradicional empleo de documentación en papel como soporte central de las actividades diarias, el cual se mantiene por “usos y costumbres” desde que la empresa era pequeña.

Finalmente, los sistemas informáticos existentes en la empresa no fueron seleccionados siguiendo una metodología apropiada y sistemática, que fuera guiada por profesionales.

El desafío del presente trabajo será analizar cada una de las áreas que componen la organización para lograr una visión integral que se oriente a satisfacer las necesidades del cliente y a optimizar su desempeño desde una perspectiva global.

Se concluye de esta forma que es necesario encarar en Sotic una reingeniería de los procesos que posibilite que las tecnologías de la información y la gestión para la toma de decisiones puedan acompañar el crecimiento en producción y ventas que la empresa viene desempeñando.

2 MARCO CONCEPTUAL

Se plantea en este capítulo el marco conceptual que estará encargado de dar soporte al proyecto.

Una organización coordina el trabajo mediante su jerarquía y sus procesos de negocio. Como indican los autores especialistas en la materia: “para comprender plenamente los sistemas de información (SI) es necesario conocer las dimensiones más amplias de organización, administración y tecnología de la información de los sistemas, junto con su poder para proveer soluciones a los problemas y desafíos en el entorno de negocios”. (KENNETH LAUDON Y JANE LAUDON, *Sistemas de información gerencial*, Pearson Educación, México, 2016).

De esta forma, se presenta a continuación definiciones y conceptos que serán utilizados a lo largo del trabajo como sustento de los análisis y las decisiones que se lleven a cabo.

2.1 Procesos de negocio

Mediante el presente trabajo se propone analizar y cuestionar el modo en que se desarrollan los procesos en la actualidad, lo cual compone la raíz del funcionamiento de la compañía bajo análisis. Es necesario entonces, definir lo que se entiende por proceso de negocio.

De acuerdo a Laudon (2016) un proceso de negocio es el “conjunto de tareas y comportamientos relacionados en forma lógica, que las organizaciones desarrollan con el tiempo para producir resultados de negocios específicos, y la forma única en que se organizan y coordinan estas actividades.”

En definitiva, es un proceso de agregado de valor que transforma un conjunto de recursos en un resultado. Los recursos involucran equipos, personas, materiales e información. Como resultado, se pueden obtener productos físicos, servicios, información (reportes, informes, documentos, notificaciones) o una combinación de los mismos.

Un proceso de negocio está conformado jerárquicamente por un conjunto de subprocesos interrelacionados, que pueden llevarse a cabo de manera secuencial, en paralelo o en un arreglo lógico arbitrario. Cada subproceso requiere la realización de una serie de tareas en un determinado orden, cada una de las cuales demanda recursos para ejecutarse. Esta organización de subprocesos determina el flujo de trabajo asociado a cada proceso de negocios.

Las tareas que comprende un proceso de negocio, por lo general, pertenecen a más de un área funcional de la organización. Esto implica que las actividades deben llevarse a cabo en forma colaborativa por recursos humanos de distintas especialidades, muchas veces ubicados en lugares físicos diferentes.

Es importante agregar que la cultura que identifica a cada organización, entendiéndose como un conjunto fundamental de supuestos, valores y formas de hacer las cosas aceptada por la mayoría de sus miembros, está integrada a los sistemas de información que componen la organización.

Los sistemas de información automatizan muchos pasos en los procesos de negocio que antes se realizaban manualmente. Sin embargo, según se puede recopilar en la obra citada de Laudon (2016), la nueva tecnología de la información puede hacer mucho más que simplemente automatizar tareas. Es posible cambiar el flujo de la información para que muchas más personas puedan acceder y compartirla, reemplazando pasos secuenciales en actividades simultáneas, reduciendo así tiempos y costos y anticipando la toma de decisiones.

2.2 Cambio organizacional

Otro concepto íntimamente ligado a lo que se pretende mediante el presente trabajo es el de cambio organizacional, al cual se pretende arribar a partir del rediseño de los procesos y la implementación de un nuevo sistema informático de gestión.

Dicho cambio implica no solo un nuevo software y hardware, sino también la transformación en los trabajos, las habilidades, administración y organización de la compañía.

Laudon (2016) propone la siguiente clasificación para las formas de cambio organizacional, dependiendo del grado de profundidad que se pretenda obtener y del riesgo dispuesto a asumir.

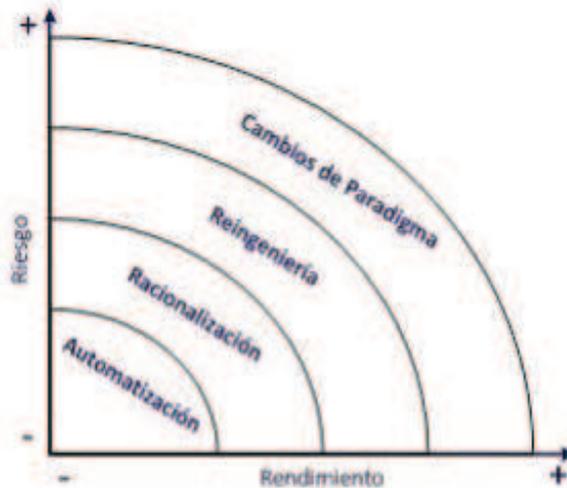


Imagen 2-1 – Tipos de cambio organizacional – Fuente: Laudon (2016)

La forma más común de cambio organizacional habilitado por la TI es la **automatización**, la cual consiste en darle a una determinada tarea la posibilidad de realizarse en forma directa mediante el sistema, sin necesidad de intervención humana. Está orientada a actividades rutinarias y de bajo valor agregado.

La **racionalización** de los procedimientos involucra un paso más allá de la automatización y consiste en la optimización de los procesos estándares de operación. Es común encontrar la racionalización de los procedimientos en programas para realizar una serie de mejoras continuas de calidad en productos, servicios y operaciones.

La **reingeniería o rediseño del proceso de negocios** es un tipo más profundo de cambio organizacional, en el cual los procesos de negocios se analizan, simplifican y rediseñan. Es mucho más ambicioso que la racionalización de los procedimientos ya que requiere una nueva visión de la forma en que se va a organizar el proceso.

Por último, el **cambio de paradigma** consiste en la transformación de la naturaleza del negocio de una compañía.

Como se observa en la gráfica, a medida que se aumenta el riesgo en procesos de cambio más profundos y significativos, también se incrementa la recompensa o rendimiento obtenido. De esta forma, uno de los objetivos preponderantes será establecer las medidas necesarias para mitigar dichos riesgos.

Dentro de esta clasificación, el desarrollo que se pretende lograr para Sotic busca alcanzar un mix entre una **racionalización y un proceso de reingeniería**, con el objeto de dar solución a los problemas de gestión que se identifiquen.

De acuerdo a los autores Michael Hammer y James Champy², “la reingeniería se refiere a un repensar fundamental y a un rediseño radical de los procesos de negocios con el propósito de alcanzar mejoras dramáticas en medidas de desempeño críticas tales como costos, calidad, servicio y velocidad”.

Los mencionados autores indican que un proceso de reingeniería se sustenta en los siguientes principios básicos:

- Lograr una organización alrededor de productos, no de tareas
- Identificar todos los procesos de la organización y priorizarlos de acuerdo a la urgencia del rendimiento de los mismos.
- Integrar los trabajos de procesamiento de información dentro del mundo real que produce la información.
- Remover las actividades que no agregan valor, llevar a cabo tareas en paralelo y acelerar los tiempos de respuesta, así como los tiempos de desarrollo.
- Vincular actividades que se ejecutan en paralelo en un flujo de trabajo o “workflow” en lugar de integrar sus resultados al final de la ejecución.
- Ubicar los puntos de decisión en los lugares donde se lleva a cabo el trabajo y construir estrategias de control dentro de los procesos.
- Capturar información una única vez y en las fuentes

Otros autores agregan consideraciones tecnológicas a los principios:

- Proveer a los clientes y usuarios un único punto de contacto, que sea accesible, a través del cual se pueda aprovechar cualquier recurso y/o personal que sea relevante a sus necesidades o a sus intereses.
- Alentar el aprendizaje y el desarrollo de un ambiente de trabajo de alta calidad donde se promueva la creatividad.
- Evitar la sofisticación exagerada. No reemplazar el pensamiento creativo con herramientas de software.
- Vincular personas y actividades creando “networks”, dando lugar a empresas virtuales o parcialmente virtuales.
- Tratar recursos dispersos geográficamente como si estuvieran centralizados.
- Construir lazos de aprendizaje, renovación y retroalimentación dentro de los procesos de negocio.

² MICHAEL HAMMER Y JAMES CHAMPY, *Reingeniería*, Editorial Norma, Bogotá 1993

- Asegurar actividades de mejora continua dentro de las soluciones que se implementan.
- Garantizar que los recursos humanos se encuentran adecuadamente equipados, motivados y potenciados para llevar a cabo las tareas que se esperan de ellos.

Todos estos principios serán tenidos en cuenta al momento de plantear los cambios a desarrollar, a partir de un nuevo sistema de gestión informático que dé soporte a los procesos.

Una característica importante que involucra un proceso de reingeniería, consiste en el hecho de que los procesos deben reemplazar las tareas individuales y las áreas. Esto significa que, si bien los departamentos continúan existiendo, los mismos ya no operan como compartimentos estancos, sino aportando conjuntamente a la concreción de los diferentes procesos de negocio de la compañía.

Otro punto importante es que los jefes y gerentes se reemplazan por “dueños de los procesos”. Esto permite determinar para cada proceso, un responsable de que el cliente vinculado a dicho proceso pueda satisfacer sus necesidades. Se busca disminuir el número de interlocutores tanto para especificar necesidades como para informar problemas. De esta forma mejorará el nivel de servicio al cliente.

2.3 Enfoque metodológico de un proceso de reingeniería

El análisis de los procesos de negocio, así como la implementación del cambio radical que supone establecer un proceso de reingeniería, demanda la necesidad de establecer una metodología sistémica que lo ordene. Para el presente trabajo, se toma el concepto que se cita en Laudon (2016), referente a la administración del proceso de negocios (**BPM**). El mismo provee una variedad de herramientas y metodologías para analizar los procesos existentes, diseñar nuevos procesos y optimizarlos. Las etapas que componen dicho proceso son las siguientes:

- 1) Identificar los procesos a cambiar. Consiste en evitar volcar recursos en mejorar procesos que tienen poco impacto sobre el desempeño y los ingresos de la empresa.
- 2) Analizar los procesos “As Is”. Es necesario modelar y documentar los procesos de negocios existentes, identificando entradas, salidas, recursos y secuencia de actividades involucradas. El equipo de diseño de procesos identifica

los pasos redundantes, las tareas que requieren de mucha papelería, los cuellos de botella y demás ineficiencias.

3) Diseñar los nuevos procesos “To Be”. El equipo de diseño de proceso diseña un nuevo proceso de negocio con el objetivo de corregir las ineficiencias detectadas en la etapa anterior.

4) Implementar el nuevo proceso. Traducir el modelo en un conjunto de procedimientos y reglas de trabajo. Incluye la necesidad de implementar nuevos sistemas de información para dar soporte al proceso de rediseño. A medida que la empresa empieza a utilizar este proceso, se descubren errores que se busca solucionar.

5) Medición continua. Una vez que el proceso se ha implementado, es necesario medirlo continuamente para detectar deterioros en caso que los empleados vuelvan al método tradicional anterior, a la vez que se pueden identificar nuevas oportunidades de mejora, ante procedimientos y actividades que pueden evolucionar con el tiempo.

Cabe señalar que el proceso de reingeniería se aplica para un conjunto reducido de procesos identificados como críticos. Luego del rediseño aparece un nuevo conjunto de procesos críticos que requiere que se aplique la misma metodología. Esto indica que el proceso de reingeniería es una actividad iterativa e incremental que apunta a la introducción paulatina de cambios en las organizaciones.

Esta metodología permitirá estructurar el presente trabajo, tomando las etapas indicadas como una guía para establecer el análisis y nueva propuesta del proceso de negocios.

2.4 Proceso de desarrollo de sistemas

Para llevar a cabo la reingeniería de los procesos de negocios, es indispensable contar con sistemas de información que den soporte adecuado. Los sistemas de información son el medio por el cual los procesos de la empresa se gestionan de manera eficiente y acompañando los objetivos de la empresa. Para ello, está dentro de los objetivos del presente trabajo, llevar a cabo un proceso de desarrollo de sistemas estructurado de tal forma que pueda planificarse y controlarse su ejecución. Tomando la propuesta de Laudon (2016), se propondrá un desarrollo en seis pasos que consisten en (i) análisis de sistemas, (ii) diseño de sistemas, (iii) programación, (iv) prueba, (v) producción y (vi) mantenimiento. Este proceso se desarrollará en detalle en el capítulo cuatro del presente trabajo.

2.5 Objetivos de negocio estratégicos de los sistemas de información

Hay una interdependencia cada vez mayor entre la habilidad de una empresa para usar la tecnología de la información y su destreza para implementar estrategias corporativas y lograr los objetivos corporativos. Laudon (2016) plantea que existen seis objetivos que buscan las organizaciones a través de los sistemas de información.

El primero de ellos es la **excelencia operacional**, dado que los SI³ son algunas de las herramientas más importantes para lograr los mayores niveles de eficiencia y productividad, principalmente en la medida que se puedan adaptar a los cambios en las prácticas de negocios y el comportamiento gerencial.

El segundo objetivo es el de poder **crear nuevos productos, servicios y modelos de negocios** a través de los SI. La alta velocidad con la que se dan los cambios en la actualidad, exige poner en cuestionamiento en cada momento los productos y modelos de negocio actuales para mantenerse exitoso en el tiempo.

El tercero es la **intimidad con los clientes y proveedores**. Los SI deben permitir mejorar la interrelación con ambos agentes de modo de favorecer la vinculación y facilitar las transacciones lo que en definitiva trae beneficios para la organización.

El cuarto objetivo consiste en la **toma de decisiones mejorada**. Muchos gerentes trabajan en un banco de niebla de información, sin contar con los datos correctos en el momento oportuno para tomar una decisión informada, dependiendo solo de proyecciones, suposiciones y suerte. Los SI deben brindar información en tiempo real para la toma de decisiones gerenciales.

Los SI deben tener como objetivo obtener **ventajas competitivas**, el cual se plantea en la bibliografía como un objetivo. Dichas ventajas se obtienen justamente al lograr los objetivos anteriormente planteados, brindando un diferencial que otras empresas del rubro pueden no ofrecer.

Por último, se menciona la **sobrevivencia** que consiste en la posibilidad que brindan los sistemas para adaptarse con mayor velocidad a los cambios, de manera de extender la continuidad en el tiempo de las organizaciones.

³ SI: Sistemas de información

2.6 Características de las organizaciones

Es importante conocer cuáles son las características que representan a las organizaciones en general, para comprender aspectos a tener en cuenta a la hora del desarrollo del presente trabajo.

De la bibliografía de Laudon (2016), se destacan aspectos importantes a considerar.

Uno de ellos consiste en las **rutinas** que caracterizan a toda empresa. Los individuos que la componen desarrollan tareas rutinarias para producir bienes y servicios, denominadas normalmente procedimientos estándar de operación. Son reglas, procedimientos y prácticas que se han desarrollado a lo largo del funcionamiento de cada organización. Estas actividades convertidas en rutinas hacen que los empleados se vuelvan más productivos y eficientes en esas tareas. Justamente un conjunto de rutinas ordenadas de forma específica compone un proceso de negocio.

Otra característica a considerar consiste en las **políticas organizacionales**. Las personas en las organizaciones ocupan distintos puestos, con diferentes especialidades, problemas y perspectivas. Como resultado, es natural que tengan puntos de vista divergentes en cuanto a la forma en que se deben distribuir los recursos, las recompensas y los castigos. Esto genera competencia y conflictos internos. La resistencia política es una de las grandes dificultades de provocar un cambio organizacional como lo es el desarrollo de un nuevo sistema de información. Las inversiones en sistemas de información se vuelven elementos con carga política, con lo cual el éxito del desarrollo no solo depende del aporte técnico del sistema a desarrollar, sino fundamentalmente, de la posibilidad de gestionar positivamente la resistencia propia de los recursos humanos.

Por último, otro punto relacionado al anterior consiste en la **cultura organizacional**, ya que todas las organizaciones tienen suposiciones fundamentales, invulnerables e incuestionables por los propios miembros, que definen sus metas. La cultura organizacional es una poderosa fuerza unificadora que restringe el conflicto político y promueve la comprensión común, el acuerdo sobre los procedimientos y las prácticas comunes. De esta forma, la cultura organizacional puede ser una limitación al cambio, en especial al tecnológico, ya que este último se convierte en una amenaza que implica modificar algunas suposiciones básicas que se manejan de una forma desde hace muchos años sin cuestionamiento.

Estos aspectos que caracterizan a las organizaciones en general y definen a la empresa sobre la cual se propone el desarrollo del sistema, serán tenidas en cuenta en las etapas de diseño y ejecución del presente trabajo.

2.7 Gestión del cambio

Una variable trascendental para el éxito del proceso que se intenta desarrollar consiste en el capital humano de la empresa. No debe perderse de vista que poner en cuestionamiento los procesos actuales, es de alguna manera poner en debate el modo de trabajo diario del personal, el cual para algunos de ellos son tareas que vienen realizando durante muchos años. Esto puede generar resistencia difícil de sobrellevar, más aún cuando intervienen nuevos sistemas informáticos como es el caso.

Fracasar en este punto, puede llevar al fracaso del proyecto completo, aun si el proceso de reingeniería se desarrolla tal cual lo sugieren los grandes pensadores en la materia.

Según Laudon (2016), la resistencia política es una de las grandes dificultades de provocar un cambio organizacional, particularmente en el desarrollo de nuevos sistemas de información. Estas acciones que provocan cambios considerables en la estrategia, los objetivos de negocios, los procesos y procedimientos, se vuelven eventos con carga política. Aquellos líderes y gerentes que sepan trabajar con las políticas de la organización serán más exitosos.

El autor Arthur Zimmermann⁴, indica que "...cualquier cambio se inicia con la construcción de un modelo organizacional enfocado en los resultados de desempeño de la organización" haciendo hincapié en que cada persona conozca la importancia del cambio en su rol para el propósito de la organización. Hacer parte a las personas de los problemas y las soluciones que se pretende lograr es una buena medida de lograr el consenso en la búsqueda del cambio. El autor menciona la "tensión constante entre los objetivos personales y organizacionales", lo cual deberá tenerse en cuenta y requerirá de un apoyo de la dirección en cuanto a la alineación de los objetivos, de manera que estos sean claros y primen en el desarrollo del nuevo sistema.

Novick y Rotondo (2013), a través del informe citado previamente, destacan que "la relación conjunta de adopción de TICs y cambios organizacionales, necesita de estrategias por parte de las empresas para mejorar las habilidades de los trabajadores que incrementen la productividad. Esta relación impone significativos costos de ajuste que varían entre las

⁴ ARTHUR ZIMMERMANN, *Gestión del cambio organizacional*, Ediciones Abya Yala, Quito, 2000

diferentes firmas y sectores. Al mismo tiempo hay que tomar en cuenta que los efectos en la productividad en las firmas pueden tomar un largo tiempo en materializarse”.

Dentro de esta misma idea, Laudon (2016) indica que “...para crear nuevos sistemas de información, se requiere mucho más que un reordenamiento técnico de máquinas o de trabajadores: se necesita que algunos sistemas de información cambien el balance organizacional de los derechos, privilegios, obligaciones, responsabilidades y sentimientos que se han establecido durante un tiempo extenso. Es posible que cambiar estos elementos requiera mucho tiempo, que sea un proceso muy perjudicial y que se necesiten más recursos para dar soporte a la capacitación y al aprendizaje.”

Es importante entender que los resultados de un proceso de reingeniería pueden tomar tiempo, con lo cual los objetivos nunca deben perderse de vista y el apoyo de la dirección debe mantenerse a todo momento, siempre y cuando el proceso de desarrollo se contenga según el plan acordado.

Para la gerencia involucrada en las inversiones en IT, la habilidad para trabajar con las personas y organizaciones es tan importante como su conciencia y conocimiento técnico.

2.8 Estilos de gestión de cambio

Según los autores Gerry Johnson y Kevan Scholes⁵, existen diferentes estilos de dirección a tomar por el agente de cambio, cuya aplicación depende entre otras cosas de acuerdo con el contexto en el cual se lleva a cabo el cambio. Se resumen los tipos de estilos de liderazgo que proponen los autores.

Estilo	Significado / Contexto	Beneficios	Problemas	Circunst. de efectividad
Educación	Sesiones informativas de grupo suponen la internalización de la lógica estratégica y una mayor confianza	Superación de la carencia de información	Consume tiempo. La dirección o el progreso puede no estar claro.	Cambio incremental o cambio duradero horizontal de carácter transformador

⁵ GERRY JOHNSON, KEVAN SCHOLES, RICHARD WHITTINGTON, *Fundamentos de estrategia*, Person Educación, Madrid, 2010

	de la alta dirección			
Participación	Implicación en el establecimiento de la agenda de la estrategia y/o en la resolución de cuestiones estratégicas por la fuerza de trabajo o grupos.	Mayor sentido de compromiso con una decisión o proceso. Puede mejorar la calidad de las decisiones.	Consume tiempo. Soluciones / resultados dentro del paradigma existente.	
Intervención	Los agentes de cambio retienen la coordinación / control: delegan elementos de cambio.	El proceso es guiado / controlado, pero tiene lugar la implicación	Riesgo de percepción de manipulación	Cambio incremental o que no se deba a una crisis.
Dirección	Uso de la autoridad para establecer la dirección y los instrumentos para el cambio	Claridad y velocidad.	Riesgo de falta de aceptación y de estrategia concebida inadecuadamente	Cambio transformador
Coerción / edicto	Uso explícito del poder mediante edicto	Puede tener éxito en crisis o en estados de confusión	Con menor éxito a menos que se trate de una crisis	Crisis, cambio transformador rápido

Imagen 2-2 – Estilos de gestión de cambio – Fuente: Johnson G, Fundamentos de estrategia (2010)

3 SITUACIÓN DE PARTIDA

3.1 La empresa

SOTIC SA es una empresa metalmecánica, situada en la provincia de Santa Fe, en el parque industrial Sauce Viejo, que se dedica al diseño, fabricación, comercialización y montaje de estructuras de almacenamiento y exhibición.

La empresa inicia sus actividades en el año 1976 como un pequeño taller ubicado en la ciudad de Santa Fe. Muy lentamente fue incorporando maquinaria y enfocándose al negocio que actualmente desempeña.

Posee certificación de las normas IRAM-ISO 9001 en todos sus procesos desde el año 2006.

En el año 2011 se muda al parque industrial Sauce Viejo, lo cual supone un gran suceso en las posibilidades de incrementar la capacidad productiva. Desde ese momento, la empresa ha logrado afianzar un crecimiento año tras año, incorporando con mayor aceleración tecnología en máquinas y equipos de producción, y personal capacitado, pasando de una fabricación de 300 toneladas mensuales de producto hasta un objetivo actual para el año 2023 de 1.000 toneladas mensuales, siendo uno de los líderes actuales en la fabricación de estructuras de almacenamiento industrial.

La empresa diseña, desarrolla y fabrica los siguientes tipos de productos:

- Racks selectivos livianos y pesados
- Racks penetrables
- Racks dinámicos
- Racks autónomos
- Góndolas
- Estanterías
- Gabinetería
- Cantiléver
- Entrepisos
- Racks con pasarela

La firma se organiza jurídicamente como una sociedad anónima con su correspondiente directorio. La estructura jerárquica está compuesta en el año 2023 por cuatro gerencias: Fabricación, Ingeniería y desarrollo de producto, Ventas y Administración. Además de estas cuatro áreas principales, existen otras jefaturas adicionales: Calidad, Planificación, Entrega a clientes y Montaje. La empresa posee una dotación total de 180 empleados en el año 2023.

Respecto a la Gerencia de Fabricación, de la misma dependen en forma directa la jefatura de Producción y la Jefatura de Mantenimiento. Cada sector posee sus correspondientes supervisores, quien disponen bajo su cargo directo unos 65 operarios para producción y unos 10 para el caso de mantenimiento. La producción se organiza en dos turnos de trabajo de lunes a viernes.

En lo que respecta al proceso productivo, la fabricación se inicia con el abastecimiento de la chapa, la cual resulta la materia prima más importante. Dicha materia prima se provee mayoritariamente en forma directa desde Ternium, siendo este el proveedor principal. La misma se consume en formatos de bobina flejada, en los procesos de conformado o de lámina, en los procesos de corte en guillotina, corte en láser CNC y punzonado CNC.

Sotic dispone de un amplio plantel de máquinas destinadas al proceso productivo, resultado de una constante inversión, lo cual permite alcanzar importantes niveles de productividad, calidad y diversidad de los procesos obtenidos. En el año 2023 la empresa cuenta con 12 conformadoras, 3 punzonadoras CNC, 2 máquinas de corte láser, 4 plegadoras CNC, un robot de soldadura y 3 máquinas de soldadura semiautomática, más dos líneas de pintura en polvo, para nombrar el equipamiento más importante. En total, el sector productivo de la empresa se compone de unas 50 máquinas o puestos de trabajo distribuidos a lo largo de sus 9.200 metros cuadrados de superficie.

Junto al sector productivo, la empresa posee un importante sector de las naves destinadas al almacenamiento y la preparación de pedidos, gestionados desde la jefatura de Entrega a Clientes. Dicho sector se compone actualmente de 6.900 metros cuadrados.

En lo que respecta a la Gerencia de Ingeniería y desarrollo de producto, la misma se compone de profesionales Ingenieros civiles, mecánicos y arquitectos dedicados al desarrollo de anteproyectos y al diseño de los productos que se envían a fabricar.

La Gerencia de Administración se compone por la administración de ventas, la administración contable y la administración de los recursos humanos.

Por último, la Gerencia de Ventas se compone de alrededor de 12 vendedores técnicos que abarcan las diferentes áreas del país, más un grupo importante de revendedores. Los proyectos de mayor envergadura se gestionan directamente desde la gerencia de Ventas.

La misión y visión que persigue la empresa es la siguiente, según puede obtenerse de la página web oficial www.sotic.com.ar (2023).

- Misión: Ofrecer sistemas de almacenamiento, brindando soluciones de ingeniería a la medida de cada cliente, a través de profesionales de experiencia y un gran equipo de personas.
- Visión: Ser referentes de la industria en la región, aliados estratégicos para el desarrollo de nuestros clientes, en un mundo que exige tecnología y eficiencia en logística para el guardado y gestión y optimización inteligente del espacio

La empresa establece objetivos anuales que son transversales a las diferentes áreas que la componen. Para el año 2023, los objetivos de la empresa son los siguientes:

	
OBJETIVOS DE LA CALIDAD 2023 - ANUAL	
REFERENCIA DE LA POLÍTICA DE LA CALIDAD	OBJETIVOS DE LA CALIDAD
Cumplir los requisitos aplicables y los acordados con nuestros clientes, para lograr que los productos y servicios que les proveemos SATISFAGAN o SUPEREN sus expectativas.	1 - Porcentaje de "Si, volvería a comprar" respecto a la cantidad de encuestas respondidas.
	2 - Porcentaje de Quejas y Reclamos respecto a la cantidad de operaciones realizadas.
Incentivar la COLABORACION y RESPONSABILIDAD de TODO el personal para conservar los logros obtenidos gracias a la COMPETENCIA adquirida.	3 - Porcentaje de cumplimiento de hs. de capacitaciones planificadas.
	4 - Porcentaje de ausentismo. (Promedio de las mediciones mensuales).
REAFIRMAR NUESTRO COMPROMISO de MEJORAR CONTINUAMENTE la eficacia del Sistema de Gestión de la Calidad.	5 - Porcentaje de Scrap. (PNC + SETUP).
	6 - Porcentaje de montajes con desvíos, respecto de montajes totales realizados.
Abordar los riesgos detectados para prevenir situaciones críticas.	7 - Porcentaje de Riesgos ALTOS (RA), y Riesgos MEDIOS (RM) tratados.
ASEGURAR el logro de BENEFICIOS y obtener un FIRME y CONTINUO CRECIMIENTO de la Empresa y su Personal.	8 - Toneladas de productos terminados. (Transfer. del dep. 8 al 9 y/o 12)
	9 - Porcentaje de entregas en términos.
	10 - Porcentaje de clientes nuevos respecto al total de clientes activos del año.

Imagen 3.1 – Objetivos de la calidad – Fuente: Sistema de Gestión de Calidad de Sotic (2023)

Como puede observarse en la imagen, los objetivos hacen referencia a distintos aspectos de la política de la calidad, como la satisfacción del cliente, la colaboración de los empleados, el abordaje de riesgos y el logro de beneficios económicos. En todos estos aspectos, en mayor o menor medida, existe una influencia del sistema en que se gestionan los procesos y del modo en que la información se comunica por los diferentes sectores y estados de los procesos.

3.2 Características de la gestión productiva

Se analiza a la empresa desde su política de inventario y su modo de proceso productivo, a los fines de establecer aspectos que la caracterizan y que deberán tenerse en consideración para el desarrollo del sistema y la reingeniería que el mismo supone.

3.2.1 Política de inventario

Para brindar mayor profundidad al análisis y caracterización de la empresa, se presenta una clasificación basada según la estrategia de la política de stock, propuesta por los autores expertos en la materia, Robert Jacobs y Richard Chase⁶

Esto tiene por objeto contar con más herramientas para comprender el funcionamiento actual, y al mismo tiempo será la base de futuras propuestas que se intenten brindar con el presente trabajo.

Respecto a la categorización según la ubicación del inventario en la cadena de suministro, se presenta brevemente el concepto, el cual consiste en la determinación del punto de desacoplamiento de un pedido, definido como el “lugar donde se ubica el inventario para permitir que los procesos o entidades de la cadena de suministros operen de manera independiente”. Es una decisión estratégica que determina la distancia de tiempo que transcurre desde que el pedido del cliente es ingresado a la empresa hasta que el producto es entregado. La gestión de la producción y de la cadena de suministros dependen de la estrategia adoptada.

⁶ ROBERT JACOBS, RICHARD CHASE, *Administración de Operaciones*, Mc Graw Hill Educación, Ciudad de México, 2019.

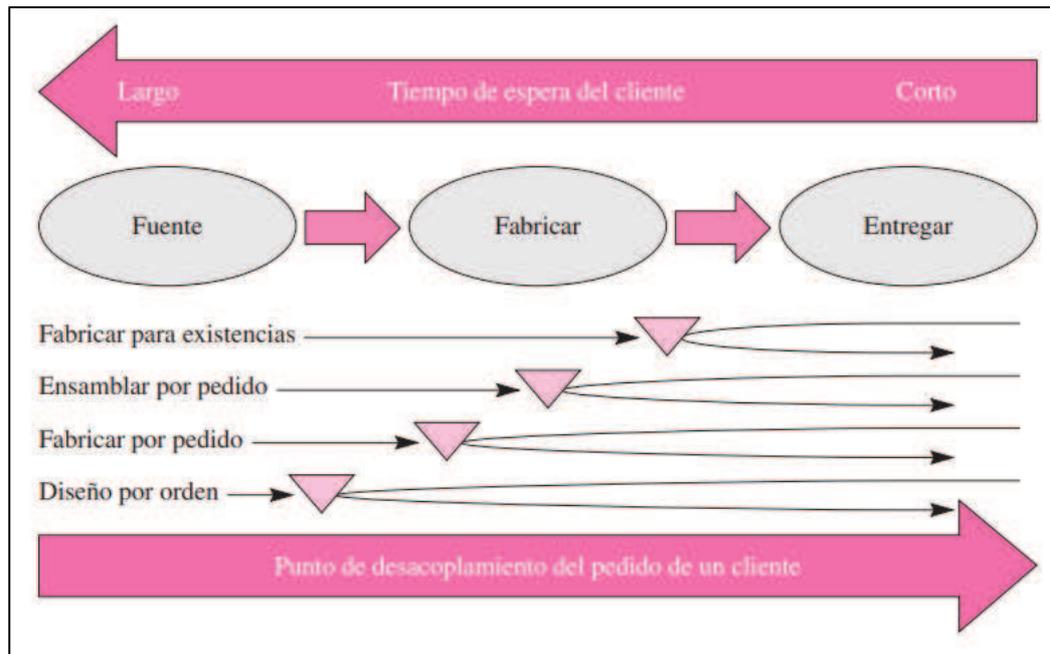


Imagen 3.2 – Punto de desacoplamiento del pedido – Fuente: Jacobs R. y Chase R. (2019)

Según la imagen 3.2, en un extremo de la clasificación se encuentra la política de “Fabricar para existencias” o “Make to Stock” (MTS). En este caso, el pedido se atiende desde un stock de producto terminado, lo que permite minimizar el tiempo desde el ingreso del pedido hasta la entrega. En contraposición, exige mantener niveles de inventario del producto. Esta política determina menor variabilidad o customización de producto, ya que el mismo ya se encuentra fabricado previo a que el cliente lo solicita.

En el extremo opuesto se encuentra la política “Diseño por Orden” (ETO, “Engineer To Order”). En este caso, cuando ingresa formalmente el pedido del cliente, se inicia con el diseño, provisión de materia prima e insumos, posterior fabricación, para finalmente entregar el pedido. Lógicamente, es una política que no exige niveles de inventario de productos, pero que a la vez requiere de mayores tiempos desde el ingreso a la entrega.

Existe una política intermedia denominada “Fabricar por pedido” (MTO, “Make to Order”). La misma posee el punto de desacoplamiento en la instancia de fabricación, lo que indica un considerable tiempo de entrega, si bien algo menor que el caso de la política ETO.

Por último, la cuarta estrategia se denomina “Ensamblar por pedido” (ATO, “Assemble to Order”). La misma consiste en colocar el punto de desacoplamiento del pedido en una instancia avanzada del proceso de producción. Así, tras el pedido, ocurre una instancia de ensamble / proceso final para luego enviar el pedido al cliente. Esta política permite acortar

los tiempos de entrega, permitiendo cierta customización que se logra en los procesos finales de ensamble, con lo cual aporta importantes ventajas. Requiere la gestión de stock de producto en proceso, con la correspondiente exigencia en el manejo de información que ello conlleva.

Existe una situación de compromiso o “trade off” entre el nivel de inventario a tener y el nivel de servicio al cliente que se desea alcanzar.

Luego de la breve presentación de los conceptos y de analizar el funcionamiento de la empresa, se determina que la empresa opera bajo un ambiente combinado de todos los tipos de producción.

Posee un conjunto de aproximadamente 300 ítems que se gestionan mediante stock de producto terminado, utilizando la política MTS, cubriendo un período de demanda de entre uno y tres meses, dependiendo del caso. Para los mismos, se ha decidido por diversas causas que es conveniente contar con un inventario que permita minimizar los tiempos de entrega, considerando además que son artículos para los cuales el cliente no está dispuesto a esperar un tiempo considerable. Los pedidos que se componen de estos ítems poseen un plazo de entrega máximo de 15 días corridos, buscando incluso que el plazo sea menor a diez días.

Un segundo conjunto de ítems, se denominan “estándares sin stock”. Los mismos siguen una política de fabricación por pedido. Esto significa que la ingeniería asociada al diseño ya fue realizada con anticipación, y el pedido con este tipo de ítems ingresa directamente al sector de producción. El tiempo de entrega debe considerar el tiempo que toma la fabricación, la preparación del pedido y el posterior despacho.

Por último, existe un conjunto de ítems especiales, que se obtienen luego de un desarrollo inicial de diseño de ingeniería, mediante el cual se establecen los planos de los productos. Posteriormente al diseño, la obra ingresa al proceso productivo. En ocasiones, debe sumarse el tiempo de provisión de determinados insumos o materias primas especiales. Lógicamente en estos casos, los tiempos totales de entrega de los pedidos compuestos por esta clase de ítems son altamente superiores, variando según el tamaño del proyecto de un mes a tiempos de entrega total que pueden superar los seis meses.

En cada una de estas políticas, se espera un determinado soporte de la tecnología de información, diferente en cada caso, para favorecer la gestión y toma de decisiones.

Para el caso de la política de fabricar para stock, es fundamental el soporte de las TICs para la gestión de los depósitos de producto final, que permita conocer en cada instante el saldo en inventario, el stock comprometido para pedidos recientemente ingresados y la fabricación en curso de reposición de stock. Una buena gestión de esta información permite lograr la eficiencia deseada en el aprovechamiento de los depósitos y en la reducción de los tiempos de entrega, contribuyendo también a establecer tamaños de lote óptimos de fabricación.

En los casos de productos a medida que requieren fabricación especial para cada cliente, es importante el aporte de los sistemas para trasladar los requerimientos definidos por cada diseñador a órdenes de fabricación que contengan adecuadamente la información, buscando la reducción de los tiempos totales del ciclo diseño-fabricación-entrega.

Por último, es importante destacar una política que no es muy explotada en la empresa pero que debe considerarse a futuro por sus ventajas. Se trata de la política ATO, la cual permite combinar la reducción del tiempo de entrega prácticamente asemejándolo al de una política MTS, manteniendo la posibilidad de personalización de los productos atendiendo las necesidades específicas del cliente, como puede ser el color. Se menciona esto ya que, en este caso, es necesario contar con una herramienta de software con la capacidad de gestionar stock de producto intermedio y una producción final que se gestione no desde materia prima, sino desde dicho producto semielaborado.

3.2.2 Proceso de manufactura

Íntimamente relacionado con la política de gestión de pedidos, otra decisión estratégica consiste en escoger el **tipo de proceso de producción**, determinando el patrón general del flujo del trabajo que define los formatos para la distribución dentro de una instalación. Los citados autores, Robert Jacobs y Richard Chase (2019) proponen una clasificación de cinco estructuras básicas: proyecto, centro de trabajo, celda de manufactura, línea de ensamble y proceso continuo.

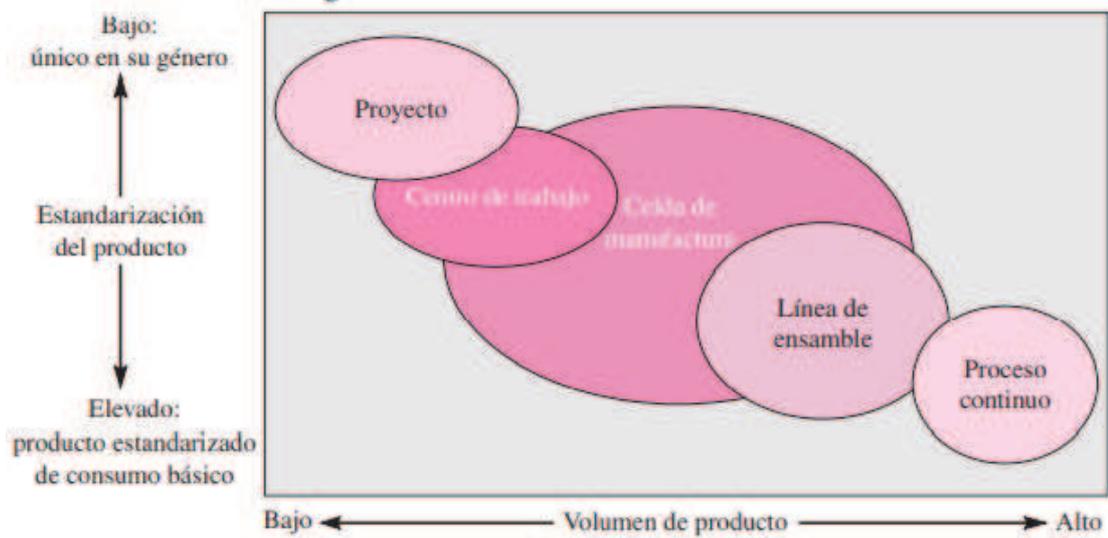


Imagen 3.3 – Tipo de proceso productivo – Fuente: Jacobs R. y Chase R. (2018)

En el caso de la distribución por proyecto, el producto (en razón de su volumen o peso) permanece en un lugar fijo y el equipo de producción (máquinas/equipos) va hasta él.

Una distribución de centro de trabajo, en ocasiones denominado taller de trabajo, es aquella en la cual se agrupan equipos o funciones semejantes. Así, la pieza que se produce pasa, según una secuencia establecida de operaciones, de un centro de trabajo a otro, donde se encuentran las máquinas necesarias para cada operación.

El tercer tipo de flujo es el de Celda de manufactura, el cual se refiere a un área dedicada a la fabricación de productos que requieren procesamientos similares. Estas celdas se diseñan para desempeñar un conjunto específico de procesos, y se dedican a una variedad limitada de productos. Una empresa puede tener muchas celdas diferentes en un área de producción y cada una de ellas está preparada para producir con eficiencia un solo producto o un grupo de productos semejantes. En general, las celdas están programadas para producir “conforme se necesita” para responder a la demanda actual de los clientes.

Una línea de ensamble se refiere a la estrategia de establecer a un lugar donde los procesos de trabajo se ordenan en razón de los pasos sucesivos que sigue la producción de un artículo. De hecho, la ruta que sigue cada pieza es una línea recta. Para la fabricación de un producto, las piezas separadas pasan de una estación de trabajo a otra con un ritmo controlado y según la secuencia necesaria para fabricarlo.

Un proceso continuo se parece a una línea de ensamble porque la producción sigue una secuencia de puntos predeterminados donde se detiene, pero el flujo es continuo en lugar de mesurado. Estas estructuras suelen estar muy automatizadas y, de hecho, constituyen una “máquina” integral que puede funcionar las 24 horas del día para no tener que apagarla y arrancarla cada vez, porque ello resulta muy costoso.

Como se observa en la imagen 3.3, a medida que se aumenta la capacidad productiva, se aumenta la estandarización del producto; esto es, se puede fabricar una menor diversidad de artículos, en un modo más eficiente.

De esta forma, analizando las características de **organización de los procesos de manufactura** de la empresa, también es correcto asegurar que la empresa combina diferentes tipos.

Se identifica parcialmente una distribución por centros de trabajo que agrupan un conjunto de máquinas que realizan procesos similares, como las herrerías manuales, los centros de plegado y de punzonado CNC. Son estaciones con mayor intervención humana y mayores niveles de capacitación exigida, especialmente en las denominadas herrerías especiales. A través de estos centros, es posible lograr mayor flexibilidad, adaptando a la fabricación de productos de diversa índole, con una capacidad de procesamiento media/baja

Paralelamente, se identifica una organización de manufactura del tipo celdas de manufactura, mediante un conjunto de máquinas con mayor volumen de producción y menor flexibilidad de producto, como equipos de soldado semiautomático y conformadoras. Las mismas guardan relación con los productos estándares y de stock mencionados en el concepto de políticas de stock, ya que el volumen de producción mayor justifica la necesidad de contar con una máquina más intensiva.

En ambos casos, es importante mencionar que el producto en proceso en la empresa no sigue un único camino definido, sino que las piezas atraviesan diferentes etapas, muchas veces ubicadas de forma distante una de otra, en las que van incorporando valor agregado, hasta convertirse en producto terminado que ingresa a depósito. Se debe considerar además que puede haber piezas similares entre sí, pero que es muy importante tener correctamente identificadas a cada una.

Por ello, la gestión de la producción, tanto física en piso de planta como virtual para seguir “por pantalla” el avance de producción de los pedidos, es fundamental. Si se considera

además que el área por la cual los productos en proceso fluyen es grande, la exigencia de contar con un sistema que reúna y organice la información más relevante, es indispensable para el seguimiento de los mandos medios y gerencias del sector de fábrica.

La información que debe aportar el sistema para la gestión productiva, consiste en el grado de avance de cada pieza en cada instancia del proceso, el conocimiento de la materia prima utilizada en cada caso, el tiempo de mano de obra involucrado, la información de fecha y responsable de realizar determinada operación, el aviso por fallas en el producto, por nombrar los más importantes.

Todas estas cuestiones deberán ser consideradas para el momento de desarrollo del sistema.

3.3 Sistemas informáticos en el punto de partida

Al inicio del presente proyecto, la empresa cuenta principalmente con tres sistemas informáticos del tipo enlatados como principales sistemas para gestionar las actividades diarias. Sus nombres comerciales son “Tango Gestión”, “Capataz”, “Sugar”.

La denominación “enlatado” significa que el software está desarrollado por un proveedor para múltiples tipos de empresas. Poseen características básicas comunes a todas ellas y permiten luego determinada adaptación a las particularidades de cada una. Para ello, puede que determinadas funciones del sistema no se utilicen en alguna empresa y sí lo hagan en otra. Sin embargo, las posibilidades de adecuación tienen un límite y es habitual que no todos los procesos se puedan representar y gestionar correctamente a través de este tipo de sistema.

Tango ha sido desarrollado para la gestión contable de una organización. A su vez, Capataz se utiliza para la gestión de los procesos productivos. Por último, Sugar es un software de tipo CRM (“Customer Relationship Management”), es decir, un sistema destinado a las actividades de “Gestión de relación con los clientes”.

Se ha realizado un análisis de los tres sistemas utilizados por la empresa. El mismo comprende una aproximación a las características y funcionalidades de cada uno y ahonda en los módulos y funciones implementados en la empresa, con sus limitantes más importantes.

Para el análisis se realiza una revisión de las funciones del sistema en los manuales de usuario y fundamentalmente se llevan a cabo entrevistas con los usuarios principales. Se

confeccionó una encuesta del tipo semi-cerrada, orientada a los usuarios de los diferentes sectores. En el anexo A se presenta la encuesta y algunas de las respuestas obtenidas.

Se presenta a continuación un resumen de dicho análisis asociado a cada uno de los tres sistemas

3.3.1 TANGO

3.3.1.1 Características

El sistema “Tango”, de la empresa Axoft, es un software de origen argentino que se encuentra ampliamente difundido en el país. Se emplea principalmente para la gestión contable de empresas de diversa índole.

Uno de los módulos principales es el que da soporte a actividades contables propias de la empresa. Se encarga de generar automáticamente los asientos contables correspondientes a las actividades de ventas de productos y compras de materiales e insumos, llevando a cabo la facturación de los pedidos de los clientes y la generación de comprobantes. Se ocupa además de crear y gestionar los libros diario y mayor, así como dar soporte a la generación de balances. Permite, entre otras cosas administrar distintos tipos de monedas.

Otro módulo de este sistema informático brinda soporte a las actividades de venta de la empresa. Permite generar el alta, baja y modificación (ABM) de clientes y establecer propiedades a los pedidos, mediante los cuales se establece la venta. Además, desde Tango se generan las facturas y/o remitos dirigidos a los mismos.

Adicionalmente, el sistema cuenta con otro módulo que da soporte a las actividades de Compras. Dentro del mismo se mantiene un ABM de proveedores, una generación, aprobación y ejecución de órdenes de compra y de recepción de las mismas, con el correspondiente comprobante de recepción que lo acompaña. El sistema permite además llevar una administración de las listas de precios por artículo y por proveedor.

Tango dispone también un módulo que da soporte a la gestión del ciclo de vida de los bienes de uso, instalaciones e inventarios de productos. Genera automáticamente asientos contables correspondientes a altas, amortizaciones, ajustes por inflación y bajas de los bienes.

Respecto a los artículos que se comercializa en la empresa, el sistema permite generar un ABM de los mismos, con sus correspondientes códigos y propiedades. Además, es posible crear y administrar depósitos y establecer movimientos de artículos entre los mismos. De

esta forma, el sistema permite conocer los niveles de stock de cada artículo en cada depósito. También añade un clasificador para agrupar artículos y facilitar así la búsqueda y seguimiento de los mismos.

Tango tiene también un módulo para gestionar los recursos humanos de la empresa: ABM de empleados, liquidación de sueldos, registros de asistencia y horarios. Asimismo, se conecta con sistemas de organismos oficiales para el pasaje de información legal vinculada a aspectos previsionales, de seguridad social e impositiva.

Adicionalmente, el sistema permite realizar consultas personalizadas a través de un módulo denominado "Tango Live". El sistema añade la posibilidad de acceder desde un navegador de internet a toda la información, sin la necesidad de instalar un software en un equipo "cliente".

Por último, es importante mencionar que desde Tango se pueden obtener múltiples informes los cuales se pueden visualizar desde el propio sistema y también es posible exportarlos a otro tipo de formatos como Microsoft Excel, Word, Acrobat Reader. Esto último es muy utilizado por los usuarios de la empresa.

3.3.1.2 Módulos implementados e inconvenientes detectados

Existe una importante utilización del sistema en la empresa, con varios sectores que se involucran en diferentes módulos.

Módulo Administrativo-Contable

El módulo de gestión contable permite llevar a cabo la generación de comprobantes para todas las operaciones contables que realiza la empresa (facturación de las ventas y pago de proveedores, entre otros), así como la gestión de los libros Diario y Mayor.

Desde este módulo se realiza también la gestión de los clientes (ABM Clientes) y se consulta desde Administración de Ventas la situación crediticia de un cliente en un determinado momento.

Módulo Ventas

La gestión de pedidos se realiza principalmente desde el área de Administración de Ventas.

Para la gestión de pedido, Tango establece un número de Talonario y un número de pedido, que en conjunto definen la identificación del pedido.

Respecto al número de Talonario, la empresa ha establecido tres tipos de talonarios según las características del pedido.

Talonario 91 está asociado a los pedidos compuestos en su totalidad por ítems de stock. Talonario 107 está asociado a pedidos con al menos un ítem que no se encuentra en stock.

Talonario 92 es un artilugio que se usa para establecer pedidos internos, donde el cliente es la propia empresa. Permite realizar las reposiciones de los ítems de stock.

A su vez, Tango posee ciertos estados posibles para los pedidos y la empresa ha adoptado una asociación propia para cada estado y la característica del pedido en ese momento de su ciclo de vida.

Así, cuando se carga un pedido desde Administración de ventas el mismo toma el estado "Ingresado". El siguiente estado es "Aprobado", el cual se define cuando los ítems del pedido están codificados y tienen todos los planos generados. En este punto, el estado se define desde dos sectores, dependiendo el tipo de pedido. Si el mismo corresponde a ítems de stock, Administración de Ventas se encarga de realizar el cambio de estado. Por el contrario, para proyectos y pedidos especiales, es el sector de Oficina Técnica quien realiza la asignación de este segundo estado, luego de haber generado los planos y la codificación de todos los ítems que componen el pedido. El tercer estado es "Cerrado" y ocurre cuando todos los componentes del pedido se han fabricado y se encuentran preparados en el sector de depósito. El estado "Cumplido" ocurre cuando el pedido se encuentra despachado y ha sido facturado. Adicionalmente existe un estado Anulado cuando el pedido solicitado debe darse de baja por alguna razón. En todos los casos, los cambios de estado son de forma manual y no son el resultado automático de la ejecución de ciertas actividades. Debido a esto, en la práctica se observan errores en los estados de los pedidos que no se condicen con la situación real del mismo.

Módulo de Compras

El módulo lo utiliza principalmente el sector de Compras de la empresa. Éste se encarga de la selección y carga de proveedores, así como de la lista de precios de los mismos. El proceso de compra inicia con una solicitud de compra (SOC) realizada por el sector solicitante de la misma. Luego desde Compras se realizan las revisiones y habilitaciones correspondientes para el posterior envío de la orden al proveedor. Finalmente, las compras se cierran con el ingreso del remito y el correspondiente alta del ítem recibido en su depósito. Únicamente la materia prima chapa tiene un manejo particular donde la orden de compra se genera directamente por personal del área Planificación encargado del Abastecimiento.

Módulo de stock

Este módulo se utiliza en la empresa para gestionar los artículos que se almacenan en los diferentes depósitos. Se realiza un ABM de artículos con su respectiva clasificación y asignación de propiedades.

Los sectores involucrados en esta tarea son Oficina Técnica y los sectores encargados de realizar compras de insumos/productos. Además, los inventarios se gestionan a partir de los movimientos que realizan diferentes usuarios. Existe un “Manager de Inventario” que es el único habilitado para realizar ajustes de inventario en el caso que corresponda.

Por último, la consulta de stock y movimientos es de interés para muchos usuarios: Planificación (conocer las existencias de materia prima y producto), Entrega al cliente (conocer el stock de producto terminado en cada depósito), Contabilidad (valorizar los diferentes stocks), Compras.

Módulo Recursos Humanos

El sector de RRHH de la empresa utiliza el módulo para realizar ABM del personal y cargar información relevante de cada empleado.

Inconvenientes detectados

El sistema Tango se encuentra implementado desde hace varios años en la empresa y el mismo ha acompañado su evolución. Sin embargo, se observan ciertas limitaciones dadas fundamentalmente por una concepción antigua y una orientación a la gestión contable, lo cual no completa las necesidades de una empresa productora de bienes como Sotic.

Un problema importante consiste en la **codificación que se utiliza para los productos finales e intermedios de producción.**

No existe desde el sistema una estructura definida y un procedimiento sistematizado para establecer los códigos y la correspondiente clasificación completa y carga de atributos en forma obligatoria.

Durante muchos años, la creación de códigos para artículos se realizó de una forma arbitraria, con el único sentido de que los códigos no se repitiesen. En los últimos años, se buscó establecer una lógica para la asignación de los códigos, donde la propia semántica del código represente las características del producto que identifica. Se suma a esta falencia que varias personas crean códigos, con lo cual, al no haber un procedimiento claro, cada uno aplica diferentes lógicas. La conjunción de todos estos factores genera los siguientes problemas que se listan a continuación:

- Duplicidad de códigos: existen dos o más códigos diferentes para un mismo ítem.
- Dificultad para buscar un determinado ítem en la base de datos.
- Imposibilidad de agrupar ítems según criterios como familias, formatos, tipos de materia prima que utilizan, tipos de terminación superficial, por no existir campos específicos que valoricen estas propiedades en forma sistémica. De esta forma, las clasificaciones deben hacerse manipulando manualmente la información o utilizando artilugios que demandan tiempo y presentan posibilidad de errores en el establecimiento de las categorías.
- Dificultad para ofrecer a personas ajenas al manejo diario de las bases de datos la posibilidad de visualizar en forma ordenada y clara la información. Un caso concreto es el de los vendedores y clientes, para los cuales no resulta una tarea simple acceder a un listado de ítems para seleccionar a la hora de cargar los pedidos.

Se muestra un ejemplo de un mismo producto, codificado de dos maneras diferentes:

Cod	Descripción	Adicional	ESPESOR	ANCHO	LARGO	FACTOR	Peso_DIRECTO
FMY-022	BASE BRIDA DESF PK-235	R 2004	0	0	0	1	1.33

Cod	Descripción	Adicional	ESPESOR	ANCHO	LARGO	FACTOR	Peso_DIRECTO
AGA-028	BASE BRIDA PK-235	R 2004	0	0	0	1	1.33

Imagen 3.4 – Dos códigos para mismo artículo – Fuente: Base de datos de Sotic

El problema de codificación ocurre no solo con los ítems o productos finales e intermedios, sino también con la codificación y asignación de atributos de clientes y proveedores.

Otra limitante importante consiste en que, como se menciona anteriormente, los cambios de estado para las notas de venta se realizan de forma manual. En este punto el sistema no asegura el cumplimiento de determinados criterios para garantizar que un pedido se encuentra en una determinada instancia, dando posibilidad de errores u omisiones propios de la intervención humana.

En efecto, en muchos aspectos **Tango actúa como un sistema en el cual los usuarios documentan situaciones y cambios que ocurren en la planta, pero no como un verdadero ambiente informático que simplifica y automatiza la realización de actividades.**

3.3.2 CAPATAZ

3.3.2.1 Características

“Capataz” (Ula Soft) es, según su página oficial⁷, un “software destinado a proveer soluciones para agilizar las operaciones de su empresa: Planificación, Seguimiento, Control, Costos, Calidad y Trazabilidad de las actividades de su Organización”.

El sistema, de origen argentino, está orientado a la gestión industrial y requiere que la empresa posea previamente alguna versión de Tango Gestión, ya que trabaja en forma complementaria a este, compartiendo la misma base de datos.

A continuación, se describen los principales módulos que componen este sistema informático.

Dispone de un módulo llamado **Ingeniería y Diseño**. Desde el mismo se puede realizar un ABM (alta, baja y modificación) de artículos, compartiendo la base de datos con Tango y asignar parcialmente atributos al artículo.

Además, es posible llevar a cabo la formulación de un artículo según los subproductos, insumos y materias primas que lo componen, definiendo lo que se conoce como matriz BOM (“Bill of materials”). Además, el sistema permite cargar para cada artículo la secuencia de operaciones que demanda la fabricación y los tiempos estándares asociados a cada uno.

Otro módulo da soporte a las **actividades de planificación y control de la producción**. Permite generar un Plan de requerimiento de materiales sin consideraciones de capacidad ni limitaciones en la disponibilidad de recursos (MRP I⁸). A partir de esta herramienta, se pueden generar los programas de compra de materiales y cargarse de forma automática en el sistema. De igual forma, se pueden especificar los programas de producción que permiten obtener las órdenes de fabricación para piso de planta de manera automática.

Adicionalmente, se puede llevar a cabo la generación manual de órdenes de fabricación, según los requerimientos del usuario. Se puede asignar a dichas órdenes diferentes estados. Las órdenes adoptan el estado “Generado” cuando han sido creadas por el usuario. Luego, cuando se asignan materiales a la orden, la misma se pasa a estado “Reservado”. Posteriormente, el usuario puede asignarle el estado “Lanzada” para habilitar la posibilidad de registrar en cada uno los materiales y tiempos que realmente ha insumido.

⁷ <https://capatazsoft.com.ar/blog/>

⁸ MRP I: Planificación de requerimiento de materiales

Finalmente, el usuario le asigna el estado “Cerrada” cuando ha finalizado su procesamiento. Cabe aclarar que estos estados se modifican de forma manual por los usuarios.

Otro módulo brinda soporte a la “Gestión de tareas de Mantenimiento” tanto preventivo como reactivo. Es posible realizar alta, baja y modificación de las órdenes de mantenimiento. Posibilita definir los recursos afectados a las actividades, tanto de mano de obra como de insumos. Con ello, se pueden obtener reportes de las tareas de mantenimiento realizadas en un determinado período de tiempo.

Otro módulo da soporte a las actividades relacionadas a compras y ventas. Para el caso de las compras, permite gestionar órdenes a proveedores (alta, baja, modificación) y efectuar el seguimiento de las mismas. En cuanto a ventas, el módulo permite visualizar el estado de los pedidos y generar planes para realizar múltiples entregas de los productos solicitados en un determinado pedido. Adicionalmente posibilita la generación de remitos. También permite obtener pronósticos de venta y obtener ciertos indicadores como cantidad de días de inventario basado en la demanda promedio.

Capataz dispone de herramientas para la generación de reportes e informes en todos los módulos, que pueden exportarse en diferentes formatos, como Microsoft Excel y Acrobat Reader.

3.3.2.2 Módulos implementados e inconvenientes detectados

El sistema se encuentra parcialmente implementado en la empresa, aprovechándose un conjunto acotado de funciones. Sólo se emplean, y de forma parcial, tres módulos del total que dispone: Ingeniería de Producto, Planeamiento y Control y Mantenimiento.

El módulo de Ingeniería de Producto se utiliza principalmente por personal del área de Ingeniería. Un déficit de Capataz es que no se encuentra integrado a sistemas de diseño industrial del tipo CAD/CAM. Así, los diseñadores generan los planos de cada parte a partir del uso de sistemas específicos como AutoCad y Solid Works. Luego, un responsable de fórmula traslada cada ítem que ha sido diseñado, cargando el código en el sistema Capataz, de forma manual. El modo en que esto se realiza normalmente es copiando un código existente y modificando sus propiedades básicas: código, descripción, dimensiones. No se vincula el plano con el artículo dentro del sistema. Además, las restantes propiedades del artículo, específicamente aquellas referidas a la parte administrativo-contable no se cargan, tomando unas propiedades por defecto que muchas veces no son correctas y generan luego errores.

Adicionalmente a la carga de los artículos en forma manual y con escasa información, el mayor problema consiste en la multiplicación de códigos diferentes para un mismo artículo, lo cual es similar a lo que ocurre con Tango. Esto ocurre porque el sistema no ofrece una función completa de búsqueda de artículos existentes, con lo cual, al momento de utilizar determinado ítem dentro de una fórmula de artículo, el responsable de fórmula y/o el diseñador no siempre encuentra su existencia en la base de datos, llevando a la multiplicación de distintos códigos para un mismo artículo.

Finalmente, con los códigos creados para todos los artículos de la obra, el responsable de la codificación genera la matriz BOM (Lista de materiales), determinando la composición de cada ítem a partir de sus componentes. Corresponde mencionar en esta instancia otra falencia del sistema, la cual consiste en no generar la información de los pesos de cada ítem como una sumatoria del peso de sus componentes.

El módulo de planificación y control de la producción es posiblemente **el más limitado en relación a la necesidad de la empresa comparada con lo que el sistema puede ofrecer.**

El módulo se utiliza como un mero visualizador de las órdenes de fabricación (OFs en la jerga de la empresa) que se encuentran en la fábrica. Existen tres estados posibles para dichas OFs: Generado, Lanzado y Cerrado. Los cambios de estado se dan directamente por acción del usuario. La generación de órdenes de fabricación no se realiza directamente desde Capataz, sino que se han desarrollado programas en Access que luego impactan sobre las bases de Capataz.

Es decir, tareas totalmente necesarias y propias de la función de la planificación y programación de la producción como la asignación de órdenes a centros de trabajo, el secuenciamiento de órdenes, y la asignación de materiales no son soportadas por el sistema. Existen para esto, a interpretación del autor del presente trabajo, dos causas fundamentales.

La primera consiste en que la empresa no ha podido utilizar cierta potencialidad del sistema por falta de experiencia y formación técnica del personal destinado a estas funciones en los orígenes de la implementación. De esta forma, se ha optado por obviar determinadas funciones como la posibilidad de establecer un plan de materiales a partir de las funciones para MRP-I. Esto ha generado que cierta información que el sistema permite cargar, como los tiempos de fabricación de cada ítem en cada proceso o los tiempos de entrega de

insumos y materiales, nunca se haya cargado en la empresa y por ende no haya sido objeto de estudio.

La segunda explicación, es que tampoco es Capataz un sistema que brinde soporte adecuado a las tareas de planificación necesarias. Se resume a continuación una serie de fundamentos acerca de esta afirmación.

- No es posible asignar Órdenes de fabricación a centros de trabajo para establecer la carga de trabajo por centro.
- No es posible secuenciar órdenes de trabajo dentro de un equipo o máquina.
- No es posible determinar fechas máximas de inicio de fabricación de una orden para asegurar el cumplimiento minimizando el stock en proceso.
- El sistema no dispone de herramientas para la generación de diagramas de Gantt que sirvan como soporte visual para tomar decisiones
- No es posible bajar de forma virtual un programa de producción a un puesto de trabajo.
- No es posible obtener reportes que comparen lo planificado con lo ejecutado para establecer niveles de rendimiento del sector productivo.

Por último, el módulo de **Mantenimiento** permite establecer las órdenes de mantenimiento preventivo y reactivo con el tiempo y costo implicado en cada una. No genera alarmas de mantenimiento y tampoco define niveles de stock de repuestos que debe poseer. Tampoco existe una relación entre este módulo y el de planificación, algo que sería razonable para asignar estados de máquina detenida por mantenimiento en caso que corresponda.

Por lo mencionado, Capataz presenta muchas limitaciones tanto para la gestión de artículos como para la gestión de la planificación y programación de la producción que afectan negativamente la toma de decisiones sobre estos aspectos.

3.3.3 SUGAR

3.3.3.1 Características

“Sugar” (Sugar CRM, 2015) es un sistema de origen norteamericano diseñado para administrar la relación de una organización con sus clientes.

La sigla CRM proviene del inglés Customer Relationship Management y se refiere al conjunto de prácticas, estrategias comerciales y tecnologías enfocadas en la relación con el cliente.

El sistema está conformado por varios módulos.

Uno de ellos brinda soporte a las actividades relacionadas a la gestión de los clientes. Permite crear altas, bajas y modificación de clientes y sus datos asociados, como razón social, domicilio, dirección de correo electrónico, teléfono. Además, permite enviar correos electrónicos al cliente, guardando los mensajes tanto enviados como recibidos. También permite registrar reuniones que se han mantenido con los clientes y ofrece un repositorio virtual para los distintos documentos asociados a cada uno.

Otro módulo da soporte a ciertas actividades vinculadas a la gestión de los pedidos. Brinda soporte al registro de potenciales pedidos denominados oportunidades y guarda un historial de todas las actividades asociadas a ese pedido potencial. Permite disponer de listas de precios de los productos que comercializa la empresa. Cuenta además con un organizador de eventos que asiste al usuario para fijar reuniones y recordatorios.

Existe adicionalmente un módulo que brinda soporte a actividades de marketing. Genera campañas de mercado aprovechando los datos de contacto que se disponen de los clientes, permitiendo enviarlas por correo electrónico y hacer un seguimiento de las mismas.

Dispone otro módulo para dar soporte al tratamiento de problemas de los clientes en lo referente a sus pedidos. Participa de la gestión de los reclamos (alta, baja y modificación de los datos) y posibilita al usuario realizar un seguimiento de las tareas problemáticas.

3.3.3.2 Módulos implementados e inconvenientes detectados

Existen diferentes versiones del software Sugar. En la empresa se implementa una versión gratuita, que tiene funcionalidades acotadas.

El sistema se utiliza principalmente por el cuerpo de vendedores de la empresa.

Los mismos se encargan de realizar el alta de clientes dentro del sistema, con datos iniciales que luego se trasladan a Tango, una vez que al menos un pedido para dicho cliente se ingrese formalmente.

La carga de oportunidades, tal cual se denomina en la empresa a los potenciales pedidos, se realiza desde el sistema. El vendedor carga la información de entrada, seleccionando los ítems de la lista de precios o solicitando el desarrollo de un anteproyecto y un presupuesto en casos de pedidos especiales o proyectos. De esta forma, en esta instancia se hace una primera división de pedidos de lista de precios y de pedidos por proyecto.

Una vez que el presupuesto y los planos son aceptados por el cliente, el vendedor confirma la oportunidad para que se realice el ingreso formal del pedido desde Tango.

Los problemas que se detectan para el sistema son los siguientes:

- No tiene interacción directa con las bases de Tango. De esta forma, deben volver a tipearse los ítems del pedido cuando la oportunidad de venta se confirma y el pedido debe ingresarse en Tango. Esto genera lógicamente un tiempo adicional y la posibilidad de errores de tipeo.
- No todas las oportunidades de venta se cargan mediante el sistema. Determinados vendedores y/o determinados clientes, utilizan listados de ítems que corresponden a períodos anteriores. Esto corresponde a un error de procedimiento, generando múltiples canales para el ingreso del pedido. Se impide así la posibilidad de trazar un pedido desde su origen cuando se desea rastrear algún problema.
- El sistema no es lo suficientemente robusto para exigir información obligatoria. El problema se agrava cuando un proyecto requiere varias instancias de negociación, demandando múltiples diseños y presupuestos hasta que se aprueba. Sucede entonces que cuando el pedido es aprobado, no es posible conocer con certeza cual es el presupuesto asociado al pedido que finalmente fue aprobado por el cliente. Existen casos, documentados en el Sistema de Gestión de Calidad de pedidos diseñados, fabricados y entregados, que no eran los que efectivamente el cliente había solicitado, por obviar algún presupuesto actualizado.

3.3.4 Sistemas adicionales satélite

Dada la falta de adaptabilidad de los sistemas descritos, en la empresa, a través de diferentes programadores a lo largo de los años, se han ido desarrollando pequeños sistemas satélites. Los mismos han sido programados en “MS Access” y en “Java”, vinculándose con las bases de datos de Tango y Capataz, tanto para extraer información como para insertar información.

En general, el problema principal que genera esta situación es que se desarrollan sistemas muy específicos para requerimientos puntuales de una persona o sector, con lo cual su funcionalidad y la información que generan es difícil de comprender para el resto de la empresa, atentando contra la integridad de datos.

Además, dada la forma en que se integran a Tango / Capataz, cada vez que existe alguna actualización de estos enlatados, los sistemas satélite pueden perder la vinculación. Esto

requiere un ajuste de los programadores para reparar el error. Esta situación demanda un tiempo adicional de programación, a riesgo de que la misma no pueda efectuarse. Ocurren casos donde se evita o posterga al máximo posible la actualización de versiones de Tango / Capataz para evitar caer a la necesidad de actualizar los sistemas satélite, perdiendo las ventajas de estas actualizaciones.

Existe en la empresa una numerosa cantidad de sistemas de este tipo. En esta etapa de análisis se ha realizado un relevamiento de cada uno, en conjunto con reuniones con los usuarios de cada sistema.

Se listan a continuación los sistemas satélite más importantes. Se agrega en forma resumida los objetivos que persiguen y los inconvenientes principales que se observan sobre los mismos, más allá de la problemática general mencionada respecto a la integración, a los fines de presentarlos y considerarlos en su funcionalidad para el nuevo desarrollo.

1. "Access AyD"

Objetivo: Nuclear información referida a los pedidos, específicamente en lo que respecta a la preparación y la gestión de despachos. Recupera información de Tango y permite agregar información adicional, como el avance de preparación, que no se vuelca en Tango nuevamente.

Inconvenientes:

- Los estados de "pedido preparado" y "Pedido Despachado" se asignan en forma manual por personal del sector Entrega a Clientes, y no son producto de la concreción de un determinado estado. Esos estados de pedidos quedan dentro de la consulta del Access, pero no se vinculan en Tango.
- El avance en producción no es visible desde este módulo, ya que no relaciona datos de Capataz, con lo cual la información de avance del pedido no contempla todas las instancias del mismo.

2. "Access de Requerimientos"

Objetivo: Permite acceder a la Nota de Venta y al listado de requerimiento de materiales para cada pedido.

Inconvenientes:

- El pedido se carga en Tango, indicando los datos del cliente y los artículos que contiene. Luego de ello, el sector de Administración de Ventas debe ingresar a este otro sistema solo a los fines de clasificar el pedido y para poder imprimir los documentos denominados Nota de Venta y Requerimiento de Fabricación, que son los documentos que luego avanzan por los diferentes sectores. Es decir, el sistema no realiza ningún aporte más que el de clasificar e imprimir, sin vincularse a Tango respecto a la clasificación que se realiza

3. “Acces de reposición de stock”

Es un sistema que se utiliza para gestionar los productos finales de stock, para los cuales se aplica la política MTS, descrita en el capítulo dos, sección 1.

COD_ARTICU	DESCRIPCIO	DESC_ADIC	Cp	EN STOCK	DISP	HASTA	SE VIE
SG1-C00-BC-01	CANASTO VERD RINC 470 C/MENS	BLANCO	0	11	11		0
45558/2	SOPORTE INTERMEDIO	AMARELO	0	108	97		11
46052/L1	VIGA CAJON 80X1400 P/1500KG KH	R 2004	0	412	402		10
46093	SUPLEMENTOS KH 235		0	10860	8672		1779
52421/5	GANCHO P/P,RANURAD SIMPL 300x6	BLANCO Pint en Orig	0	1016	936		0
60003/1	PARANTE 1.50 #16 ALA 40	BLANCO	0	59	59		0

Imagen 3.5 – Pantalla de Access de Reposición de stock – Fuente: Sistemas Sotic

Si bien no es la intención del presente trabajo explicar en detalle la funcionalidad de este sistema cuya visualización se presenta en la imagen 3.5, es importante mencionar los aspectos fundamentales ya que es una herramienta necesaria, pero a la vez con potencialidad de mejora, que debe ser tenida en cuenta.

Como se observa, el sistema presenta los artículos que se clasifican como artículos de stock, con un registro para cada uno de ellos.

Luego, para cada ítem se muestra su stock actual en depósito y por otro lado el disponible, el cual se obtiene descontando del stock, los ítems ya solicitados en pedidos ingresados aun no preparados.

Adicionalmente, el sistema indica los ítems que tienen producción lanzada, es decir, que prontamente sumarán al stock.

A partir de esta información, mediante algunos cálculos que consideran promedios móviles, el sistema establece o propone una cantidad que debería pedirse para incorporar a stock.

cálculos matemáticos, propone una cantidad de ítems a reponer de stock.

Inconvenientes:

El principal problema de este subsistema es que no contempla los pedidos que se encuentran en preparación. En este estado, los ítems han tenido un egreso del stock del depósito de productos finales (Depósito 9 en la empresa) y el pedido aún no se despacha. De esta forma, el sistema genera información errónea. La base del problema es que el estado de pedido abastecido y pedido preparado no existen dentro de Tango, y solo se encuentran en ciertos sistemas satélite.

4. Conjunto de programas en Access para la Generación de órdenes de fabricación

Objetivo: Se utiliza para generar las órdenes de fabricación que impactan luego en el sistema Capataz. Nace por una falta de adaptabilidad de Capataz para generar las órdenes de fabricación. De esta forma, las OFs se generan por fuera del sistema, utilizando archivos en Excel y el mencionado sistema en Access.

Se presenta en el anexo B el instructivo que describe cómo debe realizarse la generación de órdenes de fabricación a los fines de plasmar lo engorroso que resulta el mismo.

Inconvenientes:

- Le generación de OFs fuera del sistema Capataz requiere múltiples pasos que combinan el uso de archivos en MS Excel con ejecución de macros, a la vez que se ejecutan funciones en el Access. Actualmente se requiere un recurso con dedicación exclusiva para esta tarea más un segundo recurso con dedicación parcial.
- El sistema es muy vulnerable a descuidos o errores humanos.
- Las dimensiones de los artículos se cargan manualmente en la OF con posibilidad de errores.
- Se imprimen todas las OFs generadas en papel grueso de colores para bajar a fábrica.

5. Java “Despiezador de pedidos”

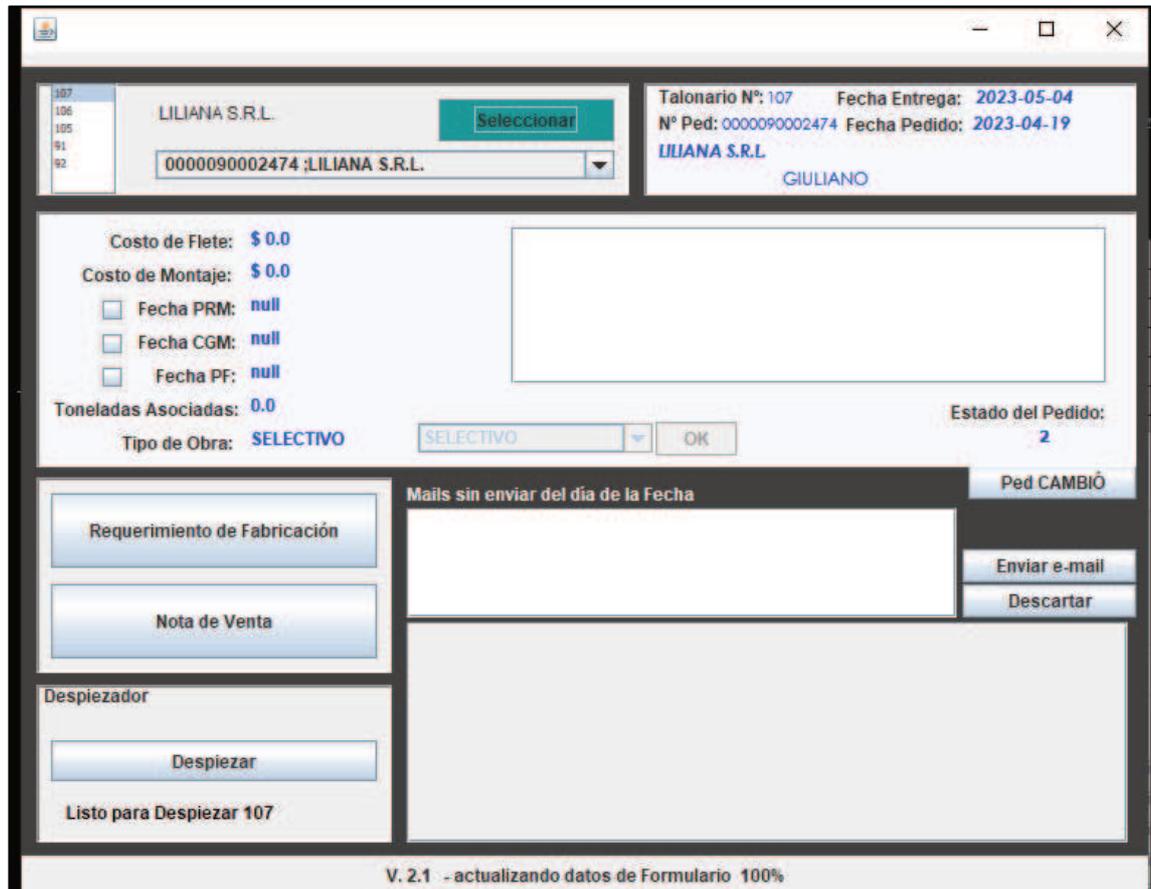


Imagen 3.6 – Pantalla de java despiezador de pedidos – Fuente: Sistemas Sotic

En la imagen 3.6 se observa la ventana asociada a este subsistema. El botón “Despiezar” que se ubica en la parte inferior izquierda es el que permite aplicar la función de despiece sobre el pedido seleccionado. Se denomina despiece en la jerga de la empresa a la obtención del conjunto de ítems que se encuentran dentro de la matriz BOM de cada producto cargado en el pedido.

Objetivo del uso del sistema:

En pedidos 107 permite fijar la fórmula cargada en Tango/Capataz en un momento dado para determinar los artículos asociados al mismo.

En pedidos 91 convierte o despieza el pedido original en sus ítems “remitibles”, a través de la matriz BOM de cada artículo.

Inconvenientes:

- Para pedidos Tal 91, la fórmula de despiece ha quedado desactualizada y el programador encargado del desarrollo de este Access no trabaja más en la empresa. Este error se intenta “salvar” agregando algunos ítems en forma manual. Sin embargo, en la práctica ocurren omisiones de ítems, con lo cual se generan faltantes al momento del envío que se detectan con el pedido entregado al cliente.

		GESTION DE CALIDAD		
Area / Sector: CALIDAD		Desvíos de Calidad		
FECHA	Nº Pedido / TEP PRO / OPOR	CLIENTE	DESVÍO	DESCRIPCIÓN DEL DESVÍO (PRODUCTO, PROCESO, REQUISITO / MEDIDA)
27/4/2023	PIF Nº 32599 Pedido Nº 91 90002206	W&PS.R.L.	No recibió el cliente	El cliente no recibió 8 estantes rinconeros 310, y 2 estantes rinconeros 405.
		R 8.5-02 REV.: 13 – 01/02/19		
ACCIÓN TOMADA	CAUSA	CAUSA RAIZ	ACCIÓN CORRECTIVA	
Enviar faltante	No se visualizan en el despiece.	ERROR DE SISTEMA	Implementar función despiece en nuevo sistema SGI y eliminar el uso del sistema satélite "Despiezador"	

Imagen 3.7 – Ejemplo desvío por error de despiece – Fuente: Sistema Calidad Sotic

Se presenta un ejemplo de este error cargado en el sistema de gestión de calidad de la empresa, a través de la imagen 3.7.

Como se ve en el ejemplo, la acción inmediata ante un faltante es proceder al envío de los artículos omitidos, con el consecuente sobre costo de transporte y gastos administrativos a cargo de la empresa.

Aproximadamente un 10% de los desvíos totales de faltantes de pedidos en el año 2021 se debió a esta causa.

Se visualiza además que la acción correctiva definitiva es la implementación de la función dentro del SGI.

- Otro inconveniente sucede cuando un pedido “despiezado” requiere una actualización posterior por un cambio de diseño o un cambio solicitado por el cliente. La fórmula no se actualiza dentro del pedido original y requiere un tratamiento especial para volver a actualizarse, aumentando el riesgo de que se omita o duplique algún ítem del conjunto de artículos a remitir.

6. Conjunto de programas java para la preparación de pedidos: Java “Contador” - “Dep 08” - “Abastecimiento” – “Planificador” – “Revisar pallets” – “Revisar remitos”.

Objetivo: Este conjunto de sistemas tiene por objetivo trazar el movimiento de los productos finales a lo largo de las operaciones de fin de producción, movimiento de almacenamiento en depósito, movimiento de preparación de pedidos y despacho.

Inconvenientes:

El problema principal es que la información que se genera a través de estos sistemas, no se almacena en Tango, con lo cual nuevamente los sistemas quedan desarticulados. Se genera información de micro localización de lotes de producto, definición de pallets de preparación, peso de pallets. Esta información es valiosa, pero queda solo en los sistemas satélites. Al no poder vincularse con Tango, no se pueden cruzar los datos para generar otro tipo de información.

De esta forma se completa esta sección de análisis de los sistemas informáticos actuales, con un conjunto de deficiencias detectadas sobre los mismos.

Como se menciona, el déficit principal reviste en los problemas de integración. Esto es inclusive claro desde una concepción visual y de diseño respecto al modo en que se presenta la información en los diferentes sistemas, modificando la nomenclatura utilizada entre uno y otro.

3.4 Procesos de gestión en la empresa

La sección anterior se focaliza en el análisis exhaustivo de los sistemas actuales propiamente dichos y sus falencias. Sin embargo, el presente trabajo no propone un mero cambio de las herramientas informáticas, sino que se pretende abordar una solución integral de rediseño y reingeniería de los procesos de gestión de la empresa.

Por lo tanto, en esta sección se describen aquellos procesos de gestión más importantes, con una mirada crítica sobre los mismos, de manera de establecer las bases del rediseño posterior.

Como se indica en el capítulo dos, al definir procesos de negocio, las actividades de las empresas modernas no deberían llevarse a cabo bajo el concepto de áreas funcionales tradicionales que persiguen objetivos locales propios de cada departamento. Por el

contrario, corresponde que las mismas se organicen en función del cliente, sea este interno o externo, y sus requerimientos.

La empresa bajo estudio carece de este tipo de organización orientado al cliente. Por el contrario, se observa que los procesos de gestión ocurren como una sumatoria no orgánica de procedimientos de bajo nivel, ordenados en cada área funcional. Los empleados de cada departamento solo persiguen el cumplimiento de sus acotadas responsabilidades en un conjunto limitado de tareas, sin considerar el resultado del proceso en el que participan, al cual tampoco conocen cabalmente.

Los procesos de la empresa se encuentran fragmentados en un conjunto de departamentos. Al llevar a cabo las actividades, **cada área persigue el cumplimiento de sus propios objetivos, descuidando muchas veces los objetivos globales**. Por ejemplo, el área de Ventas busca captar la mayor cantidad de pedidos que pueda para alcanzar su objetivo interno de facturación, sin considerar la factibilidad de la fábrica para poder cumplir con dichos pedidos en tiempo y forma o la conveniencia técnica respecto al tipo de producto a ofrecer en el mercado. De la misma forma, el sector de Producción intenta maximizar el volumen de fabricación y el nivel de utilización de los recursos, sin contemplar si lo que se produce satisface los pedidos más urgentes o si se genera stock de productos y componentes semielaborados no requeridos.

A los fines del desarrollo del nuevo sistema, es indispensable determinar cuáles son los procesos de gestión y seleccionar aquellos de mayor importancia.

Para ello, el análisis involucra la lectura de los procedimientos e instructivos que se encuentran en el sistema de gestión de calidad, así como de la observación y entrevistas informales con los diferentes involucrados.

Como se indica al describir la empresa, la misma acredita norma ISO 9001:2015, la cual promueve el uso de un enfoque a procesos, con la finalidad de aumentar la satisfacción del cliente al cumplir sus requisitos.

Sin embargo, la empresa no cuenta con una definición explícita de un mapa de procesos que sea conocida y difundida para todos sus integrantes.

A los fines de orientar el trabajo, se propone la realización del mapa de procesos en el presente trabajo.

Los procesos, según la norma, se clasifican en tres categorías.

- Procesos de Dirección o Estratégicos, que constituyen las guías y directrices para los Procesos Operacionales y de Apoyo. Son aquellos procesos gerenciales de la organización, también conocidos como procesos orientados a la administración. (Procesos MOPs, por sus siglas en inglés “Management Oriented Processes”).
- Procesos Centrales o Medulares: Estos procesos generan valor agregado y tienen impacto en el cliente final. Son los procesos con actividades de transformación que generan los productos o servicios, también conocidos como procesos orientados al cliente. (Procesos COPs, por sus siglas en inglés “Customer Oriented Processes”)
- Procesos de Apoyo: Dan apoyo o soporte a los procesos medulares. Su valor es indirecto y generalmente sus clientes están dentro de la organización. También se los llama procesos orientados al soporte. (Procesos SOPs, por sus siglas en inglés “Support Oriented Processes”)

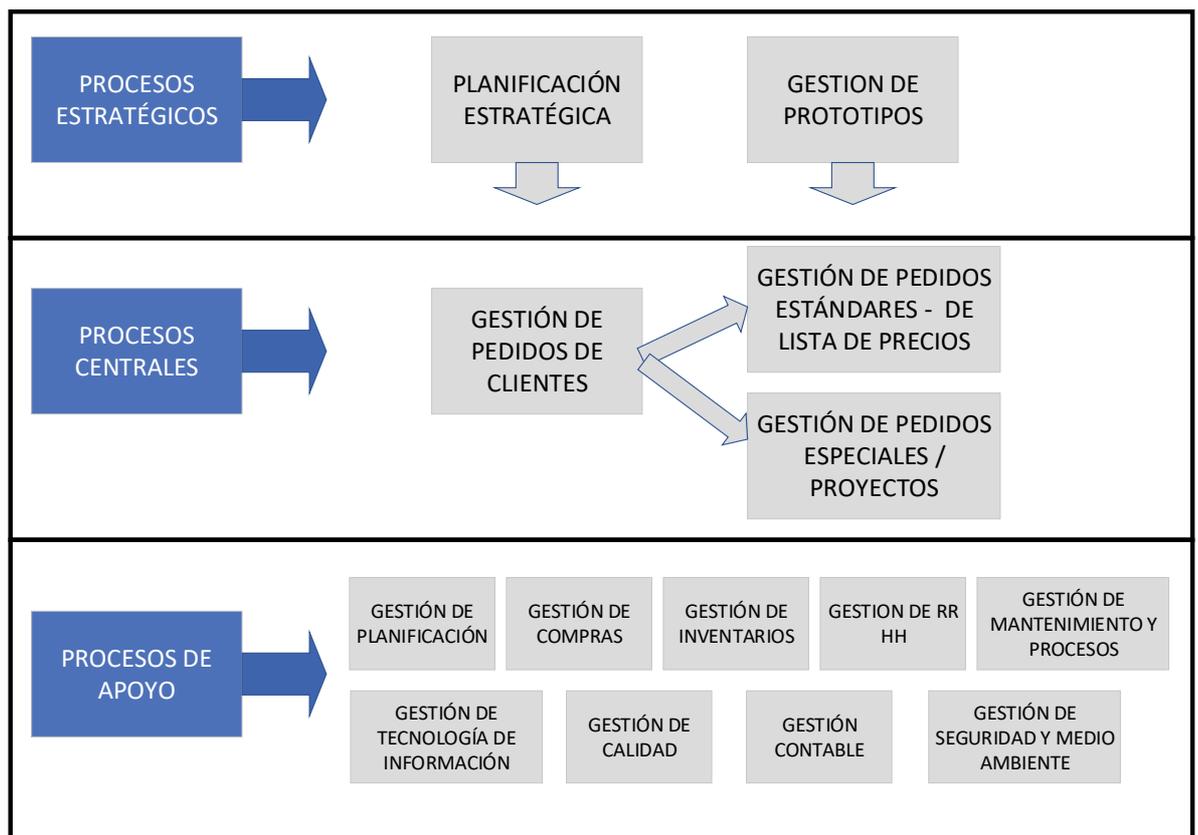


Imagen 3.8 – Mapa de procesos de Sotic – Fuente: Elaboración propia

A partir del mapa de procesos desarrollado, se observa que el proceso central de la empresa es la gestión de órdenes de pedidos. Este proceso complejo, que comprende la interacción de diversos sectores, es el corazón del negocio de la empresa ya que, a partir

de interpretar la necesidad de un cliente, se ofrece la mejor solución, acorde a los parámetros inherentes, que se convierte en una venta y un retorno económico para la empresa.

A su vez, en el mapa se presentan todos los procesos de apoyo que contribuyen al éxito de los procesos centrales. La eficiencia con la que estos colaboran depende en gran parte a la posibilidad de interacción que pueden aportar, para los cuales las herramientas informáticas juegan un rol determinante.

Habiendo identificado el proceso central, se pretende analizar el mismo en detalle, ya que, como se indica, es un proceso muy complejo, que involucra muchos sectores y circuitos de información y de material.

En primera medida, se presenta el esquema “Flujograma del proceso de una venta”, en la Imagen 3.9, el cual se extrae del Sistema de Gestión de la calidad de la empresa. Dicho flujograma, muestra una simplificación excesiva del proceso de la venta, con lo cual de por sí no es de utilidad.

Es importante notar las diferentes áreas por las cuales atraviesa un pedido desde que es ingresado a la empresa hasta que se produce el despacho y el montaje de la obra. Se observa de este modo, lo mencionado previamente, que consiste en la importancia de gestionar correctamente la interrelación de los diferentes actores participantes en su ejecución.

Asimismo, se detectan en el diagrama algunos errores en su diseño. Se listan a continuación los déficits más importantes:

- La notación gráfica utilizada no tiene un criterio, ya que bajo la forma de rectángulo se mezclan actividades, como “Relevamiento”, con documentos, como “Nota de Venta”.
- Se representa mediante un único flujograma un tratamiento general, sin establecer las diferencias que en la práctica suceden en función al tipo de pedidos que comprende.

Estos errores en el diagrama que se tienen en el punto de partida del proyecto, demuestran la falta de un modelo para el proceso de negocios que describa al mismo en forma sistematizada, lo cual genera problemas para determinar responsabilidades y contrastar los flujos teóricos con lo que sucede en la práctica.

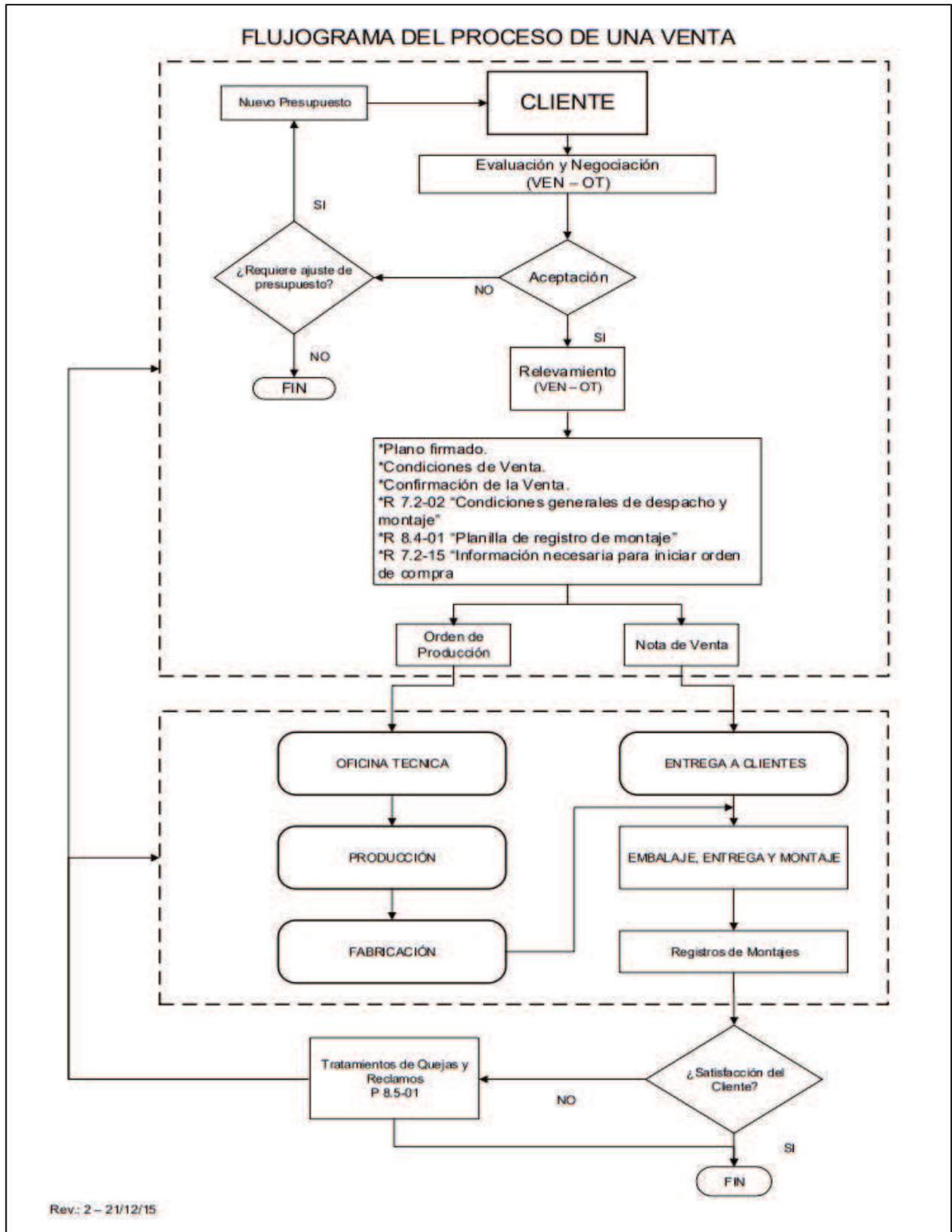


Imagen 3.9 – Flujoograma del proceso de una venta – Fuente: Calidad de Sotic

Finalmente, analizando este flujograma del sistema de gestión de la calidad, pero fundamentalmente revisando los procedimientos asociados que se encuentran en la empresa, sumado a las entrevistas y conversaciones informales que se ha tenido con los responsables, se desarrolla un resumen del proceso actual de gestión de pedidos completo, con sus respectivos subprocesos.

Se selecciona la gestión de pedidos especiales o por proyectos, ya que el mismo involucra mayor cantidad de áreas y de interrelación entre cada una de ellas,

Se presenta esquemáticamente en la imagen 3.10, un resumen de los subprocesos involucrados, utilizando una nomenclatura muy sencilla donde los hexágonos representan eventos y los rectángulos amarillos indican procesos de gestión, que son subprocesos de la gestión de pedidos.



Imagen 3.10 – Diagrama de proceso de Gestión de pedido especial. Fuente: desarrollo propio

Se desarrolla a continuación, para cada uno de los subprocesos representados en la imagen 3.10, el evento que le da inicio, el evento que marca la finalización. Se indican los sectores involucrados, los sistemas informáticos intervinientes y se resumen los problemas encontrados según la forma actual de gestionarlos.

1) SUBPROCESO DE GESTION DE OPORTUNIDAD

Se inicia a través del Vendedor que ingresa una oportunidad de venta desde el sistema Sugar, indicando los datos del cliente y los requerimientos. Se finaliza con la confirmación formal de la venta y el ingreso de la Nota de Venta en Tango

Sistema principal: Sugar - Tango

Sectores intervinientes: Ventas – Administración de Ventas – Anteproyecto – Presupuestos – Montaje – Entrega a Clientes – Planificación.

Problemas detectados:

- Dificultad de los vendedores para cargar la información inicial de las oportunidades. El sistema solicita el mismo tipo de información de ingreso, independientemente del tipo de venta que se pretende realizar. La información solicitada no tiene campos obligatorios y en muchas ocasiones es omitida por los vendedores
- No se centraliza toda la información dentro del sistema Sugar. El grupo de vendedores tiene por costumbre establecer la comunicación de determinada información mediante correo electrónico.
- No existe un circuito ordenado del proceso de la oportunidad, con responsables por estado de avance. Así, sucede en algunos casos que el vendedor asume que cargó toda la información y queda a la espera de obtener el presupuesto y el sector encargado de presupuestar aún espera determinada información.
- Para casos que exigen varias instancias de anteproyectos hasta lograr la aprobación del cliente, existen problemas en identificar cuál es el último anteproyecto aprobado.
- Imposibilidad de obtener un reporte rápido de las oportunidades en cada instancia y establecer un indicador medido en toneladas y/o en monto de las oportunidades que se están cotizando.
- Necesidad de volver a tipear los códigos de los artículos al momento del ingreso final del pedido, por incompatibilidad entre base de datos de Sugar y Tango, admitiendo la posibilidad de error humano en el traslado de la información.

- Necesidad de volver a trasladar información referida a las condiciones de la venta desde la oportunidad en Sugar hacia la Nota de Venta en Tango (condición de flete, montaje, descarga de materiales, etc)
- No existe relación entre la nota de venta generada y la oportunidad que le dio origen, dificultando obtener la trazabilidad del ciclo de vida del pedido.
- No existen avisos automáticos de ingreso de pedidos o fechas. Los avisos se hacen en forma manual. Sucede muchas veces que el cliente no se notifica de la fecha de entrega que fue asignada para su pedido o se lo notifica erróneamente.

2) SUBPROCESO DE GESTIÓN DE FÓRMULA Y REQUERIMIENTO DE FABRICACIÓN

Este proceso se inicia con la recepción de la Nota de Venta ingresada al sector de Ingeniería. Finaliza con la entrega del requerimiento de fabricación y de insumos desde Ingeniería hacia el sector productivo.

Sistema principal: Tango – Capataz - Sistema adicional en Java

Sectores intervinientes: Administración de Ventas – Oficina Técnica

Problemas detectados:

- Se emplean dos sistemas diferentes para la gestión del pedido, desacoplando la parte administrativa de la parte ingenieril.
- Este proceso requiere actualmente la utilización de un sistema satélite, programado en java y denominado “Árbol” que toma información de la fórmula cargada en Capataz para asignar propiedades relacionadas con el pedido. De esta forma queda cierta información en Capataz no vinculada a la información del java. La fórmula para el pedido puede quedar desactualizada respecto de la fórmula original de los componentes del mismo.
- El sistema no permite obtener el peso de un componente como la sumatoria de los pesos de los sub-componentes de este en la matriz BOM. Esta información no calculada en esta instancia de diseño se debe calcular luego por otros sectores, demandando tiempo y recursos.
- No hay un procedimiento claro para cambios en la fórmula de un pedido luego de que este avanzó en las siguientes etapas. El sistema actual no ofrece soluciones ante esta situación.

3) SUBPROCESO DE GESTIÓN DE PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

Este proceso se inicia con la recepción del Requerimiento de fabricación y del listado de insumos al sector de Planificación y Compradores técnicos. Finaliza con el ingreso de los productos fabricados y/o adquiridos al depósito.

Sistema principal: Capataz - Sistemas adicionales en Java/Access – Utilización de archivos en Excel

Sectores intervinientes: Planificación – Compras – Producción

Principales problemas detectados:

- La conversión del requerimiento de fabricación en Órdenes de Fabricación para producción involucra la necesidad de utilizar múltiples sistemas. Se utilizan sistemas en Access y javas para tomar información de la fórmula en Capataz- De esta forma la información queda desarticulada.
- Determinadas propiedades de artículos no se encuentran integradas y deben cargarse al momento de la generación de la OF, quedando desvinculadas de la propiedad del artículo generada desde Ingeniería de producto.
- No existe un sistema automático que realice una comparación entre las órdenes de fabricación y el requerimiento definido por Ingeniería generando alertas ante diferencias.
- No es posible gestionar dentro de los sistemas actuales una asignación de Órdenes de Fabricación a Centros de trabajo. Tampoco es posible realizar una secuenciación de Órdenes de Fabricación, funciones básicas y necesarias y que fueron mencionadas dentro de las limitantes del sistema Capataz. Para solventar esta carencia, se utilizan archivos en Excel con información que se extrae de Capataz, con el inconveniente de que se incurre en la generación de archivos y documentos que están desarticulados con el sistema, con el riesgo de que los mismos se encuentren activos en la fábrica, pero con información errónea. Además, estos archivos deben compartirse con la planta productiva de forma impresa, elevando el número de papeles circulando. Asimismo, queda muchas veces la decisión de la secuenciación de OFs en manos del operario, quien no tiene la información para establecer un criterio de ordenamiento,

poniendo en riesgo el cumplimiento de pedidos o generando mayor ineficiencia productiva.

- No es posible obtener en línea los avances de las órdenes de fabricación realizadas por Producción, ni el registro de desvíos y productos no conformes. Esto requiere de un esfuerzo adicional en tiempo y personal destinado a relevar los estados de avance de producción y trasladarlos al sistema para poder obtener recién de esta forma el avance real de un pedido en Producción.
- No hay vinculación entre la generación de producto no conforme y el avance de la producción de forma sistematizada, quedando a criterio de producción el reproceso de las piezas necesarias, sin un registro correspondiente del mismo.
- No existe una vinculación entre las piezas físicas y el avance de producción que se indica por sistema, quedando a criterio de los operarios el registro mediante rótulos que se completan manualmente y que contienen información parcial de la orden de fabricación.

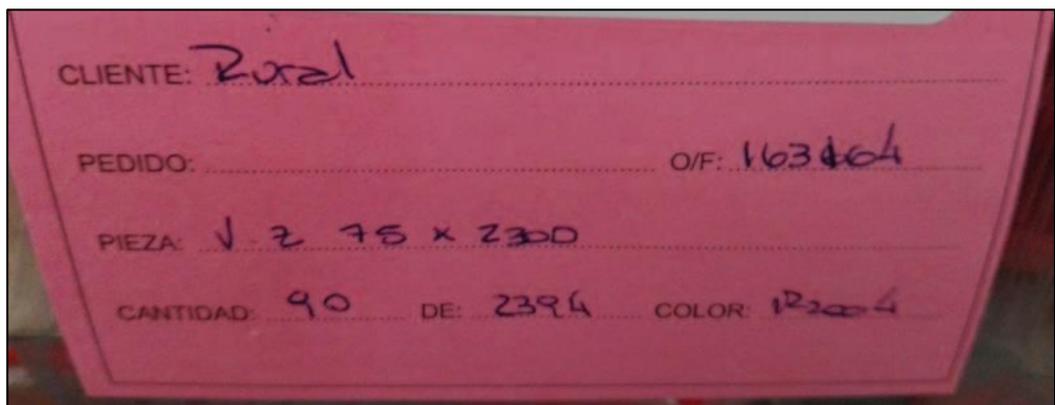


Imagen 3.11 – Rótulo identificatorio para orden de fabricación. Fuente: Planta de producción de Sotic

La imagen 3.11 muestra un ejemplo de rótulo de identificación de piezas generado bajo el sistema obsoleto bajo estudio. Como puede notarse, el mismo se realiza en forma manual, a través del registro de información básica, por parte del operario que realiza la operación. El registro equivalente por sistemas de la operación, es una tarea independiente a esta, que también debe generar el operario en forma paralela. Esto genera la posibilidad de que exista el rótulo físico y no el registro por sistemas o viceversa, provocando grandes problemas para el seguimiento de la producción y un riesgo considerable de que existan errores.

En el anexo C: “Fragmento de instructivo de programación de la producción previo a la implementación del presente proyecto – Del Sistema de Gestión de la Calidad de Sotic” se visualizan algunos de los problemas que se resumen en los puntos anteriores.

Se puede notar en el mismo que las órdenes de fabricación se agrupan, en ocasiones, por formato de producto, pero no se establece un ordenamiento dentro de cada formato. Del mismo modo, en otros procesos las órdenes se secuencian por fecha de entrega de la obra, lo cual no necesariamente indica que deba ser el orden de procesamiento, ya que, por ejemplo, pueden existir órdenes que se entreguen con una fecha más lejana pero que requieran un proceso más complejo aguas abajo, por lo que se deban procesar antes que otras de fecha más próxima.

Puede notarse también a través del anexo que otra forma de definir la secuencia es a través de dos grupos de órdenes de fabricación: naranja y amarillo, siendo el primero el más prioritario. Sin embargo, esta simplificación, si bien puede haber sido útil en algún momento, carece del detalle que se requiere para lograr la mayor eficiencia en la secuenciación.

Todo esto pone de manifiesto los problemas implícitos de no tener una programación de la producción centralizada que secuencie cada puesto de trabajo ni un sistema informático que permita darle soporte a esto.

4) SUBPROCESO DE GESTIÓN DE PREPARACIÓN DE PEDIDOS Y DESPACHO

Este proceso se inicia con la recepción del Requerimiento de fabricación y el listado de insumos y tomando los productos ingresados en el depósito se procede a la preparación del pedido. Finaliza con el despacho del pedido y la correspondiente generación del remito de venta.

Sistema principal: Javas y Access que se vinculan a Tango y Capataz

Sectores intervinientes: Planificación – Entrega a Clientes

Principales problemas detectados:

- No existe dentro del sistema Capataz una función que permita gestionar la preparación de los pedidos. Por lo tanto, la empresa utiliza varios pequeños sistemas Javas que permiten realizar el proceso de preparación e impactan en Tango para registrar el movimiento entre diferentes depósitos hasta la obtención del despacho. Se reitera el problema de la posibilidad de desarticulación entre los javas y Tango.

- Determinada información que se genera y guarda en los sistemas satélite como la localización de cada lote de producto en depósito, no existe en Tango, contribuyendo a la falta de integridad de la información
- No es posible obtener de una forma gráfica clara el grado de avance que vincule la preparación con la previa fabricación de los ítems. Se dificulta de esta forma realizar la trazabilidad de los pedidos.
- No se tiene información por sistema del peso de todas las piezas, requiriendo la necesidad de cálculos en el sector de Entrega a Clientes.

3.5 Resumen del diagnóstico

El desarrollo del presente capítulo ha permitido documentar en detalle los procesos de negocio actuales, identificando las falencias más importantes que los mismos contienen, logrando cumplimentar de esta forma con los dos primeros objetivos específicos establecidos en el presente trabajo.

Dichas falencias han sido abordadas desde dos puntos de vista mutuamente dependientes. Por un lado, se han analizado los sistemas informáticos que dan soporte a los procesos y por otro lado se han analizado los procesos en sí. Si bien todos los inconvenientes mencionados serán tenidos en cuenta para el futuro desarrollo, a modo de un breve resumen es posible indicar que el problema central radica en **el gasto de tiempo y recursos productivos en la realización de actividades que no agregan valor, como (i) la generación manual de reportes de diferente índole, (ii) la verificación de documentos en la gestión de órdenes de pedidos de clientes entre los diferentes sectores, (iii) la impresión y el traslado de documentos en formato papel entre sectores, con el correspondiente riesgo de control que ello implica, (iv) las esperas innecesarias de inicio de actividades.**

4 DESARROLLO DEL NUEVO SISTEMA

4.1 Aspectos iniciales para el desarrollo

Del capítulo de diagnóstico anterior, se concluye la relación mutua que existe entre los procesos de negocios y las herramientas de software que se disponen para darles el soporte adecuado. En el mismo se ha demostrado la obsolescencia de los sistemas informáticos desde los cuales parte el presente proyecto.

Recapitulando lo planteado desde el marco conceptual del segundo capítulo, se establece que, para llevar a cabo la reingeniería de los procesos de negocios, es indispensable contar con sistemas de información que den soporte adecuado.

Por lo tanto, en este capítulo se propone el desarrollo de un “sistema de aplicaciones empresariales”, definida según Laudon (2016) como un “...sistema que abarca las áreas funcionales y los procesos de negocio, incluyendo los niveles gerenciales... tiene por objeto ayudar a los negocios a ser más flexibles y productivos, al coordinar e integrar los procesos, para que se enfoquen en la administración eficiente de recursos y en el servicio al cliente”.

Dentro de estas aplicaciones, el tipo de sistema necesario es un sistema denominado Planificación de Recursos Empresariales (ERP, por sus siglas en inglés). Estos sistemas se utilizan para integrar los procesos de negocios en manufactura y producción, finanzas y contabilidad, ventas y marketing, y recursos humanos en un solo sistema de software, tal como se presenta en la imagen 4.1.



Imagen 4.1 – Esquema de funcionamiento de los sistemas empresariales. Fuente: Laudon (2016)

La integración se logra mediante la implementación de una única base de datos central que permite compartir información, entre muchos procesos de negocios y áreas de la empresa.

4.2 Objetivos para el nuevo sistema

Los objetivos que deberá atender el nuevo sistema son los siguientes:

- 1) Alinear el sistema de información con los objetivos de negocios de la empresa.
- 2) Brindar soporte a los nuevos procesos de gestión, obtenidos de la reingeniería aplicada sobre los mismos.
- 3) Permitir la mejora continua y la adaptabilidad a los objetivos operativos
- 4) Generar la obtención de indicadores de seguimiento para la toma de decisiones

Se parte de un conjunto de sistemas que se consideran ineficientes, con lo cual, visto de una forma específica del software, los objetivos del nuevo sistema son:

- Control sobre la redundancia de datos: Evitar la necesidad de datos repetidos
- Consistencia de datos: Es una consecuencia de lo anterior. Si los datos están controlados, una determinada actualización de un dato por un usuario, permitirá que el mismo dato se actualice en todas las tablas y módulos donde aparece.

- Mantenimiento de estándares: Gracias a la integración, mantener los estándares necesarios es más fácil, tanto los establecidos a nivel de la empresa como así también aquellos estándares nacionales e internacionales. Pueden definirse en el formato de los datos, pueden ser estándares de documentación, procedimientos de actualización y también reglas de acceso.
- Mejora en la integridad de datos: La integridad de datos se produce utilizando restricciones o reglas que no se pueden violar. Se utilizan para mantener la validez y la consistencia de los datos almacenados en nuestra base de datos.
- Mejora en la seguridad: Se debe garantizar la protección de los datos frente a usuarios malintencionados o bien no autorizados. Para ello, se debe definir y utilizar perfiles de acceso, a la vez de que es conveniente llevar un registro de los eventos que suceden con los datos.

Dentro de esto es importante establecer copias de seguridad de manera frecuente para hacer frente a eventualidades.

- Mejora en la accesibilidad a los datos: El sistema debe permitir un acceso remoto desde cualquier dispositivo conectado a la red, permitiendo adaptar consultas según los usuarios, pero manteniendo la integridad de la información.
- Mejora en el mantenimiento: El mantenimiento del sistema debe ser ágil y permitir actualizaciones

Respecto al primer punto de los objetivos que se busca obtener con el nuevo sistema, si bien resulta lógico y esperable que la tecnología de la información se alinee a los objetivos de negocios de la empresa, esto no siempre sucede. De hecho, según se obtiene de la bibliografía de Laudon (2016), “sólo una cuarta parte de las empresas logran una alineación entre las TI y los negocios.... La mayoría de las empresas no lo entiende bien: la tecnología de la información tiene vida propia y no es muy buena para dar servicio a los intereses de la gerencia y de los accionistas. En vez de que las personas de negocios tomen un papel activo para modelar la TI y adaptarla a la empresa, la ignoran; afirman que no la entienden y toleran las fallas en el área de TI como si fuera solo una molestia a la que hay que sacarle la vuelta. Dichas empresas pagan un fuerte precio que se traduce en un mal desempeño. Las empresas y los gerentes exitosos comprenden lo que la TI puede hacer y cómo funciona, toman un rol activo para darle forma a su uso, y miden el impacto sobre los ingresos y las ganancias.”

4.3 Definición de un líder del proyecto

Se define la necesidad de la figura de un líder de proyecto, el cual tiene la función principal de ser nexo entre el desarrollador del sistema y los sectores de la empresa. Dicha persona deberá establecer cronogramas de trabajo con objetivos y plazos que permitan medir el avance del proyecto.

Según los citados G. Johnson, K Scholes, R Whittington, liderazgo es “el proceso de influencia en una organización en sus esfuerzos hacia la consecución de un objetivo o meta. Un líder no es necesariamente alguien en lo más alto, sino alguien que se encuentra en una posición para ejercer influencia en su organización.”

Es importante que el líder de proyecto sea una persona con capacidad de comprensión de todos los procesos de negocios que se desarrollan en la compañía, de manera de establecer prioridades y de contribuir en la redefinición de los procesos, atendiendo el conflicto de intereses que pueda ocurrir en pos de un objetivo común que esté por encima de los objetivos individuales.

Como líder del proyecto se designa al jefe del Sector de Planificación, responsable del desarrollo del presente trabajo que documenta el proceso.

La selección del líder responde al perfil del mismo, como Ingeniero Industrial con capacidad para analizar conjuntamente los procesos, en la búsqueda de establecer un sistema de gestión centrado en los objetivos estratégicos y orientados a la satisfacción del cliente, tanto interno como externo. Además, el sector de Planificación es un sector central en los procesos, ya que se ocupa de gestionar los tiempos del ciclo completo de la gestión de pedidos, desde la etapa inicial de presupuestación donde se establecen plazos de entrega, pasando por el ingreso en administración de ventas con la asignación de una fecha de entrega, el diseño y desarrollo de Ingeniería, el proceso de programación, producción y control, la preparación del pedido y finalmente el despacho. En la jerga de la empresa se menciona al sector de Planificación como el cerebro de la compañía, y resulta lógico entonces que desde este sector se lidere la diagramación del sistema integral.

Más allá de la definición de este rol, es trascendental para el éxito del proyecto el apoyo de la gerencia y de la dirección, exigiendo avances y principalmente respaldando las decisiones que se tomen.

4.4 Gestión del cambio

La introducción de un sistema de información y la reingeniería de procesos tiene un poderoso impacto sobre el comportamiento y la organización. Los cambios en la forma en la cual se accede a la información, o en la cual se ejecutan determinadas actividades, suele conducir a nuevas distribuciones de autoridad y poder, lo cual indefectiblemente genera resistencia y oposición. Es importante establecer una adecuada gestión de esta resistencia para evitar a que se ponga en riesgo la ejecución del proyecto.

Uno de los conceptos que presenta la teoría de Laudon (2016) es la importancia del analista de sistemas como **agente de cambio**. El rol de analista de sistema para el presente proyecto lo toma el líder del proyecto, el cual a su vez nombra responsables por sector o por sub-proceso de negocio que se modela.

Más allá de las soluciones técnicas que se pretende desarrollar mediante el sistema a través del trabajo del líder del proyecto, un rol importante es aquel que lo establece como un catalizador para todo el proceso del cambio, siendo responsable de asegurar que todas las partes involucradas acepten los cambios creados a través del nuevo sistema. El agente de cambio se comunica con los usuarios, actúa como mediador entre grupos de interés y se asegura de que el ajuste organizacional relacionado con dichos cambios esté completo.

En el capítulo dos se presentan distintos estilos en la gestión del cambio estratégico, propuestos por G. Johnson, K Scholes, R Whittington, en la obra oportunamente citada.

Para el presente proyecto se propone establecer una conjunción de diferentes estilos según las etapas del proyecto.

A nivel general, a lo largo del desarrollo del proyecto, se utilizará un **estilo participativo** en el cual los involucrados en el cambio a implementar participen del establecimiento de prioridades, la planificación y el diseño de planes de acción. Se busca de esta forma obtener un compromiso más amplio dentro de la organización, propiciando una actitud proactiva de los involucrados, además de favorecer la capacitación de los futuros usuarios del sistema.

Sobre esto mismo, Laudon (2016), indica que “un mecanismo efectivo para contribuir al éxito del sistema consiste en la participación de los usuarios, la cual puede aportar varios resultados positivos. Uno de ellos, se basa en que los usuarios finales tendrán más oportunidades de modelar el sistema de acuerdo a sus prioridades y requerimientos de negocios, pudiendo controlar más el resultado. Además, otra ventaja de la participación de

los usuarios consiste en que aumentan las probabilidades de que estos reaccionen de manera positiva al sistema completo, debido a que han sido participes activos en el proceso de cambio.”

El modo de comunicación con los usuarios será a través de reuniones, las cuales se irán haciendo a lo largo de las distintas etapas del proceso de desarrollo. En las mismas, es importante definir un objetivo inicial de lo que se espera definir, y una pequeña minuta posterior con los resultados obtenidos.

La desventaja de este enfoque participativo radica en el aumento de los tiempos en la ejecución del proyecto. Se establece entonces que bajo determinadas circunstancias y cuando el líder lo crea necesario por notar determinadas trabas o lentitud en el proceso de toma de decisiones, será necesaria la aparición de un impulso desde la Dirección para “bajar línea” en el establecimiento de definiciones, aplicando lo que la teoría define como un **estilo de dirección** de liderazgo.

Entre estas circunstancias se encuentran aquellas decisiones que involucran establecer responsabilidades para determinados procesos, tocando intereses entre diferentes sectores. Cuando, planteadas las diferentes alternativas de solución de gestión, los involucrados no logren establecer la decisión, y el líder no logre el consenso deseado, la Dirección definirá con toda la información disponible quién y cómo deberá ejecutarse determinado proceso.

Además de estas intervenciones, la Gerencia y la Dirección deben poner el tema realmente en agenda, otorgando el tiempo necesario para realizar reuniones, para realizar las pruebas necesarias y asegurando también la posibilidad de contar con los fondos y recursos necesarios. El apoyo también debe traducirse en exigencias, que bien impartidas tendrán un aporte positivo en el proceso. Posteriormente en este mismo capítulo se presenta el cronograma de actividades para el proyecto, validado por la Dirección y usado a la vez como herramienta de persuasión para el logro de los objetivos.

De esta forma, como se indica, se combinarán ambas estrategias de liderazgo buscando obtener el beneficio de la participación de los usuarios, pero con una presencia fuerte de la Dirección y un estilo de liderazgo de autoridad para lograr un cambio realmente transformador como se espera a través del proyecto.

Finalmente, otro concepto a considerar para gestionar adecuadamente el cambio, es el de **vacío de comunicación entre usuario y diseñador**, el cual consiste en las divergencias en cuanto a la lealtad organizacional, las metodologías para la solución de problemas e

incluso los vocabularios que existen entre ambos agentes del proceso. Según Laudon (2016), “los proyectos de desarrollo de sistemas corren un riesgo muy alto de fracasar cuando hay un vacío pronunciado entre los usuarios y los especialistas técnicos, y cuando estos grupos insisten en perseguir distintos objetivos. En tales condiciones, es común que los usuarios queden fuera del proyecto, por no comprender lo que dicen los técnicos, dejando todo el proyecto en manos de los especialistas de información”. Se considera que este vacío de comunicación se reduce notablemente con el rol del líder del proyecto, quien debe acercar los requerimientos de los usuarios a los programadores de una forma que estos últimos puedan trasladar a un código de programación que cumpla las necesidades solicitadas y adicionalmente favorecer a que los requerimientos y procesos a desarrollar sean factibles técnicamente desde la programación, para que ambas partes se encuentren cerca y el proceso de desarrollo avance de manera eficiente.

4.5 Selección del proveedor del sistema

Una decisión importante a la hora de llevar a cabo la incorporación de un nuevo sistema informático en reemplazo de los obsoletos es la definición de quién será el encargado de proveer dicho sistema.

Esto plantea dos alternativas opuestas. Una de ellas consiste en optar por un sistema de gestión integral diseñado y desarrollado desde cero a medida de la empresa. La otra opción es la selección de un software enlatado, de mayor funcionalidad, y establecer una adaptabilidad del mismo para la implementación en la empresa. Dentro de esta segunda alternativa, los principales distribuidores de software empresarial son SAP, Oracle, IBM, Informal Global Solutions y Microsoft.

Este análisis comparativo, por cuestiones de tiempo y por decisión de la Dirección de la empresa, no fue realizado.

La Dirección de la empresa **decide optar por un software a medida realizado por un programador de la ciudad de Santa Fe.**

La motivación principal de esta decisión consiste en la confianza que existe entre los gerentes y directivos de la empresa con esta persona. Es un punto importante considerando que la relación que vincule ambas partes debe tener durabilidad en el tiempo para que el proceso se desarrolle en forma progresiva.

El programador ofrece experiencia en desarrollos similares en otras empresas, lo cual favorece la decisión de la gerencia y el apoyo del Directorio de la compañía.

Más allá de la confianza de la gerencia, se enumeran otras ventajas que dan sustento a la decisión de incorporar un software a medida comparado con la adquisición de un sistema enlatado.

- Adecuación con mayor grado de exactitud a las necesidades de la empresa, generando soluciones únicas y completamente adaptadas.
- Mayor eficiencia y productividad para optimizar los procesos específicos de la empresa, eliminando características innecesarias o redundantes
- Mayor flexibilidad para futuras expansiones y cambios, lo cual es importante para una empresa en constante evolución. Esto permite incorporar nuevas funcionalidades, integrar tecnologías emergentes y adaptar a las demandas del mercado sin depender de actualizaciones externas de software o, más aún, sin necesidad de reemplazar completamente el software enlatado.
- Mayor seguridad y control, ya que permite incorporar medidas de seguridad específicas para proteger la información de la empresa y evitar vulnerabilidades conocidas en el software enlatado. Además, al depender menos de terceros para el mantenimiento o actualización del software, se puede garantizar un mayor control sobre los aspectos de seguridad.
- Soporte y mantenimiento personalizado, con comunicación directa al desarrollador y su equipo, logrando mayor eficiencia en las actualizaciones y resoluciones que se presenten.

Independientemente de esta decisión tomada, para el presente trabajo se establece un pequeño análisis de la alternativa no seleccionada, buscando conocer algunos aspectos de la implicancia de contratar un sistema enlatado.

Un aspecto positivo es que estos sistemas aseguran la ejecución de los procesos básicos generales de forma eficiente y confiable. Además, los mismos ofrecen actualizaciones que aportan la posibilidad de mantenerse alineado a las mejores prácticas.

No obstante, el problema ocurre con los procesos específicos que la empresa posee. La experiencia actual de la empresa con un enlatado como Tango, ha implicado falencias operativas, principalmente para dar soporte a la gestión de la producción y a la gestión de la cadena de suministros, las cuales han sido descritas en el capítulo tres. Si bien los sistemas empresariales que se podrían considerar como alternativa son más complejos, no dejan de tener una adaptabilidad limitada.

Otro aspecto negativo importante a considerar es el de los costos. La implementación de enlatados como SAP suele ser más costosa en comparación con un sistema a medida, ya que implica una licencia del software, servicios de consultoría, personalización y mantenimiento continuo. Los costos asociados pueden ser significativos, especialmente para pequeñas y medianas empresas. Además, el proceso de adaptabilidad posterior que se requiere es complejo y no hace más que ampliar los tiempos y aumentar los costos, al requerir ajustes adicionales y personalización para satisfacer las necesidades de la empresa.

Finalmente, retomando un aspecto positivo de contratar un sistema ERP de mercado, es la eliminación de la dependencia directa que supone un sistema a medida, el cual requiere exclusivamente de mantener el vínculo laboral con una persona, a diferencia de una empresa.

Para sortear este punto, es fundamental afianzar una buena relación laboral con el desarrollador del sistema, para lograr una vinculación perdurable en el tiempo y beneficiosa para ambas partes. En paralelo, es importante lograr sumar colaboradores que se vayan capacitando con el sistema para las funciones de mantenimiento y actualización del mismo, de manera de diversificar la provisión del servicio y favorecer la continuidad.

Por último, para ampliar el conocimiento de la alternativa del sistema enlatado, se estableció un contacto y una visita con otra PyME del mismo parque industrial donde se sitúa Sotic, la cual ha implementado el sistema SAP en el año 2022. Dicha empresa, a la cual se denomina en el presente trabajo como “Empresa X” para facilitar la redacción, se dedica a la fabricación de colchones y es de similares características en cuanto a la cantidad de empleados. Si bien los productos no son los mismos, existe cierta similitud en el modo de producción discreta y por lotes, con un sistema de celdas de trabajo, característico también de Sotic

En la reunión con el Gerente de Planta de la Empresa X y jefes de mandos medios, se recibió información acerca de la implementación de SAP y la operatoria del sistema actual. Se visualizaron módulos del sistema SAP y las funciones para hacer un seguimiento de la producción y los niveles de stock. De la visualización y de la reunión con los usuarios se obtienen algunas conclusiones.

La primera es que el tiempo de implementación en el caso de ellos tomó tres años en total. La adaptación y parametrización de SAP a la empresa que lo contrata la realiza una tercera empresa que se dedica justamente a esa adecuación. Para ello, se debieron retirar

temporalmente de sus funciones tres empleados de mandos medios (jefes de sector), para establecer una dedicación full a la preparación de la implementación. Lógicamente esos puestos se reemplazaron temporalmente, situación que trajo complicaciones al desempeño. Esto pone de manifiesto tanto la complejidad de la implementación como la dependencia de terceros, con los cuales los procedimientos para actualizaciones del sistema son muy burocráticos y costosos.

El segundo punto a considerar es que varios procesos de la empresa no pudieron trasladarse al enlatado de SAP. De esta forma, la empresa X continúa utilizando varios archivos en formato Excel, lo cual se comprobó durante la visita realizada. Es decir, algunos procesos de negocio o actividades específicas se sitúan fuera del enlatado o parcialmente implementados, manteniendo los problemas que esto presenta en cuanto a la no integridad de datos.

Por último, si bien se pondera como positivo por los empleados de la empresa la seguridad y el flujo de la información, se indica que visualmente el sistema no es amigable, los reportes se obtienen en Excel sin formato y requieren un posterior procesamiento para poder usarlos en la toma de decisión.

El Gerente de la empresa X indica además que la decisión de implementar SAP responde a que la empresa fue absorbida por un grupo inversor, con otras fábricas distribuidas en el país, lo cual fue la razón de los directivos de contratar un sistema que le permita comunicar las diferentes plantas y estandarizar los procesos.

Si bien el análisis cualitativo es un caso particular, que no significa que aplique en otras situaciones, las observaciones y afirmaciones plasmadas plantean la complejidad que reviste la instalación de un sistema de estas características.

4.6 Características generales del sistema a desarrollar

Se asigna al futuro sistema un nombre. Si bien esto puede parecer una cuestión secundaria e incluso innecesaria, es importante establecer una identidad o forma común para que todas las personas de la empresa puedan referirse al sistema que se comienza a diseñar.

Según una recomendación de Anabella Laya, CEO Accredita (2016): “Generalmente, el nombre de un proyecto envía señales acerca de su naturaleza y lo que se debería alcanzar con su implementación. Sin embargo, con frecuencia los nombres de proyectos suelen basarse en el nombre de la aplicación tecnológica, un producto o categoría de software; dejando de lado nombres que reflejen el valor o propósito del proyecto en la organización.

No debería seguir existiendo tal cosa como “Proyecto ERP”. El mejor nombre para un proyecto es una declaración corta de su oferta de valor para la organización”

De esta forma, se elige para el software a desarrollar las siglas SGI, de “Sistema de Gestión Integral”. Se intenta trasladar desde un primer momento a los empleados y usuarios del sistema, el propósito integrador que el sistema tiene por objeto. De esta manera, tratar de empatizar con las personas que deberán ayudar en el establecimiento de los requerimientos, en las pruebas y en el apoyo para el buen funcionamiento del nuevo sistema.

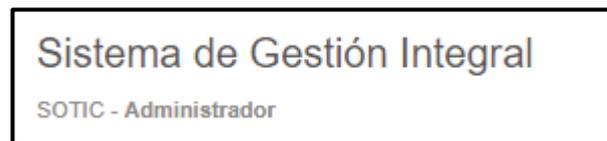


Imagen 4.2 – Etiqueta que identifica al sistema desarrollado para Sotic. Fuente: SGI Sotic (2023)

Se definen con el programador las características generales para el software a desarrollar:

- Se utilizará **arquitectura cliente-servidor**
- Se utilizará lenguaje de programación **PHP**, con motor de base de datos MySQL
- Se dispondrá la información en línea en un servidor, accesible desde cada dispositivo (PC, Tablet, celular) mediante navegador web
- Se realizará por módulos con bases de datos relacionadas, de manera de ir incrementando la funcionalidad
- Se utiliza **desarrollo estructurado** para el modelado y diseño.

En el Anexo D se describe acerca de la arquitectura cliente-servidor.

En el Anexo E se describe acerca de la programación en lenguaje PHP.

En cuanto al desarrollo estructurado, se explica brevemente en el siguiente párrafo cuál es su significado.

Las metodologías estructuradas son de arriba hacia abajo; progresan desde el nivel más alto y abstracto hasta el nivel más bajo del detalle: de lo general a lo específico. Los métodos de desarrollo estructurado son orientados al proceso, enfocados en las acciones que capturan, almacenan, manipulan y distribuyen datos a medida que estos fluyen a través de un sistema. Estos métodos separan los datos de los procesos. Se requiere que

se escriba un procedimiento de programación separado cada vez que alguien desea realizar una acción sobre una pieza específica de datos.

4.7 Proceso de desarrollo del nuevo sistema

Una vez definido el proveedor del sistema, el paso siguiente consiste en comenzar con la preparación para la diagramación y programación del nuevo sistema.

Laudon (2016) propone un sistema estructurado en seis pasos: Análisis de sistemas, Diseño del sistema, Programación, Prueba, Conversión, Producción y Mantenimiento.

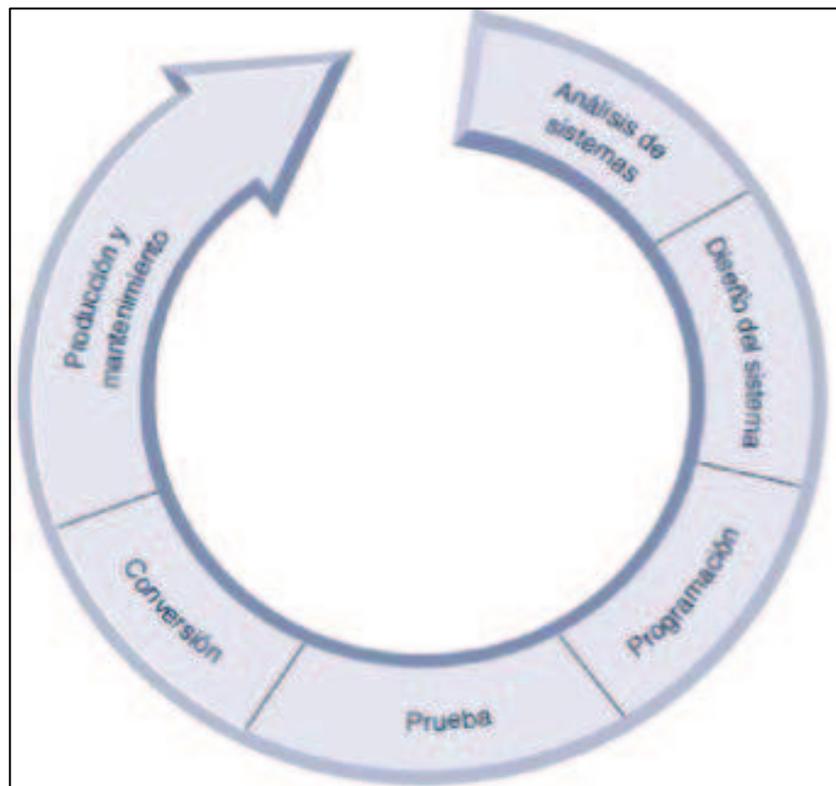


Imagen 4.3 – Actividades básicas de la creación de un sistema. Fuente: Laudon (2016)

Se toma dicha recomendación de la los autores para brindar un marco de referencia al desarrollo. A continuación, se explica en qué consiste cada uno de los pasos y cómo se implementarán en el desarrollo del SGI.

4.7.1 Análisis de sistemas

Este primer paso consiste en analizar el o los problemas que se intentan resolver, lo cual fue desarrollado ampliamente en el capítulo tres, sección 3 y sección 4 del presente trabajo. Allí se ha realizado el análisis y detección de problemas referidos a los procesos de gestión y a los sistemas informáticos que dan soporte de manera completa y profunda.

4.7.2 Diseño del sistema

Una vez definido el análisis para determinar los procesos y sistemas que deben desarrollarse, el siguiente paso consiste en establecer cómo hacerlo.

Para esta etapa de diseño, es fundamental el rol de los usuarios finales. Al introducir a los usuarios finales en esta etapa, “aumenta la comprensión y aceptación de los usuarios finales”, según se obtiene de Laudon (2016).

Estrategia de conversión

Se decide incluir en esta etapa, la definición de la estrategia de conversión del sistema. Esto significa, establecer cómo se planea realizar la implementación. Si bien los autores de la bibliografía Laudon (2016) hacen mención a este análisis en la etapa de pruebas, es importante anticipar la decisión en esta instancia, ya que el diseño del sistema se verá afectado según la estrategia de conversión adoptada. La teoría propone cuatro estrategias diferentes de conversión: la estrategia paralela, la estrategia de reemplazo directo, la estrategia de estudio piloto y la estrategia de metodología en fases.

En una estrategia paralela, tanto el sistema anterior como su reemplazo potencial operan en conjunto hasta que se asegure que el nuevo sistema funciona correctamente. Es la metodología más segura ya que ante la detección de algún problema, en la fase de pruebas, se encuentra el sistema anterior como respaldo. Sin embargo, esta metodología es muy costosa, principalmente por la demanda de mayor tiempo, y requiere de recursos adicionales para operar ambos sistemas.

En la estrategia de reemplazo directo, se sustituye todo el sistema anterior por el nuevo sistema. La ventaja es que el nuevo sistema opera completamente con las bases de datos y funciones específicas desarrolladas para tal fin, sin embargo, es una estrategia riesgosa ya que, en caso de detectar errores en el nuevo sistema, no existe un sistema anterior de respaldo.

La estrategia de estudio piloto introduce el nuevo sistema sólo a un área limitada de la organización, como a un departamento específico o a una unidad operacional. Cuando esta versión piloto está completa y trabaja de manera uniforme, se instala en el resto de la organización.

La estrategia de metodología en fases introduce el nuevo sistema en etapas, ya sea con base a las funciones o a las unidades operacionales. Por ejemplo, se elige una función determinada como puede ser la toma de pedidos, luego de la validación, se avanza con las siguientes funciones.

Como es de esperar para una empresa en operación constante con dos turnos de trabajo diario, con proyectos y obras en curso, con fechas de entrega comprometidas, la afectación de las actividades relacionadas con el sistema debe condicionar lo menos posible la operatoria. Es un requisito de la Dirección “que la implementación no implique detener los procesos actuales de la empresa”, o para acercarlo más a lo que la realidad supone, tomar todas las medidas necesarias para que el impacto en el día a día sea el menor posible.

La magnitud del proyecto en su conjunto, indica que los tiempos de desarrollo del sistema completo serán superiores a los tres años.

Dada esta situación, se decide emplear para el proyecto la **estrategia de metodología en fases**. Con ello se pretende lograr lo que se detalla a continuación.

Por un lado, se busca acortar el tiempo que transcurra hasta la implementación de procesos en el nuevo sistema, de manera de reemplazar primero aquellos procesos con mayor prioridad.

Además, esto permite que los usuarios comiencen a interactuar con el sistema en menor tiempo, lo cual favorece a la mejora continua mediante la retroalimentación para las etapas de diseño y desarrollo de los restantes módulos.

De esta forma, se pretende ir escalando las funciones hasta incorporar todos los procesos de gestión, manteniendo el foco en el objetivo final que se busca alcanzar, la gestión integral de todos los procesos y todas las áreas.

La desventaja de la estrategia radica en el tiempo total que requiere la implementación. La metodología en fases requiere ciertos ajustes de programación para conectar el sistema nuevo que se implemente con los procesos que se continúen gestionando temporalmente mediante el sistema anterior. Este esfuerzo adicional de programación supone la asignación de recursos destinados a “matchear” los sistemas, con lo cual se deberán elegir

los procesos a implementar en cada fase de manera de encontrar un balance entre los tiempos para la implementación parcial y los tiempos totales de implementación.

A su vez, dentro de cada fase o etapa, se realizará una estrategia de **conversión directa**, tomando todos los recaudos necesarios mediante las pruebas preliminares para evitar los inconvenientes que este tipo de estrategia supone.

Este desarrollo e implementación iterativa por módulos, como se indica, exige establecer prioridades de los procesos y definir el plan de avance. Esa es la razón por la cual se introduce en la etapa de diseño, a los fines de considerar en la arquitectura del sistema, que el mismo se irá implementando de manera progresiva, conviviendo temporalmente con sistemas anteriores.

Ordenamiento de fases

A continuación, se pretende obtener el orden de prioridades de los procesos a convertir.

A partir del estudio de los sistemas informáticos actuales y los procesos de gestión realizado en el capítulo tres se obtiene que el proceso central de la empresa es la gestión de pedidos. Como se indica, es un proceso muy complejo desde el punto de vista que demanda la intervención de diferentes sectores y adicionalmente de varios sistemas y subsistemas que se relacionan entre sí con varios inconvenientes. Por lo tanto, si bien es claro que el desarrollo debe comenzar atacando el proceso central y sus sistemas intervinientes, es necesario establecer qué subproceso dentro del mismo debe rediseñarse inicialmente, considerando además la definición de metodología en fases. Según el diagrama presentado en la imagen 3.10, el proceso de gestión de pedidos especiales se subdivide en (i) Gestión de oportunidad de venta, (ii) Gestión de fórmula y requerimiento de requerimiento de fabricación, (iii) Gestión de programación y control de la producción, (iv) Gestión de preparación de pedidos y despacho.

Del análisis realizado en el capítulo tres, el subproceso de “Gestión de programación de la producción” es el que presenta el mayor déficit. Capataz es el sistema principal en esta área, pero su capacidad para dar soporte a las tareas es muy pobre. Los subsistemas adicionales que se utilizan acarrear muchos inconvenientes e ineficiencias en su funcionamiento, descriptas minuciosamente en el presente trabajo.

Esto hace suponer la conveniencia de comenzar a desarrollar el método iterativo del sistema a partir de dar soporte a los procesos de programación de la producción mencionados.

Sin embargo, en esta instancia existen muchos datos que vienen generados de instancias previas. Comenzar entonces por esta etapa, presupone tomar información que puede estar erróneamente cargada, en los pasos de ingreso de pedidos y creación de artículos, situación que también fue descrita en el capítulo tres.

Existe en la jerga de los programadores de sistemas informáticos la sigla GIGO “Garbage In - Garbage Out”, es decir, “Basura entra, basura sale”. Justamente no se puede pretender lograr las mejoras deseadas en los procesos de negocios de la programación de la producción, si no se mejora la información de entrada.

Por lo tanto, se plantea otra alternativa de dar comienzo al desarrollo a partir de la carga inicial de la información, lo cual sucede en los subprocesos de “Gestión de oportunidad de Venta”, lo cual se enmarca dentro del proceso de relación con los clientes (CRM).

Sucede además que las funciones de gestión de oportunidades de ventas se realizan actualmente mediante “Sugar”, el cual se encuentra totalmente desconectado del resto de los sistemas de Sotic. Esto genera una serie de problemas que también fueron descritos en el capítulo tres.

Otro argumento a favor de comenzar el desarrollo por el módulo de relación con los clientes, es que se alinea directamente con la misión de la empresa ya que es la herramienta que contribuye a trabajar estrechamente con las necesidades del cliente, para obtener una cercanía a sus intereses y facilitar el intercambio de información hasta lograr el producto que mejor se adapte a la solución requerida por el cliente

Respecto a los procesos de apoyo presentados en el mapa de la imagen 3.8, los mismos no serán la prioridad inicial, pero se irán contemplando en la medida que se avance en el desarrollo del proceso central. Además, algunos de ellos están muy ligados a una determinada parte del proceso central y será conveniente incluirlos a medida que se avance con el desarrollo.

En base a toda la información recabada y mediante reuniones con los jefes de sector, se define finalmente un plan inicial de orden de avance de desarrollo de procesos de gestión, que serán módulos del nuevo SGI.

En las reuniones actúa como moderador el líder del proyecto, participa también el Gerente General y los jefes de sector. Es importante que esta definición sea consensuada por los jefes de todos los sectores, ya que implica priorizar procesos y sectores y relegar otros que deberán esperar “su turno” para establecer las mejoras en los procesos de gestión, debiendo conservar la paciencia y contribuir al buen comportamiento general.

Finalmente, el orden establecido y acordado para el proceso de desarrollo y conversión del sistema es el que se indica a continuación.

1- Gestión de oportunidad de venta: Incluye la gestión de contactos, previa a la gestión de oportunidades

Hito: Implementar para reemplazar por Sugar (A)

2- Gestión de fórmula y requerimientos de fabricación

3- Gestión de artículos

4- Gestión de compras

5- Gestión de programación y control de la producción

6- Gestión de preparación de pedidos y despacho

7- Gestión de inventarios

Hito: Implementar para reemplazar por Capataz y sistemas satélites adicionales (B)

8- Administración de pedidos

9- Gestión de facturación de compras y ventas

10- Gestión de calidad

11- Gestión de RRHH

Hito: Implementar para reemplazar por Tango (C)

12- Gestión de mantenimiento y procesos

Hito: Implementar en SGI (D)

Como puede apreciarse, el plan de desarrollo progresivo incluye cuatro hitos de implementaciones parciales, que permiten comenzar a realizar procesos dentro del SGI, generando una conexión automática temporal con los sistemas y procesos anteriores hasta que los mismos se reemplacen. Esto se da a través del proceso de conversión en fases que se ha definido.

Luego del cuarto hito, todos los procesos de gestión actualmente identificados en la empresa quedan inmersos dentro de un único sistema de gestión integral.

Cabe aclarar que el dinamismo propio de los procesos exigirá luego revisar todos los procesos para mantener actualizada el sistema y alineado a las mejores prácticas posibles.

Se establece un tiempo inicial de tres años para la concreción total del proyecto.

Se propone para el proyecto un diseño estructurado orientado al proceso. Es decir, se irán modelando procesos trabajando conjuntamente el líder del proyecto con los responsables de los sectores intervinientes en cada proceso y con la participación del programador. Se pretende realizar diagramas de flujos de datos, para modelar gráficamente el flujo de la información. Este permitirá: (i) que los usuarios puedan revisar y validar el flujo en la etapa de diseño; (ii) que el programador tenga una guía clara del proceso a sistematizar, (iii) facilitar las pruebas y ajustes posteriores revisando que el sistema se adapte al diagrama establecido.

Además, esta metodología permite utilizar diagramas de estructura jerárquica. El diagrama de estructura es un diagrama de arriba abajo que muestra cada nivel de diseño, su relación con los otros niveles y su posición en la estructura de diseño en general.

Se establecen reuniones con los principales intervinientes de cada proceso y sistema que se diseñe. El moderador de las reuniones es el líder del proyecto, responsable de tener una visualización global del sistema. Será necesario dejar un registro de las decisiones tomadas en las reuniones en cuanto a responsabilidades y definiciones de procesos para evitar futuros inconvenientes.

4.7.3 Programación

Durante esta etapa, las especificaciones de diseño definidas se traducen en código de programa de software.

Esta actividad no será detallada en el presente trabajo ya que excede los conocimientos del autor y no es el objeto de estudio central del proyecto, siendo responsabilidad exclusiva del programador contratado para la tarea.

Es importante mencionar que, para optimizar los tiempos del programador, es responsabilidad del líder del proyecto mantener al mismo continuamente con requerimientos solicitados y debidamente comunicados para que se encuentre programando. De esta forma, paralelamente a que el programador se encuentre programando determinado módulo, debe existir un grupo de personas generando nuevos requerimientos, ya sea mediante pruebas de módulos programados o generando requerimientos para nuevos módulos.

4.7.4 Pruebas

Este paso consiste en determinar si los requisitos planteados en la etapa de análisis se resuelven a través del sistema.

Es tradicional subestimar este paso y destinar escasos recursos de tiempo y personas. El proceso de la prueba consume tiempo: hay que preparar con cuidado los datos de la prueba, revisar los resultados y hacer las correcciones en el sistema. En algunos casos tal vez sea necesario rediseñar partes del sistema. Si se pasa por alto esta etapa, los riesgos redundantes son enormes.

La bibliografía propone dividir la prueba de un sistema de información en tres tipos de actividades, lo cual será considerado para el presente trabajo: prueba de unidad, prueba de sistema y prueba de aceptación.

La prueba de unidad consiste en probar cada programa por separado en el sistema. Para ello, se focaliza en encontrar todas las formas que falle el sistema: ingresar campos duplicados, campos erróneos, vacíos. El objetivo es controlar que el sistema se comporte en forma correcta en todas estas situaciones.

La prueba de sistema evalúa el funcionamiento del sistema de información como un todo. Trata de determinar si los módulos discretos funcionarán en conjunto, según lo planeado. Entre otras cosas, se intenta probar el tiempo de desempeño, la capacidad de almacenamiento de archivos y el manejo de cargas pico, las capacidades de recuperación y reinicio, y los procedimientos manuales.

La prueba de aceptación provee la calificación final de que el sistema está listo para utilizarse en un entorno de producción. Es una aceptación formal para su instalación.

Para el desarrollo del sistema que se propone, las pruebas serán responsabilidad de los usuarios finales de cada módulo, y serán moderadas por el líder del proyecto. Es decir, cada vez que se programe un determinado proceso, mediante un módulo de programa, los usuarios finales usarán una versión de prueba para validar el funcionamiento. En paralelo, el líder de proyecto también hará una valoración del proceso establecido. De las pruebas, pueden surgir tres resultados: (i) módulo validado, (ii) módulo con errores a corregir, (iii) módulo con oportunidades de mejora. En el caso (ii) el módulo deberá reprogramarse en el momento hasta lograr la aprobación. En el caso (iii), se puede establecer que el módulo es apto para comenzar a utilizarse, definiendo en ese momento un tiempo determinado para que el programador retome la oportunidad de mejora observada, de manera de

implementarla dentro del sistema. De esta manera, en conjunto, se validará el sistema, lo cual deberá quedar registrado por escrito.

4.7.5 Producción y mantenimiento

Finalmente, el último paso que indica la bibliografía es el de producción y mantenimiento del sistema.

Los responsables o jefes de cada área deberán reportar problemas y valoraciones que se obtengan de la operatoria diaria.

El mantenimiento comprende los cambios en hardware, software, en la documentación, o los procedimientos del sistema en producción para corregir errores, cumplir con los requerimientos o mejorar la eficiencia del procesamiento. La bibliografía indica que, por lo general, un 20% del tiempo de mantenimiento corresponde a corregir problemas de emergencia en producción, otro 20% tiene que ver con los cambios en los datos, archivos, hardware y software y el 60% del tiempo consiste en realizar mejoras para los usuarios, lo que incluye volver a codificar los componentes del sistema para obtener una mayor eficiencia en el proceso.

Respecto a esta tarea, se pretende que involucre el menor tiempo posible, lo cual se logra mediante mejores prácticas en las etapas anteriores de análisis y diseño. De todas formas, debe verse con buena perspectiva la posibilidad de establecer mejoras futuras, sobre todo en aquellos procesos que la dinámica ingenieril y la búsqueda de la mejora continua, con idea de que el sistema acompañe los cambios positivos en los procesos, ponderando la ventaja de disponer de un software a medida que permita adaptarse a este dinamismo.

4.8 Capacitaciones de usuarios

El rediseño de los procesos a través del desarrollo del sistema, impone cambios en los procedimientos actuales. Este es un tema relevante, por ello se incorporan decisiones en el presente trabajo.

Una vez que el rediseño de un determinado proceso ha sido acordado e implementado dentro del sistema, es necesario actualizar los procedimientos e instructivos del sistema de gestión de la calidad.

Para ello, una vez que las pruebas del sistema estén validadas y el sistema comience a operar, será responsabilidad del Sector de Calidad junto con los usuarios de cada proceso, volcar el proceso de gestión rediseñado y sus pasos específicos por el nuevo sistema

dentro de los documentos de Calidad necesarios. El líder de proyecto, dado el conocimiento adquirido durante todo el proceso, deberá controlar los procedimientos y colaborar en la redacción de los mismos, a los fines de asegurar que sean un reflejo de lo que se ha desarrollado.

Adicionalmente a los procedimientos escritos, se utilizará la herramienta de tutoriales mediante videos para explicar el uso del sistema, siguiendo los diferentes pasos de ejecución de cada proceso de gestión.

4.9 Costos para el proyecto

La bibliografía especializada indica que la decisión de realizar o no un proceso de reingeniería como el que se propone a partir de la introducción del nuevo sistema, no se basa en una decisión económica preliminar tradicional, que involucre una estimación de la inversión inicial y un análisis del retorno de la misma.

El principal disparador para el proyecto es reconocer la ineficiencia de los procesos de gestión existentes en el punto de inicio del presente trabajo y las actividades que se llevan a cabo, identificar los problemas que surgen en relación a los resultados que se obtienen de las mismas y el nivel de “caos” de la organización en su conjunto. Por otro lado, la mayor parte de los beneficios de los procesos de reingeniería se vinculan a la utilización de una base de información centralizada y puesta en línea para los usuarios, permitiendo gestionar de manera más eficiente el proceso productivo y las cadenas de suministro de la empresa, así como mejorar el servicio al cliente. La mayor parte de estos beneficios son intangibles y no pueden cuantificarse.

De esta forma, no se pretende realizar un análisis de factibilidad económica. Para la Dirección de la empresa esto tampoco es mandatorio para establecer una decisión. Sin embargo, se considera importante listar los costos más relevantes que involucra el proyecto, de manera de que los mismos sean considerados por la Dirección. Por motivo de preservar información sensible, no se precisan los valores en cada caso, indicando únicamente los conceptos.

- Costos de programador: Contrato de 4 años de un programador de la ciudad de Santa Fe, estableciendo un formato de trabajo de una determinada cantidad de horas semanales y un objetivo de avance con controles posteriores.
- Costos de recursos adicionales: Se decide para el proyecto utilizar el personal actual para las tareas de relevamiento inicial y diseño de los procesos, con la

participación del líder del proyecto para esta tarea. Esto evita la necesidad de contratar una consultoría adicional al programador para organizar y asistir todo el proceso de reingeniería e implementación. De esta forma, no existe un costo de personal adicional para el proyecto.

- Costo de hardware: Adquisición del siguiente conjunto de elementos para la gestión de la producción de manera virtual, separados por área.

Producción:

- 35 puestos de PC tipo Rhapsberry con teclado, mouse, lectora de código de barras
- 35 impresoras de etiquetas de impresión directa para etiquetas 10x8 cm

Entrega a clientes

- 5 puestos de PC tipo Rhapsberry con teclado, mouse, lectora de código de barras
- 5 tablets de 15 pulgadas con lectora de código de barras
- 5 impresoras de etiquetas de impresión directa para etiquetas 10x8 cm.
- 2 impresoras láser para imprimir documentos que acompañan la nota de venta.

En cuanto al servidor necesario para soportar el sistema, se plantea inicialmente utilizar los servidores existentes, con lo cual no es un costo a considerar.

- Costos de capacitación: La implementación del sistema requiere capacitar al personal en los nuevos procesos de gestión y fundamentalmente en el uso del sistema. Se debe destinar tiempo de la persona destinada a capacitar y de los empleados que reciban la capacitación. Se propone una capacitación inicial del líder del proyecto a responsables de cada área, quienes al participar del proceso de diseño de los procesos estarán muy involucrados con los cambios. Luego, cada responsable de sector transmitirá a los demás usuarios. De esta forma, se prevé que el tiempo destinado pueda ubicarse dentro de las jornadas normales de trabajo, aunque no se descarta la utilización de jornadas de capacitación extras si así lo demanda.

4.10 Cronograma de desarrollo e implementación

A partir del proceso de desarrollo planteado, se establece un cronograma tentativo inicial el cual se presenta en la imagen 4.4, mediante un gráfico de Gantt

se espera alcanzar el segundo hito, que permite el reemplazo de Capataz y de una gran diversidad de sistemas satélite, para incluir todas estas funciones dentro del SGI.

Luego de esto, se pretende avanzar con el desarrollo de los módulos de administración de pedidos, facturación, calidad y recursos humanos para lograr una tercera implementación en el cuarto año del proyecto, dejando finalmente la gestión de mantenimiento para una cuarta fase de implementación.

5 REINGENIERÍA DEL PROCESO DE GESTIÓN DE OPORTUNIDADES E IMPLEMENTACIÓN EN EL SISTEMA DESARROLLADO

La reingeniería del proceso de gestión de oportunidades se realiza conjuntamente al desarrollo del nuevo sistema de gestión integral, siguiendo los pasos propuestos en el capítulo anterior del presente trabajo y considerando el cronograma acordado.

5.1 Definiciones iniciales para el sistema

Se establecen definiciones iniciales que serán válidas para el desarrollo de todo el sistema.

Dominio

El dominio establecido para el sistema es el siguiente:

<https://sgj.sotic.com.ar/sotic/index.php>.

El mismo se accede desde cualquier dispositivo: computadora, tablet y/o celular.

Por cuestiones de seguridad, la Dirección solicita que el dispositivo esté conectado a un determinado servidor ubicado en la empresa, lo cual no es una restricción del sistema, ya que por defecto el mismo se puede acceder desde cualquier dispositivo conectado a internet.

Panel de inicio y acceso a módulos

Alineado al objetivo de disponer la gestión de todos los procesos en un único sistema, se establece una estructura modular con un panel de inicio denominado “Home” que contiene las acciones pendientes de responder, asociadas al usuario registrado, según las responsabilidades en los procesos que dicho usuario conlleva.

Desde dicho panel de inicio se puede acceder en forma directa a las oportunidades de venta que tienen un evento pendiente de respuesta del usuario “logueado”.

Además del panel de inicio, existen módulos que representan los procesos de negocio definidos en el capítulo cuatro al analizar y diseñar la programación del sistema. Dado que se ha establecido una estrategia de conversión en fases, se van incorporando módulos en la medida que se avanza con el proyecto, desestimando el uso de sistemas satélites externos e incorporando las funciones en el SGI de manera progresiva. Dichos módulos son accesibles desde la parte superior izquierda de la pantalla de inicio.

Registración por usuario

Para dar inicio al sistema, cada usuario deberá “loguearse” mediante un usuario y una contraseña. Eso permite llevar un registro de todas las transacciones que realiza cada persona. Además, existen perfiles definidos para los usuarios con determinados permisos habilitados y determinados bloqueados, en función a las responsabilidades diseñadas y validadas para los procesos de negocio. Un perfil contiene un determinado conjunto de usuarios.

Se presenta en la imagen 5.1 los perfiles de usuarios definidos para el sistema.

ID Perfil	Nombre
1	Administrador
2	Ventas
3	Anteproyecto
4	Calculista
5	Montaje
6	Presupuesto
7	Adm.. Ventas
8	Ingeniería
9	Planificación
10	Verificación técnica
11	Entrega a Clientes
12	Facturación
13	Marketing
13	Marketing
14	Calidad
15	Ingeniería - Pedidos
16	Producción Operativo
18	Producción Admin.
19	Entrega a Clientes - Auxiliar
20	Compras
25	IMAN
26	Recursos Humanos
27	IT

Imagen 5.1 – Perfiles para el SGI. Fuente: Desarrollo propio (2020)

Además de las funciones por perfil, existen funciones que se asignan directamente a usuario, es decir, no a todas las personas de un determinado perfil, sino expresamente a un usuario definido.

Los roles definidos tienen su correspondiente notificación que indica la existencia de un evento pendiente de respuesta en un determinado proceso. De esta forma, se estructura el proceso para asegurar el cumplimiento de cada etapa, mediante acciones y controles establecidos por procedimiento.

Respecto a las notificaciones, el objetivo final es que, en el panel inicial del sistema, el usuario que ingresa se encuentre rápidamente con los avisos de las acciones pendientes de realizar y los mensajes pendientes de responder. Actualmente, en la empresa está muy arraigada la costumbre del uso del correo electrónico, siendo la revisión del mismo, la primera acción que realiza cada empleado cuando comienza su jornada de trabajo. Por lo tanto, se decide inicialmente que las notificaciones del SGI también se reciban por correo, enviando un enlace en el mismo para acceder directo al proceso que lo requiera. Posteriormente se intentará promover un cambio de hábito para que se garantice una gestión completa de los procesos mediante el uso del SGI.

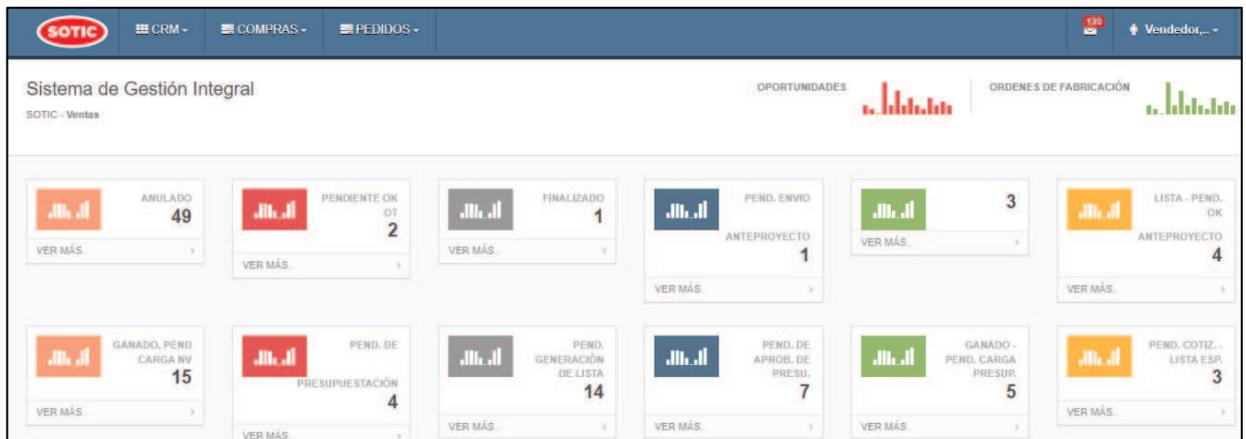


Imagen 5.2 – Home SGI. Fuente: SGI (2023)

En la imagen 5.2 se observan las características descritas como regla general para el sistema.

En la parte superior derecha se observa el usuario registrado. En este caso el usuario es "Vendedor" el cual es un usuario de prueba de perfil vendedor.

Junto al ícono del perfil, se encuentra el ícono de notificaciones pendientes de responder, el cual se muestra ampliado en la imagen 5.3.

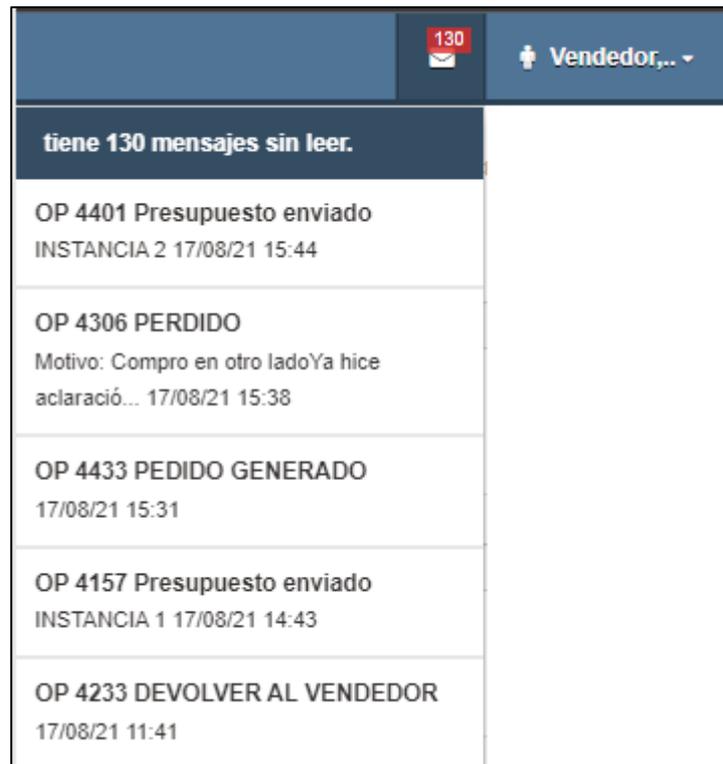


Imagen 5.3 – Notificaciones SGI. Fuente: SGI (2023)

Desde el mismo se abre un menú desplegable con las notificaciones aún no atendidas. Desde allí se accede en forma directa al proceso correspondiente para responder a la solicitud en forma inmediata, favoreciendo la reducción de tiempo en las transacciones. A medida que se responde la acción demandada, el número va disminuyendo.

En la parte superior izquierda de la pantalla se observan los módulos activos para este perfil.

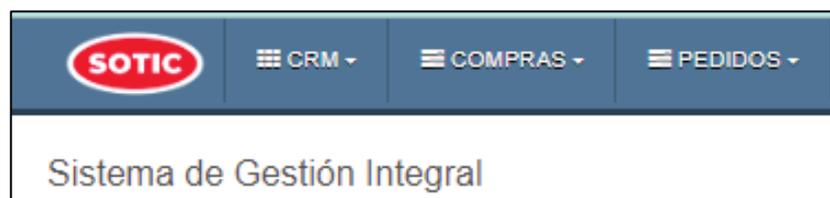


Imagen 5.4 – Módulos SGI. Fuente: SGI (2023)

En este caso, los módulos son: CRM, Compras, Pedidos. Luego se explicará los procesos que permite gestionar cada módulo.

Asimismo, desde "Home" en la parte central de la pantalla, como se visualiza en la imagen 5.2, se observa un panel con aquellas oportunidades de venta que presentan una tarea

pendiente de ejecutarse por parte del usuario registrado, separados por estado. Desde dicho panel también es posible acceder a cada oportunidad de venta para ejecutar la acción correspondiente para el proceso.

Estas definiciones iniciales atraviesan la programación de todos los módulos del sistema y se basan en el concepto de gestión integral para todos los procesos de negocio que se desarrollan en la empresa.

5.2 Características generales para la gestión de oportunidades

En el capítulo anterior se estableció la necesidad de comenzar el desarrollo en fases desde el módulo de CRM.

Los sistemas de administración de relaciones con el cliente (CRM por sus siglas en inglés) son los encargados de capturar e integrar los datos de los clientes de todas las partes de la organización, para luego consolidarlos y analizarlos brindando resultados que se distribuyen a los diferentes puntos de contacto.

Se presenta el desarrollo ejecutado en la práctica del proceso de gestión de oportunidades de venta, planteado como el primer proceso a resolver desde el SGI.

Como se indica en el capítulo tres al describir los procesos, una oportunidad de venta se inicia con la carga de información de la posible venta por parte del vendedor y, luego de atravesar diferentes etapas que agregan información y controles, culmina con el ingreso del pedido formalmente a la empresa o por el contrario con una desestimación de la oportunidad.

El módulo de gestión de oportunidades desarrollado en el SGI se denomina CRM.

La importancia del proceso, el cual da inicio a la gestión completa del pedido, radica en que, partir de carga de información inicial certera y precisa, se asegura una mejor ejecución del proceso completo, en las sucesivas etapas.

Como se describe en el capítulo anterior, se han seguido los pasos para el desarrollo del sistema, realizando las tareas de análisis y diseño con diversas reuniones con los responsables de cada área involucrada, tomando las falencias actuales.

Dada la complejidad del circuito asociada a este proceso, se ha realizado un diagrama que representa el flujo que se pretende para el mismo. El mismo permite: (i) validar el proceso con los usuarios finales, (ii) trasladar los requerimientos al programador, (iii) ser la base de

control para las pruebas, verificando que dadas determinadas condiciones el proceso se cumpla, (iv) capacitar a los usuarios en la comprensión del mismo.

Se utiliza para tal fin un diagrama que refleja el flujo de información y de documentos, con las siguientes referencias:

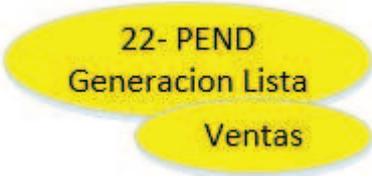
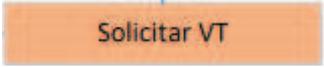
Ícono (ejemplo)	Definición	Explicación
	Estado / Responsable	Define un determinado estado para la oportunidad y el sector responsable de avanzar al siguiente estado
	Acción de avance a un estado siguiente del proceso	Se activa luego de cumplimentar determinados requerimientos (completar un campo, cargar un registro) y permite avanzar al siguiente estado
	Acción de retroceso a un estado anterior del proceso	Se activa luego de cumplimentar determinados requerimientos (completar un campo, cargar un registro) y permite devolver la oportunidad a un estado anterior
	Actividades a desarrollar dentro de un determinado estado	Consiste en alguna actividad que el responsable del estado puede / debe desarrollar en el estado
	Información a completar / adjuntar / seleccionar	Indica que se deben adjuntar o completar ciertos documentos en el estado indicado

Imagen 5.5 – Referencias Diagrama de flujo de oportunidades. Fuente: Desarrollo propio (2020)

El concepto de estados de oportunidad y responsables, permite aportar orden al proceso general, ya que el cumplimiento de las responsabilidades en cada estado, con los controles y tareas asociadas, contribuye al cumplimiento general de avance en el proceso.

Estas definiciones de estados y responsables son fundamentales en el diseño que se pretende para el sistema.

Dentro del sistema, el módulo de CRM inicia con un tablero central con todas las oportunidades de venta que se están gestionando y sus respectivos estados.

The image shows a web interface for 'Sistema de Gestión Integral' with the user role 'SOTIC - Administrador'. The main section is titled 'Oportunidades' and contains a grid of filters. The first row includes: 'Nro' (Nro OP), 'Descripcion' (Descripción), 'Fecha desde' (dd-mm-yyyy), 'Fecha hasta' (dd-mm-yyyy), 'Fecha Creacion' (Tipo de Fecha), and 'Todos' (Vendedor). The second row includes: 'Cliente', 'Seleccione el tipo', 'Seleccione el flete', 'Seleccione', and 'Sector'. The third row includes: 'F.U.M.' (Seleccione el orden), 'DESC' (Seleccione el orden), 'NV' (Nro NV), a green 'Buscar' button, and an orange 'Limpiar' button.

Imagen 5.6 – SGI – Tablero central de Gestión de oportunidades - Encabezado. Fuente: SGI (2023)

Como se observa en la imagen 5.6, el tablero presenta en la parte superior un conjunto de filtros que permiten acotar la búsqueda según determinados criterios como fecha de ingreso de la oportunidad, vendedor responsable, cliente, tipo de flete, tipo de montaje, estados, para nombrar alguna de ellas.

Luego, en la parte central del módulo CRM muestra un registro de las oportunidades según los filtros establecidos en la parte superior.

OP	Estado	Cliente	Vendedor	Responsable	Descripción	Tipo	Tipo Obra	Flete	Montaje
13299	Pend. de Aprob. de presu. [23]	S&e Comercio + Industria S.r.l [12429]	Trionfini	VTA /	RESIO SAN JUAN PICKING MAYO 23	lista	Rack liv. gaspy /	FSR	No
13352	Pend. Generación de lista [22]	Soluciones Para Eventos S. A. [12377]	Tornu	VTA /	ACCESORIOS	lista	Rack selectivo /	FC	No
13213	Pend. Verificación Técnica [2]	El Patagonico S.a. [10257]	Alvarez	VT /	Antecamara y Secos	Proyecto	Rack selectivo /	FSF	Sotic
13328	Pend. Generación de lista [22]	Volkswagen Argentina S.a. [9107]	Alvarez	VTA /	Agregados	lista	Rack selectivo /	FSF	No
12761	FINALIZADO [30]	Intercap S R L [12484]	Alvarez		CD Buenos Aires	Proyecto	Rack selectivo / Especiales /	FSF	Sotic

Imagen 5.7 – SGI – Tablero central de Gestión de oportunidades – Listado de oportunidades. Fuente: SGI (2023)

En la imagen 5.7 se puede visualizar un listado de oportunidades según los filtros establecidos, el cual contiene información resumida de las oportunidades de venta.

La primera columna indica el número de oportunidad, el cual es un número de identificación único para cada una. La segunda columna indica el estado en el que se encuentra la oportunidad actualmente. Posteriormente, en la imagen 5.9 se listan todos los estados posibles para la oportunidad. En un instante determinado, una oportunidad está en uno y solo un estado.

Luego, en las restantes columnas que se pueden visualizar otra información de importancia como ser el vendedor, el cliente, el tipo y las fechas de ingreso, fecha de última modificación y fecha de entrega asociadas a cada oportunidad.

5.3 Reingeniería del proceso de gestión de oportunidades

Presentadas las características iniciales y el planteo general para la gestión de oportunidades, se presenta el diagrama de flujo y el desarrollo específico que modela el proceso de gestión de oportunidades que se obtiene como resultado de las etapas de rediseño y posteriores pruebas de uso dentro del sistema.

El proceso de Gestión de oportunidades se divide en dos subprocesos según el tipo de oportunidad a cargar:

P1-1: “Oportunidad por Lista”

P1-2: “Oportunidad por Proyecto”

Esta división planteada tiene relación directa con la definición de los dos procesos centrales presentados en el mapa de procesos (imagen 3.8).

Debajo se presenta el diagrama que representa el circuito de cada proceso.

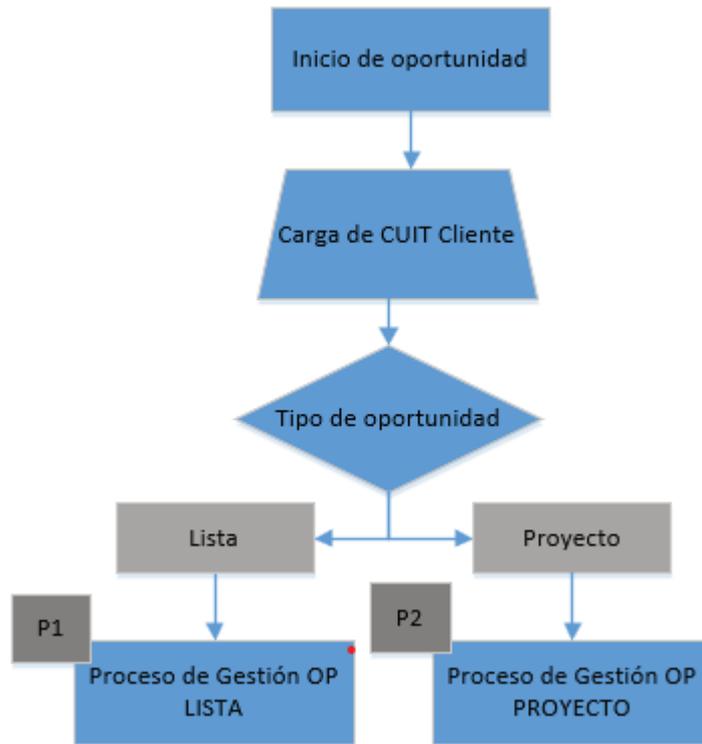


Imagen 5.8 – Diagrama de flujo general de oportunidades de venta. Fuente: Desarrollo propio (2020)

La propuesta es que cada vendedor técnico que ingresa las oportunidades al sistema, clasifique la oportunidad de venta en función a si solicita solo ítems de lista de precios, o requiere de un proyecto específico para dar una solución a medida del cliente.

Se definen una serie de estados posibles para las oportunidades q través de la tabla que se representa en la imagen 5.9.

Cada estado representa una determinada etapa del proceso. El sector responsable del estado es quien debe realizar las acciones correspondientes para dar avance a la siguiente etapa, y por ende es responsable durante la permanencia de la oportunidad en ese estado del tiempo que transcurra. Se describe a continuación el proceso diagramado para cada etapa.

id	Nombre	Sector	Tipo de oportunidad
----	--------	--------	---------------------

0	PEND ENVÍO ANTEPROYECTO	Anteproyecto	PROYECTO
1	PEND APROBACIÓN ANTEPROYECTO	Ventas	PROYECTO
2	PEND VERIF TÉCNICA	Verificación técnica	PROYECTO
3	PEND VERIF MONTAJE	Montaje	LISTA
4	PEND PRESUPUESTACIÓN	ECL /Montaje/Presupuesto	PROYECTO
7	GANADO - PEND OK ADM VENTAS	Adm. Ventas	AMBOS
8	GANADO - PEND OK PLA	Planificación	AMBOS
9	GANADO - PEND CARGA NV	ADM VENTAS	AMBOS
10	ANULADO	Gerencia de Ventas	AMBOS
11	ANTEPROYECTO OBSERVADO	Anteproyecto	PROYECTO
13	PEND ASIG ANTEPROYECTISTA	Anteproyecto	PROYECTO
15	PEND ASIG PRESUPUESTADOS	ECL /Montaje/Presupuesto	PROYECTO
20	PEND VERIF FLETE	ECL	LISTA
22	PEND GENERACION DE LISTA	Ventas	LISTA
23	PEND APROBACIÓN PRESUPUESTO	Ventas	PROYECTO
29	PEND INFO PARA ANTEPROYECTO	Ventas	PROYECTO
30	FINALIZADO	Adm. Ventas	AMBOS
31	PENDIENTE OK OT	Anteproyecto	AMBOS
33	PEND ASIG PRESUPUESTADOR - LISTA ESP	Presupuesto	LISTA
34	PEND COTIZACION - LISTA ESP	Presupuesto	LISTA
35	PERDIDO	Ventas	AMBOS
36	DESESTIMADO	Gerencia de Ventas	AMBOS
37	PEND PRESUPUESTACION MONTAJE	Presupuesto/ Montaje	LISTA
38	GANADO - PEND CARGA PRESUPUESTO	Presupuesto	PROYECTO
40	LISTA - PEND. OK ANTEPROYECTO	Anteproyecto	LISTA
41	LISTA ESP GANADO - PEND CODIFICACIÓN	Ingeniería	LISTA
42	PEND VERIF AP - LISTA ESPECIAL	Anteproyecto	LISTA

Imagen 5.9 – Tabla de estados posibles para las oportunidades. Fuente: Desarrollo propio (2020)

5.3.1 P1-1 Gestión de oportunidades por Lista

En caso de que el vendedor clasifique la oportunidad como “Oportunidad de Lista”, el proceso se desarrolla como se indica en los gráficos que se describen a continuación. A los fines de presentar la información para el trabajo, se subdivide al subproceso en cuatro partes, representadas mediante las 5.10 a 5.13.

UNL – MBA - MODELIZACIÓN DE PROCESOS DE GESTIÓN CLAVES CON ESTABLECIMIENTO DE MEJORAS, PARA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRAL EN EMPRESA METALÚRGICA

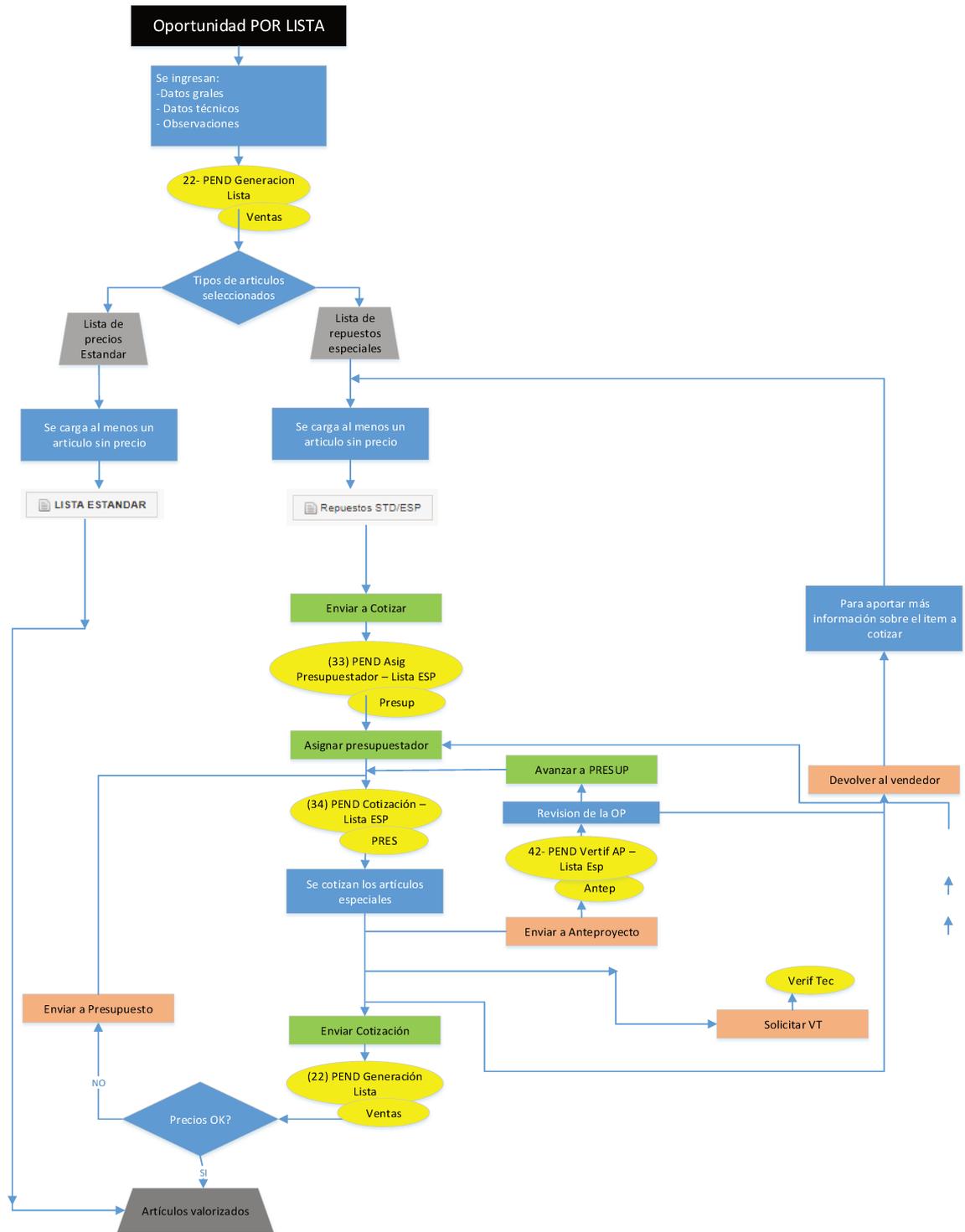


Imagen 5.10 – P1-1 Oportunidad por Lista - Subetapa 1 de 4. Fuente: Desarrollo propio (2021)

La primera parte de la gestión de oportunidad comienza con la carga de información inicial obligatoria. El vendedor ingresa información referida a los datos del cliente, información comercial como el tipo de competencia, si la hubiera, el porcentaje de descuento recomendado por el vendedor, por mencionar algunos.

También el vendedor debe establecer las condiciones de flete, el cual puede ser a cargo de Sotic o a cargo del cliente, la forma de descarga de materiales, etc.

Es importante recalcar que la información a cargar en esta instancia es menor que en el caso de oportunidad por proyecto, agilizando el proceso inicial.

Luego de esta carga de información inicial, se comienza la oportunidad en estado denominado "Pendiente de generación de lista", donde el vendedor debe seleccionar los ítems de la potencial venta, los cuales pueden ser artículos estándares cargados en la lista de precios o artículos especiales que se seleccionan desde un módulo denominado "Repuestos especiales".

La lista de precios es una base de datos fija, de artículos clasificados en categorías, cuyos precios se mantienen actualizados periódicamente. El sistema debe ofrecer un mecanismo de actualización de la lista de precios que se gestiona directamente por el sector Presupuestos, encargado de esta tarea.

Por otro lado, el listado de repuestos es una lista dinámica, donde el vendedor va seleccionando los artículos que desea con determinadas medidas, hasta "armar" el ítem que desea ofrecer al cliente.

Puede notarse a través del diagrama del proceso, que en caso de que seleccionen todos ítems de lista de precios, el proceso es directo y no requiere intervención de ningún otro sector en esta etapa, permitiendo una autogestión rápida del vendedor para ir seleccionándolos, viendo en el momento su precio y armando el listado de compras.

Por el contrario, si se seleccionan artículos que no están en la lista de precios, al menos uno de ellos, el proceso requiere la intervención del sector de Presupuestos, que debe valorizar los ítems que se desean vender. Este proceso puede tomar un día aproximadamente, ya que se debe revisar el ítem y su composición para establecer su precio. Incluso puede requerir que el ítem seleccionado sea revisado por los sectores de Anteproyecto y/o Verificación Técnica, si así lo determina el sector. Todas estas etapas adicionales son reflejadas en el diagrama de la Imagen 5.10.

Finalmente, esta primera subetapa se completa con la obtención de un conjunto de artículos valorizados. El listado se puede imprimir y entregar al cliente como un Presupuesto detallado, de manera que el cliente pueda definir si avanza o no con la compra.

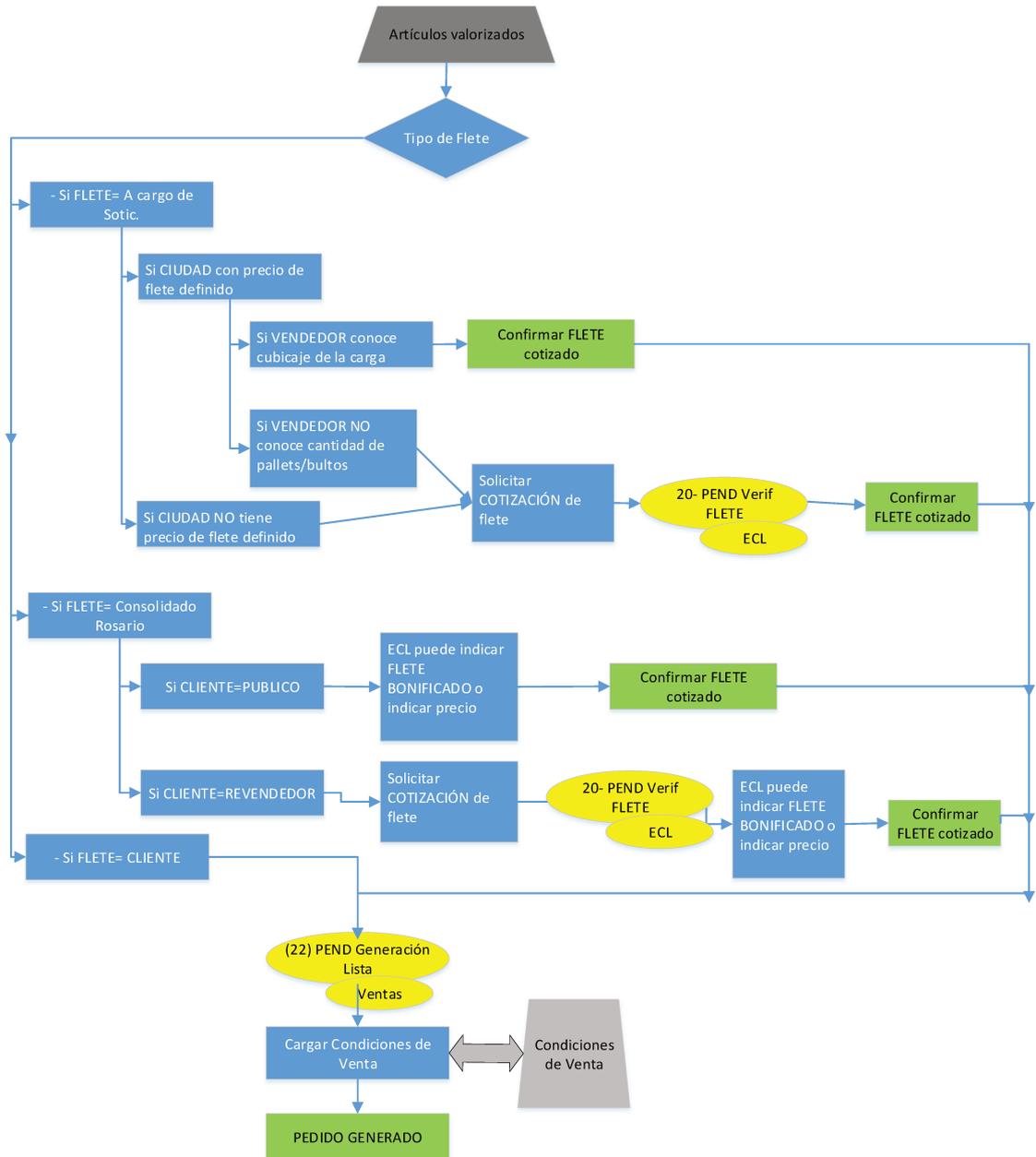


Imagen 5.11 – P1-1 Oportunidad por Lista - Subetapa 2 de 4. Fuente: Desarrollo propio (2021)

La segunda subetapa detalla la definición y cotización del tipo de flete a asignar a la oportunidad de venta, según lo requerido por el vendedor en la carga inicial.

De esta forma, si la gestión del flete es a cargo del cliente, el proceso no requiere ninguna información, pero si es a cargo de Sotic se debe cubicar y cotizar según se indica en el diagrama. En ese caso, puede requerir la intervención del sector de ECL (Entrega a Clientes), encargado de cotizar el flete de dicha oportunidad. En determinados casos, el proceso se puede acelerar, siendo el vendedor quien pueda cotizar el flete de la oportunidad.

Finalmente, esta subetapa exige como información obligatoria la definición de las condiciones de venta definitivas para la venta, como ser el porcentaje de descuento, la condición de pago, el tipo de facturación, el plazo de entrega comprometido. Con las condiciones definidas, el vendedor indica “Pedido Generado” para avanzar.

La tercera subetapa, detallada en la imagen 5.12, representa el momento de la confirmación formal de la venta, mediante la indicación de “Ganado”, previa carga de los documentos obligatorios que la misma requiere, como puede ser la Orden de Compra de parte del cliente, dependiendo el tipo de cliente.

Es posible en este momento también que el vendedor retroceda para modificar los ítems y/o revisar la cotización establecida para los mismos, si así lo requiere el cliente. Los botones de retroceso se indican en color rosado.

Luego hay un paso de codificación de ítems, el cual ocurre sólo si se seleccionó algún ítem especial de repuestos al momento de cargar los artículos. El sistema detecta esto de forma automática controlando que los ítems tengan se correspondiente código en la base de datos maestra de artículos de Sotic.

A partir de esta instancia la oportunidad se encuentra en estado ganada, con sus ítems codificados y cotizados, con la correspondiente validación del vendedor.

Luego de ello, comienzan las validaciones internas de la oportunidad.

Administración de Ventas valida determinados criterios para dar avance, como el estado de cuenta del cliente. Cuando estas condiciones están acordes, envía la oportunidad al siguiente estado, denominado “Pend OK OT”, el cual es a cargo del sector de Ingeniería u Oficina Técnica.

UNL – MBA - MODELIZACIÓN DE PROCESOS DE GESTIÓN CLAVES CON ESTABLECIMIENTO DE MEJORAS, PARA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRAL EN EMPRESA METALÚRGICA

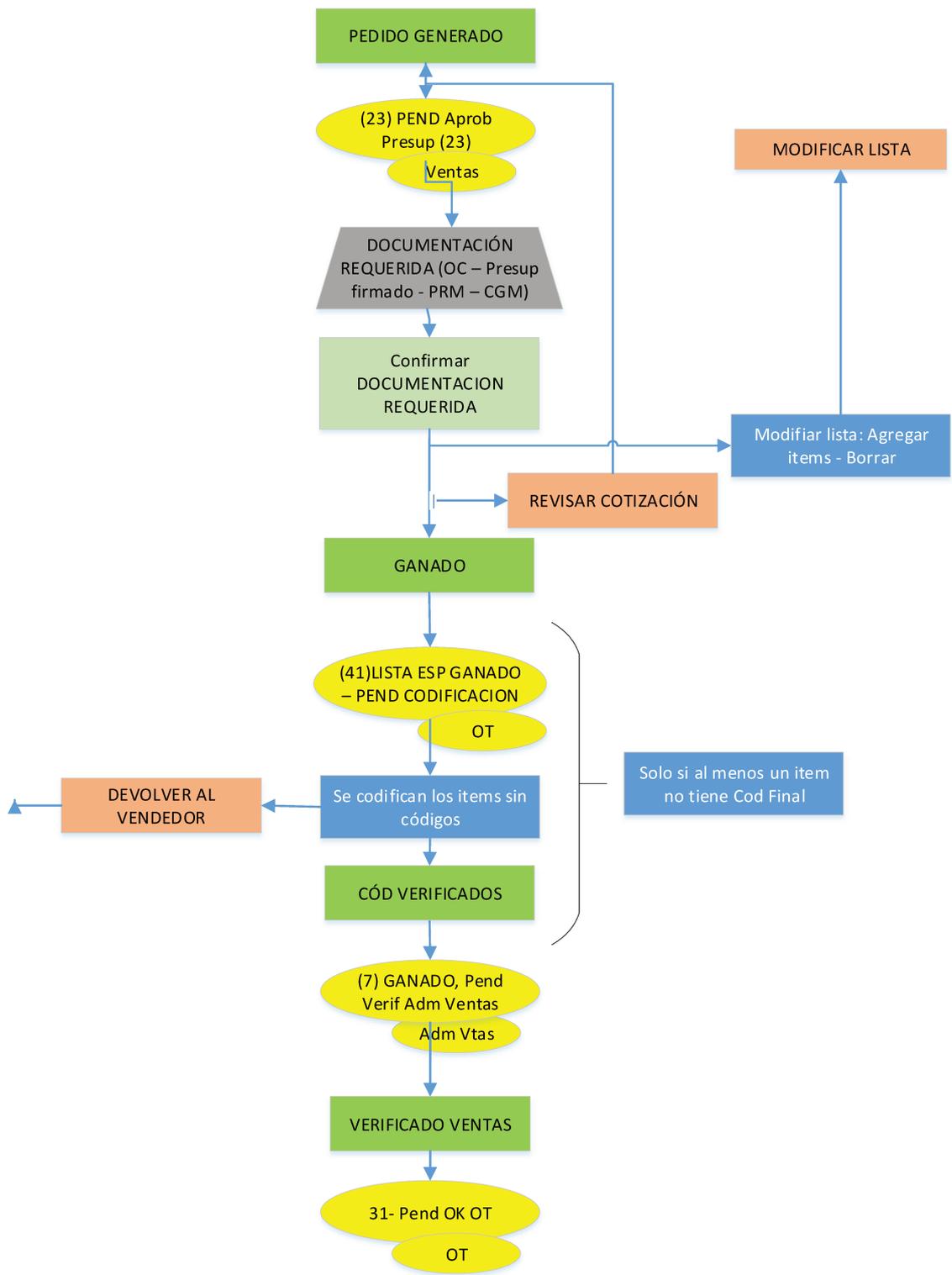


Imagen 5.12 – P1-1 Oportunidad por Lista - Subetapa 3 de 4. Fuente: Desarrollo propio (2021)

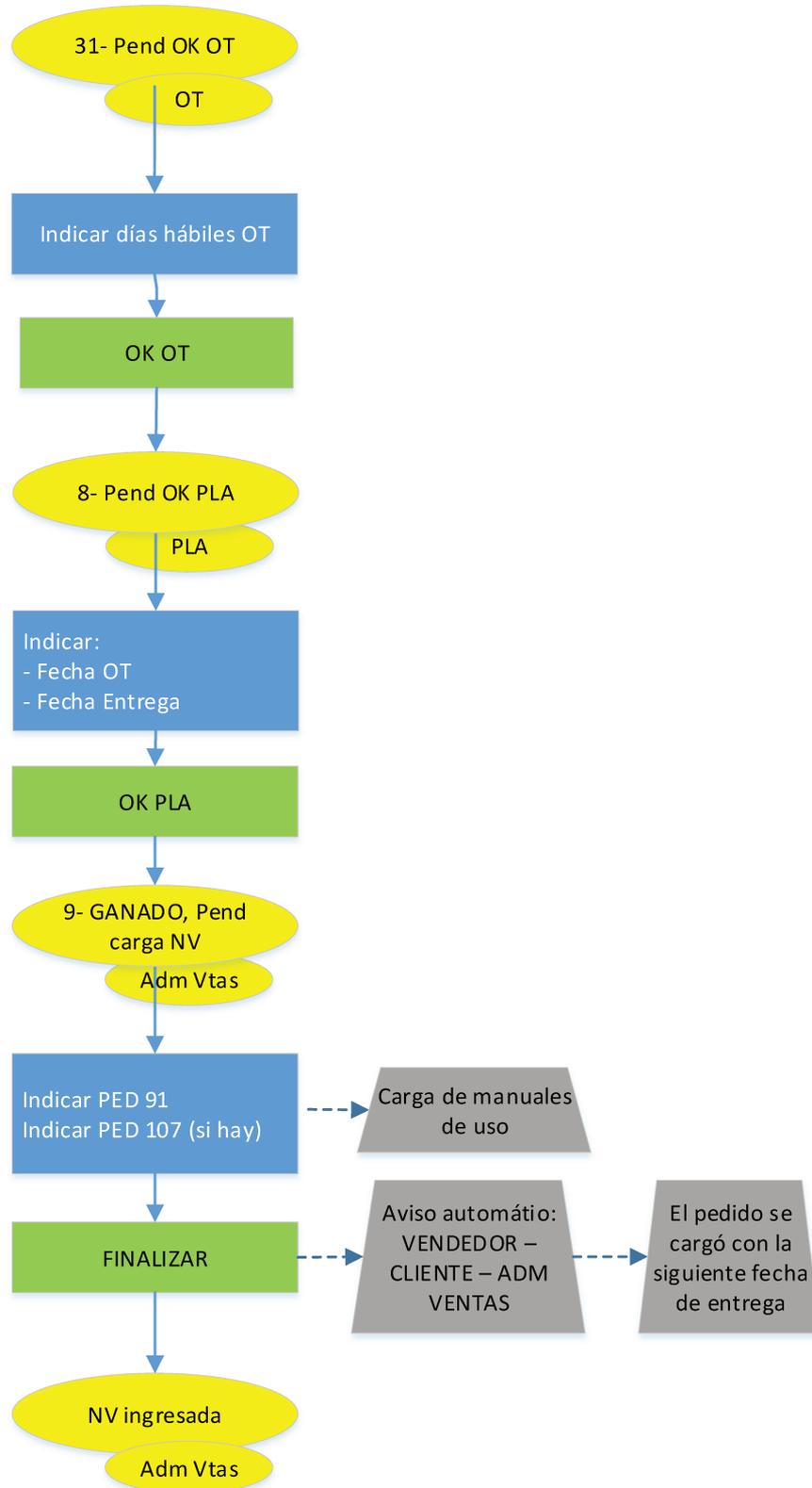


Imagen 5.13 – P1-1 Oportunidad por Lista - Subetapa 4 de 4. Fuente: Desarrollo propio (2021)

Por último, en la imagen 5.13, se presentan las últimas etapas del proceso P1- A Gestión de oportunidades por Lista.

El sector de Oficina Técnica realiza una validación técnica del pedido, e indica los días necesarios de desarrollo de planos, si así se corresponde, en caso que haya ítems especiales.

Se valida la oportunidad desde el sector de Planificación, analizando indicando una fecha de entrega en firme para el pedido.

El sector de Administración de Ventas traslada la información a una Nota de Venta, el cual será el documento que formalmente siga todo el proceso posterior, quedando relacionada la oportunidad con la Nota de Venta por sistema.

5.3.2 P1-2 Gestión de oportunidades por Proyecto

Alternativamente a la opción de oportunidad por Lista, se encuentra la opción de oportunidad por proyecto.

Este caso está asociado a las oportunidades de venta que requieren una solución a medida del cliente, por lo cual se componen de un anteproyecto que debe validarse, hasta obtener el sistema que mejor se adapte a los requerimientos. El sistema debe contribuir a ordenar y agilizar el feedback entre el cliente, representado dentro del sistema por el vendedor, y los sectores de la empresa.

Para el mismo se determina la siguiente estructura que se presenta a continuación.

UNL – MBA - MODELIZACIÓN DE PROCESOS DE GESTIÓN CLAVES CON ESTABLECIMIENTO DE MEJORAS, PARA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRAL EN EMPRESA METALÚRGICA

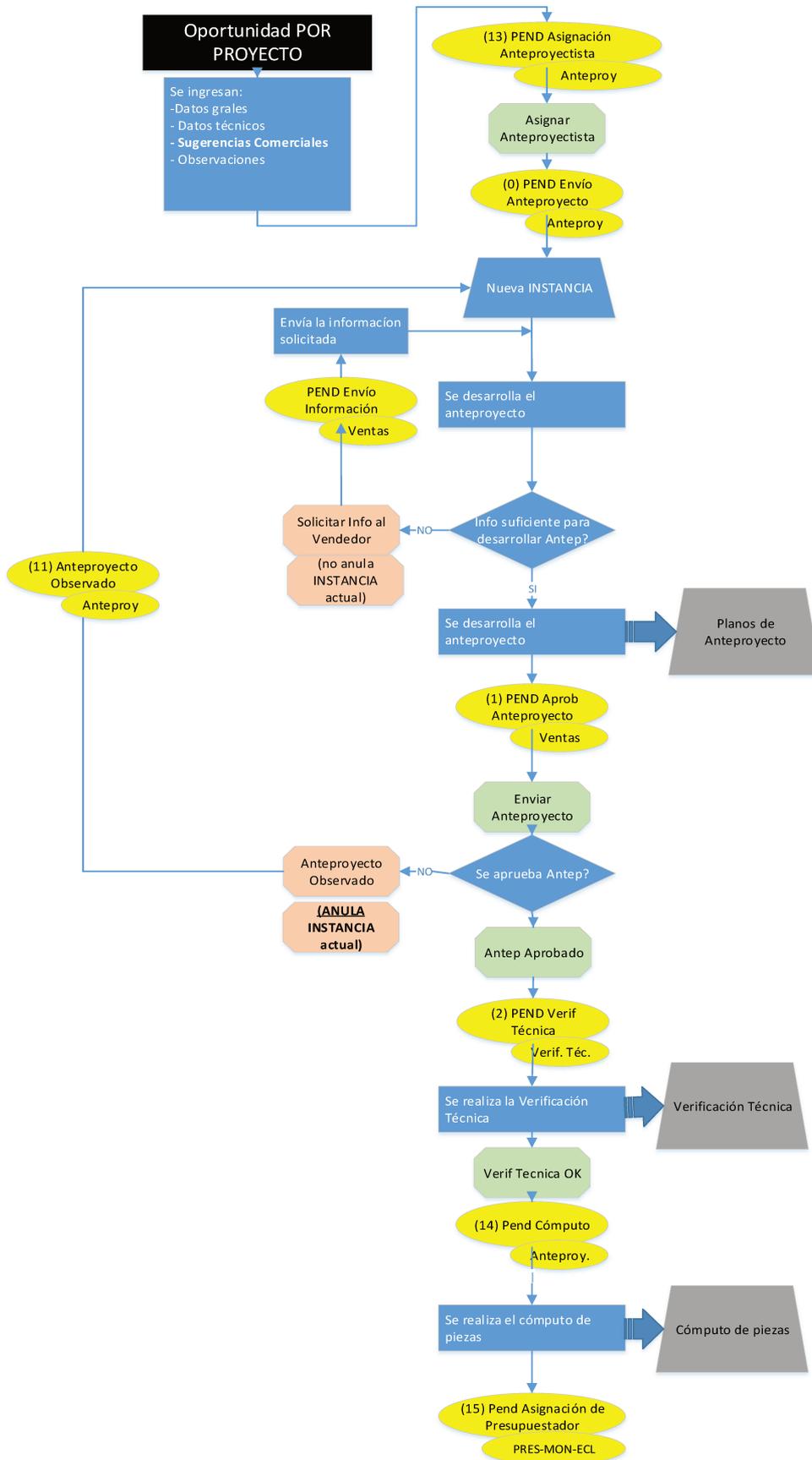


Imagen 5.14 – P1-2 Oportunidad por Proyecto - Subetapa 1 de 4. Fuente: Desarrollo propio (2021)

El proceso se inicia, como se indica en la imagen 5.14, con la carga de información asociada al cliente y a la obra por parte del vendedor. A la información mencionada para el caso de oportunidades de lista, se agrega mayor información requerida, como el tamaño de los pallets o bultos a almacenar por el cliente, las características del piso de la nave donde se instala el sistema de almacenamiento a proyectar, por mencionar algunas. Ciertas características se solicitan en forma obligatoria en función a la clasificación del tipo de obra que realiza el vendedor. De esta forma, se asegura mayor eficiencia en la carga de datos, requiriendo solo aquella información realmente necesaria aguas abajo en el proceso de diseño y presupuestación.

Luego de la carga inicial, la oportunidad ingresa al sector de Anteproyecto. Allí se asocia la misma a un colaborador del sector, lo cual queda establecido por sistema, permitiendo que el vendedor conozca quién será en anteproyectista encargado de la oportunidad.

Se puede notar en el gráfico, que cuando se envía un anteproyecto al cliente, se inicia una “nueva instancia”. De esta forma, cada vez que el cliente, a través del vendedor, solicite alguna modificación, se da comienzo a una nueva instancia, que anula a la instancia anterior. Esto tiene por objeto resolver un problema actual muy concreto, en el cual no es claro cuál es el último proyecto vendido en casos de oportunidades con varias modificaciones de anteproyectos. Se puede dar el caso de oportunidades con más de diez planos de anteproyectos hasta obtener la validación del cliente. que sucede porque ante varios “idas y vueltas” para la aprobación de los planos, luego ocurre que no se conoce cuál es el último anteproyecto aprobado.

Dentro de una determinada instancia se suceden las actividades de verificación técnica y de cómputo de piezas. Cuando estas etapas han sido aprobadas, se avanza hacia la etapa de presupuestación, la cual se visualiza en el siguiente gráfico 5.15.

UNL – MBA - MODELIZACIÓN DE PROCESOS DE GESTIÓN CLAVES CON ESTABLECIMIENTO DE MEJORAS, PARA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRAL EN EMPRESA METALÚRGICA

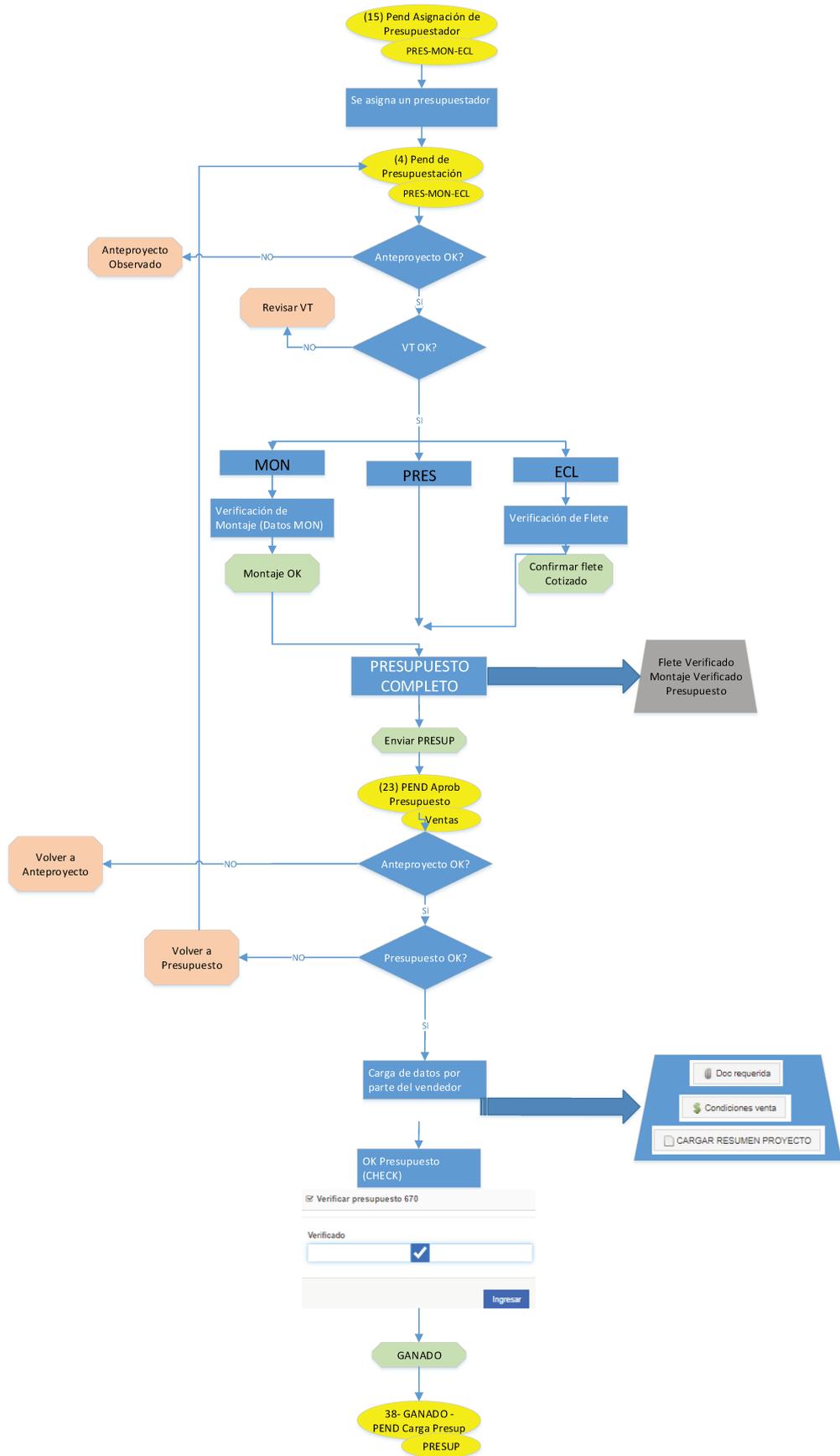


Imagen 5.15 – P1-2 Oportunidad por Proyecto - Subetapa 2 de 4. Fuente: Desarrollo propio (2021)

Validado el Anteproyecto y la verificación técnica, esta segunda subetapa de P1-2: “Oportunidad por Proyecto”, se inicia con la asignación de un encargado de presupuestar el proyecto de la oportunidad. De esta forma, se asienta mediante el sistema quien es el responsable de la tarea.

El paso siguiente consiste en la presupuestación. Se define para esta etapa del proceso, actividades en paralelo provistas por tres sectores. El sector de Entrega a clientes (ECL) cotiza el transporte de la obra, el sector de Montaje (MON) establece los requerimientos específicos de montaje y el Sector de Presupuestos (PRES) confecciona el presupuesto final que se envía al cliente. Eso permite solucionar un problema actual, que requiere que estas tareas se realicen en serie, una luego de la otra, elevando considerablemente los tiempos totales. La ejecución de las tareas en paralelo, por el contrario, permite reducir significativamente estos tiempos.

Finalmente, la oportunidad vuelve a estar disponible para el vendedor, en el estado Pendiente de Aprobación de presupuesto. En caso que tanto el presupuesto como el anteproyecto se aprueben por el cliente, el vendedor indica la acción “Ganado” para avanzar con las siguientes etapas de la gestión. Caso contrario, como se indicó, se retoma la generación del presupuesto, lo cual puede ser dentro de la misma instancia si el anteproyecto no se modifica o puede requerirse un nuevo anteproyecto, generando automáticamente la definición de una nueva instancia.

UNL – MBA - MODELIZACIÓN DE PROCESOS DE GESTIÓN CLAVES CON ESTABLECIMIENTO DE MEJORAS, PARA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRAL EN EMPRESA METALÚRGICA

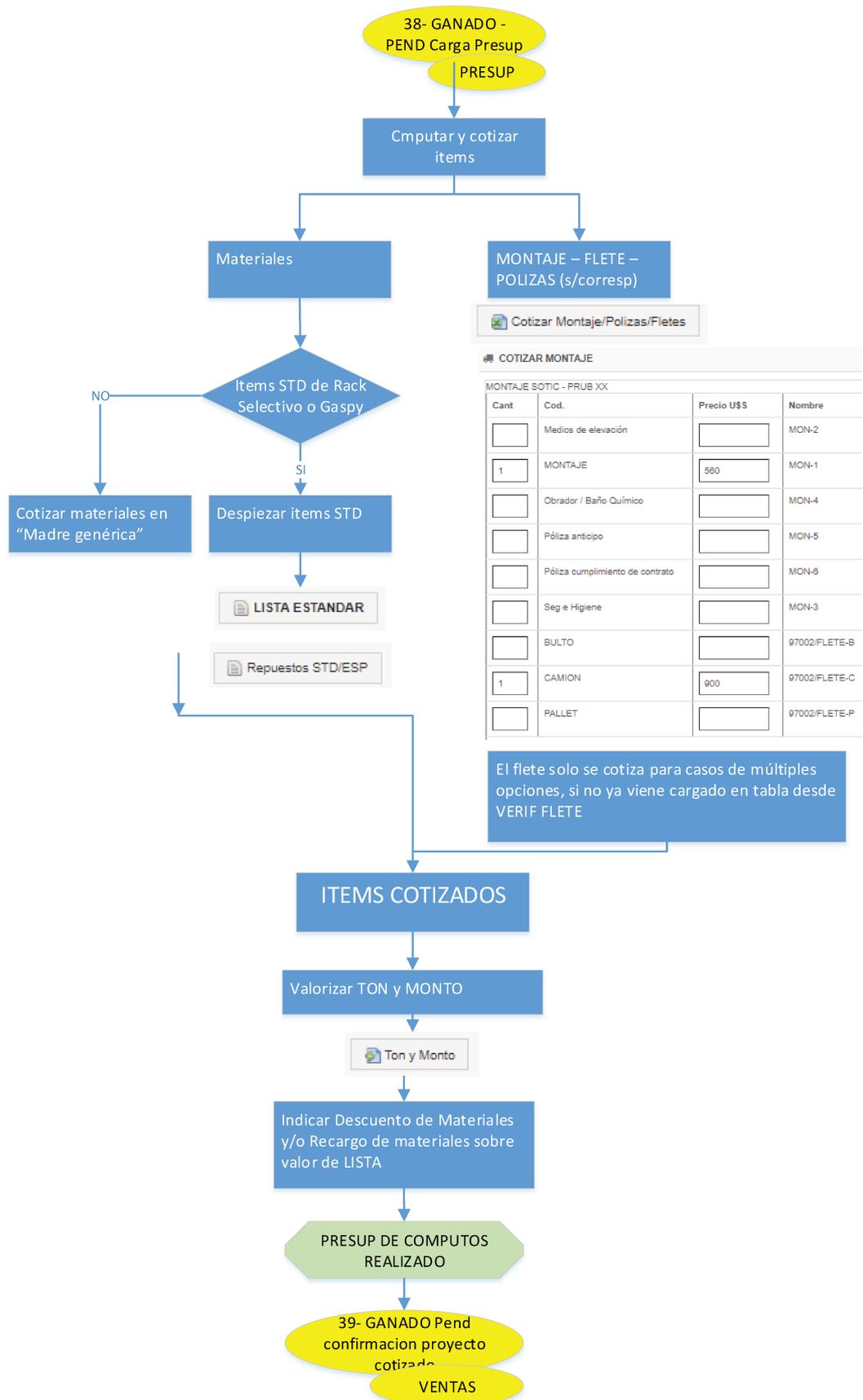


Imagen 5.16 – P1-2 Oportunidad por Proyecto - Subetapa 3 de 4. Fuente: Desarrollo propio (2021)

Luego de que el vendedor indica que la oportunidad es ganada, la misma es recibida nuevamente por el sector de presupuestos para detallar los valores finales con los que se ha cerrado, según la indicación previa del vendedor, lo cual se representa en la imagen 5.16 en la parte superior de la misma.

Esto tiene por objeto establecer los valores monetarios finales de la obra. Además, el sector de presupuestos indica las toneladas de chapa que conlleva la obra según lo cotizado. Esto se debe a que es un indicador de seguimiento y comparación para todas las obras

Esta subetapa 3 de 4 se completa con la oportunidad en estado ganado pendiente de confirmación final de los montos plasmados por presupuestos.

Finalmente, la imagen 5.17, representa la última subetapa para el caso de las oportunidades de venta por proyecto.

La oportunidad cotizada atraviesa los mismos tres pasos que una oportunidad de lista, para ser revisada por los sectores de Administración de Ventas, Ingeniería (Oficina Técnica) y Planificación. Luego de ello, la oportunidad está en condiciones de ingresarse formalmente como pedido.

5.3.3 Resumen del rediseño del proceso de gestión de oportunidades

Los diagramas presentados en el capítulo resumen los circuitos modelados y rediseñados para los procesos de gestión de oportunidades. Si bien para alguien ajeno al proceso puede resultar compleja su lectura, los mismos presentan de una forma básica cómo debe ser el flujo de la información a ser soportado mediante el sistema a desarrollar.

El proceso modelado supera varias de las falencias descritas en el capítulo tres referida a este proceso, lo que permite cumplimentar con el tercer objetivo específico de rediseño para el caso del proceso de gestión de operaciones.

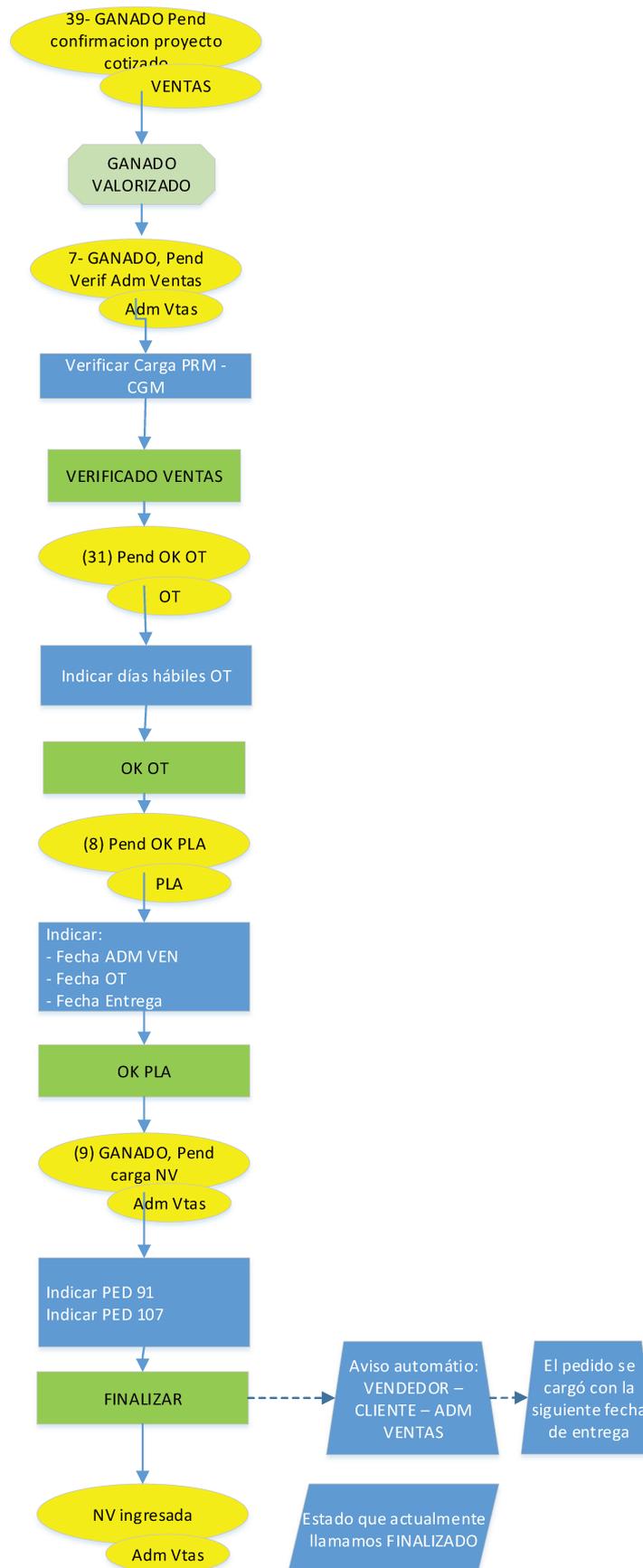


Imagen 5.17 – P1-2 Oportunidad por Proyecto - Subetapa 4 de 4. Fuente: Desarrollo propio (2021)

5.4 Sistema implementado para la gestión de oportunidades

Luego de la presentación del diagrama de flujos, al cual se arribó luego del análisis del proceso actual y sus falencias para obtener un proceso superador, se muestra cómo el proceso diagramado se visualiza en el sistema informático implementado, tomando el caso de oportunidad por proyecto, de manera de observar los diferentes flujos de información, funciones e instancias.

La visualización de cada oportunidad en la pantalla tiene un criterio establecido, que permite agilizar la búsqueda y entendimiento de la información plasmada.

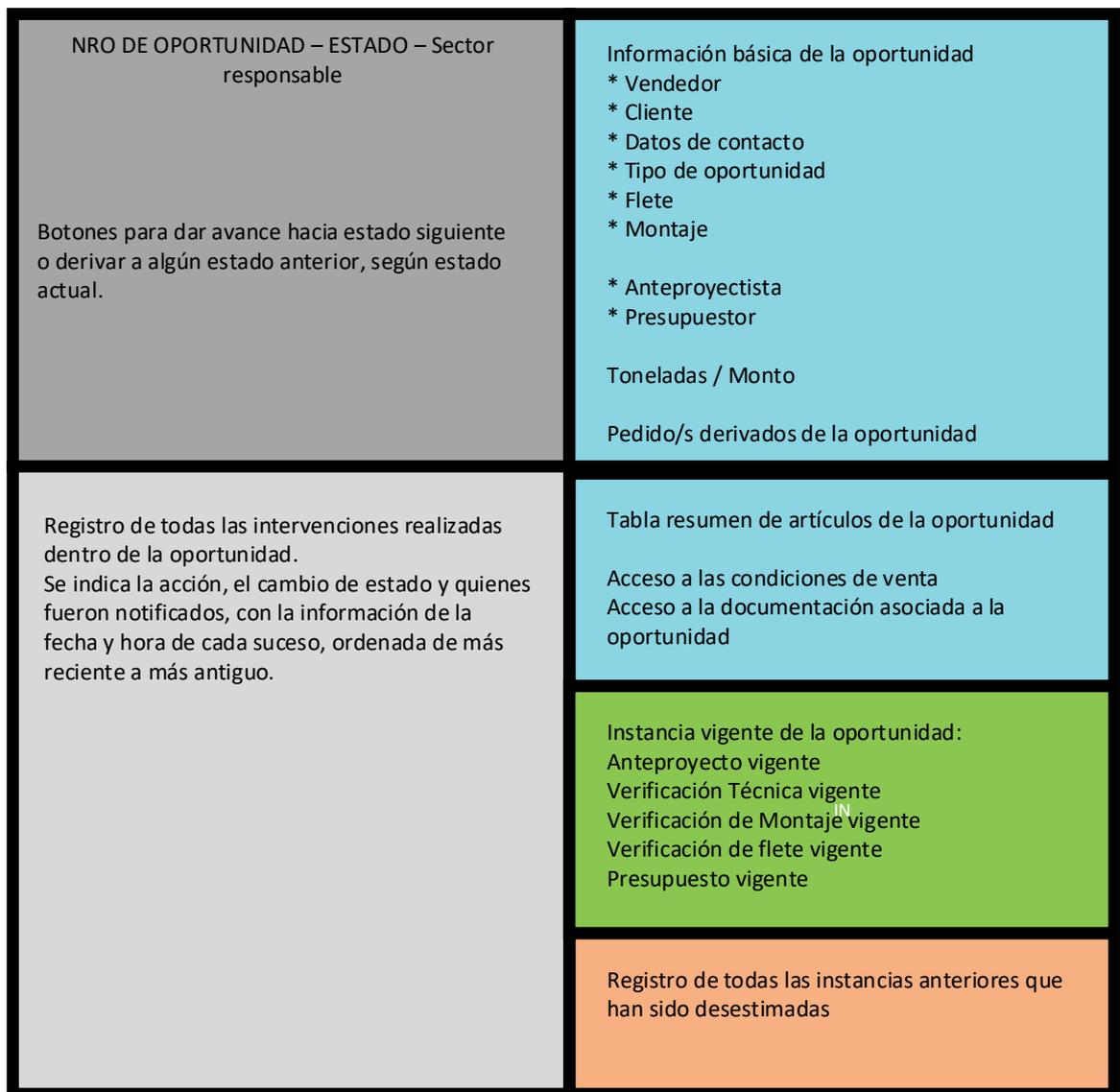


Imagen 5.18 – Esquema de la organización de la información en pantalla. Fuente: Desarrollo propio (2022)

Lo primero importante q mencionar es que la parte derecha superior, marcada en colores celeste y verde en la imagen 5.18 es aquella que resume las características de la oportunidad y la que debe contener la información básica que los usuarios requieren a lo largo del proceso de gestión de pedidos, cualquiera sea su instancia, para obtener la información relevante.

Esta regla ha sido elaborada a los fines de asegurar justamente que no se pierda información relevante, a la vez de evitar que se deba leer o analizar información que ya ha perdido vigencia, y que solo permite conocer la evolución de la oportunidad.

El cuadrante superior izquierdo, identificado en color gris oscuro, indica el número de oportunidad y el estado actual y posee los botones de acción para dar avance hacia las siguientes instancias. Estos botones están visibles, disponibles para accionarse, solo cuando las condiciones necesarias han sido alcanzadas. Esto permite, como ha sido indicado, asegurar la carga de la información obligatoria en cada instancia previo al avance del proceso de gestión de la oportunidad.

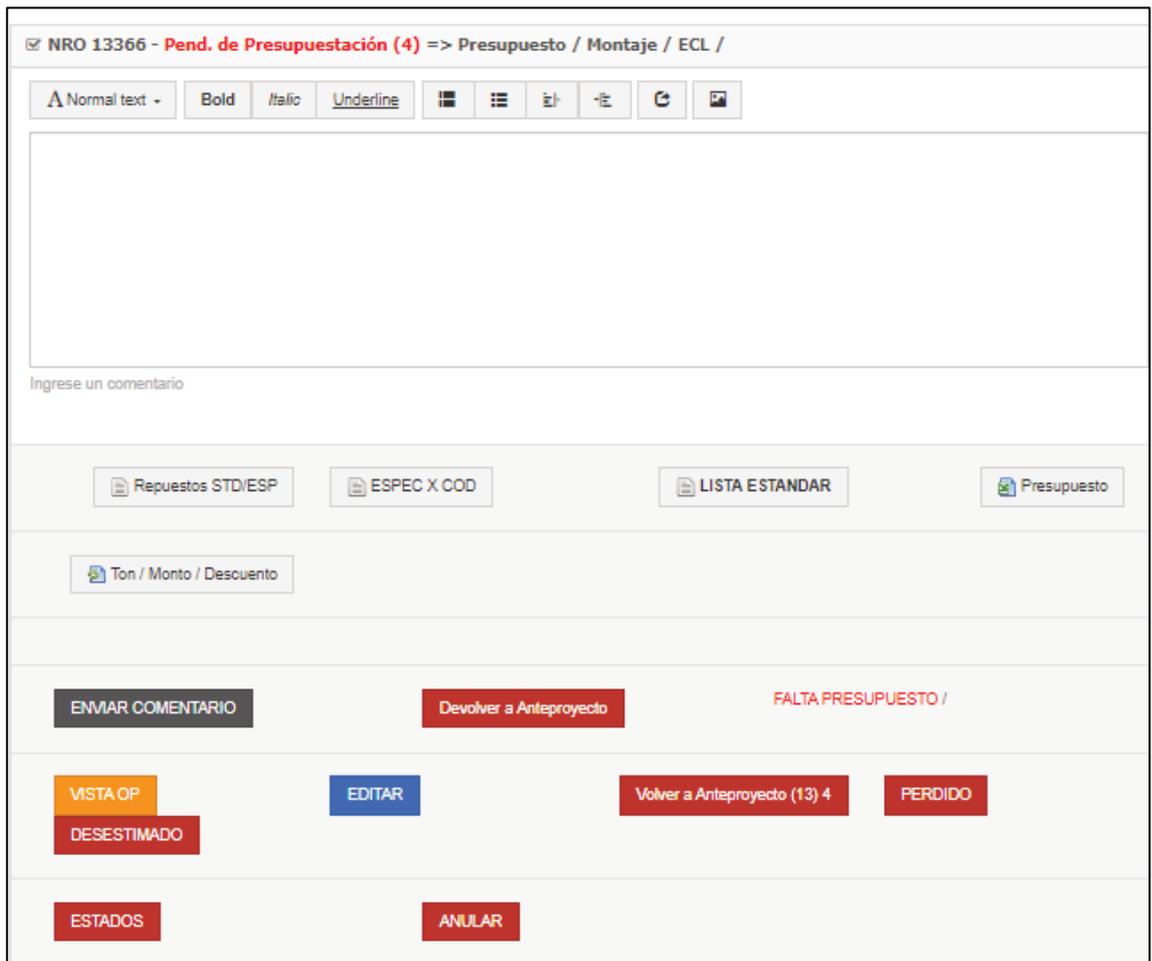


Imagen 5.19 – SGI – Visualización oportunidad – Cuadrante superior izquierdo. Fuente: SGI (2023)

En el ejemplo de la imagen 5.19, la oportunidad está en estado número 4, bajo responsabilidad de los sectores de Presupuesto, Montaje y Entrega a Clientes. La misma aún no se puede avanzar ya que falta completar información. Esa es la razón por la cual no está el botón verde de avance. El sistema indica la acción o las acciones pendientes para poder avanzar. En el caso del ejemplo, falta la carga del presupuesto dentro de la oportunidad.

Los sectores responsables deben realizar los procesos faltantes para poder dar avance a la oportunidad y/o derivar a otro sector, a través de los botones rojos, para solicitar información previa.

Luego, siguiendo con el análisis de la visualización en pantalla a través de la imagen 5.18, El cuadrante inferior izquierdo, identificado en color gris claro, posee un registro de todos los eventos que han sucedido en la oportunidad.

Esto permite conocer todo el historial de la oportunidad de venta, como se muestra en la imagen 5.20, ordenado cronológicamente según cómo se suceden los estados y actividades, teniendo un sentido de control ante alguna anomalía específica. Por ejemplo, si se determina algún desvío en los tiempos de gestión, pueden conocerse cronológicamente los eventos que se han sucedido para hacer las investigaciones y análisis que se crean convenientes.

En el historial se muestran los cambios de estado por los que va atravesando la oportunidad, indicando en cada uno quien es el responsable de originarlo y quien o quienes son los notificados del cambio de estado.

Eventos
<p>Carga datos de Montaje (15/06/23 14:27) => Bourmissent, Emanuel</p> <p>Anteproyecto 2</p> <p>OK MONTAJE</p>
<p>Carga datos de Montaje (15/06/23 14:26) => Bourmissent, Emanuel</p> <p>Anteproyecto 2</p>
<p>CONFIRMA FLETE (14/06/23 12:11) => Miguez, Juan</p> <p>La cotización aplica para las tres alternativas, el largo del parante es mandatorio. Ref. Tpte. Horizonte (acoplado). Destino: Rosario. Dóler \$ 258</p> <p>CANT: 1 97002/ROS-C 370</p>
<p>Agrega un comentario (14/06/23 12:07) => Gon, Ignacio Enviado a => E.Bourmissent 15/06 14:21 / J.Miguez 14/06 12:08 / .presupuestos-grupo / D.Zarate / F.Leal /</p> <p>Gon, Ignacio envia comentario a Leal , Federico Notifica a presupuestos-grupo, Notifica a Miguez, Juan Notifica a Zarate, Diego Notifica a Bourmissent, Emanuel</p> <p>Estimados, favor de atender a las indicaciones del Vendedor:</p> <p>"El cliente va a comprar: # Las 2 baterias de 8 calles , si las compra, las compra juntas - Cotizar las 2 juntas con su flete y defensas. # La de 13 calles y la bateria mixta, va a comprar una o la otra - por eso hay que cotizarlas separadas con su flete y defensas (elige una de las dos) En total se cotizan 3 items individuales"</p>

Imagen 5.20 – SGI – Visualización oportunidad – Cuadrante inferior izquierdo. Fuente: SGI (2023)

Se visualizan los diferentes estados, con sus correspondientes responsables, indicando el encargado de realizar un cambio de estado, el momento preciso en que esto se realizó y los usuarios notificados de esto. De esta forma, como se explica, se puede hacer un seguimiento minucioso de la oportunidad, entendiendo que hay casos donde pueden transcurrir meses desde el inicio de la misma hasta que se concreta la venta, dada la particularidad de los procesos de venta que pueden tener varias instancias de negociación hasta lograr concretar la venta o por el contrario asegurar que el proyecto ha sido desestimado por el cliente.

El cuadrante superior derecho, en color celeste, se denomina “Datos generales”, y contiene la información general relevante de la oportunidad. De esta forma, el usuario obtiene rápidamente la información referida al tipo de obra, los responsables internos asociados a

la oportunidad: Vendedor, Anteproyectista, Presupuestador. Además, se indica el tipo de flete y de montaje que caracteriza a la oportunidad.

Datos generales												
Denominación	PORTA BIG BAG											
Cliente	PB LEINER ARGENTINA S.A. (3044)											
Teléfono	4501100/4501173											
Email Principal												
Email contacto	andres@sotic.com.ar											
Tipo de pedido	Por Proyecto											
Tipo de cliente	Publico(2)											
Tipo de venta	NACIONAL											
Tipo de obra	/ ESPECIALES											
Fecha registro	14/02/23 16:45											
Vendedor	Dalla Fontana, Andres											
Anteproyectista	Galvan, Wilfredo											
Presupuestador	Debiaggi, Andres											
Tipo de competencia												
Flete	Flete SOTIC-Destino final (2) -											
Montaje	SIN MONTAJE											
Armado	NO											
Toneladas / Monto	4.8 / US\$ 41386											
TALON	NV	CANT	CAT	ARTICULO	FECHA ADM	FECHA OT	FECHA ENTREGA	ESTADO	FACTURA	RE	EL	E.F
107	19407	1	APILABLE		02/06/23	08/06/23	24/07/23	ingresado		↺	🗑	✎

Imagen 5.21 – SGI – Visualización oportunidad – Cuadrante superior derecho. Fuente: SGI (2023)

En la imagen 5.21 se muestra un ejemplo de la información en pantalla de datos generales.

A lo indicado se agrega en la parte inferior de la imagen una tabla que indica el pedido asociado a la oportunidad. Esta vinculación resulta muy valiosa. Una oportunidad se convierte, de concretarse la venta, en N pedidos, manteniendo la trazabilidad oportunidad-pedido a lo largo de todo el ciclo de la venta.

Finalmente, dentro de la pantalla de la oportunidad se encuentra el cuadrante inferior izquierdo, que, como se indica en la imagen 5.18, contiene una división de tres “subcuadrantes”: “Tabla resumen de artículos”, “Instancia vigente” e “Instancias anteriores desestimadas”

La “Tabla resumen de artículos” indica los artículos que han sido vendidos para la oportunidad, con su correspondiente cotización, obteniendo una sumatoria total con descuentos aplicados según el caso.

La instancia vigente, en color verde, contiene todos los documentos y validaciones que se corresponden al último proyecto que ha sido aprobado por el cliente y sobre el cual se está gestionando.

INSTANCIA 2 - [Cerrar]				
Tipo	Archivo	CHECK	Fecha	Usr
Plano	op/planos/12059/PB LEINER_12059_APILABLE BIG BAG_12052023_R1.pdf		12/05/23 14:45	P.Lugrin
👍 AP Aprobado:			12/05/23 14:48	A.Dalla Fontana
VT OK - 1	No requiere VT		12/05/23 15:53	G.Silvestro
Flete	CANT: 1 97002/FLETE-C 321.00		15/05/23 12:09	J.Miguez
Presupuesto	op/presupuestos/12059/PB LEINER ARGENTINA S.A. - Cotización N° C-12-RA-3044-150523.pdf Te paso la cotización de los Materiales CON UN DESCUENTO DEL 0 % SOBRE EL PRECIO DE LISTA DE PRESUPUESTOS+IVA. POR CAMBIO EN CONDICIONES COMERCIALES CONSULTAR CON GERENCIA. Te paso la cotización de los SERVICIOS DE TERCEROS (Flete), están con PRECIOS FINALES+IVA, POR LO CUAL NO APLICAR DESCUENTOS. Propuesta sujeta a revisión del Vendedor. Dolar de referencia BNA Billete Vendedor de \$ 240.00		15/05/23 13:09	A.Debiaggi

Imagen 5.22 – SGI – Visualización oportunidad – Cuadrante inferior derecho – Instancia vigente. Fuente: SGI (2023)

Como se observa en la imagen 5.22, para la oportunidad que se toma como ejemplo, la instancia activa es la instancia 2, la cual tiene un plano de anteproyecto asociado que ha sido aprobado, una verificación técnica y un presupuesto vigentes. Este conjunto de documentos vigentes está disponible para el usuario que desee conocer las características actuales del proyecto que se está cotizando, busca dentro de la “instancia verde” y se asegura que es información actual.

Asociado a esto, se puede ver en la imagen 5.23 la instancia 1 de la misma oportunidad que ya no está vigente. La misma, al igual que la instancia vigente, tiene un plano y presupuesto asociado, pero por alguna razón que el sistema deja asentada, durante el proceso de gestión de la oportunidad, la misma ha sido desestimada. El sentido aquí es

dejar claro que estos documentos ya no tienen validez, pero al mismo tiempo dejarlos visibles para aquella persona que desee conocer los cambios que ha ido sufriendo el proyecto a lo largo de su ciclo de negociación. El responsable de desestimar una instancia es el vendedor, y al hacerlo el sistema vuelve a requerir la carga de un nuevo conjunto de documentos: planos / presupuesto / verificación técnica / verificación de flete / verificación de montaje.

INSTANCIA 1				
Tipo	Archivo	CHECK	Fecha	Usr
Plano	op/planos/12059/PB LEINER_12059_APILABLE BIG BAG_16022023_R0-Layout1.pdf		16/02/23 09:39	W.Galvan
 AP Aprobado:			16/02/23 09:40	A.Dalla Fontana
VT OK - 1	No requiere VT.		16/02/23 12:34	
Flete	CANT: 18 97002/FLETE-C 320		16/02/23 13:04	D.Zarate
Flete	CANT: 4 97002/FLETE-C 321.00		07/03/23 14:12	D.Zarate
 AP Observado: Observada - Vuelve a Anteproyecto			12/05/23 14:05	A.Debiaggi
 Presupuesto	op/presupuestos/12059/PB LEINER ARGENTINA S.A. - Cotización N° C-12-RA-3044-070323.pdf Te paso la cotización de los Materiales CON UN DESCUENTO DEL 0 % SOBRE EL PRECIO DE LISTA DE PRESUPUESTOS+IVA. POR CAMBIO EN CONDICIONES COMERCIALES CONSULTAR CON GERENCIA. Te paso la cotización de los SERVICIOS DE TERCEROS (Flete), están con PRECIOS FINALES+IVA, POR LO CUAL NO APLICAR DESCUENTOS. Propuesta sujeta a revisión del Vendedor. Dolar de referencia BNA Billete Vendedor de \$ 210.00		08/03/23 11:47	A.Debiaggi

Imagen 5.23 – SGI – Visualización oportunidad – Cuadrante inferior derecho – Instancia desestimada Fuente: SGI (2023)

5.5 Primer hito: Reemplazo del CRM

Según lo establecido en la etapa de diseño del sistema, se optó por una metodología de conversión de fases, comenzando por el proceso de gestión de oportunidades, tal como se ha desarrollado en todo este capítulo. Finalmente, dentro de esta fase, se ha optado por una estrategia de conversión directa, en la cual se sustituye todo el sistema anterior por el nuevo sistema. En esta sección se describe brevemente la implementación de esta estrategia de conversión directa.

Previo a esto, el sistema ha sido verificado por los responsables de los sectores, quienes han validado cada etapa. Se han creado inclusive oportunidades de prueba para probar el circuito de información.

Un sector importante para este proceso lo compone el grupo de vendedores de la empresa, un grupo de 10 personas aproximadamente distribuidos en distintos puntos del país. Se han realizado jornadas de capacitación virtual con ellos, moderadas por el líder del proyecto y por el Gerente de Ventas.

Adicionalmente, se generaron videos tutoriales para documentar ejemplos de gestión de oportunidades de ejemplo, para dejar de consulta para los usuarios. El mismo se encuentra disponible dentro del sistema para su visualización.

A partir de estas consideraciones, se definió un día específico a partir del cual las oportunidades de venta dejaban de cargarse dentro del sistema anterior y pasaban a cargarse a través de SGI-CRM.

Se armó mediante un grupo de “Whatsapp” una mesa de ayudas para guiar a los usuarios en la carga de información de manera de resolver los problemas en forma instantánea, con una activa participación del “project leader” y del programador.

El objetivo que se plateó para esta implementación fue no detener el flujo de ingreso de oportunidades por causa de errores o problemas de utilización del nuevo sistema. Bajo esto, el resultado de la implementación fue exitoso, ya que se mantuvo el ingreso y la gestión de oportunidades.

Finalmente, los primeros tres meses posteriores hubo reajustes realizados sobre el sistema para mejorar el funcionamiento, lo cual es una de las ventajas que permite el sistema a medida planteadas con anterioridad.

5.6 Establecimiento de indicadores de gestión de oportunidades

Un objetivo del desarrollo e implementación del nuevo sistema que debe aplicarse al módulo de gestión de oportunidades es la posibilidad de establecer indicadores de desempeño que permitan medir qué tan bien está operando la empresa en lo referido al desarrollo del proceso en cuestión.

Se atribuye a Peter Ducker⁹ la frase: “Lo que se puede medir se puede mejorar”. De esta forma, se considera indispensable establecer indicadores que se obtengan de forma

⁹ Peter Ferdinand Drucker (Viena, 19 de noviembre de 1909-Clairemont, 11 de noviembre de 2005) fue consultor y profesor de negocios, tratadista austriaco, y abogado de carrera, considerado el mayor filósofo de la administración del siglo XX.

automática desde el sistema y aporten información confiable y precisa para evaluar la eficiencia del proceso y tomar decisiones en pos de la mejora.

La medición de desempeño requiere diferenciar distintos tipos de elementos (Supply Chain Council, 2010): (i) conceptos de desempeño, (ii) atributos de desempeño, (iii) métricas.

Un concepto de desempeño es una característica o una estrategia que no puede ser medida en sí, sino que indica qué es lo que se desea cuantificar. Dichos conceptos se pueden dividir en internos de la empresa y externos.

El primer grupo contiene conceptos de costos, retorno de la inversión. Dentro del segundo, que se orienta al desempeño de la empresa respecto a su entorno, se encuentran los conceptos de flexibilidad, confiabilidad.

Cada concepto debe agrupar un conjunto de indicadores de desempeño, los cuales se calculan a partir de un método formal denominado métrica.

En un sistema de evaluación de desempeño, se deben establecer tanto conceptos de desempeño internos como externos, pues generalmente una mejora de estos últimos tendrá un efecto en los primeros.

Se presenta a continuación una propuesta de indicadores de desempeño centralizado en el proceso de gestión de oportunidades de venta:

- **Concreción positiva de la oportunidad de venta.**

Es un atributo externo que se focaliza en conocer cuantas oportunidades de venta se concretan finalmente en pedidos ingresados a la empresa. De esto se desprende la información de cuantas oportunidades de venta no han sido concretadas, lo que requiere posteriormente un análisis de causas.

La métrica se obtiene mediante el siguiente cálculo:

$$(Ops\ vendidas)_t(\%) = \left(1 - \frac{(Ops\ concretadas)_t}{(Ops\ concretadas)_t + (Ops\ perdidas)_t + (Ops\ desestimadas)_t} \right) \times 100$$

Donde:

- **Ops concretadas** son las oportunidades de venta que se ingresan como Pedido de Venta a la empresa. En la jerga de estados, se denomina estado Finalizado.
- **Ops perdidas** son aquellas oportunidades que el vendedor indica que se perdieron porque el cliente optó por comprar el proyecto a la competencia.

- **Ops desestimadas** son aquellas oportunidades que el cliente se decide por no avanzar con la operación de compra por alguna razón extra.

Como puede notarse, los tres son estados posibles definidos para las oportunidades, presentados en la tabla de la imagen 5.9.

El indicador arroja para el año 2022 (t=2022) un valor igual a 91%.

Es importante comenzar a generar estadística referida a este indicador en el transcurso de los años, para comparar diferentes mediciones de manera de evaluar la progresión y analizar acciones para mejorar el indicador.

- **Tiempo medio de gestión de ingreso de pedidos**

Dicho aspecto pretende determinar la eficiencia en la gestión completa de la oportunidad hasta que el pedido se ingresa en función al tiempo que transcurre desde la carga de datos iniciales hasta que finalmente el pedido tiene la documentación completa y se ingresa a la empresa.

En otras palabras, se busca determinar la eficiencia en el asesoramiento al cliente para llegar a un anteproyecto y presupuesto acorde y el grado de celeridad con el que se gestionan los procesos administrativos como el alta de cliente y la carga de la documentación requerida.

Es un indicador que depende también del grado de respuesta que se obtiene del cliente, ya que hay clientes más burocráticos en sus procesos de aprobación de compras, lo cual ralentiza el proceso de venta. Sin embargo, se considera que siempre se puede mejorar internamente para encauzar al cliente en acelerar el proceso.

Finalmente, es importante dividir el indicador según tres tipos de oportunidades ya que cada una por su naturaleza demandan diferentes tiempos internos:

- Oportunidad por lista de precios: Proceso de venta que se obtiene por productos que se encuentran en la lista de precios, denominados productos estándar.
- Oportunidad por lista especial: Proceso de venta que contiene al menos un ítem especial, que requiere procesos adicionales de codificación y cotización previo a la venta.
- Oportunidad por proyecto: Proceso de venta que requiere de subprocesos de anteproyecto, presupuestación y verificaciones adicionales.

La métrica se obtiene de la siguiente forma:

$Duración\ gestión\ op = promedio (Día\ Concreción - Día\ carga\ inicial)$

* para todas las op de un termiando tipo en un período t

El indicador contempla solo días hábiles.

De esta forma, se tiene una medida del promedio de tiempo que toma, como primer punto para establecer posteriormente causas y analizar alternativas de mejora.

La métrica que se obtiene para el año 2022 es la siguiente

AÑO 2022		
	Cant Oportunidades	Tiempo promedio (Días hábiles)
Lista estándar	3006	6,7
Lista especial	508	13,8
Proyecto	264	61,0

Imagen 5.24 – Tiempo medio de gestión de ingreso de pedidos - Fuente: Desarrollo propio (2023)

En esta medición es claro cómo funciona cada tipo de oportunidad. A medida que aumenta la especialización y la complejidad, se requieren más subprocesos internos y propios del cliente hasta concretar la venta. Dentro de las oportunidades por proyecto, la variabilidad es mayor porque algunas tienen sucesivas instancias de negociación y de opciones de anteproyectos hasta alcanzar el cierre.

Nuevamente, es importante comenzar a generar datos estadísticos para diferentes años de manera de analizar la evolución del mismo y evaluar acciones que permitan obtener una mejora en el valor.

El objetivo deseado para los indicadores presentados y el análisis en detalle de sus causas y sus posibilidades de mejora exceden al presente trabajo.

Estos indicadores pueden sumarse a otros tantos que surjan de los analistas de procesos y del sector de Calidad de la empresa. Lo importante es mostrar la posibilidad de obtener los mismos de una forma directa y simple a través del sistema desarrollado.

5.7 Beneficios obtenidos del nuevo proceso de gestión de oportunidades

Si bien se han ido indicando los beneficios que aporta el Sistema informático de gestión de requerimiento de clientes, se genera un resumen final de las mismas de manera de detallar el aporte obtenido.

1. Trazabilidad de la venta desde el inicio del ciclo de vida de la misma

Este es un valor fundamental en el proceso de la venta completa, en especial aquella que demanda múltiples ciclos de validaciones de anteproyectos y presupuestos hasta obtener el presupuesto final.

Como se presenta en la sección anterior, el sistema permite almacenar la información de una forma tal que la instancia vigente de negociación queda resaltada, sin perder la información de las instancias anteriores, lo cual es muy importante a la hora de contar con la información actualizada aguas abajo en el ciclo de vida del pedido.

2. Centralización del ingreso de carga de los pedidos.

Mediante CRM-SGI se pueden ingresar todo tipo de oportunidades de Venta.

De la misma forma, cualquier pedido de venta ingresado a la empresa, debe tener un paso previo en el CRM. Esto permite centralizar la información a través de un único medio, permitiendo normalizar la búsqueda de información deseada y el seguimiento de indicadores.

3. Cumplimiento de la registración de la información en cada etapa

El sistema se diagramó siguiendo una lógica del flujo de información que permite controlar en cada instancia del proceso qué datos deben cargarse y quién es el responsable de hacerlo. Mediante campos obligatorios que se habilitan o deshabilitan según las características de la venta a realizar, el sistema no solo permite asegurar la carga de información, sino que se asegura en solicitar sólo aquella que sea relevante, logrando optimizar los tiempos de registración.

4. Autogestión de clientes

Se incorpora la posibilidad de ingreso al sistema a clientes específicos para que realicen directamente la carga de pedidos por sistema. Esta función está hecha para clientes con una mayor frecuencia de compra, por el hecho de ser revendedores. A través de un acceso exclusivo tienen disponible un conjunto más acotado de artículos. Una vez hecha la carga del pedido, solo se requiere un paso de validación comercial y el pedido ingresa. De esta forma se logran reducir intermediarios y por ende costos en determinados procesos de ventas.

5. Integración de la información

El objetivo final es obtener la integración de la información en todas las etapas de los procesos de gestión de la empresa. Se logra con SGI-CRM parametrizar la información inicial de carga de pedidos y de artículos, los cuales serán datos claves a utilizarse a lo largo de todo el proceso de gestión.

6. Seguimiento de indicadores y generación de reportes

Mediante SGI-CRM se puede obtener una variedad indicadores claves de desempeño para conocer y gestionar el nivel de eficiencia con el que se gestionan las oportunidades, algunos de los cuales fueron presentados en la sección anterior. Además, el sistema permite obtener una serie de reportes para el seguimiento y la toma de decisiones, como, por ejemplo:

- Oportunidades agrupadas por cliente
- Oportunidades agrupadas por vendedor
- Oportunidades por periodo de tiempo

En todos los casos, se puede medir tanto por cantidad de oportunidades como por valor de facturación y por toneladas de productos vendido.

6 RESUMEN DEL REDISEÑO APLICADO A RESTANTES SUBPROCESOS Y RESULTADO DE LA IMPLEMENTACIÓN EN SISTEMA

Como se define en la sección 4.7 a través del proceso de desarrollo del nuevo sistema, una vez logrado el primer hito de reemplazo del sistema Sugar por el nuevo sistema SGI-CRM, el siguiente hito a alcanzar es obtener el reemplazo del sistema Capataz y los diversos “sistemas satélite”, de manera de rediseñar los restantes subprocesos que forman parte del proceso central de gestión de pedidos. Esto consiste en implementar una serie de procesos dentro del SGI.

Por razones de extensión en el presente trabajo, no se detalla la totalidad del trabajo de modelado de procesos y desarrollo para esta segunda implementación. Sin embargo, es importante mencionar que el mismo se realizó de una forma similar a lo detallado para la gestión de oportunidades, es decir, estableciendo los requerimientos iniciales a través del líder del proyecto, generando luego la modelización de los procesos y validando los mismos mediante los responsables de los sectores. La cantidad de procesos a modelar para trasladar al SGI hasta obtener una segunda implementación fue mayor comparada a la primera implementación. Retomando lo establecido en el diseño inicial, los subprocesos en este caso son los siguientes:

1. Gestión de fórmula y requerimientos de fabricación
2. Gestión de artículos
3. Gestión de compras
4. Gestión de programación y control de la producción
5. Gestión de preparación de pedidos y despacho
6. Gestión de inventarios

Al ser mayor cantidad de procesos a trasladar y de sectores intervinientes, es lógico suponer que el proceso demandara más tiempo hasta obtener una nueva implementación, denominada como “Hito B”. Sin embargo, la experiencia de la primera implementación y la familiarización de los usuarios con el sistema para el módulo operativo SGI-CRM contribuyeron a que los tiempos se logren reducir. Esto visibiliza nuevamente la ventaja de la implementación por fases que se estableció utilizar.

A continuación, se presentan las principales características distintivas de los procesos y funciones desarrolladas para cada uno de los mismos, puntualizando las ventajas alcanzadas.

6.1 Gestión de fórmula y requerimientos de fabricación

Es el proceso mediante el cual el sector de Ingeniería de producto establece la composición de productos, subproductos e insumos que forman parte de una determinada obra.

El proceso se hereda de Capataz y de un sistema satélite que permitía asignar propiedades a los ítems dentro de un pedido. Se mantuvieron las características cuyo funcionamiento era correcto y estaba adaptado por el Sector, dando solución a algunos problemas descriptos en el capítulo tres al analizar el sub-proceso en cuestión.

Primeramente, se unificó la fórmula y la gestión del “árbol-pedido” en un único sistema: SGI, superando la instancia de requerir de un java adicional denominado “Árbol”, que estaba ajeno al sistema.

Se estableció además una metodología ordenada y sistémica en la actualización de las fórmulas de pedidos que ya se encuentran en instancia de fabricación. Si bien esto no es lo habitual, en la práctica sucede y era necesario generar una herramienta y un proceso de negocio sistematizado para actualizar pedidos lanzados a fábrica. En el Anexo D: “Instrucción de gestión de fórmula de pedido en SGI”, la cual fue desarrollada para instruir al sector de Ingeniería, se explica en mayor detalle el modo en que el sistema notifica y controla las actualizaciones.

Con esto se busca garantizar que el proceso de gestión de fórmula tenga una adecuada comunicación con el posterior proceso de programación de la producción.

Finalmente, otra ventaja importante que aporta este subproceso es la obtención en forma directa de la información del peso de una obra, medido en kilogramos, utilizando la información de la matriz de productos. Esta información es visualizada y utilizada posteriormente en diversos sectores, para funciones como el cálculo del cubicaje del transporte y el seguimiento de los objetivos de producción.

6.2 Gestión de artículos

Este subproceso se basa en la posibilidad de generar un alta, baja y modificación de artículos dentro del SGI.

Dado el requerimiento de implementación por fases, un requisito fundamental de esta función es que los artículos creados se inserten en forma automática dentro de Tango, para mantener correctamente conectados ambos sistemas, ya que según el cronograma establecido, la convivencia con Tango debe persistir hasta la concreción del Hito C.

Adicionalmente a esto, el sistema no tiene un aporte significativo en esta función. Hay pendientes trabajos de clasificación de artículos y de asignación de planos a cada ítem individual, lo cual en el momento de redacción del presente trabajo aún no se encuentra implementado.

6.3 Gestión de Compras

El sub-proceso de gestión de compras tiene influencia en el proceso de gestión de pedidos para la adquisición de aquellos insumos que hacen parte de cada Nota de Venta. Asimismo, dentro de la compra se estableció una división entre la gestión de pagos y la gestión de seguimiento de los ítems comprados y el ingreso a depósito correspondiente. Se relegó la gestión contable para hacerse en una siguiente instancia, focalizando en esta la gestión del seguimiento de los artículos.

Se tomaron los conceptos de solicitud de compras, orden de compras e informe de recepción que se traen desde el sistema Tango.

Como mejora se estableció la posibilidad de imprimir etiquetas en forma automática en el ingreso de la compra obtenida, para identificar los lotes y posteriormente hacer una selección de los mismos en determinados criterios.

El proceso de compras se relaciona además a SGI-CRM relacionando la compra realizada con la nota de venta que corresponda, para aquellas compras denominadas especiales que se hacen para pedido puntal. Lo que no clasifica de esta forma, califica como compra para reposición de stock.

6.4 Gestión de programación y control de la producción

Este proceso es altamente complejo en la empresa. Como se describe en el capítulo tres, la gestión de la producción involucra un conjunto de pedidos circulando por la fábrica, cada uno con un conjunto de artículos asociados, que a su vez contienen diversos procesos necesarios hasta completarse la fabricación y llegar al depósito de producto terminado. El sistema previo a la incorporación del SGI involucraba muchas deficiencias, varias de las cuales han logrado superarse.

El módulo principal de programación de la producción en SGI se denomina OF, término que proviene de "Órdenes de fabricación", lo cual es la identificación de cada producto que ingresa a fábrica. Es utilizado principalmente por el sector de Planificación de la empresa. Adicionalmente, el sector de Producción, posee un perfil de consulta.

La primera característica a mencionar es que la diversidad de sistemas y principalmente varios archivos en Excel lograron reemplazarse por un único sistema.

Mediante el sistema se ha simplificado el proceso de generación de las órdenes de fabricación a partir del requerimiento que se recibe del sector de Ingeniería. Cabe recordar lo presentado en el capítulo tres y ampliado en el anexo B respecto a lo engorroso del procedimiento de generación de OFs anterior. Por lo tanto, es fundamental en la mejora la conexión con el módulo de gestión de fórmula, para obtener información depurada y establecer un control automático entre lo que el “diseñador estableció para la obra” y lo que la “fábrica produce para la misma”.

Otro aporte del sistema es la comparación de los ítems a fabricar según la generación de OFs con los ítems a despachar según lo resuelto en la fórmula de la obra. Este control cruzado que genera el sistema automáticamente permite alertar de ciertos desvíos, función no disponible en el anterior sistema.

Una vez completada la generación de las OFs, las mismas no se imprimen en tarjetas como se hacía bajo el sistema anterior. Por el contrario, las OFs se transfieren digitalmente a lo largo del proceso productivo, reduciendo la impresión de papel.

Mediante el sistema se logró establecer una metodología de asignación y secuenciamiento de las órdenes de fabricación a los centros de trabajo. Si bien el sistema requiere de la intervención humana en la toma de decisiones, se mejoró considerablemente el ordenamiento de la información y la comunicación constante que se requiere entre la función de programación con la de producción.

El sistema presenta una diversidad de sub-módulos con funciones específicas para favorecer el proceso de programación de la producción, las cuales se pueden visualizar en la imagen 6.1. Se explican a continuación algunas de las funciones más importantes y distintivas.

El Tablero de producción permite visualizar el conjunto de órdenes de fabricación vigentes, con información específica. La función adicional que presenta, es la posibilidad de asignar las OFs a cada máquina o centro de trabajo. Al hacerlo, la OF se coloca por defecto en la última posición disponible dentro de esa máquina.

Otra función, denominada “Carga de fábrica” muestra un resumen de la cantidad de OFs asignada a cada centro de trabajo, medido en toneladas y en tiempo. De esta forma, se puede balancear los centros de trabajo según se desee. En la imagen 6.2 se visualiza un ejemplo de la carga de fábrica para un grupo máquinas conformadoras. La información se

actualiza automáticamente tanto por el avance de la fabricación que reduce la carga pendiente como por el agregado de nuevo trabajo sobre una máquina que incrementa los valores.

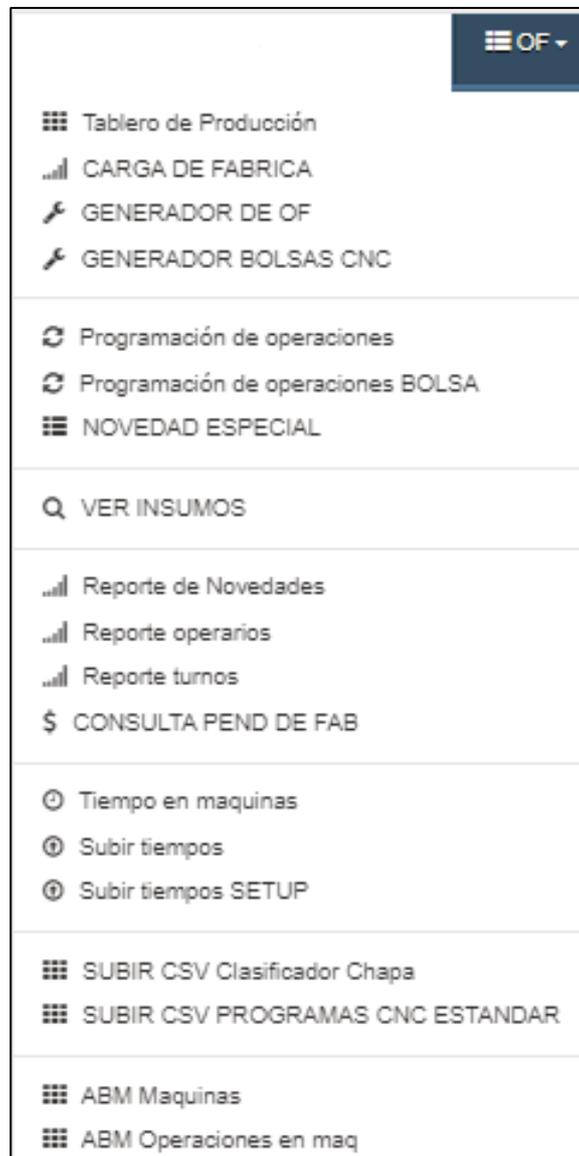


Imagen 6.1 – Módulo OF: Gestión de programación de la producción - Fuente: SGI (2023)

MAQUINA	SECTOR	CANT.OF.PEND	TIEMPO.STD.PENDIENTE	TON.PEND
CONFORM. RIGO CHICA	CONFORMADO	15	4.4	8,112.9
CONFORM. RIGO GRANDE	CONFORMADO	4	0.0	1,102.0
CONFORM. VIGAS CAJÓN. VIEJA	CONFORMADO	7	3.8	45,000.4
CONFORM. DE PARANTES ESTANTES	CONFORMADO	2	0.7	1,058.0
CONFORM. DE VIGAS Z	CONFORMADO	5	0.8	3,179.4
CONFORM. PARANTES GASPY	CONFORMADO	4	1.7	5,041.2
CONFORM. VIGAS PENETRABLES	CONFORMADO	3	3.0	12,540.0
CONFORM. ESTANTES	CONFORMADO	6	1.8	5,063.0
CONFORM. DE RIENDAS PESADAS	CONFORMADO	62	48.9	121,936.1

Imagen 6.2 – Módulo OF – Carga de fábrica - Fuente: SGI (2023)

Otra función desarrollada en el SGI, es el sub-módulo de Programación de operaciones, el cual permite secuenciar las órdenes de fabricación en cada máquina o centro de trabajo. En el Anexo G se presenta un fragmento de la “Instrucción para la generación de pendientes de trabajo por OF – SGI” del sistema de Gestión de la Calidad, la cual describe en detalle el subproceso rediseñado para programar cada puesto de trabajo a través del SGI.

En cuanto a este subproceso rediseñado, es importante mencionar un aspecto fundamental y superador al sistema obsoleto, que consiste en centralizar la decisión de secuenciación del proceso en cada puesto de trabajo, a través del sector de Planificación, el cual concentra la información de los requisitos de los clientes, la disponibilidad de materia prima, la disponibilidad de máquinas y de recursos para ordenar el trabajo, logrando la mayor eficiencia, y dejando a producción la función de ejecutar el programa establecido e informar los sucesos imprevistos para retroalimentar la planificación.

En la imagen 6.3 se muestra una captura de pantalla asociada a un ejemplo concreto de programación de una máquina específica.

UNL – MBA - MODELIZACIÓN DE PROCESOS DE GESTIÓN CLAVES CON ESTABLECIMIENTO DE MEJORAS, PARA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRAL EN EMPRESA METALÚRGICA

ESPEJOR		PROP DESDE	PROP HASTA	ORDEN MAQ	ASC	ORDEN MAQ	ASC													
ASC				ORDEN M...	ASC		Buscar Limpia													
NUEVA TAREA		NO VISIBLES		VISIBLES		ESTABLECER ORDEN														
MAQUINA	PINTURA	TIEMPO PLAN	TIEMPO PEND	KG PLAN	KG PEND	KG_P_PEND	KG_P_PEND_TOTAL													
CONFORMADORA AMOB 2	TOTAL	1528	7739	38,328.02	227,071.62	381.45	2,361.08													
#	Orden	FUJAR	ETIQUETA	ID	OF	Pedido	Cliente	Fecha ent Pedido	Art.	Desc.	Desc.Adc	ESP	LARGO	ANCHO	PLANO	Cant.	Cant.Pend	Accion	%_ant	%
1	37	SEMANA	49977	15437	3911	SOTIC S.A.STOCK[8007]		29/09/23	SR3-V82-CB-05/S	VIGA CAJON 100x2300 2800(KG-SCL [SC]	R 2004	1.5	2300	210	STC-200-26a/0	1152	0	FINALIZADA FINALIZADA	0%	100%
+																				
2	37	SEMANA	80207	15512	19559	SUPERIMPERIO S A[12557]		29/09/23	SR3-V82-CB-05	VIGA CAJON 100x2300 2400(KG KH [SC]	R 2004	1.8	2300	210	STC-200-29/2	2328	2007	INICIAR Proceso	0%	13%
+																				
3	38	SEMANA	49973	15436	3911	SOTIC S.A.STOCK[8007]		29/09/23	SR3-V82-CB-05	VIGA CAJON 100x2300 2400(KG KH [SC]	R 2004	1.8	2300	210	STC-200-26/2	1152	1152	INICIAR Asignada	0%	0%

Imagen 6.3 – Módulo OF – Programación de operaciones - Fuente: SGI (2023)

En el ejemplo se visualizan tres OFs. La primera, de color verde, ya ha sido procesada 100%, con lo cual está completada y disponible de forma completa para avanzar hacia el siguiente proceso productivo. La segunda, de color amarillo es la que actualmente se está procesando, indicando un 12% de avance para esta operación. Finalmente se visualiza una tercera OF de color blanco, la cual aún no ha sido iniciada.

Desde el perfil de producción, se indica el procesamiento de la OF mediante PCs e impresoras distribuidas en cada puesto de trabajo, lo cual se denomina “novedad” en la jerga de la empresa. Cuando el operario registra una novedad, el sistema solicita determinada información, como el lote de materia prima utilizado. Finalmente, de ese registro se obtiene impresa una etiqueta que se pega sobre el producto, vinculando la registración digital con la registración física de los productos obtenidos.



Imagen 6.4 – Módulo OF – Etiqueta de producto en proceso - Fuente: SGI (2023)

En la imagen 6.4 se muestra un ejemplo de una etiqueta obtenida, la misma contiene información muy útil a la hora de conocer la trazabilidad del producto.

La leyenda “PRO” de la parte superior indica que la etiqueta identifica un lote de producto en proceso. Adicionalmente, mirando la parte inferior, se puede saber que es un lote que se obtiene de la operación conformado (“cnf”), y que el siguiente proceso que corresponde sobre el material es herrería (her), para visualizar el circuito del lote en la fábrica. Por último, en la parte central de la etiqueta se encuentra toda la información asociada a la OF, como ser el cliente y pedido al que corresponde, fecha de entrega, plano asociado y cantidad del lote sobre la cantidad total de la OF. Finalmente, desde el código de barras se puede acceder a información digital, la cual además de todo lo indicado, agrega la fecha, hora y responsable de la fabricación del lote en proceso identificado.

Toda esta información gráfica a modo de etiqueta, está disponible en el sistema. De esta forma, es posible consultar en línea las novedades de producción por día, por centro de trabajo, por operario, lo cual permite establecer un control de la producción, herramienta útil tanto para planificación como para producción.

Existen otras funciones como el registro de producto no conforme y las notificaciones pertinentes, la carga de tiempos estándar, el alta o baja de operarios o máquinas, solo por nombrar algunas.

Mediante este resumen se intenta graficar el aporte del SGI al proceso de gestión de la programación de la producción, logrando superar diversas limitaciones del anterior sistema Capataz

6.5 Gestión de preparación de pedidos y despacho

Otro proceso que se desarrolló previo a la implementación fue aquel que involucra todas las actividades de preparación y despacho de pedidos.

Retomando el análisis presentado en el capítulo tres para este sub-proceso, el problema principal del mismo consistía en que estaba parcialmente vinculado entre Capataz y Tango. Además, el mismo requería de una diversidad muy amplia de “sistemas satélite” para completar los requerimientos que ni Tango ni Capataz podían resolver.

Mediante ECL-SGI (ECL proviene de la sigla “Entrega a clientes”) se realiza la gestión completa desde el ingreso de producto ya sea proveniente de producción como de compras, se gestiona el almacenamiento del mismo y luego se efectúa todo el proceso de preparación del pedido. De esta forma, el aporte principal radica en haber unificado la información dentro del sistema.

El sistema permite reservar lotes de producto de stock para un determinado pedido, asegurando que dicho lote no pueda ser utilizado por otro pedido. Una vez que un lote se prepara para un pedido determinado, el mismo adquiere determinadas propiedades e información, uniéndose a otros lotes de otros productos que también hacen parte del pedido. De esta forma se asegura un mayor ordenamiento en la gestión de los pedidos preparados.

Se puede conocer para un pedido determinado, qué material está despachado, con su número y fecha de remito, qué material está preparado en depósito y qué material aún no fue entregado desde producción.

Pedido: 107-19230		ESCORIAL S A I C			Fecha pedido 01/03/2023				Fecha entrega 04/08/2023		
NOTA DE VENTA		PLANILLA	LISTA EMPAQUE TOTAL			LISTA DE EMPAQUE			LISTA DE INSUMOS		EXCEL
#	Cod	Desc	Adic	INS	OF AYD	TOTAL A REMITIR	FABRICADO	PREPARADO	REMITIDO	PESO_UNIT	PESO_UNIT_COM
2	61266/4	MONTAJE SOTIC		NO		1			0	0.0	0.0
3	ECL-071	PARANTE EMP 12000/8950 PK258	GALV	NO	128	128	128	128	128	0.0	83.2
4	ECL-074	PARANTE 10150 KH 258	GALV	NO	660	660	330	330	324	41.1	41.1
5	ECL-076	PARANTE 11200 KH 258	GALV	NO	836	836	216	216	216	45.4	45.4
6	ECL-079	SOLAPE INTERIOR	GALV	NO	2992	2992	2977	2382	2382	1.1	1.1
7	ECL-080	SOLAPE EXTERIOR	GALV	NO	1496	1496	1496	1496	1496	1.8	1.8
8	ECL-081	BASE SIMPLE	R2004	NO	1368	1368	1368	1368	1368	0.0	2.2
9	ECL-082	BASE DOBLE	R2004	NO	128	128	128	128	128	0.0	4.0
10	ECL-086	SUPLEMENTO SIMPLE	GALV	NO	3420	3420	3420	3420	3420	0.3	0.3
11	ECL-087	SUPLEMENTO DOBLE	GALV	NO	320	320	320		0	0.6	0.6
12	ECL-088	VIGA TRANSVERSAL	R2004	NO	10560	10560	7920	5004	3063	7.6	12.0
13	ECL-091	VIGA CARRILERA 9900	GALV	NO	1056	1056	989	968	650	69.6	69.6
14	ECL-092	VIGA CARRILERA 11000	GALV	NO	1056	1056	1056	1056	968	77.3	77.3

Imagen 6.5 – Módulo ECL – Consulta de estados - Fuente: SGI (2023)

Mediante la consulta que se muestra en la imagen 6.5 se puede visualizar cómo funciona el sistema a la hora de evidenciar para un pedido determinado el material remitido completo marcado de verde, y luego mostrar, para el material aún no remitido completo, la parte del mismo que se encuentra fabricada y preparada. Se debe tener en cuenta que hay pedidos que consisten en más de un despacho, en ocasiones se envían varios camiones en diversos días. Por lo tanto, es muy importante visualizar el grado de avance en cada instancia, siendo para esto el sistema una herramienta muy intuitiva y confiable.

6.6 Gestión de inventarios

Se incorpora al proceso de gestión de inventarios dentro de SGI, debido a que es información fundamental en la toma de decisiones.

Mediante SGI, se mantiene un control de las entradas y salidas de stock de los diferentes ítems.

En cuanto a la materia prima, los ingresos se generan a través de la recepción de compras. A su vez, el egreso ocurre de manera automática mediante la novedad del proceso productivo que la consume.

Los productos de fabricación propia se generan a partir del último proceso productivo que les da origen como producto terminado, y luego poseen diversos movimientos de depósitos según el avance de la preparación.

El sistema se gestiona a través de un encargado, quien puede realizar movimientos de ajuste para corregir desvíos y equiparar los niveles de inventario físicos con el sistema.

El sistema ofrece consultas específicas de stock, que, mediante la integración de la información, indican el stock físico, lo comprometido por pedidos ingresados y lo pendiente de recibirse ya sea por fabricación o compras pendientes. De esta forma, es una herramienta muy potente para la gestión de stocks.

6.7 Segundo proceso de implementación

Con la experiencia de la primera implementación, se llevó a cabo la planificación y organización de la implementación de todos los módulos desarrollados descriptos en este capítulo. Debe comprenderse la implicancia de ello, ya que involucra el funcionamiento de un sistema utilizado por las personas de toda la empresa. Es decir, si la implementación

del CRM fue desafiante, esta segunda lo era mucho más por la cantidad de procesos y personas que involucra.

Se tuvieron en cuenta diversos factores para reducir el riesgo del proceso de implementación.

El primero y más importante fue asegurar el funcionamiento del sistema. Para ello, cada módulo de los descritos en este capítulo fue validado por los usuarios. Luego se hicieron pruebas para controlar la comunicación de cada módulo con los demás. Se tomaron pedidos testigos y se hizo la gestión completa del mismo en paralelo mientras continuaba funcionando el sistema anterior. De estas pruebas surgieron necesidades de ajuste que fueron siendo resueltas.

Otro factor importante para asegurar el éxito en la implementación fue garantizar la disponibilidad y funcionamiento del hardware necesario. El sector de Mantenimiento junto con el de Sistemas asumieron la responsabilidad de la instalación de todos los puestos de trabajo de fábrica con sus respectivas PCs, lectoras de código de barras e impresoras, y la conexión de red. La imagen 6.6, muestra la instalación de un conjunto de hardware en operación para un puesto de trabajo de la fábrica.

Hubo un compromiso muy fuerte desde la dirección y un apoyo de todos los sectores, con reuniones previas de alcance masivo, donde a través de la figura del “Project leader” se establecieron las responsabilidades y el plan de implementación de tres días.

Dicho plan incluyó el registro en papel de novedades de producción para el primer día de implementación, de manera que no hubiera producción ni preparación de pedidos a nivel sistemas, manteniendo de esta forma inmovilizados los inventarios. En paralelo se llevó a cabo un inventario de todos los stocks. El segundo día se realizó un alta inicial de todos los inventarios en SGI y para todas las órdenes de fabricación parcialmente avanzadas, se replicó la información correspondiente en el SGI. Hubo para ello, una participación activa de la parte administrativa de producción y fundamentalmente del sector de planificación. Por último, el tercer día se comenzó a operar desde el SGI, todos los procesos descritos a lo largo de este capítulo, obteniendo una asimilación muy positiva de parte de los usuarios, que se comprueba a través de los resultados obtenidos y presentados a lo largo del capítulo.

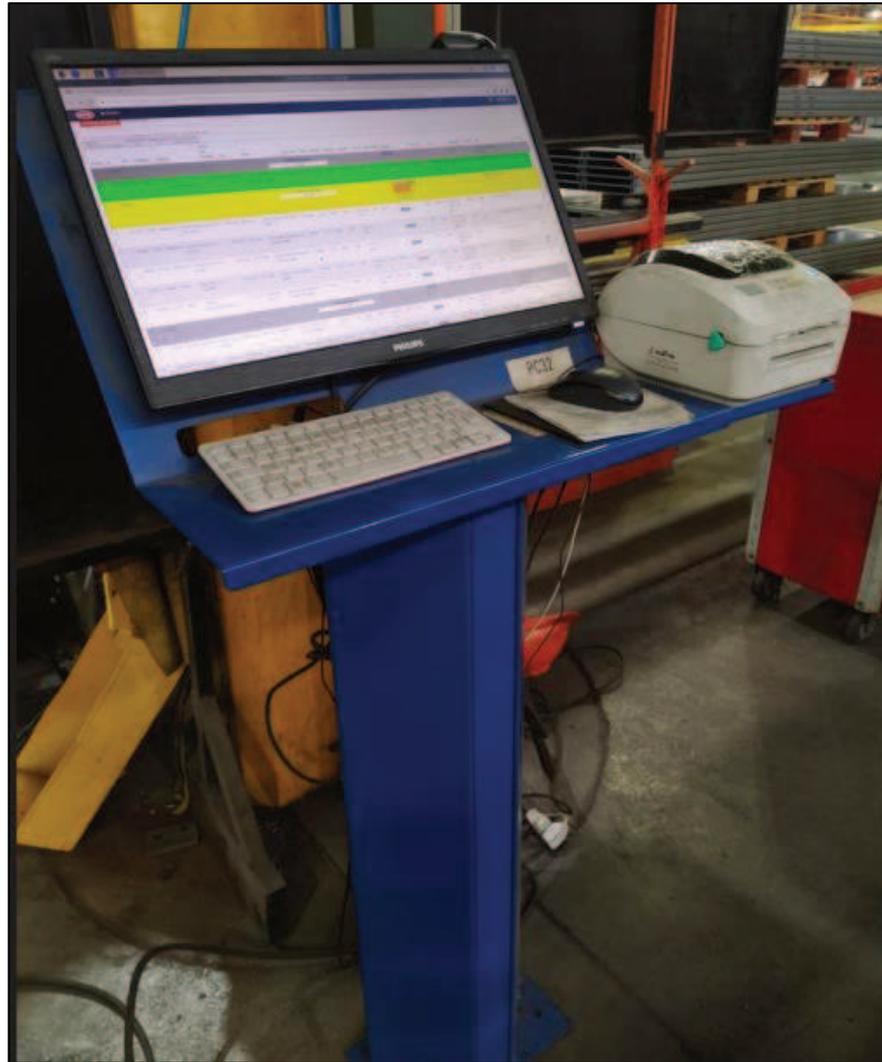


Imagen 6.6 – Hardware estándar para un puesto de trabajo - Fuente: Sector productivo Sotic (2023)

7 CONCLUSIONES FINALES

7.1 Continuidad del proyecto

El proyecto de desarrollo e implementación del sistema continúa, según el cronograma acordado, con la modelización, diseño, desarrollo e implementación de los procesos de administración de pedidos, gestión de facturación, gestión de calidad y gestión de recursos humanos. Completado este desarrollo, se alcanza el tercer hito establecido mediante el descarte definitivo del uso de Tango para contar con todos los procesos integrados en el sistema SGI.

Por razones de extensión del presente trabajo, no se incorpora este desarrollo. El proceso se encuentra en septiembre de 2023 en su etapa de modelización y diseño de las actividades y funciones claves que componen estos procesos.

Además de esta continuidad regida por el cronograma acordado, es importante mencionar que se pretende que esta estructura de trabajo prosiga, estableciendo una mejora continua sobre el sistema desarrollado e incorporando funciones y tareas adicionales que los propios sectores demanden, de manera de seguir integrando procesos que sean cada vez más complejos y sofisticados, y por ende aporten soluciones de mayor valor informativo para la toma de decisiones.

Se debe comprender que Sotic, al igual que el común de las empresas del país, es una compañía dinámica, en constante evolución. La propia idiosincrasia de la Dirección exige cuestionar los modos de ejecución de las tareas en todo momento, como una forma de estudiar los procesos y analizar si los mismos pueden ejecutarse mejor de una manera diferente.

Contar con un desarrollo a medida permite lograr la versatilidad suficiente para incorporar estos cambios y actualizaciones en el modo de ejecutar los procesos.

El programador ha incorporado al grupo de trabajo a un colaborador. Se busca con esto trabajar en paralelo con la etapa de programación de nuevos desarrollos con el mantenimiento del sistema en operación. El trabajo se organiza de forma tal de que el programador principal continúa con desarrollos de nuevos procesos y el colaborador realiza mantenimiento y ajustes de los programas realizados.

7.1.1 Hacia la industria 4.0

En el marco de la continuidad del proyecto a futuro, el SGI abre la posibilidad de ampliar en la empresa el desarrollo asociado a la industria 4.0.

Según se obtiene de un artículo referido a la materia¹⁰, industria 4.0 “se trata de la difusión del paradigma de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) a la manufactura y la producción. (...) Su difusión en los procesos de producción involucra la digitalización y monitoreo de procesos físicos, químicos y biológicos que se encuentran sujetos a otros paradigmas tecnológicos, como lo son el de la metalmecánica, la microelectrónica, la biotecnología y la nanotecnología”.

Los autores indican además que “el tipo de proceso productivo que se desarrolla y expande desde el advenimiento de la Industria 4.0 se basa en los llamados sistemas ciberfísicos, en los cuales los procesos de producción son controlados o monitoreados por algoritmos integrados a Internet.”

De esta forma, se plantea la posibilidad de conectar la información del SGI especialmente referida a la programación de la producción, con la ejecución real de cada puesto de trabajo, de manera de monitorear los avances, los niveles de producción, para detectar fallas de equipos con su frecuencia, identificar falencias en los métodos de trabajo y medir rendimientos por puesto, contribuyendo a mejorar los niveles de productividad.

Para lograr esto, se debe evaluar el modo de comunicación del SGI con elementos de la fábrica como sensores o PLCs, lo cual es totalmente posible. Por razones de extensión del presente trabajo, no se amplía con el desarrollo de este punto.

7.2 Resumen del trabajo realizado

El trabajo se posicionó dentro del sector productivo de una mediana empresa e identificó posibilidades de mejora en los procesos de negocios limitadas inicialmente por sistemas de información limitados y deficientes.

En primera medida, a partir del desarrollo del capítulo tres, se llevó a cabo el análisis de la organización, respecto a la composición de los sectores y funciones, y se detallaron los procesos principales, cumplimentando de esta forma con el primer objetivo específico, lo que aporta como resultado la identificación del proceso central para la empresa Xajo

¹⁰ COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL), *Industria 4.0: oportunidades y desafíos para el desarrollo productivo de la provincia de Santa Fe*, Documentos de Proyectos (LC/TS.2019/80), Santiago de Chile, 2019.

análisis y los subprocesos que lo componen, estableciendo la relación entre las áreas para la ejecución de los mismos.

Dentro del capítulo tres se realizó una descripción minuciosa del flujo de información actual, detallando las falencias existentes tanto en el desarrollo de los procesos como en las herramientas de software que dan soporte a estos. El ordenamiento de los problemas más importantes y sus causas permitió cumplimentar el segundo objetivo específico establecido con el proyecto.

La primera problemática que se destacó es la existencia de tres sistemas informáticos desarticulados entre sí, que no fueron adquiridos siguiendo una metodología apropiada. Se evidenciaron una serie de inconvenientes con la gestión de la información, que repercuten negativamente en todas las áreas de la empresa.

Se advirtió que las actividades que dan sustento a la operación diaria no se encuentran integradas, dando lugar a que las áreas conformen islas de automatización, en la que cada una maneja su propia información y objetivos, a través de diversos sistemas informáticos o directamente sin utilizar sistemas y usando únicamente planillas en Excel y Formularios Access. Esto ha llevado en varias ocasiones a que el personal no comprenda la lógica subyacente en las actividades, ni su rol específico en los procesos de agregado de valor.

Se evidenció que el rediseño de los procesos y la aplicación de mejoras en el flujo de información requería el desarrollo de un nuevo sistema informático de gestión integral que le diera el respaldo necesario

De esta forma, en el capítulo cuatro se establecieron las características del nuevo sistema informático. Se realizaron tareas de selección de un líder para el proyecto, se elaboró una propuesta para gestionar el cambio organizacional. Además, se estableció la selección del proveedor del sistema con su correspondiente fundamentación y se definieron los objetivos específicos del mismo y las propiedades generales. Finalmente se llevó a cabo una metodología estructurada de desarrollo e implementación del sistema informático en un entorno empresarial como Sotic. En la misma se establecieron decisiones importantes para el proyecto como el orden de prioridades de avance y el modo de implementación y de pruebas.

En paralelo al desarrollo del sistema, en un trabajo conjunto con las áreas de la empresa y con el programador, fue posible proponer y validar mejoras en los procesos de gestión, aprovechando las bondades del nuevo sistema en desarrollo y alimentando justamente los requerimientos para el mismo.

De esta manera, se cumplieron en conjunto el tercer y cuarto de los objetivos específicos basados justamente en el modelado de procesos rediseñados que fueran superiores a los actuales y soportados según el sistema en desarrollo. Esto se evidencia en los capítulos cuatro, cinco y seis, donde se detallan las características del sistema y los circuitos establecidos para los procesos rediseñados.

Finalmente, tanto en el capítulo cinco como en el capítulo seis, se detallaron algunos indicadores que permiten medir el desempeño de los procesos y fundamentalmente se evidenciaron las mejoras obtenidas mediante la reingeniería implementada en cada caso.

7.3 Resumen de los beneficios obtenidos

Los beneficios que se obtienen a través de la ejecución del presente trabajo de modelización de procesos, diseño e implementación de un sistema informático de gestión integral son muy amplios y diversos. A lo largo del trabajo se han ido detallando el aporte para cada proceso de negocio y su correspondiente módulo implementado.

Más allá de las mejoras obtenidas en cada sub proceso individual, el mayor aporte es la conectividad que existe entre los diferentes subprocessos, ubicando la información en un único sistema de gestión.

A continuación, se listan aquellos más importantes.

- Trazabilidad de información de los pedidos: SGI permite almacenar y clasificar la información asociada a un pedido desde que se realiza el primer contacto con el cliente, atravesando todo el ciclo de presupuestación, validaciones internas, hasta obtener la confirmación formal de compra de parte del cliente. Luego el sistema permite continuar el seguimiento del pedido en diseño, fabricación, despacho y montaje, logrando la trazabilidad completa. Dicha información está disponible para los usuarios que la requieran.
- Trazabilidad de información de cada orden de fabricación y sus correspondientes lotes de producción, con información de la materia prima utilizada, el responsable de cada proceso y las fechas y horas en cada caso. En la imagen 7.1 se representa esquemáticamente la mejora alcanzada.
- Mejora en la consistencia de la información mediante la gestión del dato único.
- Autogestión de clientes en el proceso de venta de artículos de lista de precios, eliminando intermediarios, lo cual mejora la intimidad en la relación y favorece la eficiencia de las transacciones

- Adaptabilidad del sistema a la mejora continua de los procesos, de manera de que sea una herramienta de soporte a procesos dinámicos en constante evolución.
- Posibilidad de acceso a la información de manera remota, con el control de accesos determinado por perfil de usuario.
- Reducción de tareas de control y supervisión básicas, delegadas al sistema.
- Alineación del sistema a los objetivos de la empresa, a través del establecimiento y seguimiento de indicadores.
- Programación y control de la producción centralizada mediante el sistema

Bajo la imagen 7.1 se representa la evolución lograda para la identificación del producto en proceso, una de las tantas ventajas obtenidas desde el sistema de gestión integral. La parte superior de la imagen muestra un rótulo identificatorio anterior a la implementación, mientras que la parte inferior muestra la etiqueta identificatoria generada desde SGI.



Imagen 7.1 –Evolución de la identificación del producto en proceso- Fuente: Desarrollo propio (2023)

Tal como se describe durante el trabajo, el valor aquí es la relación directa entre las piezas físicas en la fábrica y su correspondiente información sistematizada, vinculadas a través de la generación automática de la etiqueta de la novedad de operación. Como se explica,

la misma contiene información guardada respecto al responsable de ejecutar la tarea, la hora de inicio y de fin, el material utilizado, por nombrar lo más importante.

Finalmente, también a modo de evidenciar la mejora alcanzada a través de ejemplos concretos, se muestra a través de la imagen 7.2, un fragmento del informe final auditoría externa de IRAM¹¹ del año 2023

FO	Norma de referencia						Req. de la norma	Redacción del hallazgo
	IRAM-ISO 9001	IRAM-ISO 14001	IRAM-ISO 45001	IRAM-ISO 50001	Otra:			
FO 2	X						8.5.1	<p>Control de la producción y de la provisión del servicio</p> <p>Se destaca como fortaleza el sistema de gestión integral con el cual planifican, hacen seguimiento y control a la producción, con posibilidad de programar cada puesto de trabajo con la secuencia de órdenes de producción, planificación de turnos de trabajo y la producción de cada turno, entre otros, con lo cual pueden lograr el mayor rendimiento de las maquinas, mano de obra y de la materia prima.</p> <p>Se destaca como fortaleza el uso de la infraestructura de la planta que han logrado, con una distribución de las maquinas según la secuencia de fabricación, amplios y prolijos espacios para circulación y almacenamiento temporal de productos en proceso, aunado al orden y limpieza de los puestos de trabajo, todo lo cual aporta al logro de un entorno adecuado para la operación de los procesos.</p>

Imagen 7.2 –Fragmento del informe de auditoría de IRAM del año 2023- Fuente: Documento de Sotic (2023)

¹¹ IRAM es el Instituto Argentino de Normalización y Certificación, encargado de la normalización y certificación, en Argentina y el responsable de certificar la correcta aplicación de la norma ISO en la empresa.

A través de la imagen 7.2, es posible observar como en el informe se destaca como una fortaleza de la empresa el sistema SGI, el cual permite “programar cada puesto de trabajo, (...) para lograr el mayor rendimiento de las máquinas, mano de obra y de la materia prima”. Es satisfactorio obtener este reconocimiento de un ente externo de esta importancia.

7.4 Comentarios finales del autor

El presente trabajo ha sido muy fructífero desde el punto de vista profesional.

En primer lugar, se debe mencionar que la redacción del proyecto se hizo en paralelo a la ejecución del mismo.

Esto otorga al trabajo la posibilidad de contrastar fundamentos teóricos con aplicación práctica en tiempo real, de manera de evaluar el resultado de las decisiones tomadas con sus correspondientes beneficios y falencias.

La primera etapa de diagnóstico corresponde al resultado del trabajo de campo de análisis de la situación actual para determinar las características e inconvenientes principales tanto de los sistemas informáticos actuales como de los procesos de gestión más importantes. Asimismo, el plan de diseño y desarrollo del sistema fue necesario para organizar el proyecto dentro de la empresa, determinando el cronograma de tareas y estableciendo las prioridades de avance con el aval de las mismas de parte de la gerencia y los jefes de sectores. Finalmente, la implementación del sistema diseñado en etapas fue aplicada siguiendo las definiciones establecidas en el cronograma, contrastando los planteos teóricos con los eventos que la práctica arrojó.

Como líder del proyecto en la empresa, llevé a cabo un trabajo que atraviesa horizontalmente a toda la organización, cuestionando los métodos en búsqueda de soluciones superadoras, mediante el rediseño de los procesos. Sin dudas, esta gestión de trabajo multisectorial ha sido una función de alta complejidad que contribuyó a enriquecer mi desarrollo profesional. Estando en ocasiones en una posición jerárquica inferior o simplemente siendo “ajeno” a determinados sectores, se discutieron procesos de gestión de muchos años y se plantearon cambios con su correspondiente justificación para lograr imponer nuevos procedimientos. Es importante mencionar que, para determinados casos, no se logró efectuar todo el cambio deseado, debiendo establecer acuerdos internos para obtener el apoyo de los jefes sectoriales, favoreciendo el desarrollo global del proyecto. Esto también ha sido parte del aprendizaje.

La resistencia al cambio, un tema que se menciona a lo largo del trabajo, ha estado presente en la ejecución del mismo, desde diversas formas. Basado en consideraciones teóricas descritas en el trabajo y a partir de los hechos prácticos, se han logrado obtener algunos mecanismos para atenuar la resistencia y favorecer a una mayor comprensión y adaptación en la asimilación del nuevo sistema. La implementación por fases ayudó a obtener mayor apoyo, mediante la comprensión desde el uso del sistema, de ciertas ventajas que el mismo aporta.

Si bien el trabajo tiene una componente técnica importante sustentada en mi profesión de base como Ingeniero Industrial, el proyecto incorpora diversos aspectos propios de la administración de empresas para gestionar el capital humano multisectorial y recursos diversos, de manera de aplicar soluciones concretas a problemas reales.

8 BIBLIOGRAFÍA

8.1 Libros

ARTHUR ZIMMERMANN, *Gestión del cambio organizacional*, Ediciones Abya Yala, Quito, 2000

GERRY JOHNSON, KEVAN SHOLES, RICHARD WHITTINGTON, *Fundamentos de estrategia*, Person Educación, Madrid, 2010

KENNETH LAUDON Y JANE LAUDON, *Sistemas de información gerencial*, Pearson Educación, Ciudad de México, 2016

MICHAEL HAMMER Y JAMES CHAMPY, *Reingeniería*, Editorial Norma, Bogotá 1993

ROBERT JACOBS, RICHARD CHASE, *Administración de Operaciones*, Mc Graw Hill Educación, Ciudad de México, 2019

RONALD BALLOU, *Logística. Administración de la cadena de suministros*, Pearson Educación, Ciudad de México, 2004

SUNIL CHOPRA, PETER MEINDL, *Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación*, Pearson Educación, Ciudad de México, 2013

8.2 Artículos

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL), *El desafío de las TIC en Argentina. Crear capacidades para la generación de empleo*, coordinado por Novick y Ritondo, Santiago de Chile, 2013

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL), *Industria 4.0: oportunidades y desafíos para el desarrollo productivo de la provincia de Santa Fe*, Documentos de Proyectos (LC/TS.2019/80), Santiago de Chile, 2019

8.3 Sitios Web

<https://www.axoft.com/tango/software-de-gestion/>

<https://calidadgestion.wordpress.com/2016/07/20/iso-9001-2015-elaboracion-de-mapas-de-procesos/>

<https://capatazsoft.com.ar/blog/>

<https://www.gestiopolis.com/modelacion-y-gestion-por-procesos-para-la-eficiencia/>

<https://www.isotools.com.mx/procesos-estrategicos-procesos-clave-procesos-complementarios/>

<https://www.linkedin.com/pulse/iso-90012015-elaboraci%C3%B3n-de-mapas-procesos-henry-j-leal-g-/?originalSubdomain=es>

<https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2016/05/como-es-un-mapa-procesos-basado-norma-iso-9001-2015/>

<https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>

<https://www.processmaker.com/es/blog/business-process-modeling/>

<https://www.sap.com/latinamerica/index.html>

<https://www.sotic.com.ar>

<https://www.sugarcrm.com/es/>

9 ANEXOS

9.1 ANEXO A: Encuestas de análisis de sistemas actuales

Ejemplo de encuestas respecto a sistemas actuales: Tango, Capataz, Sugar.

TANGO

- 1) Qué funciones o módulos del sistema utiliza con mayor frecuencia.
- 2) Indique a nivel general las cualidades que más destaca del sistema actual, en función al modo en que lo ayudan a realizar su trabajo.
- 3) ¿Qué limitantes encuentra en el sistema TANGO? Indique funciones que considera que no sirven actualmente o sirven parcialmente.
- 4) Que acción que realiza actualmente de forma “artesanal o manual” quisiera poder gestionarla automáticamente.

Respuestas

Persona 1: Auxiliar de Planificación

- 1) La función de TANGO que más utilizo es la consulta de saldos de stock, especialmente del Depósito 60 (Depósito de materia prima)
- 2) Las consultas del “TANGO LIVE” son útiles. Se pueden aplicar filtros fácilmente para estructurar la información que se desea obtener. También destaco la posibilidad de exportar a archivos Excel las tablas obtenidas, para poder trabajar con los datos.
- 3) Las limitaciones que encuentro son:
 - a. Falta de vinculación con las oportunidades que dan origen a la Nota de Venta.
 - b. No definición de decisiones de reposición de stock (punto de pedido, cantidad a reponer) para depósitos.Otra limitante es que se requiere de aplicativos adicionales para consultar las notas de venta, planificar los despachos. Esto genera que en ocasiones se pierda la comunicación entre ambos sistemas, llevando a inconsistencia en la información.
- 4) Actualmente se realiza una comparativa entre stock de materia prima y cantidad de materia prima a procesar, para determinar el disponible. Eso se realiza de forma manual a través de un Excel.

Persona 2: Administrativo de Ventas

- 1) Utilizo muchas funciones de Tango referidas a Ventas. Las que más uso son:
 - a. Gestión de pedidos: Carga, modificación.
 - b. Consulta de pedidos: Ver es estado de los artículos.
 - c. Gestión de clientes: ABM de clientes, revisar situación crediticia.
 - d. Facturación de pedidos.
- 2) La posibilidad de aplicar distintos filtros en las consultas para buscar pedidos / clientes.
- 3) Las limitaciones que encuentro son:

- a. Tipear todos los artículos solicitados por el vendedor para un pedido nuevamente en la Nota de Venta en Tango.
 - b. Volver a cargar información de las condiciones de venta indicadas en la oportunidad nuevamente en la Nota de Venta en Tango.
 - c. Imposibilidad de saber fácilmente el estado de un pedido: Preparado / Despachado, ya sea Completo como Parcial
- 4) El seguimiento de los pedidos remitidos por día se avisa mediante un mail que envía el sector de Entrega a Clientes. Esa información se tiene que trasladar manualmente a Tango para indicar que el pedido está Despachado. No hay relación sistematizada entre el remito del pedido y la facturación del mismo. Se requieren controles manuales.

CAPATAZ

- 1) Qué funciones o módulos del sistema utiliza con mayor frecuencia.
- 2) Indique a nivel general las cualidades que más destaca del sistema actual, en función al modo en que lo ayudan a realizar su trabajo.
- 3) ¿Qué limitantes encuentra en el sistema CAPATAZ? Indique funciones que considera que no sirven actualmente o sirven parcialmente.
- 4) Que acción que realiza actualmente de forma “artesanal o manual” quisiera poder gestionarla automáticamente.

Respuestas

Persona 1: Programador de la producción

- 1) La función que más utilizo es la “Gestión Integral de operaciones”. A través de ella se pueden gestionar todas las OFs activas: Ver avances por pieza, pedido, operación, ver novedades. Es de las primeras operaciones que reviso en el día.
- 2) Después de tantos años de usarlo, uno se acostumbra a la ubicación actual de la información y a cómo la misma se organiza, lo cual destaco como un punto positivo.
La visualización de las OFs, mencionada en el punto anterior, que te permite acceder a la información de las novedades de cada uno, editar, es un punto a destacar.
- 3) Las limitaciones que encuentro actualmente son:
 - a. No es posible conocer la carga de fábrica por máquina (medida en toneladas y en horas-hombre)
 - b. No está cargado el tiempo estándar asociado a cada orden de fabricación.
 - c. No se genera ningún tipo de alarma cuando una pieza sale mal, especialmente para procesos intermedios.
 - d. No se registra por sistema los errores de calidad y generación de producto no conforme.
 - e. No se pueden obtener en forma directa reportes de:
 - i. Tiempo estándar de operación por Turno/Día por Máquina/Operario.
 - ii. Tiempo real de operación por Turno/Día por Máquina/Operario.
 - iii. Cuellos de botella globales y por operación.

- iv. Tiempo total de un pedido desde que ingresa a fábrica hasta que se entrega a depósito.
 - v. Nivel de ocupación por máquina y por operación.
- 4) Las acciones que actualmente se realizan de manera artesanal son algunos de los reportes que se indica en el punto anterior:
- a. Fabricación por máquina por día (solo se puede hacer para algunas máquinas, donde el reporte “manual” no es tan complejo).
 - b. Asignación de OF a máquina
 - c. Secuenciación de OF en cada máquina.
- Además, otra acción que se realiza por fuera del sistema es la necesidad de imprimir los pendientes de trabajo para cada puesto. En muchas ocasiones los mismos se pierden, quedan desactualizados, etc.

Persona 2: Jefatura de producción

- 1) La función que más utilizo es la “Gestión Integral de operaciones” para seguir las OFs de producción.
- 2) Lo que más destaco es la posibilidad de buscar rápidamente una OF o un pedido para ver el avance actual.
- 3) Las limitaciones que encuentro actualmente son:
 - a. No tener posibilidad de monitorear la fábrica desde la computadora
 - b. No poder obtener reportes de producción por turno de trabajo.
- 4) Las acciones que actualmente se realizan de manera artesanal son:
 - a. Registro de errores de calidad en planilla. Luego requiere un excesivo tiempo para el tratamiento de esa información.
 - b. Los planes de producción que define el sector de Planificación están visibles en papel en el puesto. No se puede hacer un monitoreo digital de los mismos.

SUGAR

- 1) Qué funciones o módulos del sistema utiliza con mayor frecuencia.
- 2) Indique a nivel general las cualidades que más destaca del sistema actual, en función al modo en que lo ayudan a realizar su trabajo.
- 3) ¿Qué limitantes encuentra en el sistema SUGAR? Indique funciones que considera que no sirven actualmente o sirven parcialmente.
- 4) Que acción que realiza actualmente de forma “artesanal o manual” quisiera poder gestionarla automáticamente.

Respuestas

Persona 1: Administrativo de Ventas

- 1) La función que más utilizo es la de ingreso de oportunidades de venta y seguimiento de las mismas
- 2) Que se puede acceder por página web, aun trabajando fuera de la empresa
- 3) Las limitaciones que encuentro actualmente son:
 - a. No es clara la información más actualizada para la oportunidad. En muchas ocasiones se toma un presupuesto o un anteproyecto anterior.

- b. No es posible acceder al pedido o los pedidos que se originan a partir de la oportunidad
- c. No es simple conocer el historial de información de carga de la oportunidad.

Los reportes de ventas por período / familia de productos / zona no se obtienen directamente desde el sistema. Por el contrario, demandan de trabajo adicional en Excel y los mismos no cuentan con toda la información que se desea.

9.2 ANEXO B “Instructivo para la generación de O/F a través de sistema Access” – Del Sistema de Gestión de la Calidad de Sotic.

Se presenta a continuación el instructivo completo extraído del sistema de gestión de la calidad, que detalla la generación de órdenes de fabricación bajo el sistema anterior, con año de redacción 2016.

I 7.5-01 – Anexo IV: “Instructivo para la generación de O/F a través de sistema Access” - Rev. 0: 24/05/16

El siguiente Anexo tiene por finalidad detallar los pasos a seguir para lograr realizar las Tarjetas de Estado de Proceso y documentación adicional para los procesos de Producción.

La generación de tarjetas de estado de proceso tiene ocultas otras tareas que se requieren en Producción para la programación, seguimiento y control de los productos a procesar, pueden separarse en:

1. **Generación de la O/F**
2. **Carga de Datos en archivos informáticos.**
3. **Impresión de R 7.5 – 01 “Tarjeta de estado de proceso”**

Antes de comenzar el ciclo, quien quiere obtener un R 7.5 – 01 para enviar a fábrica, debe contar con la documentación correspondiente proveniente de Oficina Técnica, entregado por Planificación, a saber:

- **SIEMPRE** debe tener los Requerimientos de Fabricación
- **CUANDO CORRESPONDA** deberá tener los planos de fabricación y/o programas de punzonado CNC.

SOTIC S.A		REQUERIMIENTOS DE FABRICACIÓN		19/05/2016
TAL	NºNOTA DE VENTA			FECHA PEDIDO FECHA ENTREGA
107	000000010158	9400 GACINOL S.R.L.		18/05/2016 22/06/2016
CODIGO	DESCRIPCIÓN	DESC ADICIONAL	CANTIDAD	
65200	EXHIBICION MOST.VITRINAS		1	
65070/5	EXHIBIDOR DESTORNILLADORES	NEGRO BRILLANTE	98	
97002	FLETE A CARGO DE SOTIC		1	
Vendedor:	24 MELERO MARTIN			
Observaciones:	-----			

La figura muestra un ejemplo de requerimientos de fabricación. La información que contiene es acorde a la nota de venta, pero dirigida a Producción. Líneas abajo del encabezado encontramos el **nombre del cliente**, la **fecha del pedido** y la **fecha de entrega**, luego a la izquierda el talonario y la nota de venta a la que estos requerimientos corresponden.

Más abajo, se encuentra el listado de requerimientos de fabricación. Aquí el operario debe identificar cuáles de los ítems listados corresponden a producción y los demás pueden obviarse, para ello puede basarse en la **Descripción** y la **Desc. Adicional** que se trata del nombre del producto a fabricar y del tratamiento superficial (color, galvanizado, cincado, etcétera) respectivamente. La columna de **Cantidad** también se debe tener en cuenta para realizar diversas verificaciones durante el proceso.

Para este caso particular el requerimiento debe venir acompañado por planos de fabricación y programas de CNC ya que los productos listados para fabricar son especiales. Los planos de fabricación para los pórticos y vigas de medidas especiales, además programas de punzonado CNC de la garra para abulonar (especial).

TODA la documentación necesaria debe ser provista o puesta a disposición del Auxiliar de PRO desde el sector Planificación.

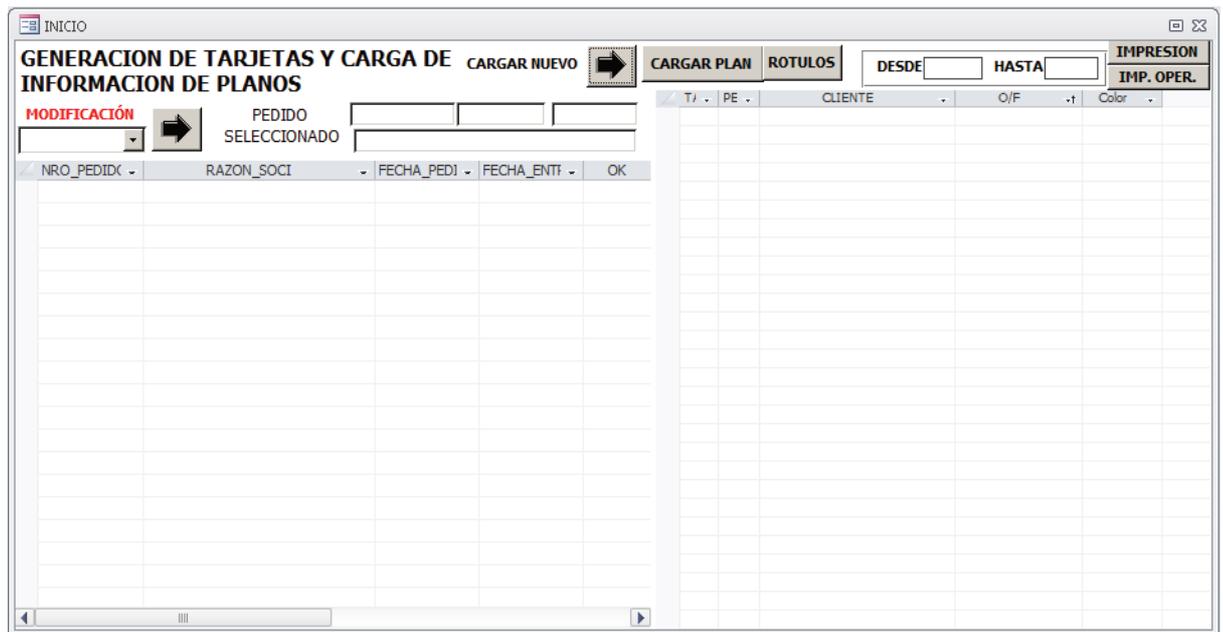
1. Generación de O/F

Una vez que tenemos la documentación necesaria debemos ingresar al sistema Access.

Para comenzar abrimos el sistema desde “Carga y generación V1.3” ubicado en (\\drive\Share\INFORMES ACCESS\INFORME ARIEL\GENERACION DE OFS).

Se abrirá la ventana siguiente.

UNL – MBA - MODELIZACIÓN DE PROCESOS DE GESTIÓN CLAVES CON ESTABLECIMIENTO DE MEJORAS, PARA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRAL EN EMPRESA METALÚRGICA



Aquí debemos presionar cargar nuevo y aparecerá la siguiente ventana, donde seleccionaremos la orden de fabricación, colocando el talonario correspondiente (107 ó 92). En la imagen la orden seleccionada es 107-10158, correspondiente al cliente “Gacinol S.R.L”.



Una vez hecho esto hacemos clic en avanzar.

Nota: en caso de errores se puede volver atrás.

UNL – MBA - MODELIZACIÓN DE PROCESOS DE GESTIÓN CLAVES CON ESTABLECIMIENTO DE MEJORAS, PARA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRAL EN EMPRESA METALÚRGICA

Se abrirá una nueva ventana compuesta de información correspondiente a la orden de fabricación.

Se visualizarán campos con base de color anaranjado para las piezas a fabricar, y verde para los insumos.

A la derecha de esta ventana debemos seleccionar, con una tilde, todas las piezas o insumos a las que queremos hacerle una tarjeta de estado de procesos.

TALONARIO 107		PEDIDO 00000010158		CLIENTE GACINOL S.R.L.					
FECHA PEDIDO 18/05/2016		FECHA ENTREGA 22/06/2016				<input type="checkbox"/> NO AGRUPAR			
65070/5	EXHIBIDOR DESTORNILLADORES	98	65070/5	EXHIBIDOR DESTORNILLADORES	NEGRO BRILLANTE	98	<input checked="" type="checkbox"/>		
65200	EXHIBICION MOST.VITRINAS	1	65200	EXHIBICION MOST.VITRINAS		1	<input checked="" type="checkbox"/>		
97002	FLETE A CARGO DE SOTIC	1	97002	FLETE A CARGO DE SOTIC		1	<input checked="" type="checkbox"/>		
65070/5	EXHIBIDOR DESTORNILLADORES	98	TSC-002	CHAPA BASE	NEGRO BRILLANTE	98	<input checked="" type="checkbox"/>		
65070/5	EXHIBIDOR DESTORNILLADORES	98	TSC-003	ARRIBA PERFORADA	NEGRO BRILLANTE	98	<input checked="" type="checkbox"/>		
65070/5	EXHIBIDOR DESTORNILLADORES	98	TSC-004	ABAJO PERFORADA	NEGRO BRILLANTE	98	<input checked="" type="checkbox"/>		
TSC-002	CHAPA BASE	98	MCH-FG0020	CH 0.90 X 1220 X 3000 MM. LF	ESTANTERIA-VRS.	185,97	<input type="checkbox"/>		
TSC-002	CHAPA BASE	98	MPI-NP0001	NEGRO PLB 200055/0	LISO BRILL LAF	6,58	<input type="checkbox"/>		
TSC-004	ABAJO PERFORADA	98	MPI-NP0001	NEGRO PLB 200055/0	LISO BRILL LAF	2,91	<input type="checkbox"/>		
TSC-003	ARRIBA PERFORADA	98	MCH-FG0020	CH 0.90 X 1220 X 3000 MM. LF	ESTANTERIA-VRS.	99,35	<input type="checkbox"/>		
TSC-003	ARRIBA PERFORADA	98	MPI-NP0001	NEGRO PLB 200055/0	LISO BRILL LAF	3,51	<input type="checkbox"/>		
TSC-004	ABAJO PERFORADA	98	MCH-FG0020	CH 0.90 X 1220 X 3000 MM. LF	ESTANTERIA-VRS.	82,39	<input type="checkbox"/>		
65070/5	EXHIBIDOR DESTORNILLADORES	98	IBL-AP0003	ARANDELA PLANA CINCADE 1/4"	666 UND/KG	294	<input type="checkbox"/>		
65070/5	EXHIBIDOR DESTORNILLADORES	98	IBL-BT0001	BOLS 65X80/70 MIC TUBO CRISTAL	WILLIAMS/PUA	98	<input type="checkbox"/>		
65070/5	EXHIBIDOR DESTORNILLADORES	98	IBL-MH0001	TACO FISCHER NUM 8		392	<input type="checkbox"/>		
65070/5	EXHIBIDOR DESTORNILLADORES	98	IBL-L00002	TIRAFONDO CAB.EXAG.3/16 X2"	DISTRIB SAN ROQ	392	<input type="checkbox"/>		
65070/5	EXHIBIDOR DESTORNILLADORES	98	IBL-BF0001	BULON AMERICAN C/TCA 1/4X 1/2"	ESTANTERIAS	294	<input type="checkbox"/>		
65070/5	EXHIBIDOR DESTORNILLADORES	98	IBL-AP0007	ARANDELA PLANA COMUN 3/16" CIN	727 UN/KG	392	<input type="checkbox"/>		
65070/5	EXHIBIDOR DESTORNILLADORES	98	TSC-005	SERIGRAFIA EXH. DESTORN.	DEMARCHI	98	<input type="checkbox"/>		

Una vez terminado este paso, hacemos clic en avanzar, para pasar a la siguiente ventana.

CARGA DE ARTICULOS Y DIMENSIONES										LISTADO DE CHAPAS		NUEVO		GUARDAR		1		COPIAR		USUARIO: MARTIN FERRERO	
PEDIDO 107		00000010158		CLIENTE 9400		GACINOL S.R.L.		ACCIONES													
PLANO / REV	ARTICULO / PIEZA	ESPESOR	DESARROLLO	LARGO	CANT	KG UNIT	KG PIEZAS	OBSERVACIONES	CHAPA DE ORIGEN	PINTURA DE ORIGEN											
65200	EXHIBICION MOST.VITRINAS			0	0	0	0														
97002	FLETE A CARGO DE SOTIC			0	0	1	0														
TSC-002	CHAPA BASE	0.90		0	0	98	0		NCH-FG002	CH 0.90 X 1220 X 3000 MM. LF	IFI-NP000	NEGRO PLB 2000									
TSC-003	ARRIBA PERFORADA	0.90		0	0	98	0		NCH-FG002	CH 0.90 X 1220 X 3000 MM. LF	IFI-NP000	NEGRO PLB 2000									
TSC-004	ABAJO PERFORADA	0.90		0	0	98	0		NCH-FG002	CH 0.90 X 1220 X 3000 MM. LF	IFI-NP000	NEGRO PLB 2000									

REGISTRO DE OPERACIONES DE			EXHIBICION MOST.VITRINAS			ORIGENES DEL ARTICULO			CHAPAS RELACIONADAS			TOTAL DE KG			FALTANTES DE INFORMACION DE CHAPA Y DIMENSION		
N°C	OPERACION	N_RE	ARTICULO	DESCRIPCION	CANT	COD_CHAP	DESC_CHAPA	KG	COD_INSI	DESCRIPCIO	ESPESOR	KG	COD_INSI	DESCRIPCIO	ESPESOR	KG	
*			65200	EXHIBICION MOST.VITRINAS	1	MCH-FG0020	CH 0.90 X 1220 X 3000 MM. LF	0	TSC-002	CHAPA BASE	0.90	0	TSC-003	ARRIBA PERFORADA	0.90	0	
									TSC-004	ABAJO PERFORADA	0.90	0					

En esta ventana deberemos cargar la información de la pieza, dimensiones, plano/revisión, y si es necesaria, alguna observación. Ver imagen siguiente.

La ventana contiene una parte superior, donde se cargará la información mencionada, y una parte inferior donde se detallará el número de operaciones sujeta a la pieza seleccionada.

UNL – MBA - MODELIZACIÓN DE PROCESOS DE GESTIÓN CLAVES CON ESTABLECIMIENTO DE MEJORAS, PARA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRAL EN EMPRESA METALÚRGICA

Cada renglón es la información correspondiente a una tarjeta de estado de procesos.

La información a cargar se deberá extraer de los planos de fabricación correspondiente de la pieza.

A la izquierda (en la parte superior) tenemos la opción de agregarle una tilde, para tener referencia del artículo al que ya se ingresó la información necesaria.

Una vez cargada la información para todas las piezas o insumos, presionar avanzar para pasar a la siguiente ventana.

Esta ventana sirve para verificar contra el plano la información ingresada. Luego de verificar se debe confirmar para abrir la siguiente ventana.

Con esta ventana se confirmará el paso 1 “Generación de OF”.

Luego de la confirmación se generan automáticamente los números de OF, para cada uno de los artículos que componen el pedido o la obra. Esto puede visualizarse en CAPATAZ.

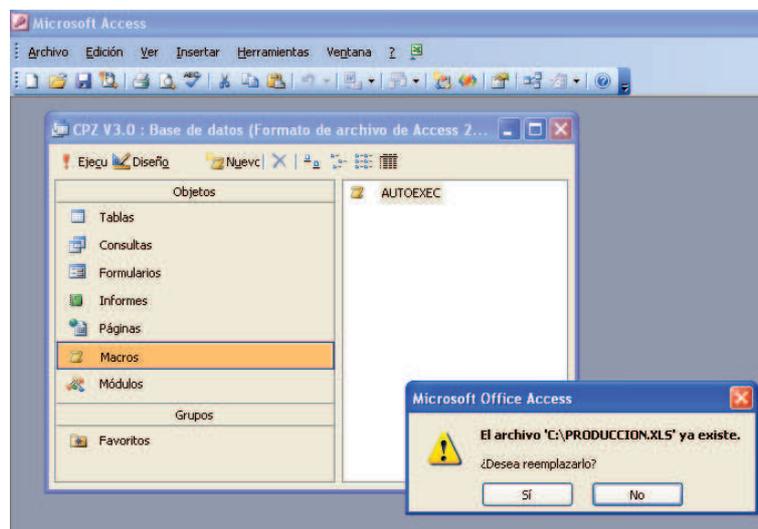
2. Carga de Datos en archivos informáticos.

El sector producción, requiere ciertos archivos informáticos necesarios para la programación, seguimiento y control de los productos en proceso. Los archivos a utilizar son:

- **PRODUCCIÓN.xls**: ubicación \\Ariel\Compartido2\PRODUCCION.xls
- **SEGUIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN.xls**: ubicación \\Ariel\Compartido2\SEGUIMIENTO DE LA PRODUCCION.xls
- **C.N.C.xls**: ubicación \\Ariel\Compartido2\C.N.C.xls

Antes de comenzar con la carga de datos, es necesario actualizar información a través de Access. Existe una aplicación llamada CPZ que se encuentra en: <\\drive\Share\INFORMES ACCESS\INFORME ARIEL\CPZ V3.0.mdb> y es conveniente crear un acceso directo ya que es de gran utilidad. Segundos después de iniciada la aplicación, aparece lo siguiente:

El proceso se inicia ejecutando dicha aplicación y en este caso, es necesario reemplazar el archivo PRODUCCIÓN.XLS.

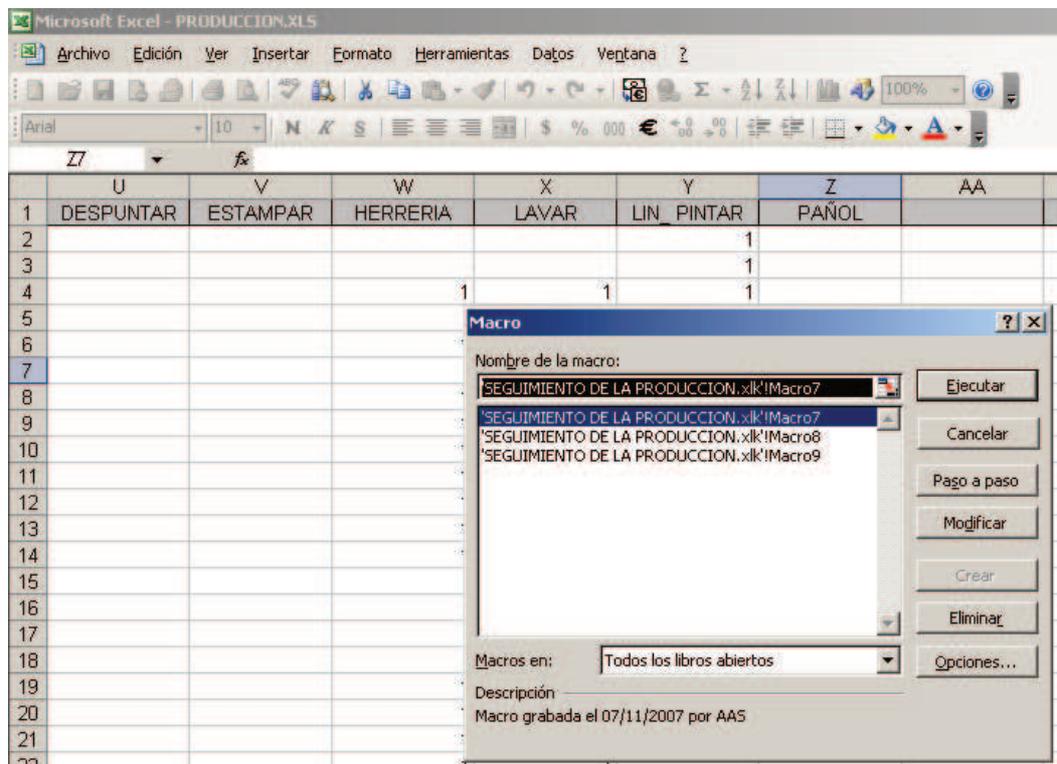


Debe colocar Sí, aunque en este momento no interesa demasiado esa opción.

Luego se abren las planillas SEGUIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN y PRODUCCION. En la primera de ellas, que debe estar habilitada para lectura y escritura, se quitan los filtros. En el archivo PRODUCCION, realizar los siguientes pasos:

- Eliminar la columna H.
- Cortar Columna P e insertarla entre G y H.
- Posicionarse en la columna Z e insertar dos columnas nuevas.
- Copiar la columna Q y pegarla en la columna AF.

Luego se debe ejecutar una macro, yendo a VISTA Macros (Alt+F8) y se elige en el cuadro que aparece, la **Macro 7** guardada en el Archivo Seguimiento de la Producción como se muestra en la figura:



Es muy importante que la macro se ejecute únicamente sobre el archivo producción. Luego de ejecutarse, se vuelve al archivo seguimiento de la producción. En la Hoja **Pendiente** se ve cual es la última tarjeta cargada (por el N° de O/F). En el archivo PRODUCCION todas aquellas OF que no han sido cargadas aún, deben copiarse y pegarse en la hoja **Pendiente** del archivo Seguimiento de la Producción igualando luego los formatos de las nuevas filas.

A las filas pegadas les faltan los datos de la columna **Y**, los cuales se logran copiando las fórmulas de las celdas anteriores, también se pueden hacer correcciones de nombres, cantidades, color, etcétera, cuando corresponda. Finalizada esta operación ya es posible cerrar el archivo PRODUCCION, sin necesidad de guardar los cambios.

Finalizadas las correcciones, se debe ejecutar sobre el archivo Seguimiento de la Producción, la **Macro 8** guardada en ese mismo libro. Antes de la Ejecución se deben abrir dos archivos:

- a- CNC: \\Arie\Compartido2\C.N.C.xls
- b- PENDIENTE DE PROD V3.0.3: \\I-DRIVE\Share\INFORMESACCESS\INFORMEARIEL\ PENDIENTE DE PROD V3.0.3.mdb

En este último se debe presionar Ejecutar Macro como lo marca la figura, para obtener el archivo BAJANTE.xls, necesario para correr dicha macro.

PEDIDO	OFS PED	OFS OK	F_PEDIDO	F_ENTR	ESTADO DE AVANCE	M: PE: TA: DO: JE	VENDEDOR	
92 000000001925 SOTIC S.A.PED.ESPECIALES	2	2	0	28/12/2014	11/03/2015	PENDIENTE	OF. TECNICA	
92 000000001932 SOTIC S.A.PED.ESPECIALES	1	300	0	23/06/2013	12/08/2013	PENDIENTE	OF. TECNICA	
92 000000001924 SOTIC S.A.PED.ESPECIALES	1	16	0	14/03/2015	14/03/2015	PENDIENTE	PRODUCCION	
92 000000002072 SOTIC S.A.STOCK	1	1	0	23/03/2016	14/04/2016	PENDIENTE	PRODUCCION	
92 000000002084 SOTIC S.A.STOCK	1	300	0	26/04/2016	26/05/2016	PENDIENTE	PRODUCCION	
92 000000002085 SOTIC S.A.STOCK	3	1500	0	26/04/2016	23/05/2016	PENDIENTE	PRODUCCION	
92 000000002088 SINTEPLAST S.A.	3	45	0	15	29/04/2016	24/05/2016	PENDIENTE	OF. TECNICA
92 000000002090 SOTIC S.A.STOCK	6	60	0	355	06/05/2016	26/05/2016	PENDIENTE	PRODUCCION
92 000000002092 SOTIC S.A.STOCK	1	600	0	200	12/05/2016	03/06/2016	PENDIENTE	PRODUCCION
92 000000002106 SOTIC S.A.STOCK	3	1500	0		19/05/2016	03/06/2016	PENDIENTE	PRODUCCION
107 000000002288 AZUCAR ARGENTINA S.A.	1	66	0		15/03/2015	16/03/2015	PENDIENTE	TORNI RICARDO
107 000000002480 SPEEDAGRO S.R.L.	1	12	0	375	28/03/2015	20/04/2016	PENDIENTE	ANDRES DALLA FONTANA
107 000000002793 GARCIA HNOS. AGROINDUST.S.R.L	1	288	0	32	10/02/2016	10/06/2016	PENDIENTE	VICTOR COLOMBARA
107 000000002825 GARCIA HNOS. AGROINDUST.S.R.L	1	126	0	104	17/02/2016	10/06/2016	PENDIENTE	VICTOR COLOMBARA
107 000000002951 VICENTE MURILLO E HIJOS Y CIA	1	13	0	12	23/03/2016	03/06/2016	PENDIENTE	ANDRES DALLA FONTANA
107 000000002964 PALLUBO PABLO ANDRES	1	43	0	258	29/03/2016	27/04/2016	PENDIENTE	MARCOS ACOSTA
107 000000002970 NESTLE ARGENTINA S.A.	2	4	0	16	30/03/2016	08/04/2016	PENDIENTE	ANDRES DALLA FONTANA
107 00000010008 ELECTRONICA MEGATONE SA	1	6	0	4	11/04/2016	23/05/2016	PENDIENTE	GERENCIA
107 00000010009 ELECTRONICA MEGATONE SA	4	8	0	16	11/04/2016	23/05/2016	PENDIENTE	GERENCIA
107 00000010010 ELECTRONICA MEGATONE SA	5	10	0	16	11/04/2016	23/05/2016	PENDIENTE	GERENCIA
107 00000010011 ELECTRONICA MEGATONE SA	4	144	0	42	11/04/2016	23/05/2016	PENDIENTE	GERENCIA
107 00000010016 ELECTRONICA MEGATONE SA	1	120	0	120	13/04/2016	23/05/2016	PENDIENTE	ANDRES DALLA FONTANA
107 00000010023 MAHLE VALVULAS DE ARGENTINA SA	1	72	0	48	14/04/2016	24/05/2016	PENDIENTE	JAVIER KNENBUHLER
107 00000010046 VIRA OFFIS SA	1	96	0	48	21/04/2016	28/05/2016	PENDIENTE	MARCOS ACOSTA
107 00000010048 GHANNESSIAN SETRAG ROBERTO	2	12	0	11	21/04/2016	27/05/2016	PENDIENTE	TORNI RICARDO

Es importante saber que la misma, modifica hasta la fila 1000, con lo cual, si los datos traídos del archivo Producción ocupan posiciones mayores, no tendrá efecto alguno la ejecución de la macro. Es conveniente también guardar antes y después de ejecutar la macro para no lamentar pérdida de tiempo por errores de ejecución. En la barra de tareas SOLO deben aparecer estos programas para llevar a cabo, correctamente, la ejecución.

Terminada la operación, se extraen los datos de la pestaña CNC del Archivo Seguimiento de la Producción y se insertan en el archivo CNC.xls. A todas las filas que se agreguen es necesario copiarles el formato. El Auxiliar de PRO debe cargar en las celdas de las columnas N, O, P y Q, respectivamente, Cantidad, largo, ancho de las hojas utilizadas y tiempo teórico de ejecución, para esa O/F, obteniendo dicha información de los programas de punzonado CNC correspondientes. En la columna M se hace referencia a la Máquina en donde se ejecutará esa tarjeta. Luego se seleccionan todas las celdas sin el encabezado

y se ordenan de manera ascendente por *fecha de planificación*, *cliente* y por *tarjeta* en ese orden.

3. Impresión de O/F

La impresión de una O/F se realiza en R 7.5–01 “Tarjeta de estado de proceso”, convirtiéndose en un documento de Calidad para su utilización en los procesos de fabricación.

3.1 **Colores:** dependiendo de la disponibilidad del papel para impresión, se prefiere utilizar los colores de acuerdo a cliente/productos, una clasificación básica es la siguiente:

<i>Color</i>	<i>Aplicaciones</i>
Rosado	Productos para SOTIC STOCK, productos estándar para clientes
Azul	Gabinetes
Verde	Entrepisos, escaleras, etcétera
Amarillo	Pedidos especiales
Naranja	Rack Pesado New
Blanco	Exportación

Antes de Imprimir las OF, se debe abrir el programa PLAN.xls [\\I-DRIVE\Share\INFORMES ACCESS\INFORME ARIEL\GENERACION DE OFS](#), en donde se deben insertar las nuevas tarjetas confeccionadas en el Paso 1.

3.2 **Utilización del impresor de tarjetas:**

En el programa de Generación de Tarjetas, seleccionar CARGAR PLAN para obtener la información que muestra la figura. En esta se reflejan las OF a imprimir.

INICIO

GENERACION DE TARJETAS Y CARGA DE INFORMACION DE PLANOS

CARGAR NUEVO

CARGAR PLAN ROTULOS

DESDE HASTA

IMPRESION IMP. OPER.

MODIFICACION

PEDIDO SELECCIONADO

NRO_PEDID RAZON_SOCIAL FECHA_PEDI FECHA_ENTR OK

Ti	PE	CLIENTE	O/F	Color
107	10154	SPEEDAGRO S.R.L	000000137372	
107	10154	SPEEDAGRO S.R.L	000000137373	
107	10154	SPEEDAGRO S.R.L	000000137374	
107	10154	SPEEDAGRO S.R.L	000000137375	
107	10154	SPEEDAGRO S.R.L	000000137376	
107	10154	SPEEDAGRO S.R.L	000000137377	
107	10163	PODER JUDICIAL	000000137379	Blanco
107	10163	PODER JUDICIAL	000000137380	
107	10163	PODER JUDICIAL	000000137381	Galv
107	10163	PODER JUDICIAL	000000137382	Blanco
92	2106	SOTIC S.A.STOCK	000000137383	S/Pintar
92	2106	SOTIC S.A.STOCK	000000137384	S/Pintar
92	2106	SOTIC S.A.STOCK	000000137385	P/ Carro C/ P
92	2106	SOTIC S.A.STOCK	000000137386	P/ Carro C/ P
92	2106	SOTIC S.A.STOCK	000000137387	
92	2106	SOTIC S.A.STOCK	000000137388	Negro Brill
92	2106	SOTIC S.A.STOCK	000000137389	
92	2106	SOTIC S.A.STOCK	000000137390	Galv
92	2106	SOTIC S.A.STOCK	000000137391	R 2004
92	2106	SOTIC S.A.STOCK	000000137392	Galv
92	2106	SOTIC S.A.STOCK	000000137393	Galv
92	2106	SOTIC S.A.STOCK	000000137394	Galv
92	2106	SOTIC S.A.STOCK	000000137395	S/Pintar
92	2106	SOTIC S.A.STOCK	000000137396	S/Pintar
92	2106	SOTIC S.A.STOCK	000000137397	Negro Brill
92	2106	SOTIC S.A.STOCK	000000137398	Rojo Señal
92	2106	SOTIC S.A.STOCK	000000137399	Rojo Señal
92	2106	SOTIC S.A.STOCK	000000137400	Rojo Señal

En los campos DESDE/HASTA colocar el rango de impresión.

3.3 Verificación

Luego de imprimir las R 7.5-01, el Auxiliar de PRO debe realizar ciertas verificaciones en las mismas de acuerdo a la documentación técnica disponible, ellas son:

3.3.1 Color: debe verificar que el color coincida con el del requerimiento.

3.3.2 Dimensiones, cantidades y código de plano: de acuerdo al plano de fabricación.

Las verificaciones se deben confirmar con una tilde al costado, todas las correcciones se hacen tachando el error.

Luego de finalizados todos los pasos, se debe ordenar las tarjetas agrupadas por operación, colocando aquellas que comienzan con CNC junto a los Programas de punzonado CNC. Esto, junto a las copias de planos de Fabricación, las demás tarjetas impresas y verificadas quedarán a disposición del Planificador de Producción en Fábrica.

9.3 ANEXO C: Fragmento de instructivo de programación de la producción previo a la implementación del presente proyecto – Del Sistema de Gestión de la Calidad de Sotic

I 7.5-01 – Rev 7 (03/01/17) Instrucción para la utilización de la tarjeta de estado de proceso

6.1 Generación de la O/F e impresión en “R 7.5-01”

- El Planificador de la Producción recibe la documentación técnica entregada por PLANIFICACIÓN. El planificador entrega posteriormente estos documentos a PRO.
- La documentación obligatoria es el **Requerimiento de Fabricación**, además puede estar acompañado por planos (cuando no se trate de productos con plano estándar) y/o programas de Punzonado CNC (cuando no se trate de requerimientos de punzonado con programa estándar).
- El auxiliar de PRO genera las O/F por sistema de acuerdo al procedimiento detallado en el anexo IV (sistema Access).
- Imprime los O/F como registros “R 7.5-01” en papel y procede de la siguiente manera:
 - Ordena y numera los “R 7.5-01” correspondientes a un mismo pedido, completando en la parte superior el N°.../.... (Orden/Cantidad total de registros en el pedido).
 - Separa y agrupa los “R 7.5-01” de un mismo pedido en relación a la operación inicial.
 - Si la documentación técnica incluye programas de punzonado CNC, anota en el listado de piezas del programa, el N° de O/F de “R 7.5-01” que se asocia a la misma y procede a generar las “bolsas” (conjunto de piezas que componen un programa, cuyo código se vincula a los consumos diarios) correspondientes.
 - Coloca los “R 7.5-01” correspondientes al mismo pedido y agrupa (preferentemente abrochadas) por primera operación con la documentación técnica correspondiente. Las que contienen punzonado CNC como primera operación, junto con los programas, si los posee. Los restantes registros junto a la carpeta de planos de PRO y carpeta de copia de planos, si los posee.
- Al menos una vez en la jornada laboral, si se hubiesen generado O/F, Documentación de la PRO, debe actualizar las planillas informáticas que el sector mantiene para el seguimiento y control de la PRO. (Seguimiento de la Produccion.xls; LP.xls y CNC.xls), lo hace siguiendo el procedimiento detallado en el Anexo III.
- Entrega toda la documentación mencionada al Planificador.
- Distribuir la documentación según corresponda. (ver punto 6.2).

6.2 Distribución y seguimiento en las operaciones.

- El Planificador programa la producción en función de la información disponible en el Seguimiento de la Producción.xls, para luego ponerla a disposición del Supervisor/Encargado.
- El responsable de la documentación clasifica y distribuye los “R 7.5-01” a los operarios, utilizándolas como orden de trabajo. La metodología es la que sigue:
 - Coloca los “R 7.5-01” correspondientes a guillotina, C.N.C y conformadora (primera operación) en sus respectivos tableros de la siguiente manera:
 - **Guillotina:** Las tarjetas se organizan en el tablero por fecha de operación (filas) y espesores (columnas).
 - **C.N.C:** posee tableros donde se ordenan los programas por espesor de chapa y las tarjetas por orden alfabético.
 - **Conformadora:** posee para cada máquina un tablero distinto los cuales se organizan según el formato de la pieza a procesar.

(...)

- Los operarios que realizan operaciones sucesivas deben actuar según la siguiente secuencia:
 - Recibir la orden de trabajo mediante el “R 7.5-01” en el tablero de la máquina/ sector en los casilleros identificados como “EN ESPERA”. En operaciones que comienzan antes de que la operación anterior acabe, en estos casos la tarjeta está siendo utilizada por la primera operación por lo que no es colocada en el tablero de la segunda operación.

Para darle un orden de prioridades a las tareas asignadas a cada máquina/sector, se utilizan colores, los cuales pueden ser:

 - **NARANJA:** Se utiliza este color para identificar aquellas tareas de carácter más urgente.
 - **AMARILLO:** Se utiliza este color para identificar las tareas que, dada su fecha de operación, pueden postergarse para darle lugar a aquellas más urgentes.
 - **VERDE:** Este color identifica las operaciones terminadas.
 - Luego busca el lote de piezas a procesar, mediante el rótulo que las identifica en el pallet, capacho o grupo de piezas.
 - Luego de procesar las piezas del lote, completa el “R 7.5-01” como se mencionó anteriormente y coloca el mismo en el tablero de la máquina/sector en los casilleros identificados como “TERMINADAS”.
 - Las piezas seguirán su curso en las sucesivas operaciones, siempre identificadas con el rótulo troquelado en la primera operación.
 - En aquellos casos en los que el lote procesado requiera dos o más pallets, se deberá identificar cada uno de ellos haciendo uso de los rótulos en blancos ubicados debajo de cada tablero. Todos los campos en blanco de estos rótulos deben ser completados de tal manera que cada pallet de piezas pueda ser asociado a determinado cuerpo de tarjeta.

9.4 ANEXO D: Conceptos de Arquitectura Cliente-Servidor

La arquitectura cliente-servidor es un modelo de diseño de software en el que las tareas se reparten entre los proveedores de recursos o servicios, llamados servidores, y los demandantes, llamados clientes. Un cliente realiza peticiones a otro programa, el servidor, quien le da respuesta. Esta idea también se puede aplicar a programas que se ejecutan sobre una sola computadora, aunque es más ventajosa en un sistema operativo multiusuario distribuido a través de una red de computadoras.

Algunos ejemplos de aplicaciones que usan el modelo cliente-servidor son el Correo electrónico, un Servidor de impresión y la World Wide Web.

En esta arquitectura la capacidad de proceso está repartida entre los clientes y los servidores, aunque son más importantes las ventajas de tipo organizativo debidas a la centralización de la gestión de la información y la separación de responsabilidades, lo que facilita y clarifica el diseño del sistema.

La separación entre cliente y servidor es una separación de tipo lógico, donde el servidor no se ejecuta necesariamente sobre una sola máquina ni es necesariamente un solo programa. Los tipos específicos de servidores incluyen los servidores web, los servidores de archivo, los servidores del correo, etc. Mientras que sus propósitos varían de unos servicios a otros, la arquitectura básica seguirá siendo la misma.

Una disposición muy común son los sistemas multicapa en los que el servidor se descompone en diferentes programas que pueden ser ejecutados por diferentes computadoras aumentando así el grado de distribución del sistema.

La red cliente-servidor es una red de comunicaciones en la cual los clientes están conectados a un servidor, en el que se centralizan los diversos recursos y aplicaciones con que se cuenta; y que los pone a disposición de los clientes cada vez que estos son solicitados. Esto significa que todas las gestiones que se realizan se concentran en el servidor, de manera que en él se disponen los requerimientos provenientes de los clientes que tienen prioridad, los archivos que son de uso público y los que son de uso restringido, los archivos que son de sólo lectura y los que, por el contrario, pueden ser modificados, etc.

En la arquitectura C/S el remitente de una solicitud es conocido como cliente. Sus características son:

- Es quien inicia solicitudes o peticiones, tiene por tanto un papel activo en la comunicación (dispositivo maestro o amo).
- Espera y recibe las respuestas del servidor.
- Por lo general, puede conectarse a varios servidores a la vez.
- Normalmente interactúa directamente con los usuarios finales mediante una interfaz gráfica de usuario.

Al receptor de la solicitud enviada por el cliente se le conoce como servidor. Sus características son:

- Al iniciarse espera a que lleguen las solicitudes de los clientes, desempeña entonces un papel pasivo en la comunicación (dispositivo esclavo).
- Tras la recepción de una solicitud, la procesa y luego envía la respuesta al cliente.

- Por lo general, acepta las conexiones de un gran número de clientes, como en el caso del SGI.

En la arquitectura C/S las características generales son:

El Cliente y el Servidor pueden actuar como una sola entidad y también pueden actuar como entidades separadas, realizando actividades o tareas independientes.

Las funciones de Cliente y Servidor pueden estar en plataformas separadas, o en la misma plataforma.

Cada plataforma puede ser escalable independientemente. Los cambios realizados en las plataformas de los Clientes o de los Servidores, ya sean por actualización o por reemplazo tecnológico, se realizan de una manera transparente para el usuario final.

La interrelación entre el hardware y el software está basada en una infraestructura poderosa, de tal forma que el acceso a los recursos de la red no muestra la complejidad de los diferentes tipos de formatos de datos y de los protocolos.

Su representación típica es un centro de trabajo (PC), en donde el usuario dispone de sus propias aplicaciones de oficina y sus propias bases de datos, sin dependencia directa del sistema central de información de la organización.

Los servidores pueden ser apátridas o stateful. Un servidor apátrida no guarda ninguna información entre las peticiones. Un servidor stateful puede recordar la información entre las peticiones. El alcance de esta información puede ser global o sesión-específico. Un servidor de HTTP para las páginas estáticas HTML es un ejemplo de un servidor apátrida, mientras que Apache Tomcat es un ejemplo de servidor stateful.

Ventajas

- Centralización del control: los accesos, recursos y la integridad de los datos son controlados por el servidor de forma que un programa cliente defectuoso o no autorizado no pueda dañar el sistema. Esta centralización también facilita la tarea de poner al día datos u otros recursos (mejor que en las redes P2P).
- Escalabilidad: se puede aumentar la capacidad de clientes y servidores por separado. Cualquier elemento puede ser aumentado (o mejorado) en cualquier momento, o se pueden añadir nuevos nodos a la red (clientes y/o servidores).
- Fácil mantenimiento: al estar distribuidas las funciones y responsabilidades entre varios ordenadores independientes, es posible reemplazar, reparar, actualizar, o incluso trasladar un servidor, mientras que sus clientes no se verán afectados por ese cambio (o se afectarán mínimamente). Esta independencia de los cambios también se conoce como encapsulación.
- Existen tecnologías suficientemente desarrolladas, diseñadas para el paradigma de C/S que aseguran la seguridad en las transacciones, la amigabilidad de la interfaz, y la facilidad de empleo.
- En las redes C/S los demás clientes no tienen acceso a las IP's por lo que se dificulta el rastreo y/o hackeo de los usuarios.

Desventajas

- La congestión del tráfico ha sido siempre un problema en el paradigma de C/S. Cuando una gran cantidad de clientes envía peticiones simultáneas al mismo servidor, este debe gestionarlas y por ello puede verse saturado (a mayor número

de clientes, más problemas para el servidor). Al contrario, en las redes P2P como cada nodo en la red hace también de servidor, cuantos más nodos hay, mejor es el ancho de banda que se tiene.

- El paradigma de C/S clásico no tiene la robustez de una red P2P. Cuando un servidor está caído, las peticiones de los clientes no pueden ser satisfechas. En la mayor parte de redes P2P, los recursos están generalmente distribuidos en varios nodos de la red. Aunque algunos salgan o abandonen la descarga; otros pueden todavía acabar de descargar consiguiendo datos del resto de los nodos en la red.
- El software y el hardware de un servidor son generalmente muy determinantes. Un hardware regular de un ordenador personal puede no poder servir a cierta cantidad de clientes. Normalmente se necesita software y hardware específico, sobre todo en el lado del servidor, para satisfacer el trabajo. Por supuesto, esto aumentará el coste.
- El cliente no dispone de los recursos que puedan existir en el servidor. Por ejemplo, si es una aplicación web, no podremos escribir en el disco duro del cliente o imprimir directamente sobre las impresoras sin sacar antes la ventana previa de impresión de los navegadores.
- En las redes C/S la única forma de obtener la información es a través de la que proporciona el servidor, con lo cual los clientes no podrán compartir información entre ellos.

9.5 ANEXO E: Conceptos de PHP

PHP es un lenguaje de programación interpretado del lado del servidor y de uso general que se adapta especialmente al desarrollo web. Fue creado inicialmente por el programador danés-canadiense Rasmus Lerdorf en 1994. En la actualidad, la implementación de referencia de PHP es producida por The PHP Group.⁵ PHP originalmente significaba Personal Home Page (Página personal), pero ahora significa el inicialismo recursivo PHP: "Hypertext Preprocessor".

El código PHP suele ser procesado en un servidor web por un intérprete PHP implementado como un módulo, un Daemon (Un servicio, programa residente o daemon es un tipo especial de programa que se ejecuta en segundo plano, en vez de ser controlado directamente por el usuario). o como un ejecutable de interfaz de entrada común (CGI). En un servidor web, el resultado del código PHP interpretado y ejecutado —que puede ser cualquier tipo de datos, como el HTML generado o datos de imágenes binarias— formaría la totalidad o parte de una respuesta HTTP. Existen diversos sistemas de plantillas, sistemas de gestión de contenidos y frameworks que pueden emplearse para organizar o facilitar la generación de esa respuesta. Por otra parte, PHP puede utilizarse para muchas tareas de programación fuera del contexto de la web, como aplicaciones gráficas autónomas y el control de drones. También se puede interpretar y ejecutar un código PHP cualquiera a través de una interfaz de línea de comandos (CLI).

El intérprete estándar de PHP, impulsado por Motor Zend, es un software libre publicado bajo Licencia PHP. PHP ha sido ampliamente portado y puede ser desplegado en la mayoría de los servidores web en casi todos los sistemas operativos y plataformas, de forma gratuita.

El lenguaje PHP evolucionó sin una especificación formal escrita o un estándar hasta 2014, con la implementación original actuando como el estándar de facto que otras implementaciones intentaban seguir. Desde 2014, se ha trabajado para crear una especificación formal de PHP.

La sintaxis de PHP, se fundamenta en los principios de programación de C.

El intérprete de PHP solo ejecuta el código que se encuentra entre sus delimitadores. Los delimitadores más comunes son `<?php` para abrir una sección PHP y `?>` para cerrarla. El propósito de estos delimitadores es separar el código PHP del resto de código, como por ejemplo el HTML.⁵⁶ En los archivos que contienen solo código PHP, el delimitador `?>` se puede omitir. De hecho, PHP-FIG a través de sus recomendaciones estándar para PHP recomienda omitir el delimitador `?>`, ya que así no se envía contenido HTML de manera accidental. Por ejemplo, si se envía un carácter "no PHP" (que no es procesado por el intérprete de PHP), no se podrán ejecutar ciertas acciones como enviar encabezados HTTP a través de la función `header()`, ya que el proceso de respuesta ya ha comenzado.

Las variables se prefijan con el símbolo del dólar (\$) y no es necesario indicar su tipo. Las variables, a diferencia de las funciones, distinguen entre mayúsculas y minúsculas. Las cadenas de caracteres pueden ser encapsuladas tanto en dobles comillas como en comillas simples, aunque en el caso de las primeras, se pueden insertar variables en la cadena directamente, sin necesidad de concatenación.

Los comentarios se pueden escribir bien con dos barras (//) al principio de la línea, o con una almohadilla (#). También permite comentarios multi-línea encapsulados en `/* */`.

En cuanto a las palabras clave, PHP comparte con la mayoría de otros lenguajes con sintaxis C las condiciones con `if`, los bucles con `for` y `while` y los retornos de funciones. Habitualmente en este tipo de lenguajes, las sentencias deben acabar con punto y coma (;).

Ventajas

- Orientado al desarrollo de aplicaciones web dinámicas con acceso a información almacenada en una base de datos.
- El modelo de ejecución de PHP es "síncrono a la petición" (modelo `single-request-per-script-execution`): la recepción de una petición activa la ejecución del script PHP y, a continuación, el resultado generado se devuelve a la salida. Como resultado, un sistema con PHP difícilmente puede quedar paralizado por un error, ya que la ejecución del script se reinicia con cada petición. Esto contrasta, por ejemplo, con los lenguajes en los que el programa se compila y ejecuta dentro de un "ejecutable", que dejará de funcionar si se produce un error.
- Es considerado un lenguaje fácil de aprender, ya que en su desarrollo se simplificaron distintas especificaciones, como es el caso de la definición de las variables primitivas, ejemplo que se hace evidente en el uso de `php arrays`.
- El código fuente escrito en PHP es invisible al navegador web y al cliente, ya que es el servidor el que se encarga de ejecutar el código y enviar su resultado (habitualmente, un contenido HTML hacia el navegador).
- Capacidad de conexión con la mayoría de los motores de base de datos que se utilizan en la actualidad, destaca su conectividad con MySQL y PostgreSQL.
- Capacidad de expandir su potencial utilizando módulos (llamados extensiones).
- Posee una amplia documentación en su sitio web oficial, entre la cual se destaca que todas las funciones del sistema están explicadas y ejemplificadas en un único archivo de ayuda.
- Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.
- Permite aplicar técnicas de programación orientada a objetos.
- No requiere definición de tipos de variables, aunque sus variables se pueden evaluar también por el tipo que estén manejando en tiempo de ejecución.
- Tiene manejo de excepciones (desde PHP5).
- Si bien PHP no obliga a quien lo usa a seguir una determinada metodología a la hora de programar, aun haciéndolo, el programador puede aplicar en su trabajo cualquier técnica de programación o de desarrollo que le permita escribir código ordenado, estructurado y manejable. Un ejemplo de esto son los desarrollos que en PHP se han hecho del patrón de diseño Modelo Vista Controlador (MVC), que permiten separar el tratamiento y acceso a los datos, la lógica de control y la interfaz de usuario en tres componentes independientes.
- Debido a su flexibilidad, ha tenido una gran acogida como lenguaje base para las aplicaciones WEB de manejo de contenido, y es su uso principal.

Inconvenientes

- Como es un lenguaje que se interpreta en ejecución, para ciertos usos puede resultar un inconveniente que el código fuente no pueda ser ocultado. La ofuscación es una técnica que puede dificultar la lectura del código pero no necesariamente impide que el código sea examinado.
- Debido a que es un lenguaje interpretado, un script en PHP suele funcionar considerablemente más lento que su equivalente en un lenguaje de bajo nivel, sin

embargo, este inconveniente se puede minimizar con técnicas de caché tanto en archivos como en memoria.

- En las versiones previas a la 7, las variables no son tipificadas, lo cual dificulta a los diferentes IDEs ofrecer asistencias para el tipificado del código, aunque esto no es realmente un inconveniente del lenguaje en sí. Esto es solventado por algunos IDEs añadiendo un comentario con el tipo a la declaración de la variable.
- El hecho de que este lenguaje se ejecute a partir de una petición (modelo single-request-per-script-execution) hace difícil la realización de tareas asíncronas o permanentes (ex: crawler, cálculos a largo plazo etc.).

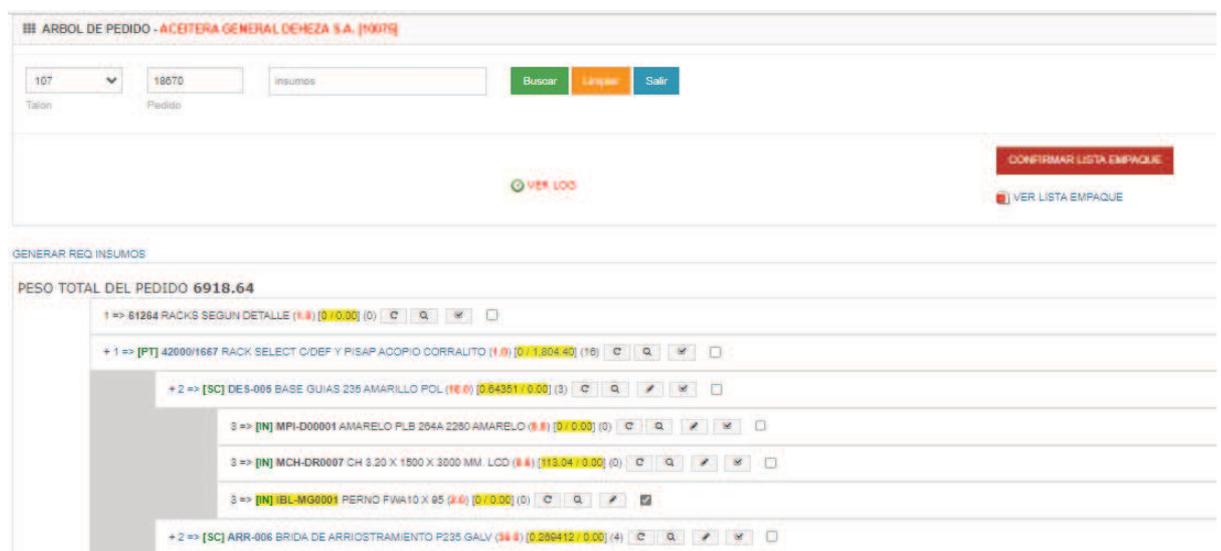
9.6 Anexo F: Instrucción de gestión de fórmula de pedido en SGI.

ARBOL – PEDIDO: Definición de LISTA DE EMPAQUE y LISTA DE INSUMOS

MODULO PEDIDOS / ARBOL-PEDODOS:



1) VISTA INICIAL (cuando se ingresa por primera vez a un pedido)



ARBOL DE PEDIDO - ACEITERA GENERAL GOMEZA S.A. [10079]

Talon: 107, Pedido: 18870, Insumos: [input field]

Buttons: Buscar, Limpiar, Salir

Buttons: CONFIRMAR LISTA EMPAQUE, VER LISTA EMPAQUE

VER * LOG

GENERAR REQ INSUMOS

PESO TOTAL DEL PEDIDO 6918.64

1 =>	61284	RACKS SEGUN DETALLE (K.8)	[0.000]	(0)	[input]	[input]	[input]	[input]
+ 1 =>	[PT]	420001667	RACK SELECT C/DEF Y PISAP ACOPIO CORRALUTO (1.0)	[0.180440]	(16)	[input]	[input]	[input]
+ 2 =>	[SC]	DE5-006	BASE GUIAS 235 AMARILLO POL (16.6)	[0.843517]	[0.00]	(3)	[input]	[input]
3 =>	[IN]	MPI-D00001	AMARELO PLB 204A 2280 AMARELO (8.8)	[0.000]	(0)	[input]	[input]	[input]
3 =>	[IN]	MCH-DR0007	CH 3.20 X 1500 X 3000 MM. LCD (8.4)	[113.24]	[0.00]	(0)	[input]	[input]
3 =>	[IN]	IBL-MG0001	PERNO FWA10 X 95 (2.4)	[0.000]	(0)	[input]	[input]	[input]
+ 2 =>	[SC]	ARR-006	BRIDA DE ARRIOSTRAMIENTO P235 GALV (34.4)	[0.286412]	[0.00]	(4)	[input]	[input]

2) Una vez que se asigne la Propiedad REMITIR en los artículos (Responsable de Fórmula de Ing.) y se CONFIRME LISTA DE EMPAQUE: El ARBOL muestra FECHA y HORA de **LISTA DE EMPAQUE CONFIRMADA**

LISTA DE EMPAQUE CONFIRMADA! | 25/08/22 23:40

ACTUALIZAR LISTA EMPAQUE

VER LISTA EMPAQUE

En ese momento, el ARBOL queda “congelado”: Significa que si a posterior se modifica algo en la formula, el ARBOL para ese PEDIDO CON LISTA EMPAQUE definida NO SE MODIFICA.

3) LISTA DE INSUMOS:

3-1) LISTA DE INSUMOS sin necesidad de agregar ítems a la fórmula: En ese caso, el diseñador puede realizar lo siguiente:

- Asignar la tilde “INSUMO” para que aparezca un determinado insumo en el LISTADO DE INSUMOS: Por defecto IBL y MCI son insumos. (Agregar una LISTA adicional de insumos habituales)
- Definir DESTINO: ECL o PRO
- Agregar Observación
- Definir fecha necesaria de preparación del insumo.

Para eso se debe presionar en: [GENERAR REQ INSUMOS](#) y luego de verificar el LISTADO poner **GUARDAR**.

REQUERIMIENTOS DE INSUMOS

PEDIDO: 107-18670
 CLIENTE: ACEITERA GENERAL DEHEZA S.A.
 SOLICITANTE: Giraud, Facundo | FECHA DE ENTREGA: 16/09/2022

CANTIDAD	UNIDAD	COD INSUMO	Descrip	Item madre	C. Int.	Fecha	OBS
36	u	IBL-MG0001	PERNO FWA10 X 95	DES-005 BASE GUIAS 235 AMARILLO POL	ECL	09-09-2022 (dd-mm-yyyy)	
108	u	IBL-AG0006	ARANDELA GROWER 5/16"	ARR-006 BRIDA DE ARRIOSTRAMIENTO P235 GALV	ECL	09-09-2022 (dd-mm-yyyy)	
108	u	IBL-BE0046	BULON EXAG 5/16 X 2.1/2" CINC 37 UNDIKG	ARR-006 BRIDA DE ARRIOSTRAMIENTO P235 GALV	ECL	09-09-2022 (dd-mm-yyyy)	

(Se intentará agregar estos campos en el mismo árbol, por el momento, el paso es necesario para completar las propiedades)

CONFIRMAR LISTA INSUMOS

Al final se coloca: (UBICADO DEL LADO IZQ de la pantalla):

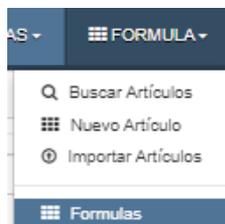
LISTA DE INSUMOS CONFIRMADA! | 25/08/22 23:48

ACTUALIZAR LISTA INSUMOS

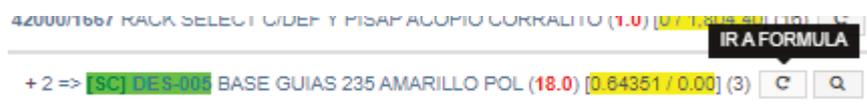
VER REQUERIMIENTO | AGRUPADO

3-2) LISTA DE INSUMOS debiendo modificar la FORMULA:

Acceder a FORMULA:



O acceder en forma directa a la fórmula del ítem deseado clickeando sobre el botón que se encuentra junto al mismo:



En ambos casos se accede a la fórmula para poder editarla: Agregar ítems, cambiar cantidades, etc.

Una vez actualizada la fórmula, se vuelve al árbol. Dado que el ARBOL está “CONGELADO” se debe presionar sobre: ACTUALIZAR ARBOL.

Eso permite que el ARBOL vuelva a leer la FORMULA actual. Luego de eso se puede definir la lista de insumos como se explica en el punto 2-1).

Una vez CONFIRMADO, se envía el mail indicando LISTA DE EMPAQUE realizada para acceder a ver los insumos solicitados.

El AGRUPADO, separa en caso que el destino sea parcialmente para PRO y parcialmente para ECL (por si se diera el caso).

4) ACTUALIZACIÓN DE ÁRBOL Posterior a una confirmación.

En caso de que se deba realizar una actualización del árbol-pedido posterior al envío del requerimiento de fabricación, se debe:

1ro Modificar el Pedido (Adm de Ventas) si así corresponde, es decir, si se modifica algún ítem ubicado en el nivel 0 del pedido.

2do- Modificar la fórmula del subconjunto que se desea actualizar.

3ro. Realizar el proceso siguiente:

- Actualizar Lista de Empaque
- “Actualizar árbol” (para leer nuevamente la fórmula actualizada)
- Confirmar Lista de empaque para validar la formula actualizada y trasladarla a la Nota de Venta deseada.

Al hacerlo, el sistema envía un mail nuevamente indicando la entrega de requerimiento de fabricación actualizada para evaluar la necesidad de modificar OFs.

Finalmente, el sistema ofrece una visualización desde el link “AGRUPADO” junto a LISTA DE EMPAQUE CONFIRMADA la posibilidad de comparar los ítems remitibles indicados por el ARBOL-PEDIDO y los ítems que tienen asignada Orden de Fabricación (OF) con operación de AYD. Ambos deben coincidir en teoría.



Pedido: **107-19230**

Cliente: **ESCORIAL S A I C**

Estado: CONFIRMADO (10/07/23 12:43)

Fecha generación: 10/07/23

Gestor:

LISTADO DE ITEM A REMITIR

#	CANT	CANT.OF	OF	COD REMITIR	DESCRIP.
1	1			61266/4	MONTAJE SOTIC
2	75			92596/1	MORTERO INYECCION FIS V 360 S
3	128	128	9870	ECL-071	PARANTE EMP 12000/8950 PK258
4	660	660	9878 14803	ECL-074	PARANTE 10150 KH 258
5	836	836	9879 13164 13165 13166	ECL-076	PARANTE 11200 KH 258
6	2992	2992	9880	ECL-079	SOLAPE INTERIOR
7	1496	1496	9881	ECL-080	SOLAPE EXTERIOR
8	1368	1368	9882	ECL-081	BASE SIMPLE
9	128	128	9885	ECL-082	BASE DOBLE

ROJO => SI CANT A REMITIR ARBOL > CANT REMITIR OF

AMARILLO => SI CANT A REMITIR OF > CANT REMITIR ARBOL

Como indica la referencia, una línea resaltada en rojo indica que la cantidad a remitir para ese ítem según lo establecido por el encargado de fórmula de Ingeniería es mayor a la cantidad a remitir para ese ítem según lo establecido en la OF.

Por el contrario, una línea amarilla indica que la cantidad a remitir por fórmula es menor a la cantidad establecida por la OF.

Si la línea no está resaltada, hay coincidencia entre ambos.

9.7 Anexo G: Fragmento de “Instrucción para la generación de pendientes de trabajo por OF – SGI” – Del Sistema de Gestión de la Calidad de Sotic

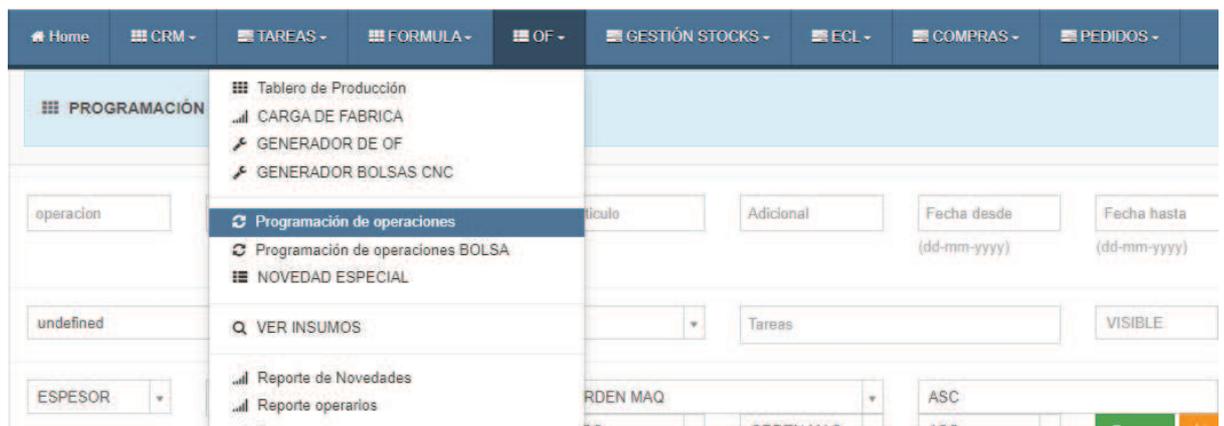
Se presenta un fragmento del instructivo I 7.5-01 (Rev 8) – 2/03/2023 - Instrucción para la generación de pendientes de trabajo por OF – SGI” – Del Sistema de Gestión de la Calidad de Sotic, que resalta el modo en que se programa cada puesto de trabajo en forma centralizada a partir del sector de Planificación y Control de la producción. El programa que se realiza se actualiza en línea en cada puesto de trabajo de fábrica.

(...)

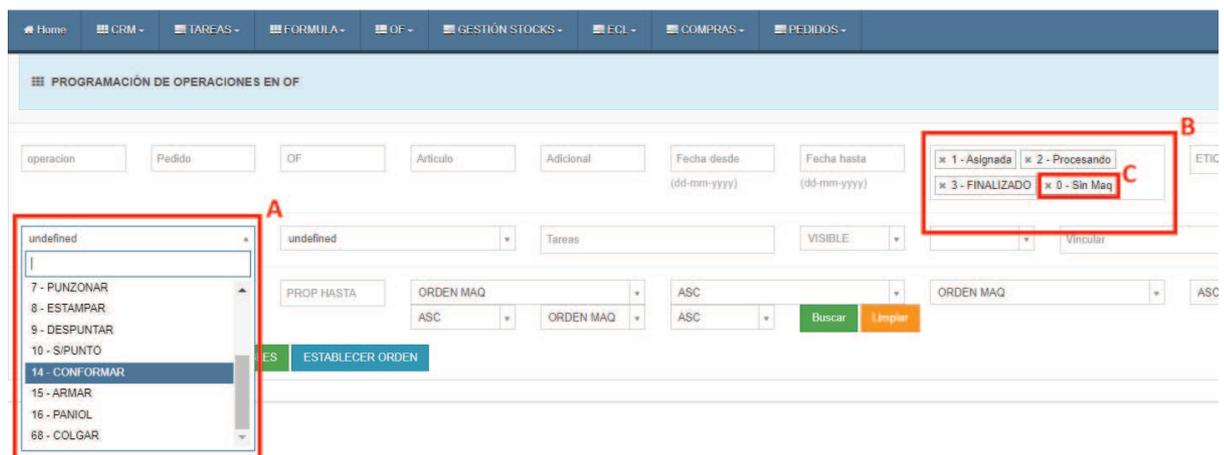
6. INSTRUCCIONES

6.1 Asignación de máquina

Dirigirse al menú *OF*. Luego *Programación de operaciones*:



Luego, seleccionar el proceso a asignar (A).



En el cuadro de estados (B), sólo dejar activo el estado “0 – Sin Maq” (C).

Presionando la tecla *Buscar* aparecerán todas las OFs del proceso seleccionado que no estén asignadas a una máquina.

UNL – MBA - MODELIZACIÓN DE PROCESOS DE GESTIÓN CLAVES CON ESTABLECIMIENTO DE MEJORAS, PARA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRAL EN EMPRESA METALÚRGICA

PROGRAMACIÓN DE OPERACIONES EN OF

operacion Pedido OF Artículo Adicional Fecha desde Fecha hasta 0 - Sin Maq ETIQUETAS

14 - CONFORMAR undefined Tareas VISIBLE Vincular

ESPEJOR PROP DESDE PROP HASTA ORDEN MAG ASC ORDEN MAG ASC

NUEVA TAREA NO VISIBLES VISIBLES ESTABLECER ORDEN

#	Orden	FIJAR	ETIQUETA	ID	OF	Pedido	Cliente	Fecha ent Pedido	Art.	Desc.	Desc.Adc	ESP	LARGO	ANCHO	PLANO	Cant.	Cant.Pend	Accion	%_ant	%	Operacion	Maquina	CH	KGPEND
0		FIJAR	--	23401	6769	3753	SOTIC S.A STOCK(8007)	28/02/23	PR3-PR5-AB-22	RIENDA KH GALV 1000 OBLIC [SC]	GALV	1.25	1160	103	STC-200-020	8000	8000	Sin Maq	0%	0%	CONFORMAR [14]	[0]	CH ROLLO 1.25 X 103 MM GALV	5379.1
0		FIJAR	--	23374	6759	90001701	ARCORE S.A C.I. [368]	23/02/23	48057/C3	VIGA CAJON 100X1200 [SC]	R 2004	1.5	1200	210	STC-200-260	2	2	Sin Maq	0%	0%	CONFORMAR [14]	[0]	CH ROLLO 1.50 X 210 MM LF	11.8
0		FIJAR	--	23251	6723	19190	COOP	16/03/23	PR3-	RIENDA KH GALV	GALV	1.25	1160	103	CVE-	1200	1200		0%	0%	CONFORMAR [0]	[0]	CH	1406.8

Finalmente, definir la máquina para cada OF seleccionando la misma del listado propuesto:

Home CRM TAREAS FORMULARIO OF GESTION STOCKS ECL COMPRAS PEDIDOS

ESPEJOR PROP DESDE PROP HASTA ORDEN MAG ASC ORDEN MAG ASC

NUEVA TAREA NO VISIBLES VISIBLES ESTABLECER ORDEN

#	Orden	FIJAR	ETIQUETA	ID	OF	Pedido	Cliente	Fecha ent Pedido	Art.	Desc.	Desc.Adc	ESP	LARGO	ANCHO	PLANO	Cant.	Cant.Pend	Accion	%_ant	%	Operacion	Maquina	CH	KGPEND	TIEMPO	M.G	OBS
0		FIJAR	--	23401	6769	3753	SOTIC S.A STOCK(8007)	28/02/23	PR3-PR5-AB-22	RIENDA KH GALV 1000 OBLIC [SC]	GALV	1.25	1160	103	STC-200-020	8000	8000	Sin Maq	0%	0%	CONFORMAR [14]	[0]	CH	5379.1	1812	1	
																						<ul style="list-style-type: none"> 1 - SIN MAQUINA 2 - SIN MAQUINA 3 - CONFORM RIGO CHICA 4 - CONFORM RIGO GRANDE 5 - CONFORM VIGAS CAJÓN VIEJA 6 - CONFORM DE PARANTES ESTANTES 7 - CONFORM DE VIGAS 2 8 - SIERRA SIN FIN #1 9 - CONFORM VIGAS CAJÓN NUEVA 10 - CONFORM PARANTES GASY 11 - CONFORM VIGAS PENETRABLES 12 - CONFORM ESTANTES 13 - CONFORM DE BIENDAS PESADAS 14 - SIERRA SIN FIN #2 15 - CONFORMADORA DE GARRAS 16 - CONFORMADORA AMOB 					
0		FIJAR	--	23374	6759	90001701	ARCORE S.A C.I. [368]	23/02/23	48057/C3	VIGA CAJON 100X1200 [SC]	R 2004	1.5	1200	210	STC-200-260	2	2	Sin Maq	0%	0%	CONFORMAR [14]	[0]	CH	11.8		1	HERR
0		FIJAR	--	23251	6723	19190	COOP AGRICOLA LA VENCEDORA LTDA(11881)	16/03/23	PR3-PR5-AB-22	RIENDA KH GALV 1000 OBLIC [SC]	GALV	1.25	1160	103	CVE-01-010	1200	1200	Sin Maq	0%	0%	CONFORMAR [14]	[0]	CH			1	
0		FIJAR	--	23253	6724	19190	COOP AGRICOLA LA VENCEDORA LTDA(11881)	16/03/23	TAR-048	PARANTE KH-235-6900 [SC]	GALV	2	6900	235	CVE-01-010	240	240	Sin Maq	0%	0%	CONFORMAR [14]	[0]	CH			1	

6.2 Generación del pendiente de máquina

En A, seleccionar el proceso y la máquina donde establecer la secuencia de OFs:

UNL – MBA - MODELIZACIÓN DE PROCESOS DE GESTIÓN CLAVES CON ESTABLECIMIENTO DE MEJORAS, PARA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRAL EN EMPRESA METALÚRGICA

MAQUINA	PINTURA	TIEMPO PLAN	TIEMPO PEND	KG PLAN	KG PEND	KG_P_PEND	KG_P_PEND_TOTAL																							
CONFORM. DE VIGAS TOTAL																														
		460	1540	5,827.40	17,455.40	83.87	225.66																							
#	Orden	FLAJR	ETIQUETA	ID	OF	Pedido	Cliente	Fecha ent. Pedido	Art.	Desc.	Desc.Ato	ESP	LARGO	ANCHO	PLAND	Cant.	Cant.Pend	Acción	%_ent	%	Operación	Maquina	CH	KOPEND	TIEMPO	M.O	OBS			
7			SEMANA 8	22753						Cambio de producto VZ 75 # 2.00										FINALIZAR	0%	100%	CONFORMAR (14)	CONFORM DE VIGAS 2 (14)	CH ROLLO 2 00 X 193 MM LCO		240	1		VZ 75 # 2.00
8			SEMANA 8	22754						Ajuste de espesor VZ 75 # 2.5										FINALIZAR	0%	100%	CONFORMAR (14)	CONFORM DE VIGAS 2 (14)	CH ROLLO 2 00 X 193 MM LCO		30	1		VZ 75 # 2.5
10			SEMANA 8	2182	637	3748	8070	8.A.ETROCK(8887)	10/02/03	8RL 142-JA-01	VIGAZ 75 GASPY 2000(350kg) (EQ)	BLANCO	2.5	3000	183	370-717-350	388	388	FINALIZAR	0%	0%	CONFORMAR (14)	CONFORM DE VIGAS 2 (14)	CH ROLLO 2 00 X 193 MM LCO	1729.5	140	1	HERR. O LUP 2 ENDOVIBES GASPY		
11			FLAJR	2383	637	19172	LOPEZ LUCIA ANSELGA(1298)	13/02/03	6172SP	VIGAZ 100 NEW 2000(500kg) (EQ)	R 204	2.5	2300	170	370-265-420	393	393	FINALIZAR	0%	0%	CONFORMAR (14)	CONFORM DE VIGAS 2 (14)	CH ROLLO 2 00 X 170 MM LCO	232.4	202	1	HERR. O KHAL			

Notar en el ejemplo:

- indicaciones de Cambio de producto/ Ajuste espesor: se agregan presionando el signo más que se encuentra en la izquierda.
- Orden de ejecución: se establece en la columna “Orden”.
- la columna “Fijar” inmoviliza la tarjeta.
- filtros para ordenamiento de OFs (B).
- significado de colores: verde para OFs finalizada / amarillo para OF en proceso / naranja para OFs no visibles en módulo “Tareas” / blanco para OFs visibles en módulo “Tareas” / rosado para OFs que corresponden a PIFs / celeste para OFs que corresponden a pedidos de exportación.
- Filtro EJECUTADA / EXISTENTE (C):
 - EJECUTADA: Permite filtrar OFs que tenga determinada operación anterior ejecutada al 100%
 - EXISTENTE: Permite filtrar OFs que tenga determinada operación.

Criterio de ordenamiento visible en Módulo TAREAS:

El criterio del orden en que se visualizan las OFs en el pendiente de máquina es:

1. Primero se ordenan todas las OFs fijadas (GRUPO 1). Luego todas las OFs sin fijar (GRUPO 2)
2. Dentro de cada grupo definido en el paso anterior, el orden se establece según “Orden Máquina” de menor a mayor.
3. Solo se ven las OFs visibles: Asignación de VISIBLE / NO VISIBLE a través de los botones respectivos.

Aclaración: El programador puede seleccionar otros ordenamientos durante el proceso de elaboración del pendiente, a través de los filtros: Ordenar por espesor, por fecha de entrega, etc. Sin embargo, la visualización del pendiente en el módulo de TAREAS está dada por “Criterio de ordenamiento visible en Módulo TAREAS”

