



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas

Diseño de un sistema de control de gestión basado en la metodología Agile con la optimización del subproceso de Planificación de producción de cable de fibra óptica de una empresa ubicada en Durán

PROYECTO INTEGRADOR

Previo a la obtención del título de:

Licenciado en Auditoría y Control de Gestión

Presentado por:

Joselyne Estefanía Soledispa Mezones

Samuel Adrian Valarezo Rizzo

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2022

DEDICATORIA

A Dios con gratitud y amor, por ser el motor de mi vida, permitirme llegar con bienestar a culminar mi formación profesional y no dejarme vencer. A mi excelente madre, mujer inspiradora, ejemplo de superación y mi apoyo fundamental en todo momento. A mis seres queridos que me cuidan desde el cielo, por ser mi base de inspiración para seguir adelante. Y a mis amigos, hermanos que me obsequió la universidad, por compartir sus conocimientos y ser incondicionales en toda mi etapa profesional.

Joselyne Estefanía Soledispa Mezones

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme culminar con mi carrera con salud y prosperidad, a mi familia por su infinito apoyo en situaciones tanto positivas como negativas, a mis familiares que viven lejos por sus ánimos y deseos, y aquellos que me cuidan desde el cielo por velar por los que seguimos luchando en la tierra. Finalmente, a Samuel de 2018, quien comenzaba una nueva etapa en su vida, gracias por su perseverancia y optimismo durante todo este periodo universitario, y que su futuro siga construyéndose en base a sus metas y felicidad.

Samuel Adrian Valarezo Rizzo

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la sabiduría necesaria para culminar mi formación académica con un cierre exitoso. A mis tutoras de tesis, la MBA Vanessa Grijalva Pino y a la MSc. Diana Montalvo Barrera por orientarme y guiarme en base a sus conocimientos para la elaboración del presente proyecto. A mi madre por inculcarme el valor de la perseverancia y la disciplina en todas mi metas personales y profesionales. A mi compañero, Samuel Valarezo, por su inmensa paciencia y predisposición para la elaboración de este proyecto integrador. Y a la Escuela Superior Politécnica del Litoral por haberme dado la oportunidad y las herramientas necesarias para mi formación profesional.

Joselyne Estefanía Soledispa Mezones

A Dios por su guía y voluntad de permitirme terminar mi formación exitosamente. A la Ing. Alejandra Benavides, al Ing. Walter Chancay y al Ing. Servio Lima, por permitirme ser parte fundamental para el desarrollo de este innovador proyecto. A mis padres por brindarme una educación de excelencia llena de valores y principios. A mis formadores universitarios por compartirme sus conocimientos y darme las bases para ser un profesional exitoso. Y a mi compañera de tesis, Joselyne Soledispa, por su predisposición y desempeño para la elaboración de este grandioso proyecto.

Samuel Adrian Valarezo Rizzo

DECLARACIÓN EXPRESA

“Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; *Joselyne Soledispa* y *Samuel Valarezo* y damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual”.



Joselyne Estefanía Soledispa Mezones



Samuel Adrián Valarezo Rizzo

EVALUADORES

Olga Grijalva Pino

PROFESOR DE LA MATERIA

Diana Montalvo Barrera

PROFESOR TUTOR

RESUMEN

Con la pandemia COVID 19, la disrupción digital se aceleró en Ecuador, y con ello la necesidad de aumentar la conectividad en los hogares a través del cable de fibra óptica con la emisión de la “Agenda digital” en el 2020. LatamFiberHome es la única fábrica productora de este producto en el país y posee una gran responsabilidad en cubrir la demanda, sin embargo, sus procesos para gestionar la producción no son los óptimos. Este proyecto surge de la necesidad de identificar las falencias y optimizar el subproceso de Planificación de la producción para mejorar la eficiencia en la generación de órdenes de producción y la efectividad del personal. Para el efecto, se usó la metodología Agile Scrum junto con la herramienta Camunda, planificando tres ciclos de trabajo llamados “Sprint” basados en los requerimientos de la empresa: conocer la situación actual del subproceso, proponer una solución de optimización para su mejora y desarrollar documentación soporte para la implementación de este. Como resultado, se levantó un flujograma AS IS, se identificaron sus puntos de dolor con los cuales se propuso un flujograma TO BE optimizado, y se establecieron DERCAS como soporte de ejecución y funcionalidades a implementar para su optimización. Adicionalmente, se presentan recomendaciones para darle continuidad al proyecto con la gestión del desarrollo e implementación de la propuesta de mejora, y buscando afianzar la iniciativa de optimizar los procesos basándose en el uso del sistema informático usado por la empresa.

Palabras Clave: Subproceso, Optimización, Scrum, Sprints, Implementación.

ABSTRACT

Due to the pandemic of COVID-19, the digital disruption has been accelerated in Ecuador, as a result, the necessity of increasing connectivity in homes through fiber-optic cable with the issuance of the "Agenda Digital" in 2020. LatamFiberHome is the only factory in the country that produces this product and has a great responsibility to supply the demand, however, its processes to manage production are not optimal. This project arises from the need to identify the shortcomings and optimize the production planning sub-process to improve the efficiency in the generation of production orders and effectiveness of staff. For the purpose, the "Agile Scrum" methodology was employed jointly with the "Camunda" tool, planning three work cycles called "Sprint" based on the company's requirements: to know the current situation about the sub-process, to propose an optimization solution for its improvement and to develop support documentation for its implementation. As a result, an AS IS flowchart was created, its pain points were identified within which an optimized TO BE flowchart was proposed, and DERCAS were established as execution support and functionalities to be implemented for its optimization. Additionally, recommendations are presented to give continuity to the project about its proposals for improvement that include management of its development and implementation, with the purpose of seeking to strengthen the initiative to optimize the processes based on the use of the computer system used by the company.

Keywords: Subprocess, Optimization, Scrum, Sprints, Implementation.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	I
ABSTRACT	II
ÍNDICE GENERAL	III
INDICE DE FIGURAS	VI
INDICE DE TABLAS.....	VII
CAPÍTULO 1.....	VII
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Descripción del problema	1
1.2. Justificación del problema	2
1.3. Objetivos	3
1.3.1. Objetivo General	3
1.3.2. Objetivos Específicos.....	3
1.4. Marco Teórico	4
1.4.1. Metodología Agile	4
1.4.2. Agile Scrum.....	5
1.5. Marco Conceptual	8
1.5.1. Camunda	8
1.5.2. Nomenclatura BPMN	8
1.6. Marco legal	9
CAPÍTULO 2.....	10
2. METODOLOGÍA.....	10
2.1. Product Vision	10
2.1.1. Enfoque del proyecto	10
2.1.2. Roles Scrum	11
2.2. Release Planning	11

2.2.1.	Organización de los Sprint, reuniones Scrum y Talleres Agiles.....	12
2.3.	Product Backlog	12
2.4.	Sprints Backlog	13
2.4.1.	Definición de Sprints	14
2.4.2.	Primer Sprint: Flujo AS IS y puntos de dolor.....	14
2.4.3.	Segundo Sprint: Flujo TO BE.....	18
2.4.4.	Tercer Sprint: DERCAS	21
2.4.5.	Mapa de ruta: propuesta de cronograma de desarrollo e implementación	22
2.5.	Shippable Product	22
CAPÍTULO 3.....		23
3.	RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	23
3.1.	Primer Sprint: Flujograma AS IS del subproceso de Planificación de la producción.....	23
3.1.1.	Descripción del subproceso de planificación	23
3.1.2.	Identificación de estadísticos del proceso.....	25
3.1.3.	Puntos de dolor.....	27
3.2.	Segundo Sprint: Flujograma TO BE como propuesta de optimización.....	28
3.2.1.	Segregación de funciones y ejecución de actividades.....	28
3.2.2.	Controles internos implementados.....	30
3.3.	Tercer Sprint: DERCAS, Documentos de Especificaciones, Requerimientos y Criterios de Aceptación de Software	31
3.3.1.	DERCAS de ejecución del flujograma optimizado en el sistema informático 31	
3.3.2.	DERCAS de funcionalidades a implementar en el sistema informático	31
3.4.	Mapa de ruta para las etapas de desarrollo e implementación	32
CAPÍTULO 4.....		34
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	34

4.1. Conclusiones	34
4.2. Recomendaciones	36
BIBLIOGRAFÍA.....	37
APÉNDICES	40
A. Apéndice 1: Capítulo 1	40
a. Nomenclatura BPM.....	40
B. Apéndice 2: Capítulo 2	43
a. Backlog	43
b. Marco de trabajo adaptado de la Subsecretaría de Calidad	44
c. Sprint Backlog – Primer Sprint.....	45
d. Sprint Backlog – Segundo Sprint	46
e. Sprint Backlog – Tercer Sprint.....	47
C. Apéndice 3: Capítulo 3	48
a. Primer Sprint – Flujograma AS IS.....	48
b. Segundo Sprint – Flujograma TO BE	60
c. Tercer Sprint – DERCAS	62
i. DERCAS 1 – Ejecución del flujo optimizado	62
ii. DERCAS 2 – Nuevas funcionalidades en el sistema informático	66

INDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 Flujo AS IS – Ejecución de actividades	24
Figura 3.2 Flujo TO BE – Ejecución de actividades.....	30
Figura C.1.1 Primera parte del Flujograma AS IS del Subproceso de Planificación de producción.....	52
Figura C.1.2 Segunda parte del Flujograma AS IS del Subproceso de Planificación de producción.....	53
Figura C.2.1 Primera parte del Flujograma TO BE del subproceso Planificación de la producción.....	60
Figura C.2.2 Primera parte del Flujograma TO BE del subproceso Planificación de la producción.....	61

INDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Actividades generales para realizar dentro del Sprint 1.....	15
Tabla 2.2 Entrevistas para el diseño del flujograma AS IS.....	16
Tabla 2.3 Identificación de estadísticos del subproceso.....	16
Tabla 2.4 Talleres Ágiles – Primer Sprint	17
Tabla 2.5 Actividades generales para realizar dentro del Sprint 2.....	19
Tabla 2.6 Talleres Ágiles – Segundo Sprint.....	20
Tabla 3.1 Departamentos que intervienen o responsables del subproceso	23
Tabla 3.2 Participación de departamentos en el subproceso	24
Tabla 3.3 Caso 1: Tiempos de ejecución	26
Tabla 3.4 Caso 1: Tiempos de ejecución por subproceso.....	27
Tabla 3.5 Comparación de la Segregación de funciones entre el AS IS y el TO BE	29
Tabla 3.6 Funciones de los departamentos según el flujograma TO BE.....	29
Tabla 3.7 Controles internos implementados por departamento	30
Tabla 3.8 Reuniones Scrum – Tercer Sprint.....	33
Tabla A.1 Nomenclatura de objetos del flujo	40
Tabla A.2 Artefactos, Objetos de conexión y Swimlanes	42
Tabla B.1 Product backlog del Subproceso de Planificación de la producción de cable de fibra óptica.....	43
Tabla B.2 Pasos para levantar un flujograma AS IS.....	44
Tabla B.3 Sprint backlog para levantamiento del flujograma AS IS y los puntos de dolor	45
Tabla B.4 Sprint backlog para el diseño del flujograma TO BE.....	46
Tabla B.5 Sprint backlog para la elaboración de los documentos DERCAS	47
Tabla C.1 Documentación existente en el subproceso.....	48
Tabla C.2 Actividades ejecutadas por los involucrados en el subproceso	50
Tabla C.3 Información que contienen las órdenes de compra y Datasheet	54

Tabla C.4 Caso 1: Pedido estándar en la orden de compra	55
Tabla C.5 Caso 2: Pedidos nuevos - especiales	56
Tabla C.6 Registro de puntos de dolor priorizados.....	58

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Descripción del problema

La pandemia generada por el COVID 19, ocasionó que la tecnología se convierta en omnipresente, acelerando la disrupción digital y marcando un nuevo comienzo para las industrias (Revista IT Ahora, 2020). En la actualidad, poseer internet en una oficina u hogar es una gran necesidad en la vida cotidiana, situación que se ha visto cubierta debido a los grandes avances tecnológicos en la creación de Internet (Benavides & Silva-Peñaherrera, 2022). Sin embargo, la brecha digital se remarcó una vez iniciada la pandemia en Latinoamérica, generando marcadas diferencias en el acceso al internet entre los sectores urbanos y rurales (De la Torre Guzmán et al., 2021).

Por ello, Ecuador a través del Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (2020) emitió la “Agenda Digital”, que tiene como principal objetivo, la transformación digital mediante el aumento de la conectividad en los hogares a través del cable de fibra óptica. Realizar dicho objetivo hace necesaria la eficiencia por parte de las empresas que ofertan el producto de cable de fibra óptica.

Dentro del Ecuador se cuenta con una única planta para la fabricación del cable fibra óptica, llamada LatamFiberHome, la cual posee la mayor capacidad en Latinoamérica (LatamFiberHome, 2022), por lo que es la principal proveedora de cable para compañías de telecomunicaciones nacionales e internacionales, como: Movistar, Claro, CNT, Telconet Latam, Netlife y Huawei.

Por lo anteriormente expuesto, esta fábrica se encuentra en un gran desafío, ya que necesita optimizar sus procesos con la finalidad de enfrentar la alta demanda, aumentar la productividad y apegarse a la transformación digital.

LatamFiberHome, cuenta con maquinaria de última tecnología para la producción de cables de fibra óptica de calidad, con capacidad de procesamiento de un millón de kilómetros de hilo de fibra óptica monomodo por año (Vistazo, 2017). No obstante, en uno de sus subprocesos denominado “Planificación de producción”, el cual es indispensable para enviar los requerimientos de los clientes locales e internacionales a planta para su fabricación mediante la generación de órdenes de venta y producción, se

presentan errores que generan riesgos inherentes a corto y largo plazo afectando así, al rendimiento del flujo de actividades.

Por consiguiente, en los nueve años de funcionamiento de la fábrica, se han presentado problemas en la entrega de pedidos, afectando la atención brindada a los clientes, resultando en reclamos de estos por la insatisfacción de recibir los cables de fibra óptica fuera de los tiempos de entrega solicitados en la compra. Consecuentemente, los departamentos internos aluden una máxima responsabilidad al subproceso ya mencionado, por demoras en la emisión de las órdenes de producción y la emisión incorrecta de estas fuera de las especificaciones del cliente para su producción en planta. Tal es el caso, de ocasionar pérdidas de hasta \$100.000 dólares por el diseño incorrecto de 70 km de cable fuera del estándar requerido por los usuarios.

Dichas pérdidas generan esfuerzos de marketing a futuro en la búsqueda de negociaciones con otros clientes que deseen comprar el cable en stock. No obstante, si el cable de fibra óptica es personalizado por un cliente en específico, ya sea con la impresión del nombre de la compañía o con colores de personificación de su marca, difícilmente logra ser vendido a otro usuario, por lo tanto, dicho cable se convierte en desperdicio y pérdida para la compañía.

1.2. Justificación del problema

El Ministerio de Telecomunicaciones, sostiene que la fibra óptica es el principal responsable de la presencia del Internet a nivel nacional (Vistazo, 2017). A junio de 2020, con el despliegue de 171.354 Kilómetros lineales de fibra óptica, 5 de cada 10 hogares en Ecuador cuentan con acceso a internet fijo, usando la fibra óptica como red de acceso (Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, 2021).

Por tal razón, en Ecuador, “la fibra óptica contribuye en varios campos como: la dinamización de la economía, el impulso a la innovación, en el crecimiento del PIB, el aumento en las tasas ocupacionales” (Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, 2021, p.1).

A pesar de que Ecuador se encuentra en un nivel destacable de conectividad con infraestructuras de backbone o red core de fibra óptica, contando con su propio cable submarino y data centers privados de clase mundial, esta no ha cubierto la demanda

nacional, con 13 cantones sin acceso a esta tecnología (De la Torre Guzmán et al., 2021).

Por ello, una compañía como LatamFiberHome, necesita que la ejecución de sus procesos sea más eficiente, para así, ser más competitiva en el mercado latinoamericano. De este modo, es importante identificar y analizar factores que revelen las actividades que generan retrasos y que afectan a la productividad del subproceso de Planificación de producción, a fin de plantear oportunidades de mejora.

Es así, como la optimización de procesos es el camino más adecuado para hacer frente a la alta demanda, dar un servicio de calidad a los clientes, optimizar los recursos materiales, humanos y financieros, incrementar la productividad e inclusive plantear una estructura de ejecución de actividades en la generación de órdenes de producción que sirva como referencia para más empresas de la industria.

Con alcance a las metas planteadas es necesario que LatamFiberHome tenga un plan de acción eficaz, dicho plan de acción es posible con la aplicación de la metodología Agile Scrum, la cual consiste en analizar e identificar las oportunidades de mejora del subproceso seleccionado, manteniendo un contacto constante con las partes involucradas a través de ciclos cortos de trabajo. De este modo, se logrará optimizar el flujo de actividades y aumentar el rendimiento de los recursos tanto en tiempo como en capital humano.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Optimizar el subproceso de Planificación de la producción de cable de fibra óptica a través de la metodología Agile para la eficiencia en la generación de órdenes de producción y efectividad del personal.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar el flujo de actividades del subproceso de Planificación de la producción a través de un recorrido transaccional de inicio a fin.

- Analizar las potenciales causas en la emisión errónea de órdenes de producción de cable de fibra óptica a fin de proponer oportunidades de mejora dentro del subproceso.
- Diseñar un flujo optimizado del subproceso a través de la herramienta Camunda bajo la nomenclatura BPMN.
- Documentar las actividades definidas en el flujo optimizado del subproceso a través del DERCAS a fin de definir un documento que describa su ejecución.
- Describir las especificaciones funcionales de la herramienta tecnológica a través del DERCAS en base a las oportunidades de mejora seleccionadas.
- Plantear un mapa de ruta identificando actividades a ser ejecutadas, responsables y línea de tiempo, a fin de la obtención de una guía para la gestión del proyecto.

1.4. Marco Teórico

En este tema de investigación se requiere analizar los comportamientos y experiencias de los actores principales que interactúan dentro del subproceso de Planificación de la producción de cables de fibra óptica y aquellos que son afectados por el mismo, desde la recepción de la orden de compra de los clientes hasta la generación de la orden de producción correspondiente. Esto, con el fin de identificar los puntos de dolor que generan efectos negativos económicamente y la satisfacción de los clientes, por lo cual es necesario empezar la investigación y análisis correspondiente de forma progresiva lograr profundizar en un análisis metodológico Agile Scrum y el uso de la herramienta Camunda.

1.4.1. Metodología Agile

Las metodologías ágiles están implementándose y utilizándose actualmente en el mundo globalizado. Existen alrededor de 20 metodologías ágiles diferentes. La popularidad de estas metodologías se debe al característico valor agregado que ofrece al proyecto a lo largo su implementación. Según Rivera & Kashiwagi, J (2016), se basan en la integración de estrategias ligeras, de bajo riesgo y fáciles de aplicar para mejorar

el rendimiento de los proyectos. En estos, se preparan equipos de trabajo que den frente a los cambios y problemas que surgen durante el desarrollo del proyecto (Antunes et al., 2015). En consecuencia, al regirse bajo un enfoque iterativo e incremental, en función de lo comentarios del cliente adaptan rápidamente las entregas planificadas (Rasnacis & Berzisa, 2017) , logrando así la satisfacción del cliente.

De manera análoga, se menciona que Agile contribuye con las mejores prácticas para la construcción y mejora de productos, puesto que, bajo la ausencia de un plan de trabajo a largo plazo, se centra en la celebración de reuniones efectivas, que permitan la modificación del proyecto según los cambios externos (Arias-Bareño, 2020). Por tanto, se satisface las demandas de los clientes al generar una mayor respuesta al cambio producto de condiciones de mercados con cambios disruptivos.

Al mismo tiempo, Rasnacis & Berzisa (2017) señala que, a pesar de implementarse las metodologías ágiles para el desarrollo de software, es necesario que exista un cambio en la mentalidad corporativa para permitir que las vías de comunicación, las políticas de recursos humanos y los enfoques de gestión se adapten a la naturaleza Agile basada en el trabajo en equipo.

Grandes empresas usan métodos Agile para crear sus propias propuestas de valor con el lanzamiento de nuevos productos y servicios, formando equipos heterogéneos, multidisciplinarios, que se enfocan en las necesidades del consumidor final y autodirigidos (González, 2021).

1.4.2. Agile Scrum

Agile Scrum es un marco que sirve como una guía en la creación y entrega de un software (Vanderjack, 2015), startups, servicios o proyectos complejos, siendo esta metodología aplicable a cualquier tipo de proyecto sin importar la industria como lo fundamenta Mkoba & Marnewick (como citó en D.Canty, 2015). Scrum enfatiza la autoorganización y la automotivación, donde el equipo asume una mayor responsabilidad para el éxito del proyecto (Mkoba & Marnewick, 2020). Según investigaciones, el uso del marco Scrum tiene un impacto considerable en las áreas de gestión de proyectos de software, considerando tiempo, costo, alcance, recursos humanos, calidad y gestión de riesgos del proyecto (Gandomani et al., 2020).

En Scrum, un proyecto es ejecutado de manera paralela, donde se desarrollan en pequeños equipos dentro de una serie de iteraciones o ciclos cortos llamados Sprints con todos los involucrados en el mismo. El fin de la metodología Agile Scrum es entregar productos que cumplan con los requerimientos del cliente en pequeños avances iterativos que se puedan enviar, revisar y discutir dentro de reuniones con los participantes del proyecto.

Existen tres roles de la metodología que son fundamentales para el cumplimiento de los objetivos de un proyecto Scrum siendo estos el Product Owner, el Scrum Master y el Scrum Team (Mkoba & Marnewick, 2020). El Scrum Master cumple con el papel del líder del proyecto, motivador del Scrum Team y facilitador en el desarrollo del proyecto superando los obstáculos que puedan presentarse (Gandomani et al., 2020). Por otro lado, el Product Owner es aquella persona que debe asegurarse que se cumplan todos los requisitos solicitados, buscando el máximo beneficio empresarial posible al aportar ideas para el producto final, mientras que el Team Scrum es el equipo responsable de implementar las ideas y objetivos que se desarrollaran en un sprint, así como, de respetar los requisitos planteados por el Product Owner bajo el liderazgo del Scrum Master (Scrum Study, 2016).

Según Brian Vanderjack (2015), dentro de las principales razones por las cual Agile Scrum es de agrado para los usuarios finales, clientes, compradores y el liderazgo organizacional, se encuentran:

- Los requerimientos del cliente o empresa se priorizan.
- Se trabaja en ciclos cortos, estos pueden ser cada 2 a 4 semanas donde se realizan bucles de retroalimentación a través de reuniones para inspeccionar como se está desarrollando el producto y encontrar una oportunidad de actualizar el plan frente a cambios de visión, metas, costo o requerimientos (Schiel, 2011).
- Los cambios dentro del proyecto no son complicados de procesar y mejorarlos en el siguiente sprint a comparación de un requisito inicial limitado a un solo ciclo. El uso de Scrum permite que proyecto sea flexible a cualquier modificación planteada en los Sprints.
- Se espera probar aprender y crecer a mediante el uso de métodos diferentes o nuevos, incluso con la posibilidad de fallar en el proceso.

- Es una buena metodología para obtener trabajos completos usada por grandes empresas.

De acuerdo con Mkoba & Marnewick (2020), el marco Scrum se comprende las siguientes etapas:

- 1. Product Vision:** Etapa donde se plantea el enfoque del caso de modo que la visión del producto o proyecto que este alineada con las necesidades de la organización. Se definen las personas que cumplirán con los roles del proyecto.
- 2. Release Planning:** Se establece el cronograma para las presentaciones de resultados o del producto final, además de determinar la duración de las iteraciones y las reuniones de sprint.
- 3. Product Backlog:** En este el Product Owner desarrolla una lista de requisitos del producto que se deben ser incluidas en la lista de pedidos del proyecto o también llamada Backlog. Estas se desarrollan en función a la prioridad asignada por Product Owner. Los elementos enumerados en la acumulación de productos respaldan la entrega de la visión del producto.
- 4. Sprint Backlog:** El Team Scrum se enfoca en producir resultado en base a la lista de requisitos del proyecto seleccionados por el Product Owner que se incluyen en un sprint en particular. Dentro del Sprint Backlog se puede presentar la necesidad de otro Sprint (iteración) si este no cumplió con los requisitos planteados o incluso surge una nueva necesidad que amerite alguna modificación en el proyecto, repitiendo nuevamente el ciclo mediante otra reunión de planificación, reuniones diarias de Scrum, la revisión del Sprint y las retrospectivas de mismo. La duración de la iteración del sprint es de dos semanas a un mes, que se utilizan para crear un avance del producto potencialmente entregable al cliente.
- 5. Shippable Product (Product Deliverable):** Finalmente, de cada sprint, el producto entregable que haya cumplido con los criterios de aceptación se envía al cliente.

1.5. Marco Conceptual

1.5.1. Camunda

Camunda proviene del latino “capere” (“comprender”) y “munda” (“limpiar”) (Camunda, 2022). Es un software de diseño de procesos que permite plantear procesos complejos que abarcan personas, sistemas y dispositivos a través del levantamiento de diagramas de flujo. Un proceso es un conjunto de actividades que se relacionan mutuamente utilizando entradas para generar un resultado previsto (International Organization for Standardization, 2022). Su funcionamiento se basa en la colaboración de usuarios empresariales con desarrolladores para modelar y automatizar procesos de extremo a extremo utilizando diagramas de flujo impulsados por la nomenclatura BPMN.

Según Philippe Desfray y Gilbert Raymond (2014), un modelo dentro de una empresa puede considerarse como un conjunto de todos los conceptos, propiedades, procesos, tareas, actores, etc., y sus conexiones entre sí. Los diagramas son solo una de varias formas de representación que existen para un modelo, algunas de las cuales toman forma gráfica (por ejemplo, diagramas de clases o diagramas de procesos), otras formas textuales o sintácticas y otras tablas, formularios, como jerarquías de elementos de modelo (Desfray & Raymond, 2014).

1.5.2. Nomenclatura BPMN

Acrónimo de Business Process Model and Notation 2.0. (en español, Notación de Modelado de Procesos de Negocios 2.0.), es una notación gráfica que sirve como lenguaje de modelado de procesos empresariales, determinado como un estándar de gestión de calidad por la ISO/IEC 19510:2013 en Europa (GBTEC, s.f.). Este permite independientemente del tamaño de la empresa, representar gráficamente y optimizar sus procesos, a través de la utilización de un lenguaje de modelado consistente y que cuenta con un aspecto tecnológico gracias a la programación de estos.

Los diagramas BPMN usan un conjunto de símbolos estándares, donde estas poseen un contexto empresarial y específico que permiten para una adaptación más apropiada de los escenarios ejecutados (Lucidchart, s.f.). Los elementos que comprenden la nomenclatura BPMN se clasifican en cuatro categorías, entre estas están los Objetos de flujo, Objetos conectores, Swimlanes y Artefactos (Abreu, 2020).

Para fines del proyecto integrador, los elementos más utilizados son los adjuntados en el **Apéndice 1 Tabla A.1**.

1.6. Marco legal

Dentro del marco legal se considera:

Lo expuesto por la Política Ecuador Digital, según el Acuerdo Ministerial No. 015-2019, en el artículo 4 señala que:

“Artículo 4.- La implementación de la presente política se realizará con base en tres ejes de acción: Conectividad, Eficiencia y Seguridad de la Información, e Innovación y Competitividad” (Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, 2019, p. 4).

“4.1. Conectividad.- Masificar y ampliar la cobertura de servicios de telecomunicaciones y la migración a redes de nueva generación y de alta velocidad, a través de [...] Facilitar el despliegue de redes 5G y fibra óptica al hogar, para mejorar la creciente demanda de calidad y capacidad en la transmisión de datos” (Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, 2019, p. 5).

CAPÍTULO 2

2. METODOLOGÍA

Con el fin de dar solución a las necesidades de LatamFiberHome, para el presente proyecto se optó por el uso de una metodología cualitativa dinámica, rápida y flexible como lo es Agile Scrum. La implementación de esta se ejecutó en cortos ciclos de trabajo denominados “Sprint” en base a los requerimientos de la fábrica para la optimización del subproceso de Planificación de la producción, utilizando la herramienta Camunda para flujo diagramar el subproceso AS IS e identificar los puntos de dolor y sus causas fundamentales de estos.

Una vez identificados y bajo las prácticas de Agile Scrum, se realizó el planteamiento de una propuesta que tenga como estrategia la mitigación de los residuos identificados mediante el diseño de un flujograma TO BE y el desarrollo del documento de Requerimiento de software, llamado “DERCAS” (Documento de Especificaciones, Requerimientos y Criterios de Aceptación de Software). Esto, con el propósito de lograr cada uno de los objetivos específicos planteados en el proyecto para la optimización y mejora de la productividad del subproceso de Planificación de la producción de cables de fibra óptica.

La metodología Agile Scrum consta de cinco etapas a ejecutar:

2.1. Product Vision

Para el comienzo de la implementación del marco Agile Scrum se definió el enfoque del caso, de modo que la visión del proyecto se alinee con las necesidades de la organización (Mkoba & Marnewick, 2020), siendo el principal objetivo la optimización del subproceso especificado por la empresa.

2.1.1. Enfoque del proyecto

LatamFiberHome se encuentran en la etapa de optimización de procesos con el fin de identificar pasos laterales o actividades obsoletas que generan malestar o limitaciones en la productividad y ejecución eficiente del flujo de actividades. Por ello,

este asignó para el presente proyecto la optimización del subproceso de Planificación de la producción de cable de fibra óptica.

2.1.2. Roles Scrum

Tras determinar el enfoque del proyecto, se definieron los roles correspondientes a un proyecto Scrum: Product Owner, Scrum Master y Team Scrum.

- **Product Owner:** LatamFiberHome cumple el papel de propietario del producto, siendo el cliente que solicita la optimización del subproceso de Planificación de la producción, teniendo como representantes al gerente administrativo de la fábrica y al jefe del departamento de procesos del Holding a quien pertenece este.
- **Scrum Master:** representante asignado del departamento de procesos del Holding para liderar, supervisar y acompañar el proceso de optimización del subproceso seleccionado, convirtiéndolo en el Scrum Master del proyecto.
- **Scrum Team:** conformado principalmente por los autores del presente proyecto integrador y un representante asignado del departamento de Venta de LatamFiberHome para aprender sobre la optimización de procesos.

2.2. Release Planning

En esta segunda etapa se procedió a establecer un cronograma para la organización de cada uno de los Sprints con sus respectivas reuniones scrum para el dialogo de los avances del proyecto y los denominados “Talleres Ágiles”. Por un lado, las reuniones Scrum son conversaciones entre los miembros del Scrum Team junto con el Scrum Master para el dialogo de los avances y modificaciones de los productos entregables. Mientras que, los Talleres Ágiles son reuniones con cada una de las partes involucradas e influenciadas por la ejecución del subproceso en cuestión. Con esto se busca identificar los diferentes falencias o puntos de dolor dentro de la ejecución del flujo de actividades y recoger los diferentes puntos de vista de los participantes.

2.2.1. Organización de los Sprints, reuniones Scrum y Talleres Ágiles

Para la organización de los Sprints, se tomó en consideración la complejidad de los requerimientos del Product Owner, estos siendo tres, los cuales serán considerados para el desarrollo del Product Backlog y la planificación de sus actividades. Los Sprints son ciclos de ejecución cortos que varían entre 2 a 3 semanas por cada uno dependiendo del criterio de Scrum Master y su equipo. Como resultado, se definió la duración de los ciclos de la siguiente manera:

- Determinación del flujo de actividades actual, tres semanas.
- Planteamiento de una propuesta de optimización, dos semanas.
- Desarrollo de documentación de soporte para su implementación, una semana.

Dentro de cada Sprint, el Scrum Master sirvió como contacto directo con cada una de las partes involucradas en el subproceso para formar parte de los Talleres ágiles, entre ellos el Planificador de producción y un representante de los departamentos de Ventas, Bodega, Producción-Planta y Financiero. Estos se organizaron dos veces por semana con una duración entre una hora y media a dos horas dependiendo de la disponibilidad de los miembros. En estas reuniones cada uno de los miembros participan activamente con comentarios e ideas que permitan mejorar u optimizar el subproceso. Así mismo, en estas pueden identificarse nuevos obstáculos, puntos de dolor y opciones de mejora. Por otro lado, las reuniones Scrum son reuniones más casuales entre el Scrum Team junto con el Scrum Master, con una duración entre una hora a una hora y media, de tres a cuatro días a la semana para la revisión de la retroalimentación tras los Talleres Ágiles.

2.3. Product Backlog

El Product Owner en colaboración del Scrum Team, realizaron un listado de requerimientos necesarios para la optimización del subproceso de Planificación de la producción. Estos requerimientos fueron planteados dentro de un documento denominado “Lista de pedidos del proyecto” o también llamado “Backlog”.

Como herramienta para su desarrollo se utilizó Microsoft Excel, en donde el Scrum Team redactó cada uno de los ítems requeridos para el producto final. La redacción y solicitud se realizó mediante “historias de usuario”, las que de forma breve y sencilla

describieron los ítems o características en forma de una historia contada desde la perspectiva del usuario o cliente del sistema que desea el requerimiento.

Previo a la obtención del documento final, el Scrum Team junto con el Product Owner y el Scrum Master realizaron una lluvia de ideas para la realización del Product Backlog.

No obstante, bajo los criterios de buenas prácticas para la optimización de procesos, el Product Owner, realizó un refinamiento de la lista de requerimientos según la lluvia de ideas, lo cual consistió en realizar un desglose de las ideas propuestas y seleccionar aquellas que agreguen valor al producto final. Por consiguiente, se definió que la herramienta Camunda era suficiente para la diagramación de los flujogramas y la detección de las actividades que no agregan valor al subproceso, por ende, se consideró que utilizar otras metodologías como Value Stream Mapping, no era necesario. De manera semejante se eligió al “DERCAS” como el documento de requerimiento de software ideal y completo, que no requiere la necesidad de manuales de procedimiento adicionales. Por consiguiente, el Product Backlog se determinó cómo se lo visualiza en el **Apéndice 2 Tabla B.1**.

Se definieron tres requerimientos dentro del Product Backlog, el Product Owner planteó el desarrollo de un Spring individual. Las columnas “Como un”, “Necesito” y “Así podré” se plantearon para caracterizar a las historias de usuarios, con la finalidad de tener un formato de Backlog sencillo, que mantenga el enfoque de “crear más valor” en vez de “hacer productos más complejos”.

Con respecto a la priorización de variables, se utilizó una escala del 1 al 3, siendo 1 “Alta prioridad”, 2 “Prioridad Intermedia” y 3 “Baja prioridad”. Como resultado, se encontró al “Flujograma AS IS” como el ítem o requerimiento de más prioridad debido a que implica esfuerzos para su levantamiento, los cuales se detallarán en el Sprint respectivo. Así mismo, se detallaron los tiempos de ejecución para cada ítem como se lo planteó en la etapa anterior.

2.4. Sprints Backlog

Una vez establecidas las tres primeras fases del proyecto, se prosiguió a la ejecución del proyecto en base a los requerimientos del Product Owner definidos en Product Backlog. Con estos, se desarrolló un archivo Excel denominado “Backlog y

Sprints LatamFiberHome”, el cual posee la planificación y organización tanto del Backlog y Sprints del proyecto, como se lo visualiza en el **Apéndice 2 Tabla B.1**.

2.4.1. Definición de Sprints

La organización de los Sprints se las planteo en base a lo determinado en la segunda etapa del proyecto con la consideración de la planificación de los Sprints, su duración y su definición final en el Backlog. De este modo, se separó el proyecto en tres Sprints en base a los requerimientos generales del Product Owner y la definición del Product Backlog.

2.4.2. Primer Sprint: Flujo AS IS y puntos de dolor

Para el planteamiento del primer Sprint, el Scrum Team consideró la primera historia de usuario especificado en el Product Backlog, donde se encuentra la necesidad de “Levantar un flujograma AS IS” e identificar los “Puntos de dolor”. A partir de dicha historia de usuario, se subdividieron en tareas pequeñas que logren cumplir con el requerimiento general.

El flujograma AS IS, es un diagrama que busca describir el estado actual del proceso, es decir, cómo el proceso actual realmente opera en el flujo de trabajo (Nogueira Rivera et al., 2009), con la finalidad de representar las actividades y conexiones existentes dentro del subproceso de manera visible, para posteriormente analizar y proponer soluciones de mejora que permitan generar una propuesta optimizada a través del diseño de un flujo “TO BE”, flujograma considerado en el siguiente Sprint.

Dentro de una organización habitualmente se planifican y se realizan procesos. Es importante que los procesos sean controlados y mejorados a fin de que agreguen valor. Por ello para el levantamiento del subproceso AS IS y de los puntos de dolor u oportunidades de mejora, dentro de los ítems del “Sprint Backlog”, se consideró el siguiente marco de actividades basado en lo expuesto según la (Subsecretaría de Calidad en el servicio público, 2022), tal como se muestra en el **Apéndice 2 Tabla B.2**.

Para la planificación de las actividades se realizó la “Primera reunión de planificación de Sprint”. El marco de actividades fue analizado y priorizado. Para cada uno de los puntos se obtuvo las siguientes observaciones, las cuáles guiarán la elaboración del “Sprint Backlog”:

Tabla 2.1 Actividades generales para realizar dentro del Sprint 1

Actividad	Descripción
Recopilar y analizar información existente del subproceso	El subproceso de Planificación de la producción no cuenta con procedimientos documentados, por ende, no dispone de documentación soporte.
Realizar entrevistas a los responsables del subproceso	Las entrevistas a los responsables se desarrollarán de manera individual y la retroalimentación se realizará mediante los Talleres Ágiles.
Representar gráficamente las actividades secuenciales y relacionadas	La representación gráfica se realizará en la plataforma Camunda la cual trabaja bajo la nomenclatura BPMN 2.0. La representación será realizada por el Scrum Team junto con sus avances y modificaciones según lo expuesto en los Talleres Ágiles por los actores del subproceso, y será socializado en las reuniones de Scrum diarias.
Identificar los riesgos del subproceso	Los riesgos presentes en el subproceso serán mapeados como “Puntos de dolor u oportunidades de mejora”, se elaborarán durante los Talleres Ágiles y se socializarán en las reuniones de Scrum diarias.

Nota. Elaborada por los autores.

Una vez mapeadas las actividades generales, se procedió a realizar el “Sprint Backlog” en un documento Excel compartido y elaborado entre el Scrum Master y el Scrum Team. En la planificación se subdividieron responsabilidades, considerando un tiempo de ejecución previsto de tres semanas.

Para una mejor guía se codificaron cada una de las actividades, asignándoles un “ID”, código que hace referencia al elemento del Product Backlog en desarrollo, concatenado con el número de actividad del Sprint Backlog. Por ello, dentro del **Apéndice 2 Tabla B.3** las actividades el código “SP1#”, se refiere con “SP1” a “Sprint 1” y con “#” al número de la actividad según las n actividades que surjan a lo largo del desarrollo del sprint. Además, se especificaron los campos de “Asignado”, “Rol” y “Tiempo estimado”.

Se ejecutaron las siguientes actividades de la **Tabla 2.2**, especificando al final el “ID” de los ítems del sprint backlog a los que se dieron cumplimiento.

Tabla 2.2 Entrevistas para el diseño del flujograma AS IS

Actividad	Descripción	Duración	Resultado	Sprint Backlog
Entrevistas	Departamentos entrevistados: <ul style="list-style-type: none"> Planificación de la producción Ventas Supply Chain 	1 semana Entrevistas: 5 Duración: hora y media por entrevista	Levantamiento de información para el diseño del flujograma AS IS.	SP101 SP105 SP107
Diseño del flujograma AS IS	Diseño de la situación actual del subproceso según las entrevistas.	1 semana	Primera versión del flujograma AS IS.	SP110
Reuniones de Scrum diarias	Retroalimentación y revisión del flujograma AS IS Identificación de las oportunidades de mejora o puntos de dolor.	Reuniones: 4 Duración: una hora y media por reunión	Documento Excel de puntos de dolor u oportunidades de mejora.	SP110 SP111

Nota. Elaborada por los autores.

Realizada la primera versión del “Flujograma AS IS”, se procedió a definir indicadores, con la finalidad de conocer cómo se regula el proceso actualmente y bajo a qué tiempos de respuesta se maneja para la emisión del producto final, el que contextualizado a la problemática sería la emisión de “Órdenes de producción”. Para su identificación se desarrollaron las siguientes actividades:

Tabla 2.3 Identificación de estadísticos del subproceso

Actividad	Descripción	Duración	Resultado	Sprint Backlog
Identificación de estadísticos dentro del subproceso	Toma de tiempo en la emisión “Órdenes de Producción” mediante reuniones con el planificador de producción.	Reuniones: 3 Duración: hora y media	Recolección del tiempo de ejecución de los tres casos en la emisión de órdenes.	SP108
Reuniones de Scrum diarias	Retroalimentación y revisión de los tiempos.	Reuniones: 2 Duración: hora y media	Estadísticos en la emisión de órdenes de producción.	SP108

Nota. Elaborada por los autores.

Identificados los datos estadísticos en cuanto a “tiempos de ejecución”, se procedió a planificar los “Talleres ágiles” según lo establecido en el ítem SP102. Se realizaron dos reuniones Scrum con duración de una hora, junto al Scrum Team y Scrum Master, con la finalidad de definir: fecha del taller, hora y departamentos involucrados. Además, se asignaron los roles que desempeñará el equipo durante la sesión.

Finalmente se ejecutaron cuatro Talleres Ágiles, los que se especifican en la **Tabla 2.4**, en donde cada miembro del equipo dio cumplimiento al rol asignado en el Sprint Backlog, según los ítems: SP104, SP106, realizando así las siguientes actividades:

Tabla 2.4 Talleres Ágiles – Primer Sprint

N°	Departamentos involucrados	Actividad
Primer Taller Agile Fecha: 07/07/2022	<ul style="list-style-type: none"> • Planificador • Ventas • Bodega 	<ul style="list-style-type: none"> • Socialización del flujograma AS IS. • Identificación de nuevas responsabilidades para el planificador: Creación de clientes, cables y materiales
Segundo Taller Agile Fecha: 13/07/2022	<ul style="list-style-type: none"> • Planificador • Ventas • Bodega • Contabilidad • Supply Chain • Planta 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de los puntos de dolor u oportunidades de mejora dentro del subproceso. • Identificación de nuevos puntos de dolor. • Identificación de las potenciales causas generadoras de puntos de dolor a los departamentos involucrados.
Tercer Taller Agile Fecha: 18/07/2022	<ul style="list-style-type: none"> • Planificador • Ventas • Bodega • Contabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Propuesta de soluciones para cada punto de dolor identificado.
Cuarto Taller Agile Fecha: 21/07/2022	<ul style="list-style-type: none"> • Planificador • Ventas • Bodega • Contabilidad • Planta 	<ul style="list-style-type: none"> • Asignación de calificación y priorización de los puntos de dolor identificados.

Nota. Elaborada por los autores.

Posterior a cada Taller Agile realizado, el Scrum Team junto al Scrum Master para dar cumplimiento a los ítems SP111 y SP112, socializaron los principales descubrimientos de los talleres a través de reuniones de Scrum diarias. Por ende, se realizaron modificaciones al flujograma AS IS y a los puntos de dolor dentro del subproceso, según las indicaciones de los departamentos involucrados en los Talleres Ágiles. Obteniendo así las versiones finales para ambos casos.

2.4.3. Segundo Sprint: Flujo TO BE

Una vez validado el flujograma AS IS e identificado los puntos de dolor del subproceso con el Planificador de producción y los demás participantes de los Talleres Ágiles, se procedió con la ejecución del segundo ciclo del proyecto correspondiente al desarrollo y diseño de la propuesta de solución para la optimización del subproceso. Este ciclo se basó en la segunda historia presentada en el Backlog Sprint, bajo el hecho de que “Planificador de producción necesita optimizar el subproceso para reducir el tiempo de generación de órdenes de producción y evitar mandar a producción el despliegue de cables incorrectos”. Esta necesidad junto a lo recogido en el primer Sprint con los registros de puntos de dolor, sirvieron para plantear el enfoque en el desarrollo del Flujo optimizado.

El Flujo TO BE es una propuesta de flujograma de actividades que surge tras el análisis de un Flujo AS IS y las alternativas de solución. En este flujo se contemplan tanto las actividades fundamentales del subproceso como las propuestas para mitigar los puntos de dolor que generan inconformidades en la productividad y eficiencia. Según lo establecido por la Subsecretaría de Calidad en el Servicio Público (2020), una entidad no necesariamente necesita alternativas provenientes de inversiones en nuevos equipos o software, puesto que se debería aprovechar en lo posible los recursos ya existentes en la compañía que puedan ser potencialmente mejorados con ideas, métodos o herramientas innovadoras. Para el desarrollo del segundo ciclo se consideró en la **Tabla 2.5** los factores expuestos por la (Subsecretaría de Calidad en el servicio público, 2022) para el diseño de procesos mejorados.

Tabla 2.5 Actividades generales para realizar dentro del Sprint 2

Actividad	Planteamiento
Definir el valor agregado para el usuario	No depender de medios poco confiables de manera manual, sino enfocarse en el uso de un sistema informático para sus actividades.
Coordinar interacciones efectivas con los involucrados en el proyecto	Las interacciones con las partes interesadas para el levantamiento y la retroalimentación del flujo optimizado se realizarán mediante los denominados “Talleres Ágiles”.
Identificar o proponer alternativas de mejora	Desarrollo de avances y modificaciones en las reuniones de Scrum diarias en base a lo recogido en los “Talleres Ágiles”.
Estandarizar de procesos	Diseño de procesos a través de la plataforma Camunda bajo la nomenclatura BPMN priorizando el uso del sistema de la empresa.
Validar el diseño con el responsable del proceso	El planificador y el Product Owner validarán el progreso y el diseño final del flujo optimizado del subproceso.

Nota. Elaborada por los autores.

Para este ciclo, las tareas a ejecutar se manejaron de manera similar al sprint anterior para el levantamiento del Flujo AS IS con su Sprint Backlog del **Apéndice 2 Tabla B.3**, en la separación de roles y estimación tiempo de desarrollo. Esto, debido a las sus similitudes al momento de plantear y dibujar un flujograma desde cero. Sin embargo, uno de los aspectos a los que se diferenció al TO BE con el AS IS es la generación de ideas, así como, plasmarlas de modo que todas estas se complementen y permitan la ejecución de las nuevas actividades del subproceso de forma fluida, priorizando el tiempo de ejecución y registro de Órdenes de Venta y Órdenes de Producción. Dentro del Sprint Backlog, las tareas asignadas para el segundo ciclo se las denominaron con el ID “SP2#”, representando al segundo Sprint junto con el número de tarea a ejecutar, tal como se muestra en el **Apéndice 2 Tabla B.4**.

El sprint inició con el planteamiento de un flujo TO BE inicial, diseñándolo en el programa Camunda bajo la nomenclatura BPMN 7 con la participación del Scrum Master y el Scrum Team durante el primer día según la tarea SP201. El fin de esta primera tarea fue plantear ideas como nuevas actividades que eviten la ejecución de actividades manuales con el uso de archivos o medios poco confiables como Excel y que resuelvan las necesidades de los puntos de dolor identificados en el ciclo anterior. En esta primera reunión, el Scrum Master y el Scrum Team se encargó de la generación de ideas para el levantamiento de una primera estructura de flujograma optimizado, contemplando tres puntos a considerar:

- Mantener el orden lógico en la generación de órdenes de venta y producción.
- Mitigar la mayor cantidad posible de puntos de dolor identificados.
- Priorizar el uso del sistema informático de LatamFiberHome para la ejecución de actividades del subproceso.

En la misma reunión, con la herramienta Camunda se levantó la primera propuesta de flujo optimizado, diseñándolo de manera que beneficiara la productividad de los participantes en el subproceso, planteando nuevas funcionalidades en el sistema utilizado por la empresa.

Una vez estructurado la primera versión del flujo optimizado, se procedió a planificar los “Talleres ágiles” y “reuniones Scrum” correspondientes a las tareas SP202, SP203 y SP204 para la revisión y retroalimentación de la propuesta de flujo TO BE, donde se citaron a los departamentos involucrados en el subproceso. Es así como se procedió a realizar las siguientes actividades:

Se ejecutaron dos talleres ágiles, como se muestra en la **Tabla 2.6**, en donde cada miembro del Scrum Team y Scrum Master dio cumplimiento de las tareas asignadas en el Sprint 2, según los ítems: SP205, SP206, SP207 y se obtuvieron los siguientes descubrimientos:

Tabla 2.6 Talleres Ágiles – Segundo Sprint

N°	Departamentos involucrados	Actividad
Quinto Taller Agile Fecha: 28/07/2022	<ul style="list-style-type: none"> • Planificador de producción • Ventas • Bodega • Contabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Socialización del flujograma TO BE. • Retroalimentación de los participantes.
Sexto Taller Agile Fecha: 02/08/2022	<ul style="list-style-type: none"> • Planificador de producción • Ventas • Bodega • Contabilidad • Planta 	<ul style="list-style-type: none"> • Socialización del flujograma TO BE final tras las modificaciones pertinentes.

Nota. Elaborada por los autores.

Tras cada Taller agile realizado con los involucrados del subproceso, se procedió a realizar reuniones Scrum, con duración de una hora, para socializar la retroalimentación recibida de cada departamento, analizar los principales

descubrimientos y realizar las modificaciones pertinentes para dar cumplimiento a los ítems SP208 y SP209. Obteniendo así la versión final del flujograma TO BE.

La versión final del flujo optimizado fue presentada como producto entregable al Product Owner. La gerencia de LatamFiberHome como Product Owner con el acompañamiento del encargado de la Planificación de producción, validó la versión Final del flujo TO BE en una reunión de hora y media de duración, con una reacción satisfactoria.

2.4.4. Tercer Sprint: DERCAS

Posterior a la validación de la propuesta de mejora o flujo TO BE del proceso. Se procedió a la documentación del nuevo flujograma de actividades. Para ello se utilizó la herramienta DERCAS, cuyas siglas significan “Documento de Especificaciones, Requerimientos y Criterios de Aceptación del Software”. Para la redacción de los documentos de requerimientos se trabajó en base al Sprint Backlog tal como se muestra en el **Apéndice 2 Tabla B.5**.

Como producto final se desarrolló dos documentos DERCAS, cada uno con especificaciones diferentes, las que servirán como guía para la ejecución del software por parte de desarrolladores de software. El primer documento explica el paso a paso de la ejecución de actividades en base al flujo TO BE final de la etapa anterior. Por otro lado, el segundo documento DERCAS tiene la finalidad de describir y definir las nuevas funcionalidades del sistema usado por la empresa.

A lo largo de esta tercera etapa se organizaron dos reuniones Scrum con el Scrum Master y el Scrum Team como lo establece la tarea SP301, así como una última reunión de validación con un representante del Product Owner, el Gerente del departamento de procesos del Holding de la fábrica. En estas reuniones, para dar cumplimiento a los ítems: SP302, SP303, SP304 y SP305, se revisaron los documentos propuestos como DERCAS para así modificarlos considerando las retroalimentaciones recibidas.

Una vez desarrollados y validados los dos documentos por el Scrum Master en las reuniones scrum, se procedió una última reunión de validación con el gerente de procesos del Holding de la empresa. Una vez aceptados los DERCAS, se concluye el tercer ciclo del proyecto.

2.4.5. Mapa de ruta: propuesta de cronograma de desarrollo e implementación

Tras concluir con los tres Sprints planificados, se lograron cumplir con todos los requerimientos del proyecto solicitados por el Product Owner, culminando así con la etapa de propuesta de desarrollo de software del proyecto. Sin embargo, las etapas de desarrollo e implementación que serán asignados a un equipo de desarrolladores, los cuales deberán ser ejecutadas a largo plazo fuera de los tiempos estipulados en la presente. Por ello, se propone un cronograma de desarrollo e implementación que sirva como una guía para los desarrolladores de software con etapas estipuladas con fechas de ejecución.

El mapa de ruta fue desarrollado en conjunto con el equipo Scrum, el Scrum Master y el Product Owner, en donde ambos compartieron su experiencia acerca de estas fases de desarrollo e implementación en base a proyectos pasados de características similares.

2.5. Shippable Product

Finalmente, de cada sprint, se logró satisfactoriamente presentar los productos entregables cumpliendo con los requerimientos se solicitados por el Product Owner. Dentro de los entregables, tenemos:

Primer Sprint:

- Camunda: Flujo AS IS.
- Archivo Excel: Registro de puntos de dolor.

Segundo Sprint:

- Camunda: Flujo TO BE.

Tercer Sprint:

- Documento Word: Requerimiento de desarrollo Software DERCAS (Flujo de actividades).
- Documento Word: Requerimiento de desarrollo Software DERCAS (Nuevas funcionalidades).

Producto entregable extra:

- Cronograma: Mapa de ruta para desarrollo e implementación de software.

CAPÍTULO 3

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Durante la aplicación de la metodología Scrum y el desarrollo de diversas técnicas de investigación para la recolección de datos, se obtuvieron los siguientes resultados.

3.1. Primer Sprint: Flujograma AS IS del subproceso de Planificación de la producción

El objetivo del subproceso de Planificación de la producción es emitir órdenes de producción en base a las especificaciones solicitadas por los clientes para la elaboración del cable de fibra óptica en planta. Con ello en mente, a fin de levantar, diagramar y entender la situación actual del subproceso se realizaron entrevistas a los departamentos involucrados tal como lo indica la **Tabla 2.2** en la metodología. Dichas entrevistas permitieron diagramar la primera versión del flujograma AS IS, la cual contó con 15 actividades realizadas entre los departamentos de ventas, planificación y Supply Chain. No obstante, posterior a las entrevistas se ejecutaron los Talleres Ágiles, con los departamentos involucrados según la **Tabla 2.4**, los que permitieron corregir y diagramar la nueva versión del flujograma AS IS. Resultando en el flujograma AS IS visualizado en el **Apéndice 3 Figura C.1.1 y C.1.2**.

3.1.1. Descripción del subproceso de planificación

El subproceso inicia a partir de las “órdenes de compra”, que se obtienen de otro subproceso denominado “Ventas internacionales” o “Ventas nacionales”, los que abarcan las negociaciones con el cliente. Posteriormente, para la ejecución del subproceso de Planificación de la producción emisión se requiere la intervención de los departamentos previamente detallados, como se lo visualiza a continuación:

Tabla 3.1 Departamentos que intervienen o responsables del subproceso

Departamento	Encargados / Responsables
Ventas	2 personas
Planificación de la producción	1 persona

Nota. Elaborada por los autores.

El flujograma levantado cuenta con 20 actividades, en donde tiene participación el departamento de venta y el Planificador de producción. Tal como lo muestra la **Tabla 3.2** y el **Apéndice 3 Tabla C.2**, dentro de la situación actual del subproceso el Planificador cuenta con un mayor peso de responsabilidad en un 90%, ejerciendo una sobrecarga de trabajo para una sola persona.

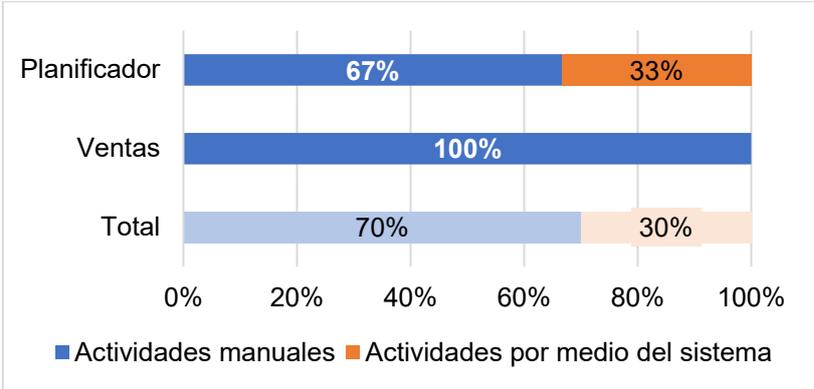
Tabla 3.2 Participación de departamentos en el subproceso

Responsables	Actividades	Representación
Planificador	18	90%
Ventas	2	10%
Total	20	100%

Nota. Elaborada por los autores.

Además, se identificó que estas actividades se ejecutan ya sea manualmente o por medio del sistema, tal como se muestra a continuación:

Figura 3.1 Flujo AS IS – Ejecución de actividades



Nota. Elaborada por los autores.

De manera general, en todo el flujograma AS IS, sin considerar la división departamental, las actividades manuales representan un 70%, mientras que las ejecutadas a través del sistema un 30%.

Dentro del subproceso se utilizan diversos documentos, como se presenta en el **Apéndice 3 Tabla C.1**. El departamentos de Ventas reciben la orden de compra y el Forcast, enviados por el cliente, además realizan el Datasheet en base a las negociaciones y requerimientos técnicos adicionales no contemplados por el cliente en la orden de compra, posteriormente envían toda la documentación al departamento de Planificación de producción, donde el Planificador, en base a lo recibido por Ventas y

utilizando fuente de consulta el archivo Materia Prima para sistema, recurre a la elaboración del: Sales List y Orden de producción, ambos en Excel, a fin de registrar tanto la orden de compra como la de producción.

Por lo anteriormente expuesto, dentro del flujograma los documentos de referencia son la Orden de compra y el Datasheet, en los que se encuentra información del cliente y del tipo de cable que desea bajo todos los requerimientos técnicos.

A partir de tal información, se procede a la elaboración de los demás documentos Excel, como: Sales List y orden de producción; los que una vez listos, son utilizados para el registro de las órdenes de venta y de producción en el sistema informático. Generando así que exista una triple digitalización de la misma información tanto en el sistema como en los documentos ya mencionados. La información que contienen estos documentos y su uso se visualizan en el **Apéndice 3 Tabla C.3**.

3.1.2. Identificación de estadísticos del proceso

El subproceso finaliza con el envío de un correo a los departamentos detallados previamente. Para establecer un indicador, en cuanto al tiempo de ejecución para la emisión de las órdenes de producción tal como lo indica la **Tabla 2.3**, se procedió a realizar una toma de tiempos al encargado de la planificación de producción.

La emisión de las órdenes de producción se despliega acorde a las diferentes estructuras o tipos de cable que el cliente especifique en la orden de compra, es decir, por cada requerimiento diferente, se emite una orden de producción. No obstante, para el caso de las órdenes de venta su emisión es general y única, ya que esta contiene todo lo que indica la compra.

Para la toma de tiempos, se consideraron las actividades registradas en el flujograma AS IS, con ciertas variaciones dependiendo el caso, tales como: clientes nuevos, clientes antiguos con compras registradas hace más de 2 años en versiones antiguas del Sales List y clientes recurrentes con compras dentro del periodo 2020 – 2022.

Se identificaron tres casos para la emisión de las órdenes de producción:

Caso 1: Emisión de órdenes de producción con pedidos estándares.

Según el **Apéndice 3 Tabla C.4** el primer caso comprendía una orden de compra que contenía cuatro requerimientos de cables, proveniente de un cliente que realizó compras dentro del periodo 2020 – 2022.

Se visualizó que el planificador demora en promedio cuarenta y tres minutos con treinta y dos segundos para la revisión de la orden de compra, tiempo que distribuido para las cuatro órdenes de producción da un promedio de diez minutos con cincuenta y tres segundos por cada orden. Además, se identificó en la **Tabla 3.3**, el tiempo que demanda las siguientes actividades dentro del subproceso.

Tabla 3.3 Caso 1: Tiempos de ejecución

Tipo de actividad	Nº	Tiempo
Actividades manuales	11	32:22
Actividades en el sistema	5	11:10
Total	5	43:32

Nota. Elaborada por los autores.

Caso 2: Emisión de órdenes de producción con pedidos nuevos (especiales).

Según el **Apéndice 3 Tabla C.5** para el segundo caso la orden de compra detallaba tres tipos de cables, proveniente de un cliente de Alemania que realizó compras dentro del periodo 2020 – 2022. El requerimiento de compra contenía un pedido especial, por ello a lo largo de la planificación se llamó al subproceso de “*Creación de código de cables y materiales*”, cabe recalcar que dentro de este subproceso para el planificador ejecutarlo, necesita utilizar los perfiles de usuario del Gerente de Supply Chain.

Se visualizó que el planificador demora en promedio una hora cuarenta y tres minutos y diez segundos para la revisión de la orden de compra, tiempo que distribuido para las tres órdenes de producción da un promedio de treinta y cuatro minutos con veinte y tres segundos por cada orden. Además, en la **Tabla 3.4**, se identificó el tiempo que demanda las siguientes actividades dentro del subproceso:

Tabla 3.4 Caso 1: Tiempos de ejecución por subproceso

Tipo de actividad	Subproceso de "Planificación de la producción"		Subproceso de "Creación de código de cables y materiales"	
	N°	Tiempo	N°	Tiempo
Actividades manuales	11	33:34	0	00:00
Actividades en el sistema	5	18:50	7	50:46
Total	16	33:34	7	50:46

Nota. Elaborada por los autores.

Caso 3: Emisión de órdenes producción con creación de clientes nuevos en el sistema.

La creación de clientes nuevos en el sistema pertenece a un subproceso individual que se muestra en el **Apéndice 3 Tabla C.5** dentro del subproceso de Planificación de la producción.

En la toma de tiempos se identificó que el planificador de producción utiliza los perfiles de usuario del Gerente de Supply Chain al igual que en el subproceso de creación de código de cables. Además, por la falta de experticia demora alrededor de 20 minutos por cada cliente nuevo que ingresa.

3.1.3. Puntos de dolor

Gracias a los Talleres Ágiles realizados a lo largo de la metodología Scrum, se analizó el flujograma AS IS y se definieron los principales puntos de dolor dentro del subproceso.

Dentro de los talleres participaron los departamentos responsables (Ventas y planificación), además de otros involucrados de manera indirecta en el subproceso, tales como: Planta, Contabilidad y Bodega. Se realizó un análisis a detalle y se identificaron diez puntos de dolor que afectaban a la eficiencia en la generación de las órdenes de producción.

Los principales puntos fueron:

1. Envío de orden de compra con información incompleta.
2. Dependencia de la memoria para la generación de órdenes de producción pendientes.

3. Manejo de archivos manuales en la herramienta ofimática Excel.
4. Creación compleja de cliente nuevos en el sistema informático.
5. No cumplimiento de Estándares de tiempos para la producción del cable.
6. Falta de actualización del stock de materia prima disponible en bodega.
7. Envío de correos detallados a Bodega, Ventas y a Producción-Planta.
8. Control de costeo en el sistema informático.
9. Falta de ficha técnica de materiales junto a sus derivados.
10. Modificaciones en las Órdenes de Producción.

Estos puntos de dolor se identificaron como los potenciales generadores de las siguientes consecuencias dentro del subproceso:

- Órdenes de producción con errores.
- Desfaces de inventarios.
- Error humano en la documentación.
- Falta de seguridad de la información.

Para la emisión de una propuesta optimizada se priorizaron los puntos de dolor según su nivel de importancia, consecuencia y afectación a cada departamento. Considerando así, los puntos detallados en el **Apéndice 3 Tabla C.6**.

3.2. Segundo Sprint: Flujograma TO BE como propuesta de optimización

Con la consideración de todos los factores identificados en el flujograma AS IS y los puntos de dolor descubiertos en los Talleres Ágiles, como resultado se diseñó a través de Camunda una propuesta innovadora y tecnológica. Una propuesta de optimización, que aprovechará las capacidades del sistema informático usado por la empresa para la ejecución de actividades en la generación de órdenes de venta y ordenes de producción.

3.2.1. Segregación de funciones y ejecución de actividades

El flujograma optimizado propuesto cuenta con un total de 25 actividades, además de contar con los mismos subprocesos para la creación de nuevos clientes y creación de estructuras de cables juntos con sus materias dentro del sistema informático, como se lo muestra en el **Apéndice 3 Figura C.1.1 y C.1.2**. Este presenta una mejor

segregación de funciones en la ejecución del subproceso como se lo presenta a continuación:

Tabla 3.5 Comparación de la Segregación de funciones entre el AS IS y el TO BE

Responsables	Actividades	% Flujo AS IS	% Flujo TO BE
Planificador	7	90%	28%
Ventas	12	10%	48%
Supply Chain	3	0%	12%
Financiero	2	0%	8%
Cliente	1	0%	4%
Total	25	100%	100%

Nota. Elaborada por los autores.

Con una división de roles más equitativa y alineada a los cargos de los involucrados dentro del subproceso, se disminuyó el peso de la responsabilidad del subproceso sobre el planificador de producción, de un 90% a 28%. Entre los nuevos actores que tendrán participación se encuentran: el gerente de Supply Chain, el departamento financiero, y el cliente; como se visualiza a continuación:

Tabla 3.6 Funciones de los departamentos según el flujograma TO BE

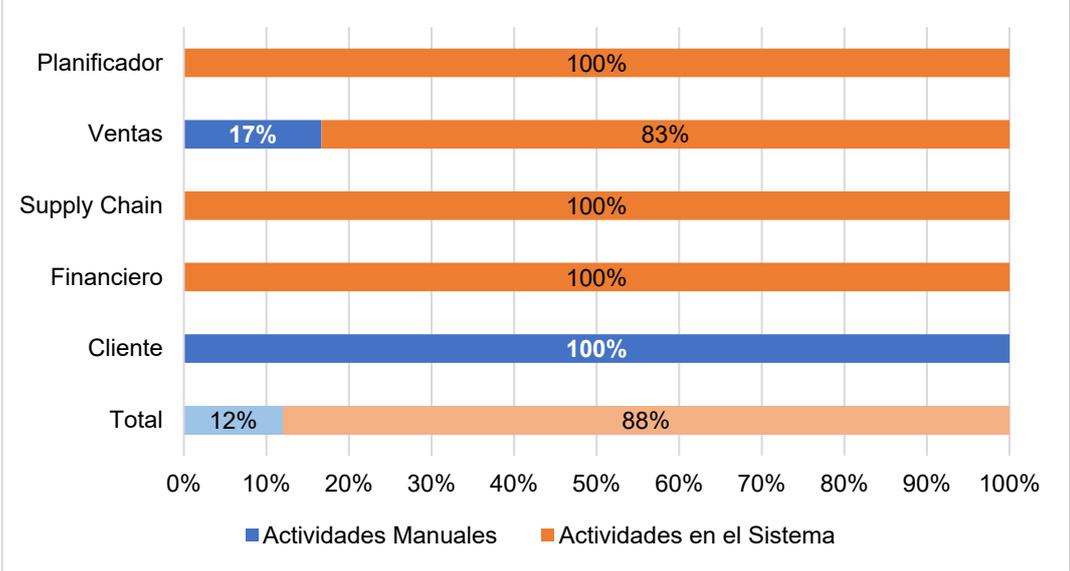
Responsables	Funciones
Planificador	<ul style="list-style-type: none"> • Creación de códigos de cable/materiales. • Validación de información de órdenes de venta. • Control de costeo. • Generación de órdenes de producción.
Ventas	<ul style="list-style-type: none"> • Validación de clientes. • Ejecución de controles internos. • Generación de órdenes de venta en proceso o completas.
Supply Chain	<ul style="list-style-type: none"> • Asignación de fechas de producción y cantidades a producir.
Financiero	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de cobros de créditos.
Cliente	<ul style="list-style-type: none"> • Obligado a estar al día con sus pagos.

Nota. Elaborada por los autores.

Como resultado de la priorización en el uso del sistema informático utilizado por LatamFiberHome, el flujo TO BE ofrece una disminución de actividades manuales del 83%. Del 70% en el flujo AS IS a un 12% de la propuesta de optimización, se presentan

tan solo tres actividades manuales de 25 a ejecutarse, presentando una solución que depende del sistema informático en un 88%, tal como:

Figura 3.2 Flujo TO BE – Ejecución de actividades



Nota. Elaborada por los autores.

3.2.2. Controles internos implementados

Como respuesta a la falta de controles identificados en los puntos de dolor y los Talleres Ágiles del primer Sprint, se plantearon en la **Tabla 3.7** variables a considerar para la autorización de generación de órdenes de producción, de la siguiente manera:

Tabla 3.7 Controles internos implementados por departamento

Responsables	Controles internos
Planificador	<ul style="list-style-type: none"> Revisión de órdenes de venta en el estado “en proceso” para la creación de nuevos códigos de cables/materia prima en el sistema informático. Validación de órdenes de venta en base a la información de la orden de compra subida al sistema informático.
Ventas	<ul style="list-style-type: none"> Validación de clientes en el sistema informático. Validación de pagos de clientes con el departamento financiero.
Supply Chain	<ul style="list-style-type: none"> Asignación de fechas de producción y cantidades a producir una vez confirmada los pagos pactados según planificación.
Financiero	<ul style="list-style-type: none"> Gestión de cobros de créditos y confirmación al departamento de ventas.

Nota. Elaborada por los autores.

De este modo, la generación de órdenes de producción se dará a través de mayores controles para su autorización y validación, con el fin de disminuir la emisión de ordenes incorrectas, uso de archivos manuales para validaciones y la dependencia del uso de la memoria para la generación de ordenes pendientes por planificaciones mensuales de clientes.

3.3. Tercer Sprint: DERCAS, Documentos de Especificaciones, Requerimientos y Criterios de Aceptación de Software

Una vez validado el diseño del flujograma TO BE con el Product Owner, se prosiguió a documentar las especificaciones de la ejecución de este y su relación con los nuevos cambios a implementar dentro del sistema informático para la generación de órdenes de venta, producción y demás requerimientos planteados como propuestos. Esta documentación resultó en dos DERCAS, uno para la explicación paso a paso de la ejecución del flujo de actividades optimizado, y otro documento para la descripción de las nuevas funcionalidades a implementar en el sistema informático.

3.3.1. DERCAS de ejecución del flujograma optimizado en el sistema informático

En este DERCAS se documentaron los pasos a ejecutar en el nuevo flujo optimizado de actividades, contemplando los potenciales escenarios y los controles a implementar en la generación de órdenes de venta y producción como se lo presenta en el **Apéndice 3 62DERCAS 1**.

Esta documentación resultó como material de acompañamiento a lo diseñado en el flujo TO BE mediante herramienta Camunda para la programación de ejecución de software del sistema informático con sus modificaciones y nuevas funcionalidades propuestas.

3.3.2. DERCAS de funcionalidades a implementar en el sistema informático

Con la explicación de la ejecución de las actividades de la propuesta de mejora, el segundo DERCAS concluyó con la documentación de la descripción de las

modificaciones y nuevas funcionalidades a desarrollar e implementar en el sistema como se lo visualiza en el **Apéndice 3 DERCAS 2**.

Dentro de las modificaciones y nuevas funcionalidades a implementar se encuentran:

- Nuevas licencias de usuario para cada departamento o personal participante del subproceso en base a las nuevas actividades designadas en el flujograma TO BE.
- Facilidades para buscar clientes y crear clientes, identificar ordenes de producción pendientes y si estos cuentan con deudas por crédito.
- Cambios en la generación de órdenes de venta, permitiendo registrar ordenes en estado “pendiente” para los requerimientos especiales y “ejecución” para los pedidos estándar.
- Agregar una opción de cargar archivos como las órdenes de compra.
- Permitir la asignación de fechas y generación automática de alertas para estos en caso de recordatorio de órdenes pendientes.
- Generación de reportería.
- Migración de información del sistema informático usado por bodega al sistema de planificación de producción.
- Generación y envío de notificaciones automáticas dependiendo del tipo y al destinatario correspondiente.
- Conversión de órdenes de venta en ordenes de producción conservando los datos correspondientes.

3.4. Mapa de ruta para las etapas de desarrollo e implementación

Se diseñó un mapa de ruta de siete etapas para el desarrollo, evaluación e implementación de los nuevos requerimientos, especificaciones y funcionalidades planteadas en los DERCAS, con una duración de dos meses y una semana para su ejecución, dando como resultado lo siguiente:

Tabla 3.8 Reuniones Scrum – Tercer Sprint

Actividades	Agosto				Septiembre				Octubre
	1era	2da	3era	4ta	1era	2da	3era	4ta	1era
Análisis del DERCAS									
Desarrollo de arquitectura del Sistema									
Definición de componentes Arquitectónicos									
Implementación de cambios en el sistema									
Evaluación de Control de Calidad									
Realización de pruebas de aceptación de usuarios									
Implementación a producción									

Nota. Elaborada por los autores.

Con el cronograma y los DERCAS propuestos, se plantea que LatamFiberHome y los programadores cuenten con material que sirva de guía para la gestión, desarrollo e implementación de la solución de optimización.

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

Como principal proveedora de cable de fibra óptica, es importante que la fábrica optimice sus procesos, disminuyendo tiempos operativos y apegándose a las Tecnologías de la Información y Comunicación, con el fin de mejorar la productividad, cumplir con la demanda, ser más eficientes y proporcionar un servicio de calidad.

Gracias a la implementación de la metodología Agile Scrum, se cumplieron con los objetivos del proyecto y los requerimientos de LatamFiberHome. Por ello, se concluye que:

1. Al determinar el Flujo de actividades actual del subproceso de Planificación de producción, se identificó que el 90% de las actividades de este eran ejecutadas por el Planificador de producción, con una alta dependencia de las actividades manuales en un 60% debido a la necesidad de mantener un archivo de registros con acceso a otros departamentos que requieren de la información de órdenes de producción. Por lo consecuente, el exceso de actividades junto con la transferencia de información de los archivos manuales hacia el sistema informático y viceversa, producen un consumo de tiempo en exceso y una alta probabilidad de riesgo de emisión errónea de órdenes de producción.
2. En el análisis de las causas potenciales dentro del subproceso se encontró: el uso de archivos manuales en Excel compartidos a otros departamentos mediante IP, la falta de una adecuada recolección de los requerimientos del cliente, la desactualización de los niveles de stock de materia prima en el sistema, la dependencia de la memoria para la emisión de órdenes pendientes y la no definición de variables a considerar para la autorización de la producción del cable. Siendo estas, las principales causas generadoras de órdenes de producción erróneas, desfases en los inventarios y un bajo nivel de seguridad de la información. Es así que, para su eliminación, se emitió como solución la implementación de nuevas funcionalidades dentro del sistema informático que cubra estas necesidades.

3. Considerando los puntos de dolor y el flujo actual de actividades del subproceso, se logró desarrollar un Flujograma optimizado que plantea una nueva forma de ejecución de actividades para la generación de órdenes de producción a través de la herramienta Camunda, proporcionando de esta manera un lenguaje de programación que facilita a los programadores una guía para las modificaciones propuestas en el sistema informático usado por LatamFiberHome.
4. En base al Flujograma optimizado se logró plantear un documento DERCAS donde se describe una propuesta dependiente del sistema informático, que proporcione facilidades para el registro de las ordenes de producción, considerando variables de control para la autorización de la producción del cable, además de segregar responsabilidades de una forma más acorde a los perfiles de los departamentos. De este modo, el planificador pasó a ejecutar el 28% de las actividades y ventas el 48%. Además, se agregó la participación de nuevos actores como, Financiero y Supply Chain, los que suman una participación del 24% ejecutando actividades de control. En comparación con el flujograma AS IS, a fin de desarrollar una propuesta de mejora tecnológica y con controles efectivos, se aumentó el número de actividades de 22 a 25, no obstante, con la particularidad de que el 88% de estas se realizan bajo el sistema informático y tan solo un 12% manualmente.
5. Realizando otro documento DERCAS se logró describir las especificaciones de las nuevas funcionalidades a implementar o modificar dentro del sistema informático. Planteando que, con la implementación de nuevas licencias para los perfiles de usuario y las mejoras en las funcionalidades del sistema, este permita que la información sea actualizada y accesible, genere reportería, mantenga una base de datos de los cables de fibra óptica junto con sus materiales, mantenga un alto nivel de seguridad y disminuya el tiempo de generación de órdenes de producción, mitigando así el riesgo de emitir ordenes de producción erróneas.
6. Finalmente, se diseñó un mapa de ruta proyectando una visión general para el desarrollo del proyecto en el corto plazo, lo que a su vez facilitará una guía para los programadores en cuanto a plazos y tiempos de ejecución para la implementación, modificación y mejora del sistema.

4.2. Recomendaciones

Una vez culminada el planteamiento, desarrollo, validación y soporte de la propuesta de optimización, se recomienda con el fin de darle continuidad al proyecto, los siguientes puntos:

1. Dar seguimiento a las etapas de desarrollo e implementación de las nuevas funcionalidades planteadas en el flujograma TO BE y en los DERCAS a implementar en el sistema informático que utiliza LatamFiberHome, a través del mapa de ruta propuesto.
2. Continuar con la iniciativa de optimización de procesos dentro de la fábrica, basándose en el uso del sistema informático con el fin de depender al mínimo de actividades manuales.
3. Mejorar la segregación de funciones para la ejecución de procesos dentro de la fábrica, de una forma más equitativa y alineada a las responsabilidades de las personas o departamentos involucrados.
4. Capacitar al personal involucrado en el subproceso optimizado y aquellos departamentos influenciados por este en el uso del sistema informático acerca de las nuevas capacidades y funcionalidades implementadas dentro esta.

REFERENCIA

- Abreu, M. (2020). *Modelação e Implementação de Fluxos de Trabalho Transversais: Processos de Extensão*.
<https://www.proquest.com/openview/2443c430205a0d8687c78b0b82ea1fbb/1?q-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y>
- Antunes, B., Santos, D., Lopes, E., Fidalgo, F., & Alves, P. (2015). Blisstrail: An Agile Project Business Case Study. *Procedia Computer Science*, 64, 529–536.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.08.558>
- Arias-Bareño, E. O. (2020). Integración de Lean, Design Thinking y Agile en la gestión de proyectos. *Signos, Investigación en Sistemas de Gestión*, 12(2), 161–174.
<https://doi.org/https://doi.org/10.15332/24631140.5942>
- Benavides, F., & Silva-Peñaherrera, M. (2022). Telework: Data and evidence before and during the COVID-19 pandemic. [Datos y evidencias del teletrabajo, antes y durante la pandemia por COVID-19]. *Archivos De Prevencion De Riesgos Laborales*, 133-146.
- Camunda. (2022). CAMUNDA. CAMUNDA: <https://camunda.com/about/>
- Canty, D. (2015). *Agile for Project Manager*. New York: Taylor & Francis.
- De la Torre Guzmán, J. J., Salazar Jácome, M. E., & Velasco Erazo, N. d. (2021). Estudio sobre las redes comunitarias y operador móvil de infrestructura y su viabilidad dentro del marco regulatorio de las telecomunicaciones en el Ecuador. *Tecnología e Innovación frente a los desafíos de un siglo en curso*, 199-228.
<https://uisrael.edu.ec/wp-content/uploads/2021/07/LIBRO-4-AMERICA-LATINA-1.pdf>
- Desfray, P., & Raymond, G. (2014). *Modeling Enterprise Architecture with TOGAF : A Practical Guide Using UML and BPMN*. Elsevier Science & Technology.
- Gandomani, T. J., Tavakoli, Z., Zulzalil, H., & Farsani, H. K. (2020). The Role of Project Manager in Agile Software Teams: A Systematic Literature Review. *IEEE Access*, 8, 117109-117121. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3004450>

- GBTEC. (s.f.). *Aumente su eficiencia mediante el uso específico de los modelos de BPMN*. Retrieved 10 de Agosto de 2022, from <https://www.gbtec.com/es/recursos/bpmn/>
- González, C. R. (16 de April de 2021). Ser rápido, ser ágil. ¿Qué significa la metodología Agile? *El Financiero*. <https://www.proquest.com/newspapers/ser-rápido-ágil-qué-significa-la-metodología/docview/2513937790/se-2>
- International Organization for Standardization. (5 de Agosto de 2022). *Norma Internacional ISO 9000:2015*. Sistemas de gestión de la calidad: Fundamentos y vocabulario: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9000:ed-4:v1:es>
- LatamFiberHome. (2022). *LatamFiberHome*. LatamFiberHome: <http://www.latamfiberhome.com/>
- Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. (2019). *Política de Ecuador Digital*. Acuerdo Ministerial No. 015-2019: <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2019/10/Acuerdo-No.-015-2019-Politica-Ecuador-Digital.pdf>
- Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. (31 de Enero de 2021). *Ecuador continúa creciendo en fibra óptica*. <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/ecuador-continua-creciendo-en-fibra-optica/#:~:text=La%20mayor%20cantidad%20de%20kil%C3%B3metros,km%20?cv=1>
- Mkoba, E., & Marnewick, C. (2020). Conceptual Framework for Auditing Agile Projects. *IEEE Access*, 8, 126460-126476. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3007874>
- Nogueira Rivera, D., Medina León, A., & Hernández Nariño, A. (2009). CRITERIOS PARA LA ELABORACIÓN DE MAPAS DE PROCESOS. PARTICULARIDADES PARA LOS SERVICIOS HOSPITALARIOS. *Ingeniería Industrial*, XXX(2), 1-7. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360433569002>
- Rasnacis, A., & Berzisa, S. (2017). Method for adaptation and implementation of agile project management methodology. *Procedia Computer Science*, 104, 43–50. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.01.055>

- Revista IT Ahora. (11 de Septiembre de 2020). *Noviembre 2020. Especial Software*.
 Issuu: https://issuu.com/revistaitahora/docs/revista_it_ahora_noviembre_2020
- Rivera, A., & Kashiwagi, J. (2016). Identifying the state of the project management profession. *Procedia Engineering*, 145, 1386–1393.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.04.204>
- Schiel, J. (2011). *The ScrumMaster Study Guide*. (P. A. Laplante, Ed.) Pennsylvania: Auerbach Publishers, Incorporated.
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/espol/reader.action?docID=826954&query=scrum>
- Scrum Study. (2016). *A Guide to the Scrum Body of Knowledge (SBOK-Guide)*. Phoenix, AZ, USA: Scrum Study. <https://www.scrumstudy.com/SBOK/SCRUMstudy-SBOK-Guide-2016.pdf>
- Subsecretaría de Calidad en el servicio público. (7 de Julio de 2022). *GUÍA METODOLÓGICA PARA LA APLICACIÓN DE LA NORMA TÉCNICA PARA LA MEJORA CONTINUA E INNOVACIÓN DE PROCESOS Y SERVICIOS*. Ministerio de trabajo: https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/08/02-DSPI-00-Guia_metodologica_procesos_y_servicios.pdf
- Vanderjack, B. (2015). *The Agile Edge : Managing Projects Effectively Using Agile Scrum*. Business Expert Press.
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/espol/reader.action?docID=2145193&query=scrum>
- Vistazo. (2017). Expansión de fibra óptica. *Enfoque(2)*, 44-45.
https://issuu.com/vistazo.com/docs/enfoque_2julio/44

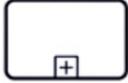
APÉNDICES

A. Apéndice 1: Capítulo 1

a. Nomenclatura BPM

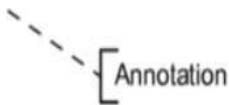
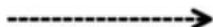
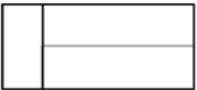
Tabla A.1 Nomenclatura de objetos del flujo

Elemento	Descripción General	Representación	Clasificación
Eventos	<ul style="list-style-type: none"> Son acontecimientos que se dan en un proceso del negocio y que afectan en su flujo. Se identifican como símbolos circulares que sirven como un disparador. Se clasifican en tres tipos: inicio, intermedio y fin. 		Inicio: Indican el principio un proceso.
			Intermedio: Indican la pausa del flujo hasta que un acontecimiento, condicione o dispare una acción de excepción.
			Finalización: Representa el fin de un proceso en ejecución.
	Para los tres tipos de eventos existen variables que representan diferentes tipos de acontecimiento como disparadores de acción dentro de los procesos. Tales como:		Recepción de un correo.
			Espera de un acontecimiento en el tiempo.
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> Elemento usado para representar el trabajo que se realiza en una compañía. Se representa con un rectángulo redondeado. Se clasifican en: 		Tarea: Utilizada para indicar actividades específicas que no requieren un desglose detallado.
			Subproceso con vista contraída, expandible para mostrar más detalles.

	<p>Tareas (actividad atómica que está incluida dentro de un proceso)</p> <p>Subprocesos (conjunto de tareas adicionales clasificadas en conjunto)</p>		Subproceso con vista ampliada. Al ser grande, contiene todas las tareas.
			Subproceso "transacción", implica un proceso de pago
			Subproceso "llama", utilizado en otras áreas del flujo, se lo reconoce por un contraste en su marco.
Gateaways	<ul style="list-style-type: none"> Las puertas de enlace o "compuertas" se las identifican como símbolos que marcan puntos de decisión y conexión con otras actividades u eventos. Pueden ser "bifurcaciones en el camino", que determinan la dirección en que un proceso girará a continuación. 		Exclusiva: Evalúan el estado del proceso y separa el flujo en una o más rutas que se excluyen mutuamente.
			Paralela: Da lugar a actividades que se ejecutan simultáneamente.
			Inclusiva: Consiste en separar el flujo de procesos en uno o más flujos.

Nota. Tabla obtenida (Abreu, 2020) en su tesis doctoral

Tabla A.2 Artefactos, Objetos de conexión y Swimlanes

Categoría	Elementos	Representación	Descripción
Artefactos	Anotación		Permite transmitir más información sobre una actividad.
Objetos de conexión	Flujo de secuencia		Define la conexión y el orden de ejecución entre dos actividades del flujo.
	Asociación		Permite asociar los artefactos a los objetos del flujo del proceso.
Swimlanes	Piscina		Representa a un participante u entidad responsable dentro del proceso. Se utiliza más de una piscina en el caso de existir participantes físicamente separados, comunicándose entre ellos en el flujo.
	Carriles		Es una subdivisión dentro de una piscina, que ayuda a separar funciones y responsabilidades de cada participante a fin de categorizar las actividades.

Nota. Tabla obtenida (Abreu, 2020) en su tesis doctoral

B. Apéndice 2: Capítulo 2

a. Backlog

Tabla B.1 Product backlog del Subproceso de Planificación de la producción de cable de fibra óptica

ID	Tema	Como un...	necesito	Así podré...	Prioridad	Tiempo
SPRINT 1	Flujo AS IS y diagnóstico de puntos de dolor	Planificador/Calidad	Una imagen clara del subproceso actual y sus actividades que no agreguen valor	Identificar y analizar las falencias que generan demoras y errores en la generación de órdenes de producción para la optimización del subproceso.	1	3 semanas
SPRINT 2	Flujo TO BE	Planificador	Una optimización del subproceso actual	Reducir tiempos de generación de órdenes de producción y evitar mandar a producción el despliegue de cables incorrectos.	2	2 semanas
SPRINT 3	DERCAS	Programador	Una guía de las funcionalidades que la empresa desea que posea el sistema de forma específica	Programar de forma más clara y precisa de forma que se acerque lo mejor posible a los requerimientos de la propuesta de optimización del sistema.	3	1 semana

Nota. Elaborada por los autores.

b. Marco de trabajo adaptado de la Subsecretaría de Calidad

Tabla B.2 Pasos para levantar un flujograma AS IS

Actividad	Descripción
Recopilar y analizar información existente del subproceso	Recolectar e interpretar la documentación inherente al proceso basada en: Diagramas, procedimientos, manuales, entre otros.
Realizar entrevistas a los responsables del subproceso	Recoger información relacionada a la función del subproceso, alcance, insumos de entrada, actividades, productos o servicios de salida, recursos tecnológicos, humanos, financieros involucrados, controles existentes, riesgos en la ejecución de actividades, canales de comunicación, datos estadísticos referentes al tiempo de entrega de producto/servicio, entre otros.
Representar gráficamente las actividades secuenciales y relacionadas	Utilizar la nomenclatura BPMN 2.0 para el diseño del flujograma.
Identificar los riesgos	Identificar los posibles riesgos existentes dentro de la normal operación del subproceso.

Nota. Tabla generada en base a la información obtenida de la (Subsecretaría de Calidad en el servicio público, 2022).

c. Sprint Backlog – Primer Sprint

Tabla B.3 Sprint backlog para levantamiento del flujograma AS IS y los puntos de dolor

ID	Tareas	Asignado	Tiempo estimado	Rol
SP101	Coordinar reuniones con los encargados del subproceso de Planificación de la producción y los departamentos asociados para el levantamiento del flujo.	Alejandra Benavides	1 día	Scrum Master
SP102	Coordinar "Talleres Ágiles" con los encargados del subproceso de Planificación de producción y los departamentos asociados para la validación del flujo levantado.	Alejandra Benavides	1 a 3 días	Scrum Master
SP103	Coordinar reuniones con el Scrum Team para las revisiones de los flujos, descubrimientos y observaciones después de los Talleres Ágiles.	Alejandra Benavides	1 día	Scrum Master
SP104	Supervisar y ser Time-keeper en los Talleres Ágiles (controla el tiempo de la reunión).	Alejandra Benavides	1,5 a 2 horas	Scrum Master
SP105	Identificar y mantener un contacto directo con los departamentos asociados en el subproceso y su rol.	Walter Chancay	1 día	Scrum Team
SP106	Moderar los "Talleres Ágiles" con los departamentos asociados en el subproceso.	Walter Chancay	1,5 a 2 horas	Scrum Team
SP107	Levantar el flujo del subproceso de Planificación de la producción.	Joselyne Soledispa	1 semana	Scrum Team
SP108	Tomar el tiempo para los diferentes casos de la emisión de órdenes de producción dentro del subproceso.	Joselyne Soledispa	1 a 2 días	Scrum Team
SP109	Realizar reporte de los Talleres Ágiles "tomar anotaciones de la intervención de cada uno de los involucrados en el subproceso".	Joselyne Soledispa	2 días	Scrum Team
SP110	Diseñar el flujo del subproceso de Planificación de la producción.	Samuel Valarezo	1 semana	Scrum Team
SP111	Identificar los puntos de dolor u oportunidades de mejora dentro del subproceso.	Valarezo, Soledispa, Chancay, Benavides	1 semana	Scrum Team y Scrum Master
SP112	Modificar el flujo del subproceso en base a las observaciones de los Talleres Ágiles.	Samuel Valarezo	1 a 2 días	Scrum Team
SP113	Modificar el documento de puntos de dolor en base a las observaciones de los Talleres Ágiles.	Joselyne Soledispa	1 a 2 días	Scrum Team

Nota. Elaborada por los autores.

d. Sprint Backlog – Segundo Sprint

Tabla B.4 Sprint backlog para el diseño del flujograma TO BE

ID	Tareas	Asignado	Tiempo estimado	Rol
SP201	Desarrollo de una propuesta inicial del flujo TO BE del subproceso Planificación de la producción. (Ideas y Diseño).	Todos los miembros	1 día	Scrum Master y Scrum Team
SP202	Coordinar "Talleres Ágiles" con los participantes del subproceso y los departamentos asociados para la validación del flujo TO BE propuesto.	Alejandra Benavides	1 día	Scrum Master
SP203	Coordinar reuniones con el Scrum Team para las revisiones de los flujos, descubrimientos y observaciones después de los Talleres Ágiles.	Alejandra Benavides	1 día	Scrum Master
SP204	Supervisar y ser Time-keeper en los Talleres Ágiles (controla el tiempo de la reunión).	Alejandra Benavides	1,5 a 2 horas	Scrum Master
SP205	Mantener un contacto directo con los departamentos asociados en el subproceso y su rol.	Walter Chancay	1 día	Scrum Team
SP206	Moderar los "Talleres Ágiles" con los departamentos asociados en el subproceso.	Walter Chancay	1,5 a 2 horas	Scrum Team
SP207	Realizar reporte de los Talleres ágiles "tomar anotaciones de la intervención de cada uno de los involucrados en el subproceso".	Joselyne Soledispa	2 días	Scrum Team
SP208	Modificar el flujo del subproceso en base a las observaciones de los Talleres Ágiles.	Joselyne Soledispa y Samuel Valarezo	1 día	Scrum Team
SP209	Dibujar el flujo TO BE del subproceso de Planificación de la Producción.	Samuel Valarezo	1 semana	Scrum Team

Nota. Elaborada por los autores.

e. Sprint Backlog – Tercer Sprint

Tabla B.5 Sprint backlog para la elaboración de los documentos DERCAS

ID	Tareas	Asignado	Tiempo estimado	Rol
SP301	Coordinar las reuniones para la revisión de los DERCAS desarrollados en base al flujo TO BE final propuesto.	Alejandra Benavides	1 día	Scrum Master
SP302	Comentar las reuniones de revisión y validar los DERCAS.	Alejandra Benavides y Walter Chancay	4 días	Scrum Master y Scrum Team
SP303	Redacción de los pasos del flujo TO BE en el DERCAS.	Joselyne Soledispa y Samuel Valarezo	2 días	Scrum Team
SP304	Descripción de las funcionalidades del sistema en el DERCAS según lo planteado en el flujo TO BE.	Joselyne Soledispa y Samuel Valarezo	2 días	Scrum Team
SP205	Realizar modificación en base a los comentarios del Scrum Master y el representante de Ventas.	Joselyne Soledispa y Samuel Valarezo	1 día	Scrum Team

Nota. Elaborada por los autores.

C. Apéndice 3: Capítulo 3

a. Primer Sprint – Flujograma AS IS

Tabla C.1 Documentación existente en el subproceso

Documento	Contenido / Especificaciones	Responsables
Orden de compra	Certifica la relación entre la fábrica de fibra óptica (proveedor) y el cliente. En este documento, el cliente indica los detalles de la compra del producto, tanto en precios, cantidades y tipos.	Cliente bajo sus formatos o plantillas.
Datasheet	Documento Excel que especifica aquellos requerimientos técnicos adicionales para la elaboración del cable de fibra óptica.	Elaboración de plantilla: Supply Chain. Accesos para edición según indicaciones del cliente: Ventas.
Forcast	Documento enviado por el cliente, detallando el calendario de entrega para el requerimiento de la fibra óptica, en caso de pedidos que requieran el despliegue de grandes kilómetros de cable.	Elaboración: Cliente bajo sus formatos o plantillas.
Sales List	Documento Excel, utilizado como base de datos para almacenar los datos de identificación y requerimientos de los clientes, cuenta con dos pestañas, en las que se detalla la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> • Polist: Se detalla la información de la orden de compra enviada por el cliente, ya sea para pedidos con fechas de entregas únicas o por calendario según lo indique el Forcast, para este caso, Excel también cuenta con un campo que indica la cantidad de cable desplegada hasta la fecha. 	Elaboración y llenado: <ul style="list-style-type: none"> • Planificación de la producción. Departamento con accesos para edición: <ul style="list-style-type: none"> • Ventas. • Supply Chain. • Planta de producción. Departamento con accesos para visualización: <ul style="list-style-type: none"> • Departamento Financiero.

	<p>• Prolist: Contiene los mismos campos de la pestaña anterior, omitiendo aquellas órdenes de producción por desplegar en los meses futuros. Además, indica el número identificador de órdenes de venta y órdenes de producción obtenidos del sistema.</p> <p>Debido a la alta demanda de clientes nacionales e internacionales, se encuentra separado por años, a fin de tener una base de datos de fácil manejo. Por ello cada 2 años, se emite un nuevo documento y se archiva el anterior.</p>	
Materia Prima para sistema	Documento Excel que cuenta con la materia prima existente, según el departamento de planificación de producción, es el documento más confiable, debido a que, por su rápido y fácil acceso, cuenta con las cantidades de materia prima actualizada y disponibles a la fecha.	<p>Departamento con accesos para edición:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bodega. • Planificación de la producción. • Ventas. • Supply Chain.
Orden de producción	<p>Documento Excel que cuenta con una plantilla para llenar los requerimientos del cliente, en base a las especificaciones técnicas de la Orden de compra y de del Datasheet, cuenta con campos similares al Sales List, no obstante, presenta una estructura más amena para su envío a planta.</p> <p>Este documento cuenta con dos plantillas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La primera es una plantilla estándar para estructuras de cables recurrentes. - La segunda es una plantilla elaborada por Supply Chain para pedidos con estructuras de cables especiales. 	<p>Elaboración y llenado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planificación de la producción. • Supply Chain (en caso de pedidos especiales).

Nota. Elaborada por los autores.

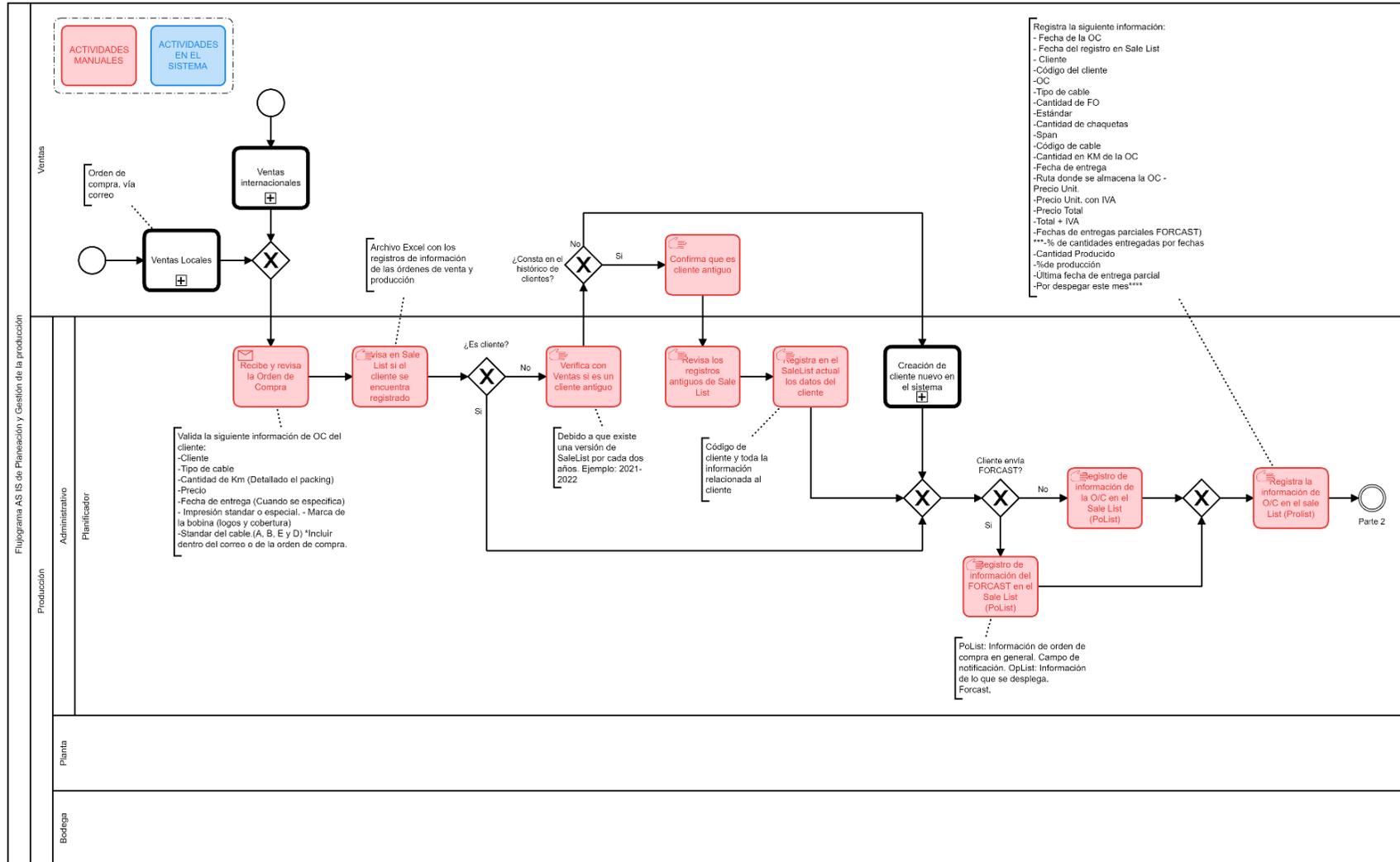
Tabla C.2 Actividades ejecutadas por los involucrados en el subproceso

Departamento	Actividades
Ventas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Enviar orden de compra (OC) a planificación junto con el documento Datasheet. 2. Verificar si el cliente es nuevo en caso de que planificación requiera de dicha información.
Planificación de la producción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recibir y revisar la orden de compra. 2. Revisar en Sales List si el cliente se encuentra registrado. 3. Verificar con ventas si el cliente es antiguo. 4. Revisar los registros antiguos del Sales List. 5. Registra en el Sales List actual los datos del cliente. 6. En caso de ser cliente nuevo, se procede a: Crear el cliente nuevo en el sistema según lo indicado en el subproceso "Creación de clientes". 7. En caso de que el cliente envíe un FORCAST, procede a: Registrar la información de la orden de compra, clasificarla según el cronograma de entregas y activar el campo que indica la cantidad desplegada de cable a la fecha, en la pestaña Polist del Sales List. 8. En caso de que el cliente envíe un requerimiento con fecha de entrega única, se procede a: Registrarlo en la pestaña Polist del Sales List. 9. Registrar las especificaciones de la orden de compra en la pestaña Prolist del Sales List, registrando solo la orden de producción a desplegar en esa semana. 10. En caso de ser un pedido con una estructura de cable recurrente, procede a: Revisar la materia prima disponible, según lo que indique el documento Excel. 11. En caso de no estar disponible la materia prima, procede a: Reemplazar el material por un derivado de este, existente en bodega. 12. En caso de ser un pedido con una estructura de cable especial, procede a: Crear la nueva estructura en el sistema, según lo que indique el subproceso: "Creación de códigos de cables y materiales". Cabe recalcar que para los cables estándares, por cada componente que cambie en su materia prima se debe proceder a la creación de un nuevo código. 13. Una vez verificada la materia prima ya sea para pedidos especiales o recurrentes, procede a: Llenar el formato Excel de "Orden de producción". 14. Listo los documentos de Excel se procede a: Ingresar la información del Sales List - Polist y de la Orden de producción en el sistema, con la finalidad de ingresar la venta al sistema.

	15. Realizar el control del costeo de la venta en el sistema, como medida de control a fin de identificar que las especificaciones de materiales y cables es la correcta.
	16. Generar la orden de venta y copiar su número de identificación, para su posterior registro en el Sale List.
	17. Pegar el número de referencia de la orden en el Sales List – Prolist.
	18. Generar la orden de producción en el sistema y copiar el número de referencia.
	19. Pegar el número de referencia de la orden en el Sales List – Prolist.
	20. Enviar correo al departamento de ventas y planta de producción, adjuntando: el número de orden de venta y de producción obtenidos por el sistema y el documento Excel “Orden de producción”.

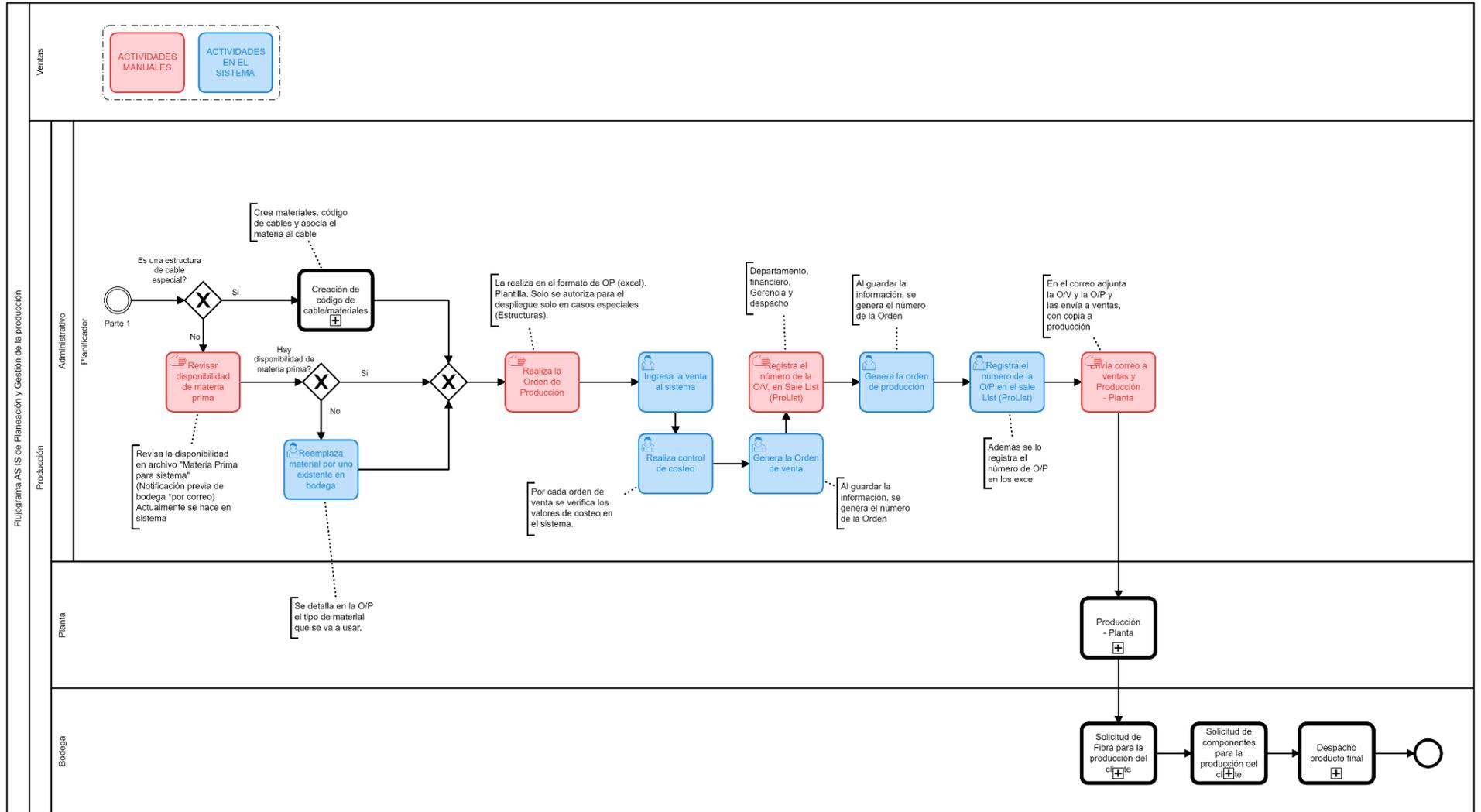
Nota. Elaborada por los autores.

Figura C.1.1 Primera parte del Flujoograma AS IS del Subproceso de Planificación de producción



Nota. Elaborada por los autores.

Figura C.1.2 Segunda parte del Flujoograma AS IS del Subproceso de Planificación de producción



Nota. Elaborada por los autores.

Tabla C.3 Información que contienen las órdenes de compra y Datasheet

N°	Campo
1	Marca de la bobina (logos y cobertura)
2	Impresión estándar o especial.
3	Fecha de la orden de compra
5	Cliente
8	Tipo de cable
9	Cantidad de fibra óptica.
10	Estándar del cable. (A, B, E y D)
11	Cantidad de chaquetas.
12	Cantidad de Span (cable auto soportado).
13	Código de cable.
14	Cantidad en kilómetro y embalaje.
15	Fecha de entrega.
17	Precio unitario, precio unitario con IVA, precio total y total más IVA.
21	Fecha de entrega o fechas de entregas parciales (Forecast).

Nota. Elaborada por los autores.

Tabla C.4 Caso 1: Pedido estándar en la orden de compra

N°	Pasos laterales	Cables de una orden de compra				Tiempo
		1	2	3	4	
1	Recibe y revisa la Orden de Compra	00:11	00:11	00:11	00:11	00:46
2	Revisa en Sale List si el cliente se encuentra registrado	00:02	00:02	00:02	00:02	00:10
3	Registra la información de OC en el Sales List - Polist	02:03	00:32	00:32	00:38	03:45
4	Registra la información de OC en el Sales List - Prolist	01:29	01:29	01:29	01:29	05:57
5	¿Este cliente ha pedido anteriormente el mismo cable? Si es así, copia estructura de orden de producción referenciales y crear carpeta del contrato	00:21	00:21	00:21	00:21	01:24
6	Revisa la disponibilidad de materia prima y bobinas (Excel)	00:30	00:30	00:30	00:30	02:00
7	Realiza la Orden de Producción (Excel)	03:32	03:32	03:32	03:32	14:08
8	Ingresar al sistema informático	00:17	00:17	00:17	00:17	01:09
9	Ingresar la información de la orden de venta	02:01	01:18	01:25	01:05	05:49
10	Realiza control de costeo	00:30	00:21	00:33	00:33	01:57
11	Genera la orden de venta	00:05	00:05	00:05	00:05	00:20
12	Registra el número de la OV en la Sale List - Prolist	00:04	00:04	00:04	00:04	00:16
13	Genera la orden de producción	00:45	00:24	00:23	00:23	01:55
14	Registra el número de la OP en el Sales List - Prolist	00:12	00:07	00:09	00:14	00:42
15	Registra número de orden de producción en el Excel "Orden de producción"	00:15	00:26	00:15	00:15	01:11
16	Envía correo a ventas y Producción - Planta	00:31	00:31	00:31	00:31	02:03
TOTAL		12:49	10:11	10:20	10:11	43:32

Nota. Elaborada por los autores.

Tabla C.5 Caso 2: Pedidos nuevos - especiales

N°	Pasos laterales	Cables en la orden de compra			Tiempo
		1	2	3	
1	Recibe y revisa la orden de compra y verifica si tiene alguna estructura de cable especial.	00:12	00:12	00:12	00:36
2	Revisa en Sale List si el cliente se encuentra registrado.	00:05	00:05	00:05	00:15
3	Registra la información de OC en el Sales List - Polist.	01:00	01:00	01:00	03:00
4	Registra la información de OC en el Sales List – Prolist.	01:01	01:01	01:01	03:02
5	Revisa del formato especial enviado por Supply Chain para la Orden de Producción (Excel).	00:54	00:54	00:54	02:42
6	Revisa de disponibilidad de materia prima y bobinas (Excel).	00:30	00:30	00:30	01:30
7	Realiza la Orden de Producción (Excel - formato especial).	05:53	03:21	04:02	13:16
<i>Subproceso "Creación de código de cables y materiales"</i>					
8	Verifica si material asociado a la orden de producción en el sistema: Se verifica que tenga stock (existencias) asignado.	00:29	00:29	00:59	01:56
9	Verifica que el material genere un registro de consumo dentro del sistema informático.	00:30	00:30	03:12	04:12
10	Verifica la disponibilidad del material dentro de la lista de materiales que se despliega al generar la orden de producción.	00:27	00:27	00:27	01:21
11	Habilito consumo del material en el sistema.	No aplica	No aplica	08:23	08:23
12	Agrega el material al listado para seleccionar materiales para ordenes de producción.	No aplica	No aplica	01:13	01:13
13	Actualiza el sistema informático.	No aplica	No aplica	01:11	01:11
14	Crea el cable en el sistema y le concatena los materiales ingresados.	07:16	05:52	19:22	32:30
<i>Continúa con el subproceso de Planificación de la producción</i>					

15	Ingresa al sistema informático.	00:23	00:23	00:23	01:10
16	Ingresa la orden de venta al sistema.	02:14	01:32	01:33	05:19
17	Realiza control de costeo.	00:22	08:24	00:48	09:34
18	Genera la orden de venta.	00:10	00:10	00:10	00:31
19	Registra el número de la OV y la nueva estructura del cable en la Sale List.	00:10	00:10	00:10	00:31
20	Genera la orden de producción.	00:51	00:37	00:48	02:16
21	Registra el número de la OP en el Sale List.	00:13	00:12	00:15	00:40
22	Registra nombres el comprador en el Excel de orden de producción.	00:33	00:26	00:25	01:24
23	Envía correo a ventas y Producción – Planta.	02:13	02:13	02:13	06:38
Total por Orden de producción		0:25:26	0:28:28	0:49:16	1:43:10

Nota. Elaborada por los autores.

Tabla C.6 Registro de puntos de dolor priorizados

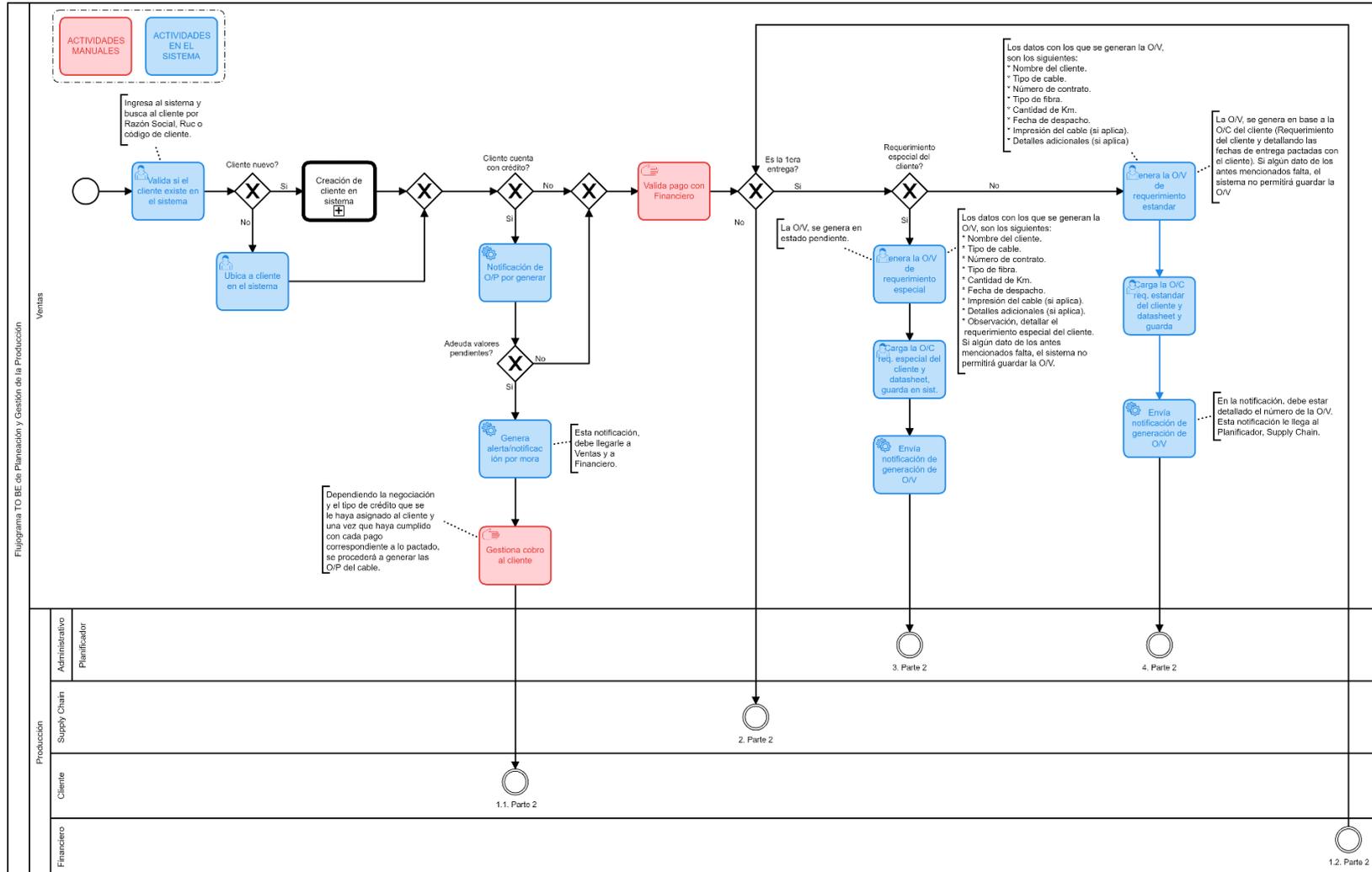
N°	Punto de dolor	Descripción del problema	Consecuencia
1	Orden de compra con información incompleta	Los vendedores envían las órdenes de compra sin el documento Datasheet, ya que asumen que todos los pedidos son "estándares".	El planificador emite órdenes con errores, al no considerar las especificaciones técnicas solicitadas por el cliente.
2	Notificaciones de alerta para generar ordenes de producción	Los Forecast o pedidos grandes, por su magnitud, se ejecutan en partes semanalmente. Sin embargo, el sistema no envía alarmas que ayude como recordatorio para generar las órdenes de producción pendientes.	El planificador está limitado a revisar constantemente el archivo Excel o depender de la memoria para la emisión de las órdenes pendientes.
3	Manejo de archivos manuales	A fin de registrar las órdenes de compra y de producción emitidas, se utiliza el documento Sales List y una plantilla para las órdenes de producción, ambos documentos en Excel.	Se generan los riesgos de: -Errores de tipeo de información. -Perder el archivo. -Menor seguridad en la información, al ser archivos compartidos con otros departamentos.
4	Envío de correo a Bodega, Ventas y a Producción-Planta	Por cada orden generada se envía un correo. En el correo se adjunta la orden de producción y la orden de venta y se las envía a Ventas, con copia a Producción y Bodega.	Exceso de tiempo operativo empleado en el envío de correos.
5	Ficha técnica de materiales y asociación con los códigos de materiales y cables	El planificador de producción conoce en base a su experiencia, que material para la producción del cable sirve de reemplazo en caso de que no haya stock disponible, no obstante, no existe documentación técnica que especifique su validez. Además, no se generan nuevos códigos por cada cambio de un material en la estructura del cable.	Descuadres contables al realizar inventarios ya que se asigna diferentes materiales a estructuras de cables estandarizadas con otros materiales.
6	Modificaciones en las Órdenes de Producción	El planificador de producción al no disponer de un sistema informático con el inventario actualizado realiza y envía las órdenes basadas en materiales con stock cero, lo que ocasiona, que, al registrarla en el	Al no reemplazar la orden de producción tanto en el sistema como en los documentos Excel, se generan incongruencias en el inventario, ya que existe desfases entre lo registrado en el sistema

		<p>sistema, se registre el consumo de un material no disponible.</p> <p>Por ende, para la producción del cable, los operarios de planta bajo la aprobación del Supervisor reemplazan el material por uno de similares características, no obstante, omiten enviar una notificación al planificador para la corrección de la orden de producción.</p>	<p>versus lo verdaderamente disponible en planta según las tomas físicas de inventario.</p>
--	--	--	---

Nota. Elaborada por los autores.

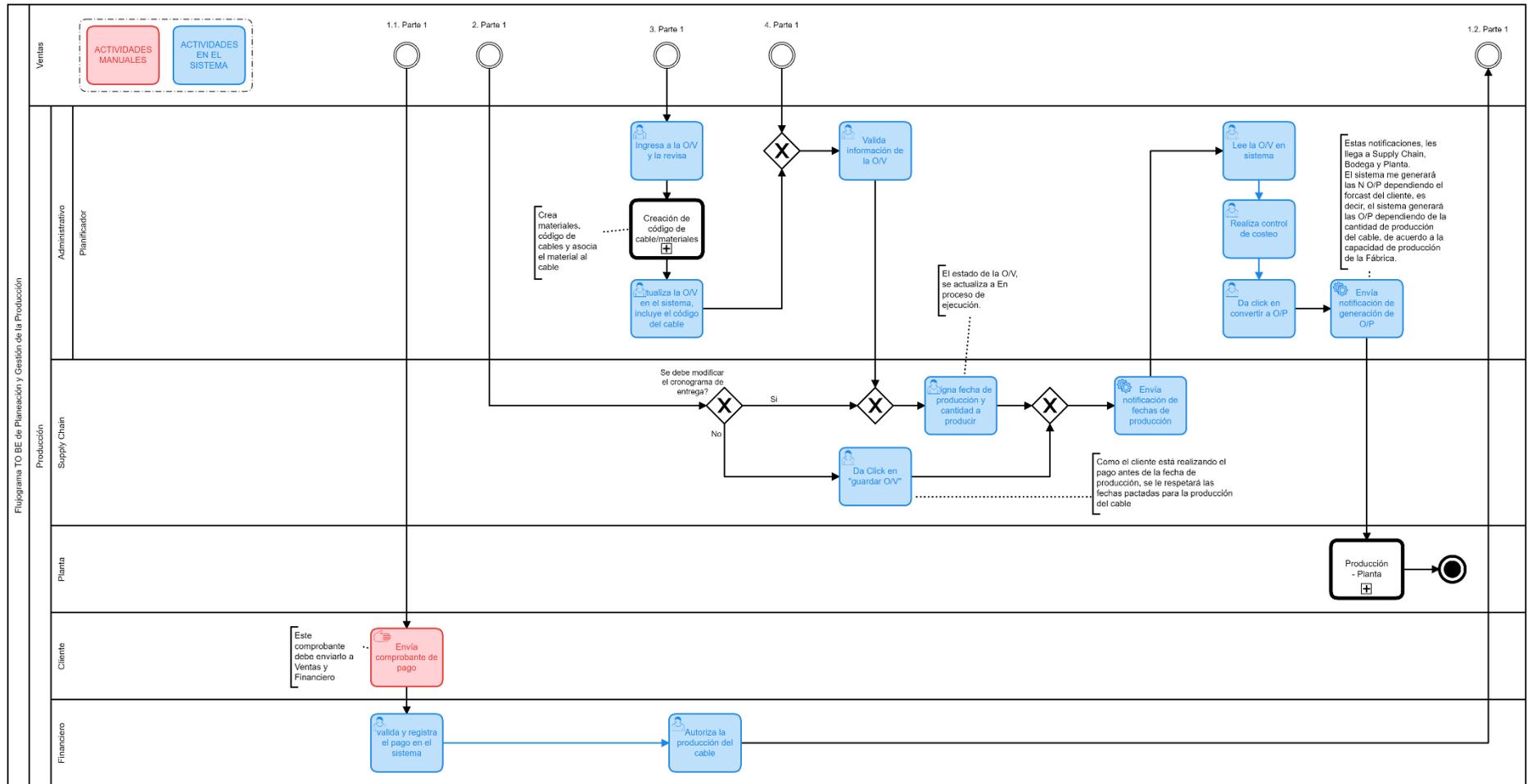
b. Segundo Sprint – Flujograma TO BE

Figura C.2.1 Primera parte del Flujograma TO BE del subproceso Planificación de la producción



Nota. Elaborada por los autores.

Figura C.2.2 Primera parte del Flujoograma TO BE del subproceso Planificación de la producción



Nota. Elaborada por los autores.

c. Tercer Sprint – DERCAS

i. DERCAS 1 – Ejecución del flujo optimizado

A continuación, detallaremos el procedimiento de Planificación de producción:

Tras la ejecución del subproceso de Ventas locales e internacionales de fibra óptica, el departamento de ventas una vez recibida la orden de compra del cliente:

1. El departamento de ventas valida si el cliente existe en el sistema de la compañía a través de un identificador único (RUC).

2. ¿El cliente es nuevo?

2.1 Si es un cliente nuevo, Ventas procede a crear al cliente en base al procedimiento de “Creación de cliente en el sistema”.

2.2 Si no es un cliente nuevo, Ventas procede a ubicar al cliente en el sistema.

3. ¿El cliente cuenta con crédito?

3.1 Si el cliente cuenta con crédito, el sistema genera de forma automática una notificación de “Orden de Producción por generar”.

3.1.1 ¿El cliente adeuda valores pendientes?

3.1.1.1 Si el cliente adeuda valores, el sistema genera automáticamente una alerta o notificación de “Por mora” destinada al departamento de ventas y financiero.

3.1.1.2 El departamento de ventas dependiendo de la negociación con el cliente, gestiona el cobro según lo pactado.

3.1.1.3 El cliente paga y envía el comprobante de pago de la deuda al departamento de ventas y financiero.

3.1.1.4 El departamento financiero valida y registra en el sistema el pago del cliente.

3.1.1.5 Financiero autoriza a través del sistema la producción del cable de fibra óptica.

3.1.2 Si el cliente no adeuda valores pendientes, Ventas valida pago con el departamento financiero.

3.2 Si el cliente no cuenta con crédito, Ventas valida el pago con el departamento financiero, posterior a esto valida si es una primera entrega de producción de cable o no.

4. ¿Es la primera entrega?

4.1 Si es la primera entrega, Ventas verifica si es un requerimiento especial del cliente.

4.1.1 Si es un requerimiento especial, Ventas genera la Orden de Venta de requerimiento especial en estado “pendiente”. Los datos con los que se generan la Orden de Venta son los siguientes:

- * Nombre del cliente.
- * Tipo de cable.
- * Número de contrato.
- * Tipo de fibra.
- * Cantidad de Km.
- * Fecha de despacho.
- * Impresión del cable (si aplica).
- * Detalles adicionales (si aplica).
- * Observación, detallar el requerimiento especial del cliente.

Si algún dato de los antes mencionados falta, el sistema no permitirá guardar la O/V.

4.1.2 Ventas carga la Orden de Compra de requerimiento especial del cliente y Datasheet, guardándolo en el sistema.

4.1.3 El sistema genera y envía automáticamente una notificación de “generación de Orden de Venta” al planificador y a Supply Chain.

4.1.4 El planificador ingresa al sistema con la Orden de Venta y la revisa.

4.1.5 Como es un requerimiento especial, el planificador crea el código del cable/materiales basándose en el procedimiento de “Creación de código de cable/materiales”.

4.1.6 El planificador actualiza la Orden de Venta en el sistema, incluyendo el código nuevo de cable de fibra óptica.

4.2 Si no es un requerimiento especial, el vendedor genera la Orden de Venta de requerimiento estándar. La O/V, se genera en base a la O/C del cliente (Requerimiento del cliente y detallando las fechas de entrega pactadas). Los datos con los que se generan la O/V, son los siguientes:

- Nombre del cliente.
- Tipo de cable.
- Número de contrato.

- Tipo de fibra.
- Cantidad de Km.
- Fecha de despacho.
- Impresión del cable (si aplica).
- Detalles adicionales (si aplica).

Si algún dato de los antes mencionados falta, el sistema no permitirá guardar la O/V.

4.3 Ventas carga la Orden de Compra de requerimiento estándar del cliente y Datasheet, y los guarda en el sistema.

4.4 El sistema genera y envía automáticamente una notificación de “generación de Orden de Venta” al planificador y a Supply Chain.

4.5 El planificador valida la información de la Orden de Venta contra los requerimientos detallados según la Orden de compra y el Datasheet, según los campos:

- Tipo de cable a producir.
- Cantidades.
- Fechas de entrega.

Luego envía la Orden de Venta validada a Supply Chain.

4.6 El Gerente de Supply Chain asigna fecha de producción y la cantidad a producir según la capacidad de la planta. Y la orden de venta cambia de estatus de “En proceso” a “Ejecución.”

4.7 Actualiza la orden de venta, el sistema genera y envía automáticamente una notificación de “fechas de producción y cantidad a producir” al planificador.

4.8 Una vez lista la orden de venta, el planificador lee la Orden de Venta y realiza el control de costeo en el sistema.

4.9 El planificador convierte la Orden de venta a Orden de producción, a través de la opción “Convertir a Orden de producción”. El sistema a través de esta opción seleccionará solo aquellos datos necesarios de la Orden de Venta para la emisión de la “Orden de Producción”.

4.10 El sistema genera de forma automática una notificación de “generación de Orden de producción”, estas notificaciones les llegará a Supply Chain, Bodega y

Planta. El sistema debe contemplar la generación de las Ordenes de Producción en base al Forcast del cliente y a la capacidad de producción de la Fábrica.

4.11 Una vez que Planta recibe la Orden de Producción, continúa empleando el procedimiento “Producción – Planta”.

5. ¿No es la primera entrega?

5.1 Supply Chain evalúa si se debe modificar el cronograma de entrega.

5.1.1 Si se debe modificar el cronograma de entregas, Supply Chain, asigna nuevas fechas de entrega y continúa el proceso desde el punto 4.6 hasta 4.11.

5.1.2 Si no se debe modificar el cronograma de entregas, el planificador de producción procede a ejecutar las actividades desde el punto 4.8 hasta 4.11.

ii. **DERCAS 2 – Nuevas funcionalidades en el sistema informático**

A continuación, detallaremos las nuevas funcionalidades a implementar dentro de los módulos del sistema informático, específicamente en el módulo de generación de Órdenes de Venta (O/V) y de Órdenes de Producción (O/P):

1. Adquisición y asignación de licencias de usuario/perfil dentro del sistema para la ejecución de las actividades de cada uno de los que participan en la generación y gestión de las Órdenes de Venta y Producción, como lo son el Departamento de Ventas, Supply Chain y el Planificador de Producción.
2. El sistema debe permitirle a Ventas a través de su perfil, validar si el cliente existe. El perfil de ventas y del planificador de producción, deben tener la opción de búsqueda de un cliente a través de un identificador único, como el “RUC” o “Razón Social”. Para ello, cuando se dé la creación de un cliente en el sistema, se deberá registrar el RUC o Razón Social, así como los datos generales del cliente. De este modo, tanto el planificador y el vendedor podrán acceder a dicha información tan solo con la digitalización del RUC o Razón Social.
3. Si el cliente existe en el sistema, el vendedor podrá ubicarlo fácilmente para comenzar el proceso para la generación de Órdenes de Venta.
4. Si el cliente no existe en el sistema, este deberá permitirle a Ventas proseguir al módulo de creación de clientes. El sistema deberá permitirle al departamento de ventas ingresar los datos generales del cliente, especialmente el “RUC” o “Razón Social”.

Si es la primera entrega y el cliente no cuenta con crédito o valores pendientes...

5. En el módulo de Órdenes de Venta, antes del registro de información, el sistema deberá tener la opción de elegir si es un requerimiento especial o estándar.
6. En el caso de ser un requerimiento estándar, al momento de registrar el código de cable, el sistema automáticamente llenará los parámetros preestablecidos de la estructura del cable. Sin embargo, si al ingresar las cantidades de materia prima el sistema refleja que no se cuenta con Stock suficiente, el sistema deberá tener la opción de “reemplazo de materia prima”. Por ende, el sistema debe desplegar opciones de reemplazo con un material de similares características. Y a su vez, comprobará si en su base de datos este cambio en la estructura está identificado

bajo otro código de cable, actualizando el código. Sin embargo, si este cambio en la estructura no es un cable estándar, el sistema deberá cambiar de requerimiento estándar a especial.

7. El sistema debe considerar todos los campos de registro de información, como “obligatorios” para de este modo, no permitir el avance del proceso en caso de información faltante según las especificaciones del Flujograma de Planificación de Producción, a excepción a los campos de estructura de cable de un requerimiento especial.
8. El sistema debe tener la opción de “cargar archivos”, la cual permita Ventas subir la Orden de Compra y el Datasheet, para posterior a esto guardar la Orden de Venta, generando una notificación de generación de O/V. La misma que debe llegarle al Planificador de producción y a Gerencia Supply Chain.
9. La notificación que envía el sistema al planificador de producción y a Supply Chain, deberá indicar si la orden de venta es un requerimiento estándar o especial. Si es un requerimiento especial el planificador deberá crear una nueva estructura del cable a través de su perfil en el módulo de mantenimiento de cables y materia prima. Una vez creado el cable, el planificador actualiza la orden de venta en el sistema.
10. El sistema debe permitir que, una vez validada la orden de venta por el planificador de producción, el Gerente de Supply Chain, debe ingresar a la O/V para asignar una fecha y cantidad a producir. Una vez asignadas, estas Órdenes de Venta pasan de estado “pendiente” a “ejecución”. Además, el sistema genera y envía una notificación de “Fechas de producción y cantidades a producir” al Planificador de Producción.
11. El sistema debe permitir posterior a la asignación de las fechas de producción, el planificador pueda realizar el control de costeo en el módulo de conversión de orden de producción.
12. El sistema debe permitir que, al momento de convertir la Orden de Venta a Orden de Producción, se generen las N Órdenes de Producción en estado pendiente, basándose en el requerimiento del cliente y la capacidad de producción que se tiene en la Planta. Una vez generada la O/P, se deben generar notificaciones de “generación de O/P” y estas deben de llegar a Planta, Supply Chain y Bodega.

13. El sistema debe contemplar, la generación de reportería, que cuente con la información que actualmente se maneja de forma manual, en el Sale List (Información de Órdenes de Compra, Órdenes de Venta y Órdenes de Producción). Esto con la finalidad, que los usuarios puedan revisar información en línea, directamente en el sistema.
14. El sistema debe realizar la migración de materiales del sistema informático de bodega al sistema informático de planificación por las noches, madrugadas o fines de semana, de forma que la información que se contemple en los sistemas informáticos se encuentre actualizada diariamente para evitar inconsistencias en el inventario de materia prima.

Si no es la primera entrega...

15. En el perfil de información del cliente, el sistema deberá reflejar si este cuenta con crédito. Si el cliente posee una cuenta con crédito, el sistema generará automáticamente una notificación de "Órdenes de Producción por generar". Consecuentemente, el sistema deberá reflejar si este cliente adeuda valores pendientes. Si el cliente adeuda valores, el sistema deberá generarle automáticamente una alerta o notificación por mora dirigida al departamento ventas y financiero para que se gestione el cobro con el cliente.
16. En caso de que un cliente pague un valor pendiente, el sistema a través del perfil asignado para Financiero, deberá permitirle a este ubicar al cliente mediante el identificador único, para luego validar y registrar el pago en el sistema una vez recibido el comprobante. Así mismo, el sistema deberá tener la opción de autorizar la producción de cable, generando una notificación al departamento de ventas y Supply Chain.
17. Una vez que la gerencia de Supply Chain reciba y revise la notificación del pago y autorización de producción del cable, está a través de su perfil en el sistema, asignará la fecha de producción y cantidades a producir según la capacidad de la planta. Generando automáticamente una notificación al Planificador de Producción para la emisión de las Órdenes de Producción.
18. El sistema debe permitir posterior a la asignación de las fechas de producción, el planificador pueda realizar el control de costeo en el módulo de conversión de orden de producción.

19. El sistema debe permitir que, al momento de convertir la Orden de Venta a Orden de Producción, se generen las N Órdenes de Producción en estado pendiente, basándose en el requerimiento del cliente y la capacidad de producción que se tiene en la Planta. Una vez generada la O/P, se deben generar notificaciones de “generación de O/P” y estas deben de llegar a Planta, Supply Chain y Bodega.