

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

Departamento de Matemáticas y Física

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)

**PROGRAMA DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN NANOCIENCIAS
Y NANOTECNOLOGÍA**



PAP 4102 Nanotecnología con Impacto en la Industria

Desarrollo de pruebas e investigación en Plásticos y Materias Primas S.A. de C.V.

PRESENTAN

Programas educativos y Estudiantes

Ing. Nanotecnólogo Alejandro Emmanuel Reyes	NT691986
Ing. Mecánico Andrés Rojo Navarro	IM692746
Ing. Industrial Andrés Pallaro Gómez	II701969
Ing. Cristian Eduardo Zanabria Ortiz	II700008
Ing. Industrial Itzel Vargas Amezquita	II699117
Ing. Químico Víctor David Andarcia Lezama	IQ699078
Ing. Industrial Ligia Renatta Partida Padilla	II696169
Ing. Industrial Juan Pablo Maytorena Martínez	II699842

Profesor PAP: Carlos Zepeda Sahagún

Tlaquepaque, Jalisco, México.

Noviembre 29, 2018.

ÍNDICE

Contenido

REPORTE PAP	4
Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional	4
Resumen	4
1. Introducción	6
1.1. Objetivos	6
1.2. Justificación	7
1.3 Antecedentes	7
1.4. Contexto	8
2. Desarrollo	9
2.1. Sustento teórico y metodológico	9
2.2. Planeación y seguimiento del proyecto	10
3. Resultados del trabajo profesional	29
4. Reflexiones del alumno o alumnos sobre sus aprendizajes, las implicaciones éticas y los aportes sociales del proyecto	34
Aprendizajes sociales (GRUPAL)	37
5. Conclusiones (GRUPAL y PERSONAL)	39
6. Bibliografía	41
<i>Centro para el control y prevención de enfermedades. (s.f.). Obtenido de https://www.cdc.gov/Spanish/acercaCDC/mision.html</i>	41
<i>I-Lun Chen, M.-C. O.-Y.-S.-Y.-C.-C.-H.-C. (2018). The equations of the inserted length of percutaneous central venous catheters on neonates in NICU. TAIWAN.</i>	41

MedSuite. (2018). <i>Vascular Access Devices and Accessories Market</i> . Obtenido de iDataResearch: https://idataresearch.com/product/us-market-report-suite-for-vascular-access-devices-and-accessories-2018-medsuite/	41
<i>US National Library of Medicine National Institutes of Health</i> . (s.f.).	41
Vascular Access Catheters Market: PICC Most Preferred Product Type During the Forecast Period: Global Industry Analysis (2012 - 2016) and Opportunity Assessment (2017 - 2027). (s.f.). <i>future marketin sights</i> . Obtenido de https://www.futuremarketinsights.com/reports/vascular-access-catheters-market	41
Anexos (en caso de ser necesarios)	42

REPORTE PAP

Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional

Los Proyectos de Aplicación Profesional (PAP) son una modalidad educativa del ITESO en la que el estudiante aplica sus saberes y competencias socio-profesionales para el desarrollo de un proyecto que plantea soluciones a problemas de entornos reales. Su espíritu está dirigido para que el estudiante ejerza su profesión mediante una perspectiva ética y socialmente responsable.

A través de las actividades realizadas en el PAP, se acreditan el servicio social y la opción terminal. Así, en este reporte se documentan las actividades que tuvieron lugar durante el desarrollo del proyecto, sus incidencias en el entorno, y las reflexiones y aprendizajes profesionales que el estudiante desarrolló en el transcurso de su labor.

Resumen

Durante este Proyecto de Aplicación Profesional, se desarrollaron actividades cuyo objetivo principal era mejorar las tecnologías y métodos de producción en el ámbito farmacéutico, en específico, los que son utilizados por Plásticos y Materias Primas S.A. (PyMPSA).

Para esto estudiantes de distintas carreras se integraron en áreas particulares, afines a su área de estudio y así desarrollar los proyectos asignados.

Los estudiantes Andrés Pallaro, Alejandro Reyes, Cristian Zanabria, Victor Andarcia, Renatta Partida y Juan Pablo Maytorena fueron asignados al área de Desarrollo e Investigación, Itzel Vargas y Andrés Rojo al área de Ingeniería Industrial.

Las actividades realizadas y sus responsables se presentan a continuación:

A) Proyectos Desarrollo

- 1) Mapeo de Procesos Nuevas Tecnologías (Andrés Pallaro)
- 2) Gestión de Moldes para Aguja Whitacre y Sistema 6 (Cristian Zanabria)
- 3) Sistema de almacenamiento (Alejandro Reyes)
- 4) Muestrario de piezas inyectadas (Alejandro Reyes)
- 5) Rediseño Pisatek (Victor Andarcia)

B) Proyectos Ingeniería Industrial

- 1) Incremento de OEE en enrolladoras 6 y 7 para fabricación del Flebotek en área de Gran Volumen (Itzel Vargas).
- 2) Cálculo de capacidad en el laboratorio de autoclaves de vapor (Itzel Vargas).
- 3) Cálculo de capacidad en área de material Impreso (Itzel Vargas).
- 4) Estandarización de planos de refacciones para su implementación en plataforma de PDM (NOMBRE).
- 5) Diseño de estación para empaquetado de cánula (NOMBRE).

C) Proyectos Investigación e Innovación

- 1) Análisis preliminar de nuevos productos (Juan Maytorena).
- 2) Estandarización de procedimientos en área de innovación (Juan Maytorena).
- 3) Registro de productos en Latino América (Juan Maytorena).
- 4) Investigación teórica catéter venoso central Bench marking (Renatta Partida).

1. Introducción

1.1. Objetivos

Durante el Proyecto de Aplicación Profesional (PAP) se buscó aplicar los conocimientos y habilidades desarrollados a lo largo de la carrera para mejorar dispositivos médicos y solucionar problemas que surjan en el proceso referente al ámbito ingenieril, administrativo y/o en la gestión del proyecto. El principal objetivo era generar un impacto desde nuestro campo de conocimiento, en la industria en una primera instancia, y como consecuencia, en la sociedad. El desarrollo de este proyecto nos permitió encontrar herramientas para desenvolvernos, así como identificar aquellas áreas en las que debemos mejorar profesionalmente.

El PAP de nanotecnología con impacto en la industria es un puente que conecta nuestra formación académica y profesional, y que nos brinda la oportunidad de desarrollarnos en el ámbito industrial. Este puente nos permite generar propuestas de valor de problemas reales presentes en la industria; al mismo tiempo que adquirimos experiencia con valor curricular.

Es difícil establecer un objetivo único, debido a que cada uno de los que participamos en este proyecto se nos fueron asignadas actividades muy específicas que aportaron en el

FO-DGA-CPAP-0018

desarrollo de diferentes proyectos. Esto hace que la experiencia en el PAP sea más diversa, pues nos obligó a relacionarnos con un equipo de trabajo asignado de manera individual.

1.2. Justificación

Este PAP es una de las pocas oportunidades que actualmente, permiten a los estudiantes de nanotecnología del ITESO tener un contacto directo con la industria. Además, permite a los alumnos poner en práctica tanto los conocimientos técnicos y profesionales, como los valores

ignacianos fomentados por el ITESO dentro de una industria que se dedica a fabricar dispositivos que son utilizados para el cuidado, bienestar y salud de las personas. Es por ello, que resulta de gran interés tanto para el ITESO, como para sus estudiantes crear estos vínculos.

Por otro lado, PyMPSA, la empresa que recibe y apoya este PAP, también se ve beneficiada ya que toma a los alumnos como practicantes (becarios), y les permite plantear propuestas para la resolución de problemas. Esto puede ser visto como un semillero de talento interno de la empresa en donde pueden capacitar estudiantes para posteriormente contratarlos como profesionistas.

Se espera que a partir de este proyecto surjan ideas de mejora y soluciones para los equipos médicos que son utilizados en el día a día en hospitales, centros de salud y unidades médicas de todo el país, e incluso en el extranjero; siendo estas contribuciones un agente de alto impacto para la sociedad.

1.3 Antecedentes

PyMPSA es una empresa que forma parte de Grupo PiSA. PiSA nace como una empresa farmacéutica, 100% mexicana que en el año de 1945 es fundada por el Profesor Don Miguel Álvarez Ochoa, quien, con la valiosa colaboración de importantes profesionales de la salud, crea Productos Infantiles S. A. en respuesta a la necesidad de aquella época: el contar con medicamentos especialmente diseñados y formulados para la población infantil. En esta empresa se comenzaron a producir más de diez medicamentos diferentes

principalmente para niños, tales como INFRAFEN, gotas para tratar los cólicos de los bebés, el INFALGINA, gotas analgésicas y antipiréticas, el INFANEUMIL, jarabe contra la tos, entre otros; los cuales tuvieron un buen nivel de aceptación. Todo esto siendo supervisado personalmente por el Profesor Álvarez Ochoa: desde la adquisición de materias primas y materiales para la fabricación de los productos hasta su distribución, promoción y venta.

Dada su preparación académica previa y su experiencia práctica en actividades relacionadas con la industria farmacéutica de nuestro país, era de esperar que estableciera la calidad como la primera y más estricta condición para la elaboración de los productos, una de sus responsabilidades directas. El gran esfuerzo, trabajo y conocimientos de quienes conformaban en aquellos tiempos la empresa PRODUCTOS INFANTILES S.A., se vieron reflejados en su crecimiento; un crecimiento sólido que obligó al cambio y que vio cosechados sus frutos diez años después, al transformarse en LABORATORIOS PISA S.A. DE C.V. 72 años después y con más de 16,000 empleados, PiSA Farmacéutica se ha consolidado como la empresa farmacéutica mexicana líder gracias al prestigio y a la confianza de los médicos, enfermeras, instituciones y pacientes; elaborando productos de la más alta calidad, cumpliendo con todas las normas nacionales e internacionales que regulan la producción farmacéutica, y manteniendo siempre un espíritu joven de constante innovación, mejora y crecimiento (Grupo Pisa, 1994).

1.4. Contexto

Este proyecto se desarrolló en dos áreas: el departamento de IDE (innovación y desarrollo) y el departamento de ingeniería industrial de PyMPSA, empresa dedicada al desarrollo y la fabricación de componentes y equipos médicos plásticos de alta calidad.

Esta empresa maneja una gran variedad de procesos de manufactura y cuenta con una amplia experiencia en el diseño y la fabricación de productos. Cuenta con más de 24,000 m² de instalaciones que incluyen cuartos limpios clase 10,000 y 100,000 para la fabricación de productos, con todos los servicios y controles requeridos como filtración de aire, presión positiva, temperatura y humedad controlada, estrictos procedimientos de acceso, limpieza y sanitización, todos bajo un sistema de monitoreo y control.

PyMPSA exporta a más de 20 países en Centroamérica, Sudamérica, El Caribe, Europa, Medio Oriente y a USA, productos propios, productos maquilados a terceros con marca propia y productos hechos a la medida (OEM) para diversas empresas.

La planta en la cual se desarrolló el proyecto se encuentra ubicada sobre la calle Juan de La Barrera, en Guadalajara, Jalisco, y forma parte del Parque Industrial El Álamo. Dentro de ella, fue necesario el acceso a las diferentes áreas de la planta para cumplir con los objetivos planteados semana tras semana por los diferentes coordinadores.

2. Desarrollo

2.1. Sustento teórico y metodológico

Mapeo de Procesos

Todas las empresas y organizaciones funcionan con procesos, aunque muchas de ellas no los tienen definidos y documentados. Esto las lleva a pagar un precio muy alto dado que llegan a sus mismos objetivos con esfuerzos variables.

El mapeo ayuda a la empresa para ver claramente los puntos fuertes, las debilidades (puntos que necesitan ser mejorados, tales como la complejidad de la operación, costos altos, obstáculos, fallos de integración, actividades redundantes, tareas de bajo valor añadido, trabajos duplicados, exceso de documentación, homologaciones, etc.), además de ser una excelente manera de mejorar la comprensión de los procesos y aumentar el rendimiento del negocio.

El mapeo de procesos también permite y facilita la construcción de sistemas de medición e indicadores de rendimiento, evaluando en tiempo real la ejecución de las tareas, la medición de los resultados, costos, producción, productividad, riesgos, etc., haciendo que su gestión sea más fácil.

A través de este mapeo es posible calcular los costes totales del proceso, el tiempo de ejecución, los responsables, el personal asignado, el tiempo dedicado a cada recurso y el establecimiento de mejoras y optimizaciones.

BPMN es un estándar mundial que se utiliza cada vez más por empresas para documentar sus procesos como modelo y notación.

Modelar los procesos en BPMN ayuda a Controlar y mejorar lo que no se está haciendo bien, Mantener lo que sí da resultado, Identificar cuellos de botella, sobrecarga de trabajo, tareas no asignadas, desperdicios, etc., Saber qué áreas o personas tienen una mayor o menor carga de trabajo, Qué tareas son críticas debido al resultado que entregan, Reducir la curva de aprendizaje a un nuevo integrante Identificar las áreas de oportunidad que tienen nuestros procesos y Mejorar el desempeño y tiempo de ejecución de los procesos (Softgrade, 2018).

Administración de Proyectos

La administración de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para realizar proyectos efectiva y eficientemente. Es una capacidad estratégica de las organizaciones, que les permite vincular los resultados de los proyectos con las metas del negocio y así ser más competitivos en sus áreas.

Siempre se ha practicado de manera informal, pero a partir del siglo pasado comenzó a surgir como un distintivo profesional. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) del PMI identifica sus elementos recurrentes.

Los procesos de Administración de Proyectos se clasifican en 5 grupos:

- Inicio
- Planeación
- Ejecución
- Monitoreo y control
- Cierre

El Conocimiento de Administración de proyectos se presenta en 10 áreas:

- Integración
- Alcance
- Tiempo
- Interesados
- Recursos
- Costo
- Calidad
- Procuración
- Comunicaciones
- Riesgos

Por supuesto estas áreas están relacionadas con cualquier gestión, pero la administración de proyectos tiene enfoque único enmarcado por las metas, recursos y planeación de cada proyecto. El valor de este enfoque es aprobado por el rápido y global crecimiento de la Administración de Proyectos. (PMI Capitulo México, 2018)

Overall equipment Effectiveness (OEE)

El OEE es un indicador que mide la eficacia de la maquinaria industrial, y que se utiliza como una herramienta clave dentro de la cultura de mejora continua. Sus siglas corresponden al término inglés “Overall Equipment Effectiveness” o “Eficacia Global de Equipos Productivos”.

En las empresas a menudo existe la necesidad de poder cuantificar la productividad y eficiencia de los procesos productivos. Además, hay que tener en cuenta que sólo lo que se mide se puede gestionar y mejorar. Ahí es donde entra el OEE. Esta herramienta es capaz de indicar, mediante un porcentaje, la eficacia real de cualquier proceso productivo. Esto es un factor clave, para poder identificar y paliar posibles ineficiencias que se originen durante el proceso de fabricación.

La correcta implementación de un sistema OEE repercute directamente en el rendimiento que se va a obtener del proceso de manufactura. Esto se debe a que se reducen los tiempos en los que las máquinas están paradas, se identifican las causas por las que hay pérdidas de rendimiento (cuellos de botella y velocidades reducidas), y aumenta el índice de calidad del producto, minimizando retrabajos y pérdidas ocasionadas por elaboración de producto defectuoso. No sólo eso, mostrar información fiable en tiempo real del proceso aumenta significativamente la eficiencia de los empleados, y facilita su trabajo. En el caso de que quieras saber más beneficios, este es el artículo 10 ventajas del OEE.

El indicador OEE se calcula a partir de tres factores, que como él mismo, son porcentajes:

- Disponibilidad X Eficiencia X Calidad

Pokayoke

Un Poka-yoke es un mecanismo que evita que los errores humanos en los procesos se materialicen en defectos. Su principal ventaja consiste en que puede considerarse como un recurso de inspección al 100% de las unidades del proceso, lo cual permite retroalimentación y toma de acciones de forma inmediata, incluso, dependiendo de la naturaleza del mecanismo, este puede generar una medida correctiva. (López, 2016)

La palabra Poka-yoke proviene de los términos japoneses:

- Poka = Errores imprevistos
- Yokeru = Acción de evitar

Su significado literal puede considerarse como "evitar errores inadvertidos"; sin embargo, por muchos años se ha considerado como "mecanismo a prueba de tontos", una definición muy poco ortodoxa.

En la actualidad su significado conceptual ha evolucionado hasta ser considerado como un mecanismo (dispositivo) utilizado para asegurar la producción de una buena unidad todo el tiempo, o simplemente un mecanismo libre de fallas, dependiendo del contexto.

Diagramas de Caja

Un diagrama de cajas y bigotes es una manera conveniente de mostrar visualmente grupos de datos numéricos a través de sus cuartiles.

Las líneas que se extienden paralelas a las cajas se conocen como «bigotes», y se usan para indicar variabilidad fuera de los cuartiles superior e inferior. Los valores atípicos se representan a veces como puntos individuales que están en línea con los bigotes. Los diagramas de cajas y bigotes se pueden dibujar vertical u horizontalmente.

Normalmente utilizado en estadísticas descriptivas, los gráficos de cajas y bigotes son una excelente forma de examinar rápidamente uno o más conjuntos de datos gráficamente. Aunque parezcan primitivos en comparación con un Histograma o un Gráfico de Densidad, tienen la ventaja de ocupar menos espacio, lo cual es útil cuando se comparan distribuciones entre muchos grupos o conjuntos de datos. (López, 2016)

Aquí están los tipos de observaciones que uno puede hacer al ver un diagrama de cajas y bigotes:

- Cuáles son los valores clave, tales como: el promedio, el percentil 25 medio, etc.
- Si hay valores atípicos y cuáles son sus valores.
- Si los datos son simétricos.
- Cuán estrechamente se agrupan los datos.
- Si los datos están sesgados y si es así, en qué dirección.

PDM

SOLIDWORKS PDM Professional es una solución de gestión de datos con todas las funciones para pequeñas y grandes organizaciones.

Un almacén de datos con la tecnología Microsoft® SQL Server® garantiza que toda la información se guarda de forma segura y se indexa para que los usuarios autorizados de la empresa puedan recuperarla rápidamente. SOLIDWORKS PDM Professional, que es fácil de implantar, y totalmente configurable y extensible a través de la API, guía de forma eficaz a sus equipos de productos a lo largo de los procesos de desarrollo, lo que garantiza que los miembros del equipo puedan acceder a los archivos adecuados en el momento oportuno. La réplica localizada de almacenes y la compatibilidad con varias aplicaciones de CAD harán que logre una productividad extraordinaria, independientemente del tamaño, la distribución y la diversidad de su organización.

Ofrece las funciones de protección centralizada de archivos necesarias para gestionar y controlar los datos de diseño de producto, y la propiedad intelectual electrónica.

2.2. Planeación y seguimiento del proyecto

A) Proyectos Desarrollo

1) Mapeo de Procesos Nuevas Tecnologías

Descripción del Proyecto

La necesidad inicial de este proyecto es la de mejorar el proceso de compra y evaluación máquinas y/o moldes del área de Nuevas Tecnologías en el departamento de Desarrollo, creando una estructura para realizar un diagrama global del proceso. Previo al proyecto el departamento contaba con un procedimiento NPY-G06 el cual contenía únicamente las actividades mínimas indispensables para cumplir con las normativas de la industria farmacéutica.

Para cumplir con el objetivo del proyecto se decidió hacer un Mapeo, el cual consiste primero, en diagramar los procesos más importantes para después documentarlos, describiendo a detalle la información clave para su comprensión. A través de esto se espera tener un entendimiento completo de cómo opera el departamento de Nuevas Tecnologías y así poder clasificar las actividades, encontrar aquellas sin documentar e identificar las áreas de oportunidad.

Para la diagramación se utilizó la técnica BPMN (Business Model and Notation) la cual es una notación gráfica para el modelado de procesos de negocios considerado un estándar mundial. (Softgrade, 2018). Específicamente se utilizó el Software Bizagi, el cual es líder para el modelado BPMN, además de ser de fácil acceso para cualquier usuario.

Plan de Trabajo

Para trabajar en el proyecto se tomaron los cinco grupos de proceso los cuales contienen actividades específicas dependientes entre sí. Estos grupos se tomaron como las etapas del proyecto y se muestran en la siguiente imagen A.1.1.



Para lograr el mapeo correcto del proceso se definieron 4 actividades a realizar en cada etapa. Estas son:

- 1- **Elaborar un Diagrama inicial** a partir del procedimiento PyMPSA para la compra de Moldes: NPY-G06.
- 2- **Reunión con líderes del proyecto** para presentar el diagrama inicial e identificar actividades faltantes.
- 3- **Análisis y Diagramar Realidad.** Procesar e integrar las nuevas actividades al proceso diagramado
- 4- **Descripción de Proceso.** Detallar las tareas realizadas en cada actividad e identificar los puntos clave en un documento.

Estas actividades se desglosaron y planearon semanalmente en el siguiente cronograma:

Actividad	Sem. 35	Sem. 36	Sem. 37	Sem. 38	Sem. 39	Sem. 40	Sem. 41	Sem. 42	Sem. 43	Sem. 44	Sem. 45	Sem. 46
Mapeo Etapa Definición												
Elaborar Diagrama Inicial												
Reunión con Líderes de Proyecto												
Análisis. Diagramar Realidad												
Descripción de Proceso												
Mapeo Etapa Factibilidad												
Elaborar Diagrama Inicial												
Reunión con Líderes de Proyecto												
Análisis. Diagramar Realidad												
Descripción de Proceso												
Mapeo Etapa Planeación												
Elaborar Diagrama Inicial												
Reunión con Líderes de Proyecto												
Análisis. Diagramar Realidad												
Descripción de Proceso												
Mapeo Etapa Ejecución												
Elaborar Diagrama Inicial												
Reunión con Líderes de Proyecto												
Análisis. Diagramar Realidad												
Descripción de Proceso												
Mapeo Etapa Cierre												
Elaborar Diagrama Inicial												
Reunión con Líderes de Proyecto												
Análisis. Diagramar Realidad												
Descripción de Proceso												
Análisis General de Resultados												

Además, durante todo el periodo se llevaron a cabo tareas de acompañamiento con los líderes de proyecto en varias actividades de todos los procesos como por ejemplo juntas técnicas, análisis dimensionales, llenado de formatos, caracterizaciones, entre otras. Estas actividades sirvieron como caso práctico para complementar la teoría vista durante el mapeo de procesos.

Desarrollo de Propuesta de Mejora

En esta sección se mostrarán, para cada una de las cinco etapas, los entregables realizados. Estos son tres: el Diagrama inicial (basado en el NPY-G06), El Diagrama Real y la Descripción del proceso (en anexos).

Diagrama Inicial: Se diagramaron las actividades encontradas en el procedimiento NPY-G06 con el objetivo de tener un soporte gráfico de este documento. Además de esta manera podemos identificar fácilmente la información documentada con la que cuentan actualmente los integrantes del departamento para llevar a cabo sus procesos.

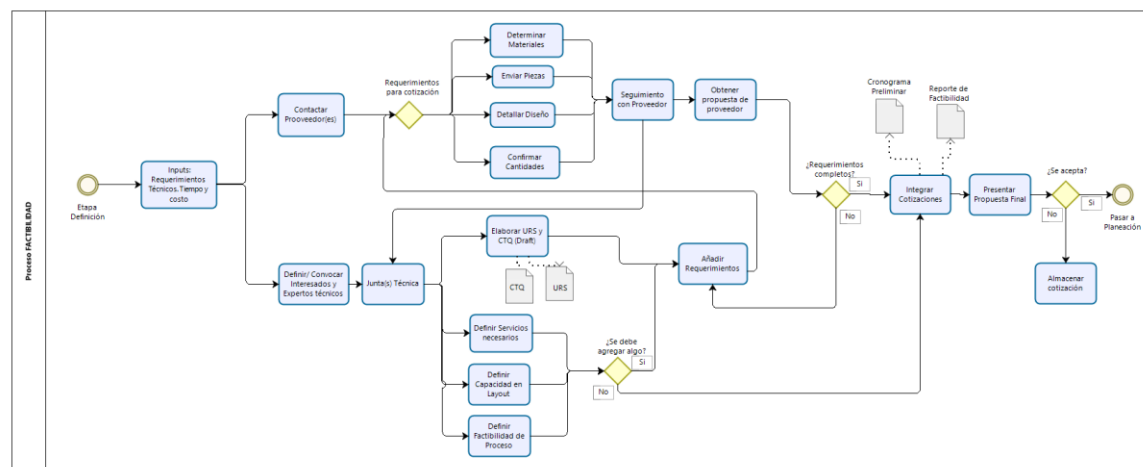
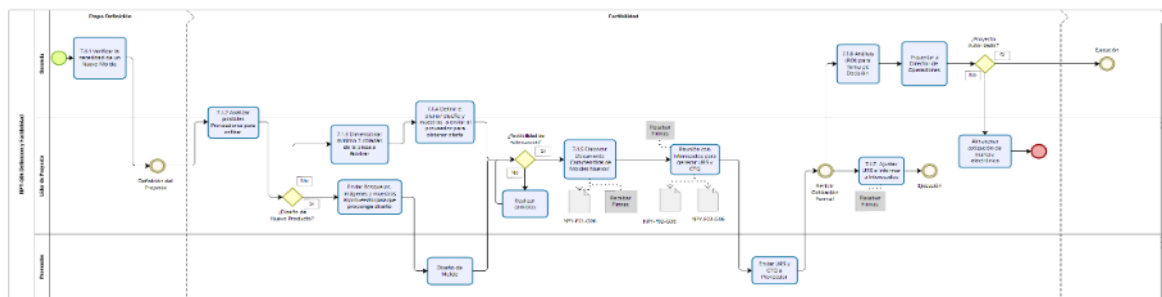
Diagrama Real: Tras contrastar el diagrama inicial con las actividades que se realizan en realidad para cumplir los objetivos del departamento, se diagramaron cada una de estas actividades faltantes estableciendo relaciones entre tareas, decisiones y orden cronológico.

Descripción del Proceso: Se complementó cada actividad del diagrama real con una explicación de las tareas en una tabla por etapa. Además, se distinguieron puntos clave y notas relevantes como por ejemplo solicitar cierta información a otro departamento. Debido a la longitud de estos documentos sólo se explicará un ejemplo de la descripción de un proceso al final de esta sección. Las demás tablas de descripciones de procesos se agregaron a los anexos.

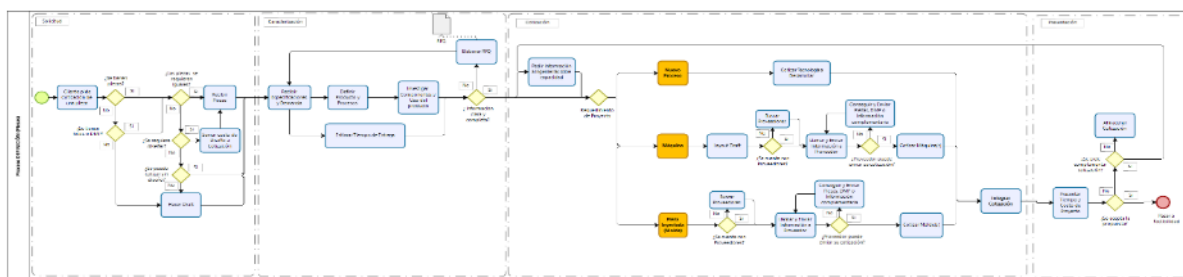
Cabe mencionar que estos entregables se imprimieron a color y en plotter para que fuesen legibles, y se integraron en un manual para que quede a consulta del equipo de Nuevas Tecnologías en Pympsa. Además, se entregó una USB con los documentos editables para que así el Departamento de Nuevas Tecnologías pueda hacer cualquier modificación necesaria.

Los diagramas elaborados son los siguientes:

i) Etapa Definición

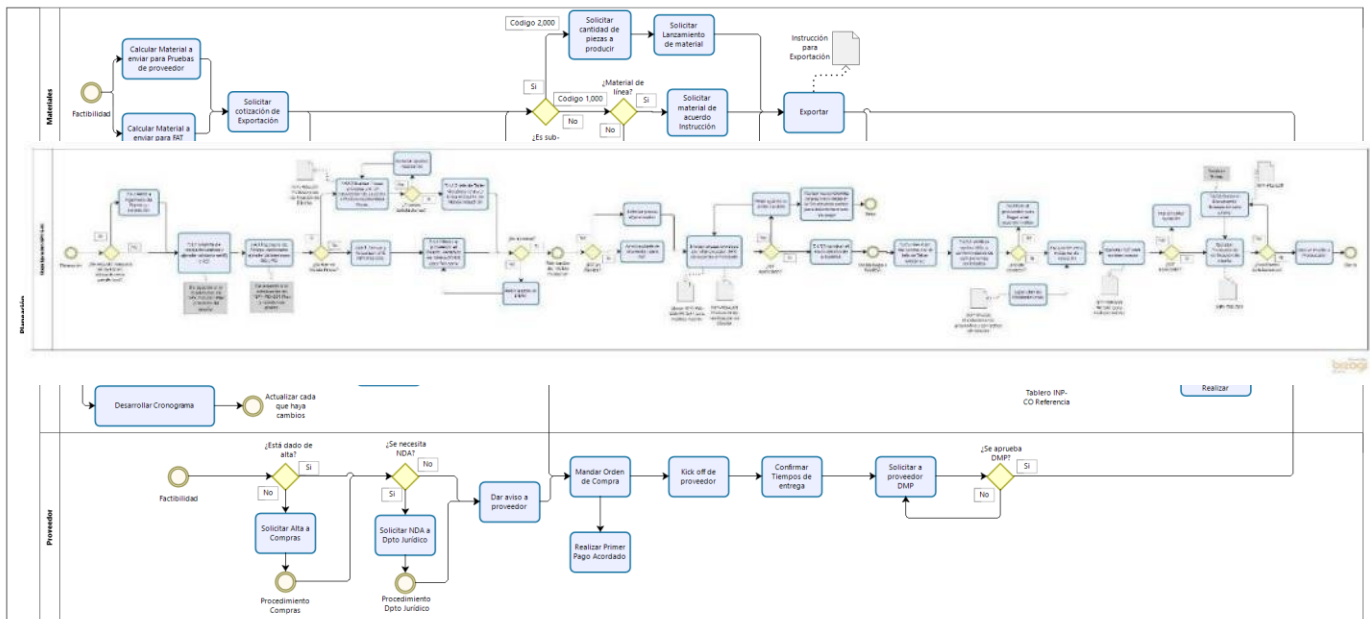
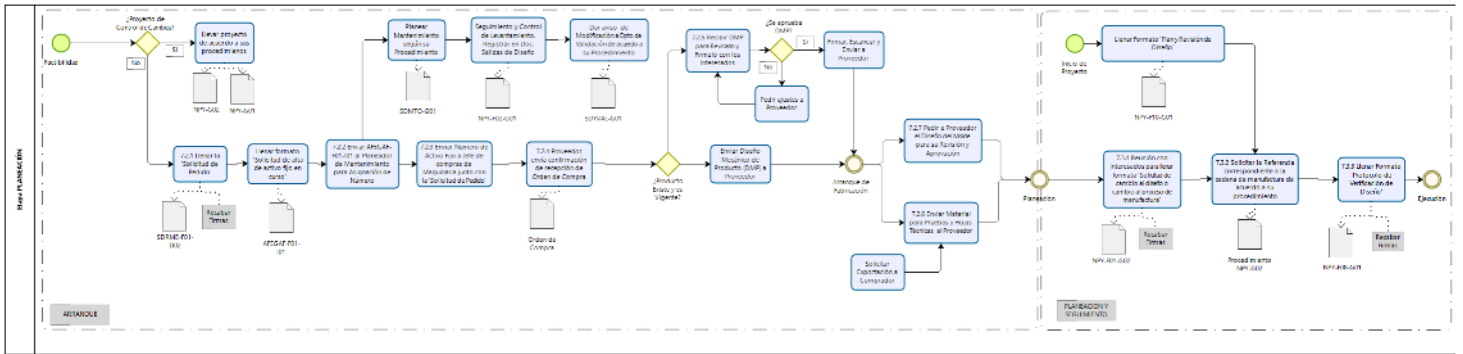


ii) Etapa Factibilidad

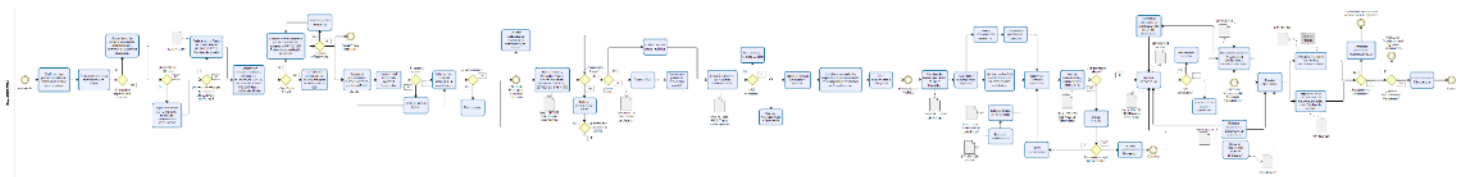


A.1.5 Diagrama Real Factibilidad

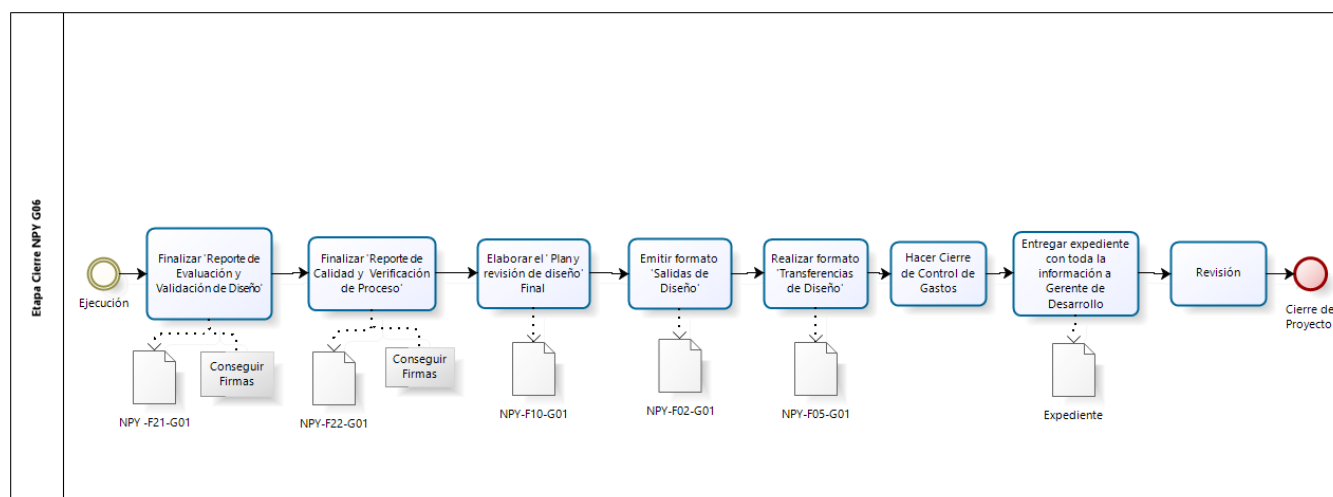
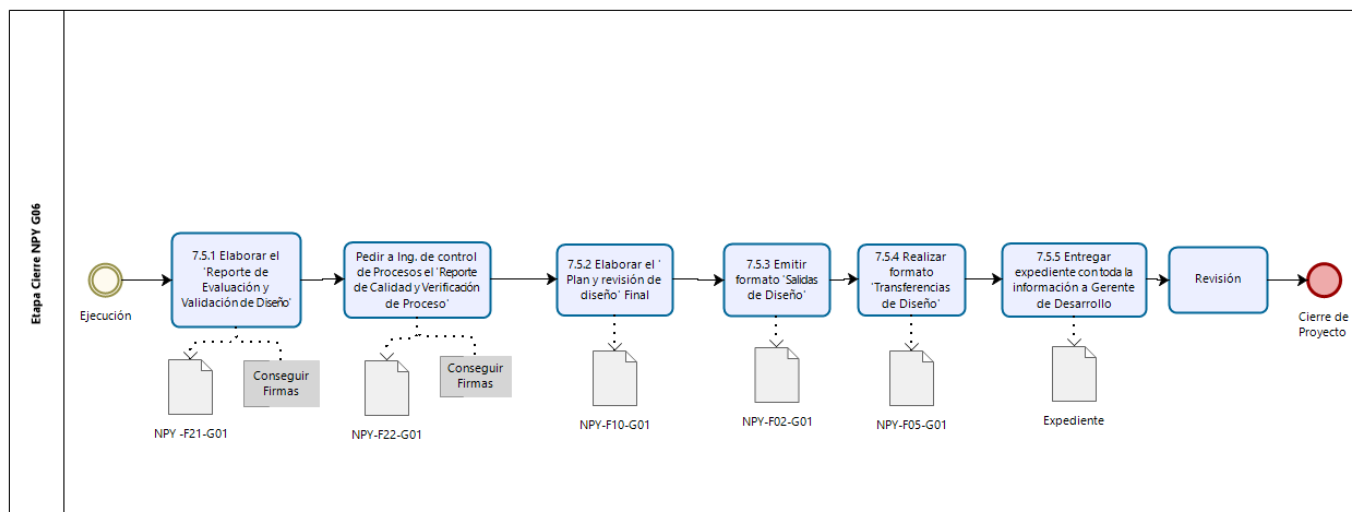
iii) Etapa Planeación



iv) Etapa Ejecución



v) Etapa Cierre



En la imagen A.1.12 se muestra la primera sección de la Descripción de procedimiento de Planeación. Esta es elaborada a partir del Diagrama el de planeación mostrando el objetivo del proceso (1), una descripción de cómo realizar cada actividad (2) y los puntos clave o notas relevantes para cada actividad (3).

 DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTO: PLANEACIÓN			
1	Objetivo: Identificar actividades clave que impactan ruta crítica de proyecto. Conseguir autorizaciones correspondientes.		
Nº	Actividad	Descripción	Puntos Clave/Notas
1	Desarrollar Cronograma	Se llena un Ganntt de todas las actividades del proyecto con sus fechas de inicio y término establecidas.	Usar como base el Draft de cronograma elaborado en la etapa anterior. Actualizar cuando haya cambios en fechas.
2	Calcular Material a enviar para Pruebas de Proveedor	Calcular con el proveedor la cantidad de producto que necesita para realizar Setup y Pruebas del molde o máquina.	
3	Calcular Material a enviar para FAT	Calcular la cantidad de material a enviar al proveedor para el FAT de acuerdo a los tiempos de ciclo, cavidades del molde, el peso y material de la pieza.	Basarse en los documentos Características de Moldes Nuevos y URS
4	Si se requiere de un sub-ensamble, Solicitar cantidad de piezas a producir.	Solicitar por correo a Planeador Maestro la Orden de Producción de piezas para el sub-ensamble.	Se obtiene una Orden de Producción
5	Solicitar Lanzamiento de material	Ir con el Materialista con la Orden de Producción para que fabrique el lote de producto.	
6	Si el material es de línea, Solicitar material de acuerdo a instrucción	Se solicita el material a almacén(cantidades grandes de pellet) y a manufactura (pigmentos y cantidades pequeñas) de acuerdo al procedimiento.	Se solicita con un vale de salida y un centro de costos.

A.1.12 Descripción de Procedimiento

2) Gestión de Moldes Aguja Whitacre y SISTEMA VI

Descripción del proyecto

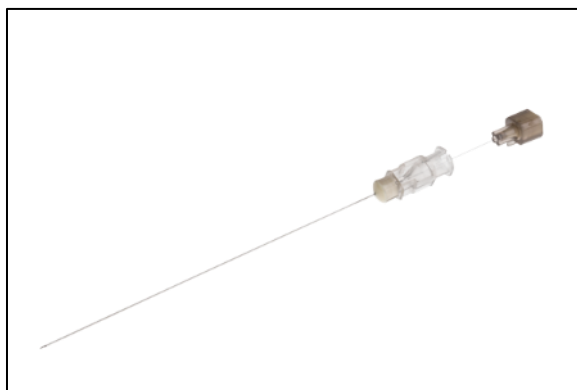
La necesidad nace a partir de la sobre carga de los recursos (Lideres de Desarrollo) en el momento del inicio del PAP contaban con bastantes proyectos y pocos recursos que pudieran dar el seguimiento a los proyectos asignados a mi tutela.

El proyecto se fue planeando con el seguimiento de sus procedimientos actuales NPY-G06 donde estipula las actividades correspondientes de cada etapa de los proyectos, para el cual se me capacito para poder llevar la coordinación de los proyectos asignados por mi coordinador.

Aguja Whitacre

Este proyecto se tomó en la etapa de factibilidad donde se gestionó principalmente la búsqueda del proveedor para poder contactar y solicitar las cotizaciones requeridas para el proyecto, el cual costa de la compra de 4 moldes de inyección tipo libro los cuales son dos para dos subproductos el cual se mostrara a continuación en las imágenes A.2.1.

Donde la inyección requerida será inyección vertical por la necesidad de interacción del producto con la aguja.



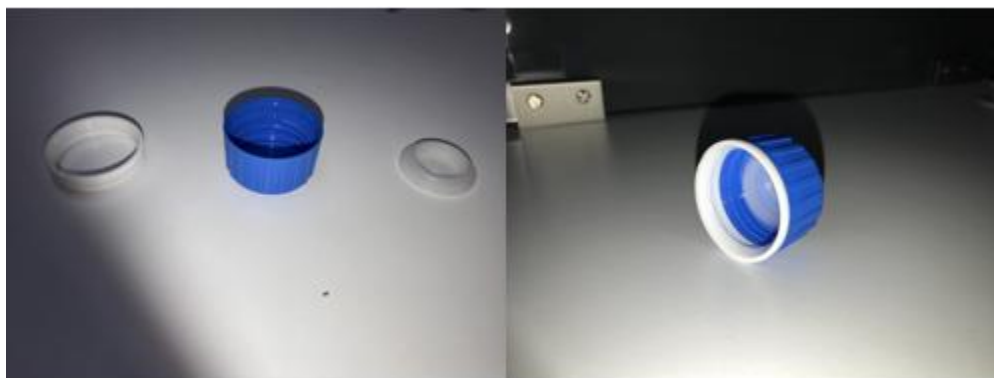
A.2.1. Aguja Whitacre (Pabellón y Estilete)

Este proyecto es implementar un nuevo producto para poder entrar en licitaciones de gobierno para el cual se requerirá de registro de fabricación.

Durante la etapa de factibilidad se evaluó el nicho de mercado atacar por parte del equipo de Nuevos Productos el cual nos proporcionó las demandas de los primeros tres años para con eso nosotros poder desarrollar el cálculo de capacidades necesarias para nuestro molde y generar las cotizaciones previas para que el equipo de Nuevas Tecnologías pueda generar su retorno de inversión y presentar el proyecto a los directores, para tener la posible aceptación del proyecto y brincar a la etapa de Ejecución.

Sistema VI

El proyecto costa de la compra de 6 moldes de inyección con una capacidad de inyectar 32 piezas por golpe, para la fabricación de Tapa Astra Inviolable Azul la cual consta de tres partes siendo el BOM de esta manera Tapa Astra, Anillo Inviolable y Disco de fondo los cuales podrán observar en la imagen A.2.2.



A.2.2. Componentes de tapa Astra Inviolable Azul

Validar los moldes para su utilización en material de línea a través del NPY-F08-G01 Protocolo de Verificación y Validación de Diseño donde se gestionará tres escalamientos los cuales cuentan con distintas capacidades de lote de producción o pruebas destructivas.

Donde el primer escalamiento es una prueba destructiva en la cual se tiene que inyectar una cantidad de 1,000 piezas.

El segundo escalamiento es una fabricación de lote productivo la cual consta de inyectar 30,000 piezas.

El tercero y último escalamiento es un lote industrial el cual consta de inyectar 150,000 piezas.

Entre cada escalamiento se requiere cumplir con ciertas pruebas las cuales mencionare a continuación:

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	REFERENCIA	NIVEL DE MUESTREO
Acabados críticos	No debe haber piezas perforadas, quemadas, sucias de grasa, descarapeladas por humedad en el material, rebabas desprendibles, sucias por dentro, incompletas, rotas, deformes, arrugadas, material extraño en el interior	MPFN-80000004 ACABADO	Nivel de Inspección G-2 Normal AQL 0.1 AC=0 RE=1 500 piezas
Acabados mayores	No debe haber piezas con suciedad externa, rebabas no desprendibles marcadas, ampollas por humedad, puntos negros mayores de 0.5mm, incrustaciones, manchadas, escurridas	MPFN-80000004 ACABADO	Nivel de Inspección G-2 Normal AQL 0.10 AC=0 RE=1 500 piezas
Dimensional	Cota de ensamble con tapa Astra, botella y de contacto con maquina ensambladora (33.3, 1.66, 6, 28.4).	NPY-G06 (7.1.3), MPFN-80000003 ANALISIS DIMENSIONAL	3 Coladas completas
Prueba de ensamble automático	El rechazo de la maquina de ensamble con disco de fondo #9 y tapas de los moldes de línea debe ser comparable con el rechazo de disco de fondo de los moldes de línea , el ensamble debe ser correcto, la maquina deberá poder mantener su velocidad nominal cumpliendo con un defectivo igual o menor al actual.	OEE Cadena de tapas PyMPSA (máximo 2%)	Inspección al 100%

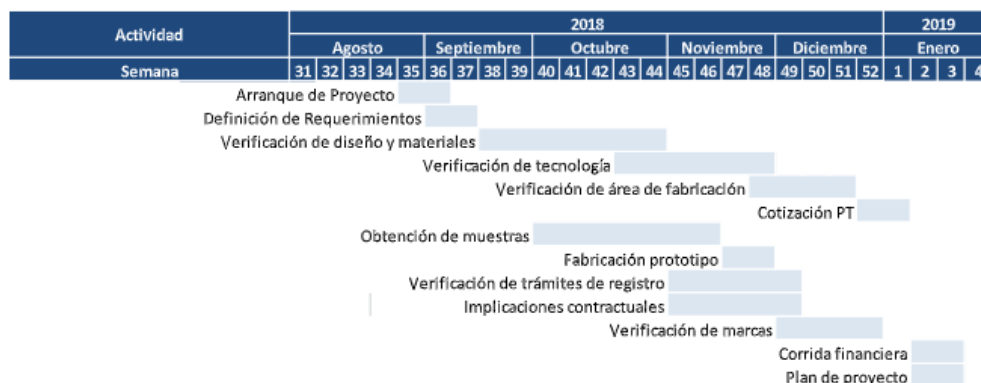
A.2.3. Pruebas PyMPSA

PRUEBAS PiSA Tlajomulco			
Inspección visual	Frascos que su rechazo se deba a un mal taponado. Las piezas rechazadas deben ser menores a un 3% del total de muestreo tomado.	Rechazo máximo permitido en línea de producción Electrolit Pisa Tlajomulco	Nivel de Inspección G-2 Normal 315 piezas
Prueba de hermeticidad	No se debe presentar fuga entre la interferencia del disco de fondo y la botella Electrolit	FEUM MGA 0486	24 muestras
Inspección de disco atorado en botella	La cantidad de discos atorados debe ser igual o menor a un 34.16%, porcentaje de línea de disco de fondo atorado.	Experiencia PyMPSA Anexo 1 Inspección sobre Lote E17M728	Nivel de Inspección G-2 Normal 315 piezas

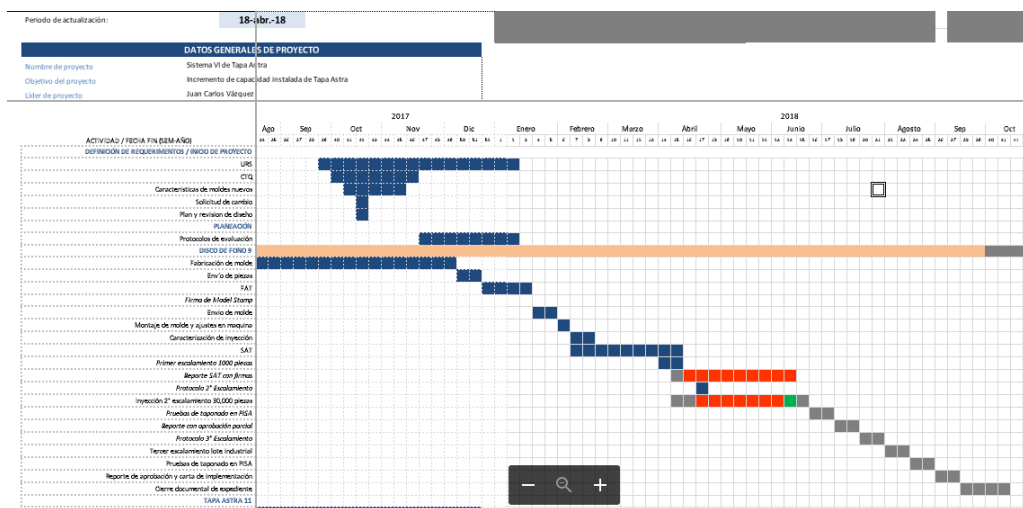
A.2.4. Pruebas Pisa Tlajomulco (Taponado)

Plan de Trabajo

Para trabajar sobre los proyectos se tomaron de base los cronogramas ya creado por los líderes de los proyectos y se muestran en la imagen A.2.5. (Aguja Whitacre) y A.2.6. (Sistema VI).



A.2.5. Cronograma de Aguja Whitacre



A.2.6. Cronograma Sistema VI

Durante todo el proyecto se estuvieron gestionando tareas extras donde se ayudaba a los líderes de nuevas tecnologías con sus proyectos participando en la creación de Actas de Proyectos, AMEF, mediciones de piezas de los distintos proyectos con ayuda de los equipos del departamento de Insumos mencionando algunos como la Nikon, Keyens, Vernier y la instrumental para las pruebas de elongación.

También citando a distintas reuniones donde se revisaban las cotas críticas y los requisitos mínimos necesario que necesitaría cumplir cada molde para la fabricación correcta y dentro de los estándares de calidad que piden las normas como la FDA y Cofepris.

Desarrollo de Propuesta de Mejora

En el tiempo trabajado de los proyectos se fue trabajando en las actividades que podrían impactar la ruta crítica de los proyectos.

Aguja Whitacre

Durante el desarrollo de este proyecto se fueron priorizando las actividades como también me fue capacitando por parte de los líderes y coordinador de Nuevas Tecnologías.

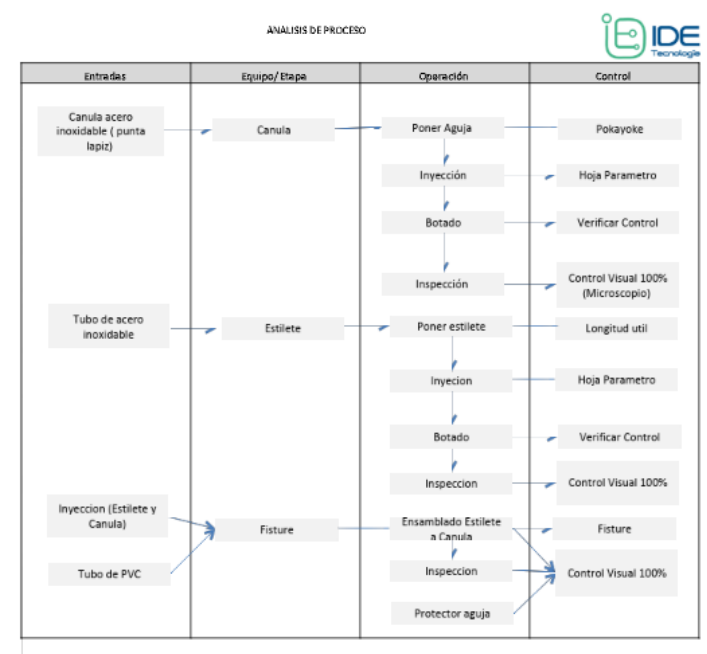
Las actividades realizadas en este proyecto fue la búsqueda de proveedores de moldes tipo libro para inyección vertical donde una vez que se decidió el proveedor adecuado para empezar las cotizaciones de los moldes.

Una vez seleccionada el proveedor se contactó vía correo electrónico siendo el proveedor de Chicago, EU. Donde se platicó con el sobre el proyecto que se estaba generando pero aquí se jugó un papel importante por mi parte ya que en el momento que se empezó el trato era solo para ver si era viable desarrollar este nuevo producto.

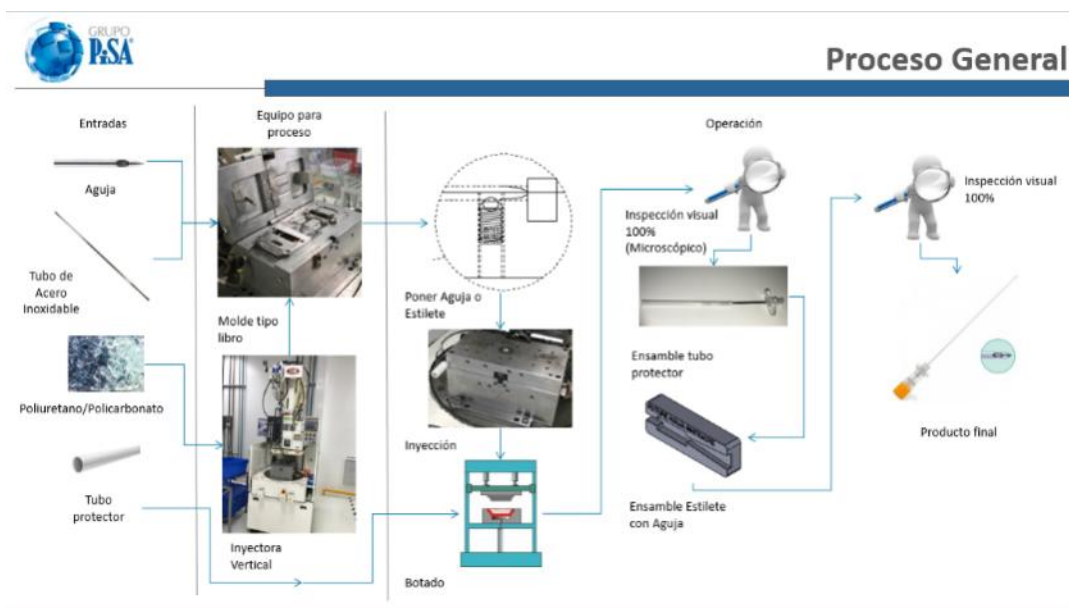
Entonces se le plantió el panorama completo al proveedor para que entendiera en la etapa que se estaba desarrollando el proyecto y no hacerlo trabajar demás y en balde ya que se tenía la posibilidad de cancelación el proyecto.

Una vez explicado platicado con el proveedor se generó la cotización donde se le presento al líder del proyecto y a su coordinador para verificar los requerimientos necesarios.

Durante las reuniones con el líder del proyecto y los expertos en inyección se generó un diagrama de proceso del producto para poder cotizar todas las tecnologías necesarias se podrá observar en la imagen A.2.7.

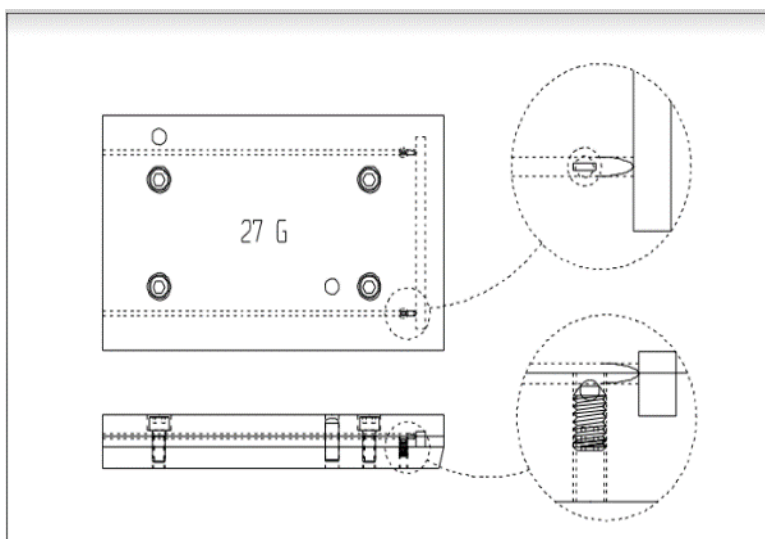


A.2.7. Análisis de Proceso de Inyección Vertical Aguja Whitacre



A.2.8. Diagrama General

Durante las reuniones se requirió que la aguja tuviera un pokayoke en el molde para garantizar la correcta dirección de la aguja antes de ser inyectada para lo cual se tuvo video conferencia con el proveedor y platicar el requerimiento y las ideas que teníamos de como atacar este problema y en la junta se logró llegar a un consenso y el resultado fue el siguiente mostrado en la imagen A.2.9.



A.2.9. Pokayoke del molde tipo libro.

Diseñe un fixture para el ensamble del estilete con el pabellón ya que al ser una cánula tan delgada tiene una vibración en alto rango lo cual dificulta el ensamble del mismo por lo cual la solución creada y maquila la podrán observar a continuación en la imagen A.2.10.



A.2.10. Fixture de ensamble

Sistema VI

Se toma el proyecto en evaluación de segundos escalamientos donde se realizó los Protocolos de Evaluaciones para poder coordinar los lotes productivos de 30,000 piezas y los industriales de 150,000.

Siguiendo los procedimientos internos de la planta se fue generando la documentación necesaria para poder realizar el lanzamiento de los lotes pilotos donde se evaluarían los moldes nuevos para poder validarlos y dejarlos certificados como moldes de línea.

También se realizó el documento NPY-F12-G01 Evaluación Lote Piloto para poder proceder a la inyección de las piezas requeridas, se inyectaron 6 lotes de 30,000 piezas para el segundo escalamiento se coordinaron las inyecciones con el departamento de inyección y los expertos funcionales de cada área para la preparación de las maquinas previo a la inyección durante la inyección se tomaron 3 coladas completas de cada molde para realizar las pruebas dimensionales y poder verificar las cotas de la piezas cuentan con los parámetros expuestos por el área de calidad para poder liberar los lotes de venta para las mediciones se utilizó un comparador óptico automatizado (NYKON Y KEYENS) donde se realizan las mediciones, una vez inyectados los lotes se coordinó el envío a la planta de Tlajomulco para poder realizar las pruebas de taponado.

En la llegada del material al almacén indicado se tenía que gestionar el bloqueo en sistema con la gente de Tlajomulco para evitar su utilización, se programaba el día y hora de la prueba para poder estar presente en el arranque de los lotes correspondientes

donde mientras el producto se iba procesando, se separaban alrededor de 500 electrolits por lote para poder realizar 24 horas después la prueba de apertura, hermeticidad y torques de taponado.

Al realizar todas las pruebas pactadas a través del protocolo se realiza un reporte IDE y un reporte de validación el cual tiene que firmar todos los gerentes involucrados de las áreas donde se trabajó para la liberación de los lotes y poderlo ponerlos en venta.

Posteriormente se empieza con la elaboración de documentos del tercer escalamiento el cual se vuelve a generar el mismo proceso.

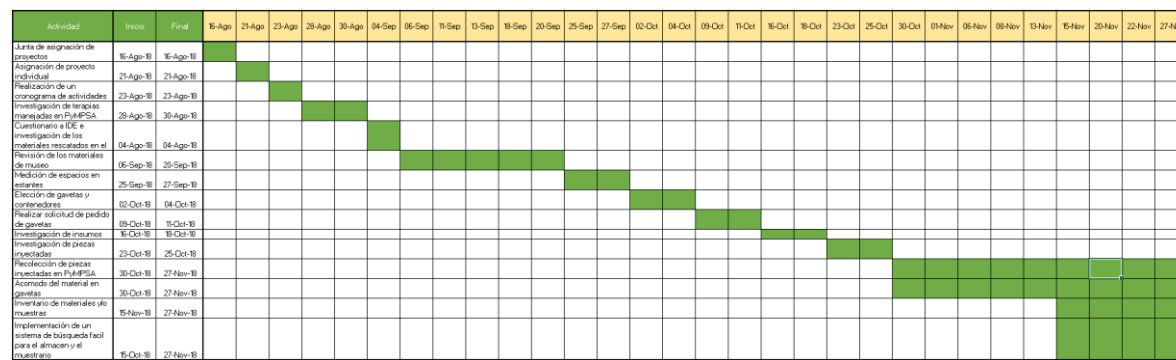
Actualmente se tienen todos los moldes en segundo escalamiento ya que falta la aprobación de los reportes de validación los cuales se visualizan en anexos.

3) Sistema de almacenamiento.

Descripción del proyecto.

El museo es un almacén que los empleados del área de desarrollo utilizan para guardar material que están utilizando para hacerle pruebas y análisis. El problema que existía era que no estaba bien organizado, ahí es cuando nace el proyecto, el objetivo del proyecto es organizar el almacén y establecer un sistema de búsqueda de material que haga más fácil encontrar materiales requeridos, así como la elaboración de un sistema de almacenamiento de producto terminado y materiales varios provenientes de la competencia, para facilitar el acceso a dichos productos y optimizar los tiempos de búsqueda del material.

Plan de trabajo.



A.3.1 Diagrama de Gantt del plan de trabajo del sistema de almacén.

Desarrollo de propuesta de mejora.

Primero se puso como cuestionamiento cómo se iba a separar el material del almacén, una vez decidido que sería por terapias, se investigaron las diferentes terapias manejadas en PyMPSA en la página oficial, también se realizó un cuestionario dentro del departamento para que cada uno de los líderes expresara las dificultades que había tenido al momento de buscar material en el almacén. De este cuestionario, junto con la investigación en la página oficial se llegaron a doce categorías en las que se clasificarían los materiales del almacén. Después se prosiguió a medir las estanterías para buscar contenedores que aprovecharan el espacio de la forma más óptima. Luego de haber medido las estanterías se buscaron los contenedores con los proveedores ya existentes en el catálogo de proveedores de PyMPSA. Se decidió utilizar ocho contenedores y dieciocho gavetas en donde se colocaría todo el material. Finalmente se realizó un inventario y un sistema de búsqueda fácil para encontrar el material rápidamente.

4) Muestrario de piezas inyectadas en PyMPSA.

Descripción del proyecto.

Este proyecto nació debido a la necesidad de tener a la mano muestras de las piezas que se inyectan en la empresa, el objetivo es la elaboración de un muestrario de piezas inyectadas en PyMPSA y reducir el tiempo de búsqueda de piezas. Esto dentro de las oficinas del departamento de innovación y desarrollo.

Plan de trabajo.

Actividad	Inicio	Final	16-Ago	21-Ago	23-Ago	28-Ago	30-Ago	04-Sep	06-Sep	11-Sep	13-Sep	18-Sep	20-Sep	25-Sep	27-Sep	02-Oct	04-Oct	09-Oct	11-Oct	16-Oct	18-Oct	23-Oct	25-Oct	30-Oct	01-Nov	06-Nov	08-Nov	13-Nov	15-Nov	20-Nov	22-Nov	27-Nov
Junta de asignación de proyectos	16-Ago-18	16-Ago-18																														
Asignación de proyecto individual	21-Ago-18	21-Ago-18																														
Realización de un cronograma de actividades	23-Ago-18	23-Ago-18																														
Investigación de terapias inyectadas en PyMPSA	28-Ago-18	30-Ago-18																														
Cuestionario a I&D e investigación de los materiales rescatados en el	04-Ago-18	04-Ago-18																														
Revisión de los materiales de muestra	06-Sep-18	20-Sep-18																														
Medición de espacios en estantes	25-Sep-18	27-Sep-18																														
Elección de gavetas y contenedores	02-Oct-18	04-Oct-18																														
Realizar solicitud de pedido de gavetas	09-Oct-18	11-Oct-18																														
Investigación de proveedores	16-Oct-18	18-Oct-18																														
Investigación de piezas inyectadas	23-Oct-18	25-Oct-18																														
Recolección de piezas inyectadas en PyMPSA	30-Oct-18	27-Nov-18																														
Acordar del material en gavetas	30-Oct-18	27-Nov-18																														
Inventario de materiales y/o muestras	15-Nov-18	27-Nov-18																														
Implementación de un sistema de búsqueda fácil para el almacén y el muestrario	16-Oct-18	27-Nov-18																														

A.4.1 Diagrama de Gantt del plan de trabajo del muestrario de piezas inyectadas.

Desarrollo de propuesta de mejora.

Primero se investigaron en el área de inyección los diferentes pelets comprados por PyMPSA para inyectar el material. Una vez investigado esto, se prosiguió a investigar los códigos de los diferentes insumos. Después se utilizó la plataforma SAP en la transacción cs15 para investigar que piezas se inyectaban con cada uno de los diferentes pelets. Y así fue como se consiguió una lista de todas las piezas que se inyectan en PyMPSA y se prosiguió a ir en busca de las piezas. Cada que se encontraban nuevas piezas, estas eran tachadas de la lista original. Por último se metieron todas las piezas dentro de unas gavetas y fueron identificadas con sus respectivos códigos.

5) Rediseño Pisatek

Descripción del Proyecto

Pisatek es un producto compuesto de diferentes ensambles hecho en conjunto entre el departamento de Inyección y el de Especialidades. Su función es permitir o restringir el flujo de líquido de diálisis peritoneal proveniente de la bolsa BenY hacía el peritoneo del paciente y de regreso. Las bolsas BenY de diálisis peritoneal tienen un tiempo promedio de uso de 8 horas, después de este tiempo, se desecha y se inserta otra. El tiempo promedio de uso del Pisatek es de 6 meses, debido a que sólo se utiliza cuando se desea cambiar de bolsa BENY. Este producto es vendido en todo América Latina. Actualmente el producto cuenta con una sensación rasposa al abrir y cerrar el flujo, se identificó que este rose se encuentra entre las piezas de cuerpo llave y estrangulador del producto Pisatek (imágenes anexadas). Esta sensación debe ser eliminada debido a estándares de calidad, sin embargo, el problema no ha sido resuelto gracias a que éste rose está compuesto por diferentes fallas en todo el proceso de producción. El alcance del practicante PAP consiste en encontrar posibles causas por la cual el problema pueda ocurrir.

Plan de Trabajo

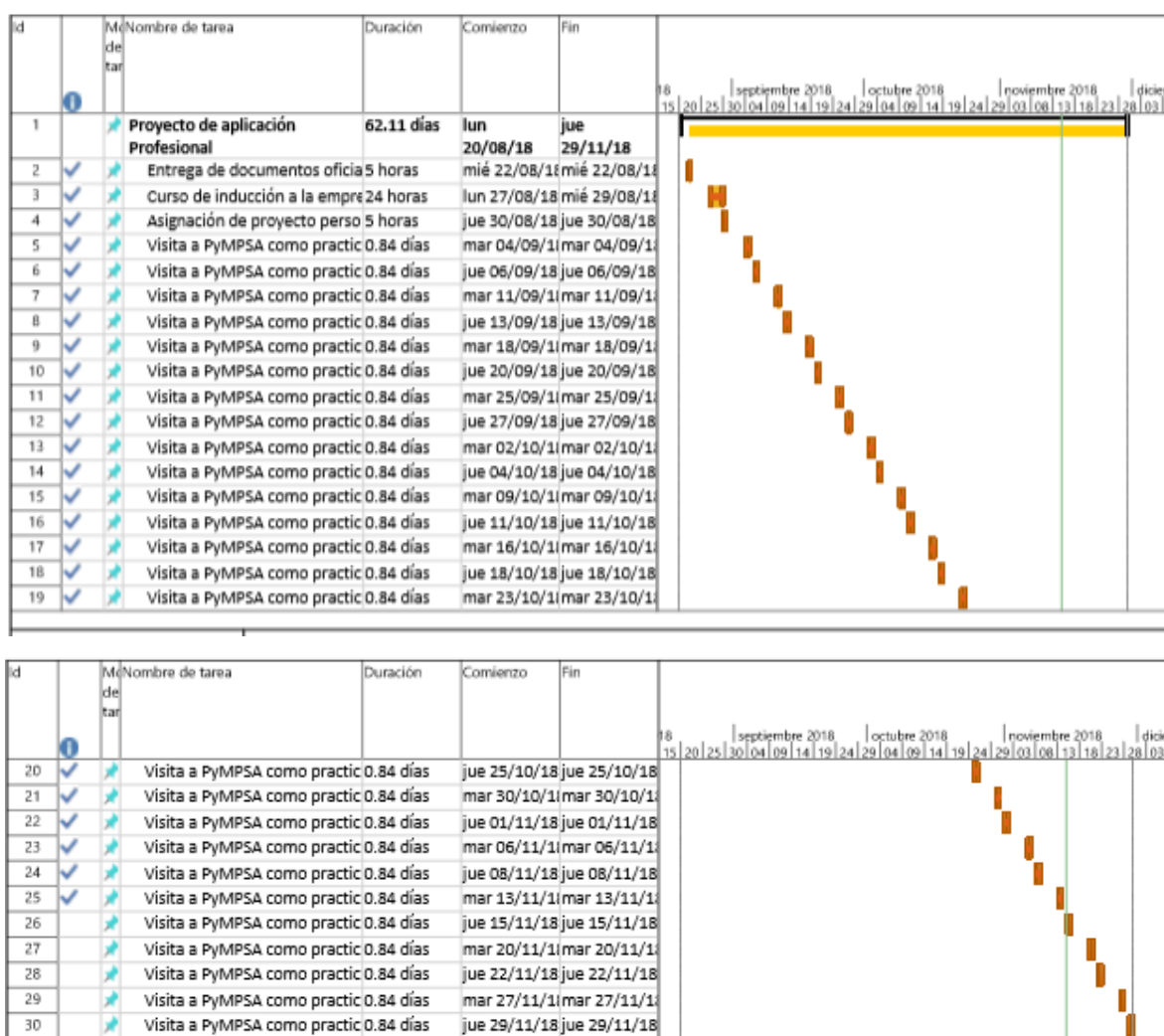
Debido a lo mencionado en la descripción del proyecto, fue necesario elaborar un plan de trabajo que incorpore una investigación previa del producto, tomando como puntos:

- Antecedentes (4 semanas)
- Identificación de zona de roce (1 semana):
- Revisión de piezas individuales (1 semana)
- Revisión de ensamble (4 semanas)

- Cambio de máquina de inyección (4 semanas)

Si se encontraba alguna falla en alguno de los puntos anteriores, se informaba a ambas áreas para que estuvieran al tanto de los problemas actuales y así mismo se trabajaba para darle solución al inconveniente.

A continuación, se muestra un diagrama de Gantt (Imagen A.5.1) en el cual se especificaron todas las horas disponibles para trabajar en todos los proyectos asignados (Pisatek y eliminación Bolsa Over).



A.5.1. Diagrama de Gantt con el tiempo disponible para realizar actividades PAP.

Desarrollo de Propuesta de Mejora

Los puntos explicados en el plan de trabajo se extendieron de la siguiente manera:

- Antecedentes (4 semanas):
 - ¿Cuánto tiempo lleva este problema?
 - ¿Ha habido algún cambio de producción recientemente?
 - ¿Cuántas máquinas inyectan estas piezas?
 - ¿En cuántos moldes se inyectan estas piezas?
 - Retroalimentación por parte de líderes de Diseño y Desarrollo.
- Identificación de zona de roce (1 semana):
 - Ubicar precisamente el área en donde está ocurriendo el roce entre las piezas.
 - Retroalimentación por parte de líderes de Diseño y Desarrollo.
- Revisión de piezas individuales (1 semana):
 - Revisar con ayuda de algún método óptico las zonas de roce entre las piezas para identificar alguna falla (Mala calidad de inyección, rebabas, etc.).
 - Retroalimentación por parte de líderes de Diseño y Desarrollo.
- Revisión de ensamble (4 semanas):
 - Revisión de tolerancia entre ensamble y manguera:
 - Si el cuerpo llave y el estrangulador se encuentran en buen estado y no presentan ninguna falla, el problema se podría deber a la tolerancia existente entre la manguera por la cual viaja el líquido de diálisis y el ensamble, por lo que sería necesario realizar mediciones de apertura en la guía del estrangulador.
 - ¿Existen parámetros que debe cumplir el ensamble al estrangular la manguera?
 - ¿Es necesario elaborar algún método de prueba para verificar que no existen fugas de flujo en la manguera?
 - Revisión de dimensiones del cuerpo llave y del estrangulador.
 - Elaborar tabla de datos en la cual se puedan registrar los siguientes parámetros: Diámetro de estrangulador, base y altura triangular del cuerpo

llave, separación de cuerpo llave al estar cerrada con y sin manguera, verificación de rose de piezas y observaciones.

- Retroalimentación por parte de líderes de Diseño y Desarrollo.
- Cambio de máquina de inyección (4 semanas):
 - Visita a especialistas de inyección para obtener otros puntos de vista.
 - ¿Qué tan bien regula los parámetros de inyección la máquina actual?
 - ¿Existe la posibilidad de inyectar en otras máquinas?
 - Retroalimentación por parte de líderes de Diseño y Desarrollo.

6) Propuesta de eliminación de Bolsa Over

Descripción del Proyecto

La Bolsa Over es empleada en el proceso de esterilización de las bolsas de diálisis peritoneal BenY como barrera física para evitar la adherencia entre plásticos debido a las temperaturas que se alcanzan en la esterilización por autoclave. Eliminar estas bolsas produciría ahorros de hasta 6 millones de pesos anuales. La propuesta de eliminación consiste en crear una superficie rugosa en los lados de las bolsas que estén en contacto con otros plásticos. El problema principal al hacer esto es que después del proceso de esterilización, la bolsa rayada muestra una tonalidad mucho más opaca que la de línea ocasionando que no se pueda ver a través de ella y con ello no se podría evaluar si la bolsa se encuentra completamente estéril. Se desarrolló un método de evaluación en el que se registraba cada semana el cambio de tonalidad de las bolsas (tanto las producidas actualmente como las de desarrollo) a través del tiempo. Con estos datos se podría obtener una primera hipótesis con respecto al cambio de coloración de la bolsa, así como la elaboración de futuros métodos de evaluación.

Plan de Trabajo

Debido a lo mencionado en la descripción del proyecto, fue necesario seguir un plan de trabajo que es incorporar un seguimiento por 8 semanas de la coloración de las bolsas usando fotografías como referencias. Cada semana se escribían resultados observados y se proponían posibles motivos por el cual este fenómeno podría ocurrir.

La estación de trabajo consistía en colocar ambas bolsas (Actual y Desarrollo) sobre una hoja con texto escrito en negrita. El área de trabajo necesitó buena iluminación para observar adecuadamente el texto en el fondo de las bolsas. La fotografía de prueba era

tomada individualmente para cada bolsa. Se registraban los datos obtenidos y observaciones y por consiguiente se guardaban ambas bolsas.

Desarrollo de Propuesta de Mejora

A lo largo del plan de trabajo se encontró lo siguiente:

Se logró observar y registrar el cambio de coloración en las bolsas tanto de línea como de prueba ocasionado por el proceso de esterilización a vapor. Se otorgó un posible motivo por el cual esta diferencia de coloración se logra observar (que es necesario comprobar) y se determinó que para que ambas bolsas llegaran a un equilibrio óptico sólo se necesitan 4 semanas, siendo la primera semana la más crítica en términos de cambio de tonalidad. La tabla A.5.4 muestra el cambio de tonalidad encontrado en ambas bolsas.

Tabla A.5.4. Resultados obtenidos a lo largo de 8 semanas	
Bolsa de línea	Bolsa de desarrollo (acabado rayado)
11-sep-18	11-sep-18
	
13-sep-18	13-sep-18
	
18-sep-18	18-sep-18



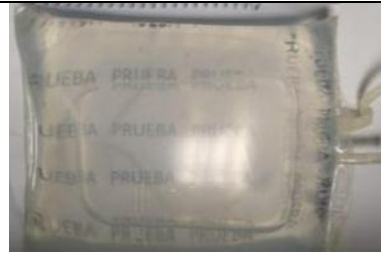
20-sep-18



25-sep-18



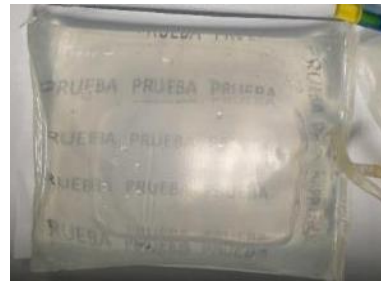
09-oct-18



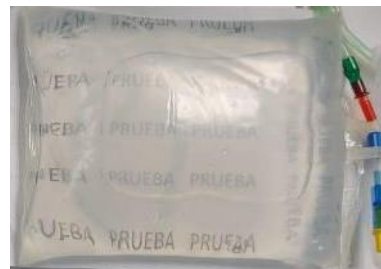
20-sep-18



25-sep-18



09-oct-18



23-oct-18 	23-oct-18 
06-nov-18 	06-nov-18 

En las imágenes anteriores se observa cómo antes del 25 de septiembre el cambio tonalidad es más notorio que después de esta fecha, por lo que se procedió a la toma de fotografías cada 2 semanas.

B) Proyectos Ingeniería Industrial

1) Incremento de OEE en enrolladoras 6 y 7 para fabricación del Flebotek en área de Gran Volumen

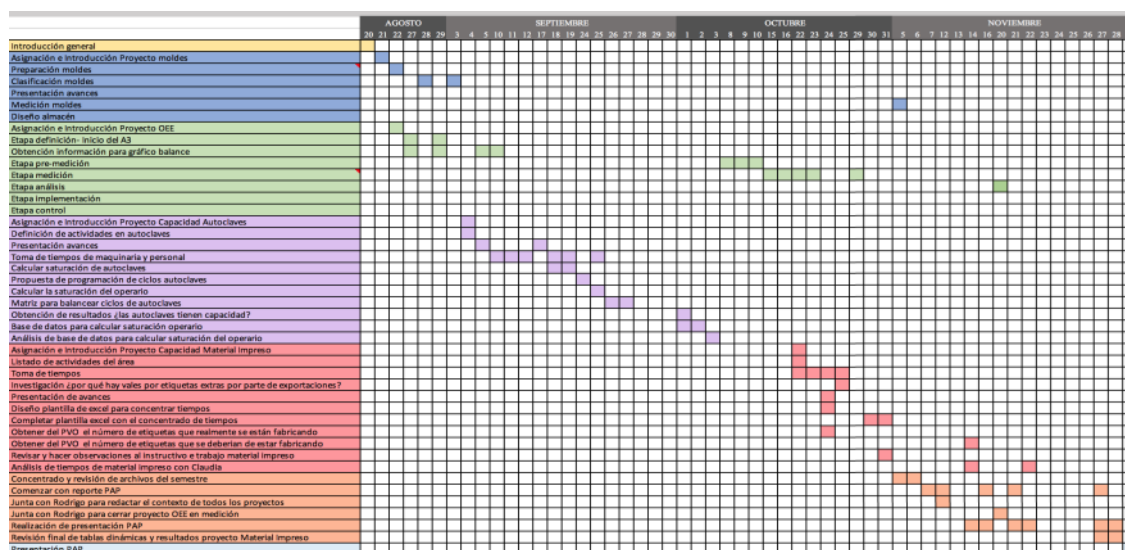
Descripción del Proyecto

En la cadena de Gran Volumen no se ha cumplido con la demanda mensual de Flebotek debido a un bajo desempeño de las enrolladoras 6 y 7, mismas que presentan una eficiencia de 64% y 59% respectivamente.

Otro factor importante de mencionar es que, de acuerdo a la planeación de ventas y operaciones, los productos sufren un aumento año con año del 5%, por lo que se debe de asegurar capacidad de producción aumentando la eficiencia de los equipos. Se requiere incrementar la eficiencia de las Enrolladoras 6 y 7, de 64% y 59% respectivamente a una meta de 77% en ambas máquinas para el 28 de febrero 2019.

Plan de trabajo

A continuación, se muestra el diagrama de Gantt donde se plasma la distribución de los proyectos a lo largo del semestre



Este proyecto en específico se desarrolló por medio de la metodología DMAIC haciendo uso del informe de gestión para resolución de problemas A3 (Herramienta de comunicación estandarizada). Presenta de un modo esquemático todos los datos relevantes de un problema:

1. Contexto
2. Situación Actual/Objetivos
3. Medición
4. Análisis
5. Plan de acción
6. Control
7. Seguimiento de resultados

Debido al corto periodo de estancia en la empresa solo se desarrolló la parte de definición, medición y análisis y se obtendrán resultados parciales ya que la fecha meta es para el 28 de febrero 2019. Quedará pendiente la etapa de mejora y control.

Desarrollo de Propuesta de Mejora

Etapa “Definición”

Revisar antecedentes y OEE histórico para definir la línea base (promedio de 64% en ambas enrolladoras), OEE meta en base al cumplimiento del plan de producción (77% para ambas enrolladoras). se realizó un gráfico de balance para identificar donde se debe enfocar el proyecto para aumentar la salida de enrolladora 6 y 7 y declarar si no se tienen complicaciones con otros procesos.

II. Condiciones Actuales, Meta y Resumen de Resultados												
Linea Base (Histórico)	Meta		Fecha Meta									
%	%		28/02/19									
64%	77.0%											
Histórico Mensual en %												
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago
Real					71.5%	74.6%	71.7%	71.6%	63.7%	66.5%	62.3%	64.1%
Meta Mensual en %												
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago
Meta	64.3%	64.3%	68.0%	73.0%	75.0%	77.0%						
Real												

B.1.2 Imagen: Contexto y situación actual del informe A3

Se definieron periodos para cada etapa y el equipo de trabajo.

Gerente de Manufactura		Equipo:		ETAPA	PERIODO
Ingeniería Industrial		Técnicos	Supervisores	Definición	Septiembre
				Medición	Octubre y Noviembre
				Análisis	Diciembre
				Mejora	Enero
				Controlar	Febrero

B.1.3 Imagen: equipo y etapas de cada periodo

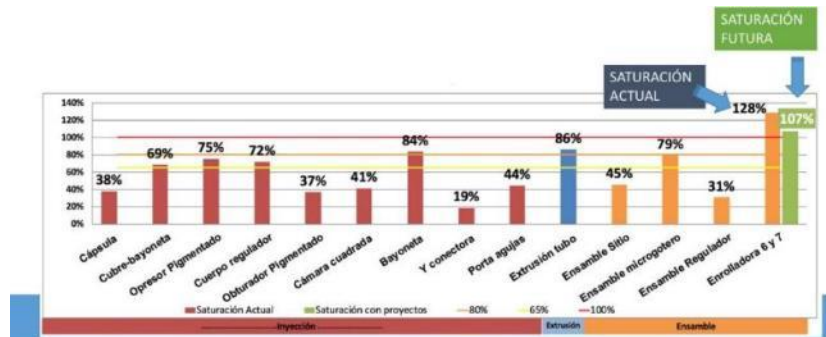
Conforme a la definición del proyecto, en septiembre se iba realizar “Definición”, octubre y Noviembre “Medición”, Diciembre “Análisis”, Enero “Mejora”, Febrero “Controlar” y tres meses después para dar seguimiento.

Se realizó un gráfico de balance para identificar donde se debe enfocar el proyecto para aumentar la salida de enrolladora 6 y 7 y declarar si no se tienen complicaciones con otros procesos.

Para el gráfico de balance

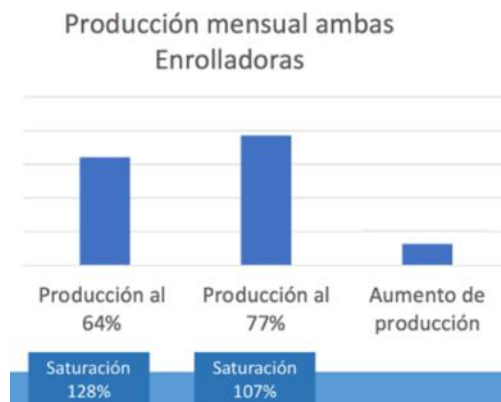
- 1) Recopilar información de las listas de materiales dadas de alta en SAP acerca de que componentes de inyección y que otros subensambles están involucrados en la fabricación del Flebotek, el producto que se ensambla en la enrolladora 6 y 7.
 - Inyección cápsula
 - Inyección bayoneta
 - Inyección cubre bayoneta
 - Inyección opresor pigmentado
 - Inyección obturador pigmentado
 - Inyección cámara cuadrada
 - Inyección Y conectora
 - Inyección porta agujas
 - Inyección cuerpo regulador
 - Extrusión tubo
 - Ensamble sitio
 - Ensamble micro gotero
 - Ensamble regulador
 - Ensamble flebotek (enrolladoras)
- 2) Realizar toma de tiempos de ciclo de máquinas de inyección y de máquinas de ensamble.
- 3) Recopilar información de cavataje de moldes y piezas por ciclo de las máquinas de inyección y ensamble.
- 4) Ingresar información a plantilla de Excel y realizar gráfico de balance, calcular:
 - Piezas estándar por hora y % Rechazo
 - Horas disponibles, se consideraron 29 días (debido a 1 día de mantenimiento) y 22.5 horas al día (debido a 1.5 horas de comedor), es decir 652.5 horas en total.
 - Piezas por horas disponibles
 - OEE (cavataje actual entre cavataje real)
 - Capacidad actual (piezas por horas disponibles X OEE menos horas para otros productos)

- Saturación actual (Valor a usar/Capacidad actual)
- Saturación con proyecto (Valor a usar/Capacidad mejorada)



B.1.4 Gráfico de balance Enrolladora 6 y 7

Se puede apreciar que se tiene una saturación del 128% considerando un 64% de OEE en ambas enrolladoras y se reducirá a un 107% de saturación con el desarrollo de este proyecto, para el 28 de febrero de 2019.



B.1.5 Gráfico de producción mensual ambas Enrolladoras

Se tendrá un aumento de 325,786 piezas por las dos enrolladoras considerando 652.5 horas disponibles. Lo cual equivale aproximadamente a 250 piezas por hora por máquina.

Etapas "Medición"

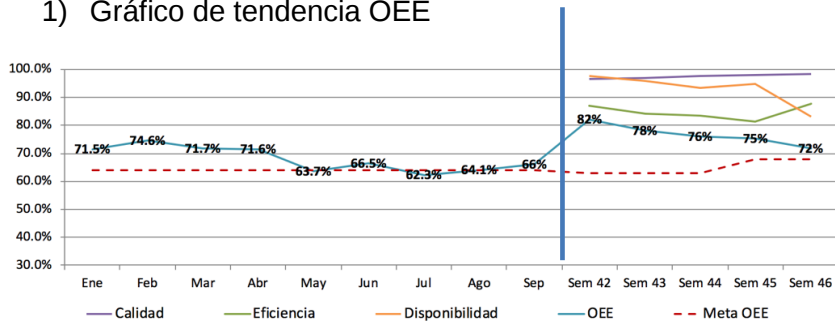
i. Para crear sistema en la aplicación indicadores OEE

- 1) Observación de ineficiencias en Enrolladora 6 y 7, por paros y defectos.
- 2) Creación de sistema en la aplicación de indicadores OEE (plataforma interna). Se tomó la decisión de no registrar el rechazo ya que las cifras no eran relevantes.

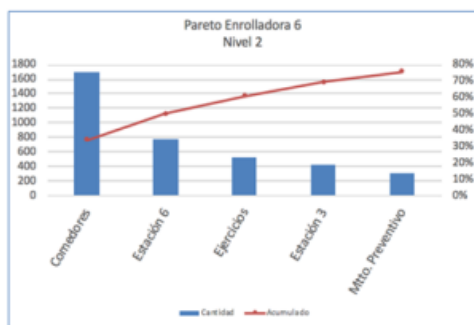
- 4) Continua supervisión del proceso de registro de paros tanto en piso con los operarios como en la aplicación de indicadores OEE.

Recopilación de información del 22 de octubre al 18 de noviembre (4 semanas)

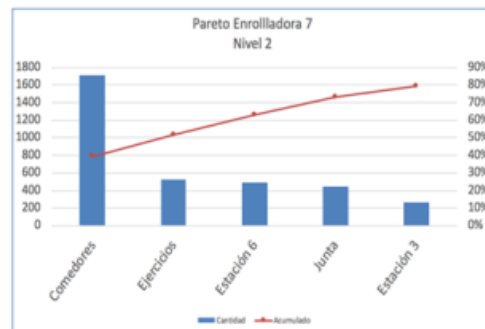
1) Gráfico de tendencia OEE



B.1.10 Gráfico tendencia de OEE



B.1.11 Pareto Enrolladora 6 Nivel 2



B.1.12 Pareto Enrolladora 7 Nivel 2

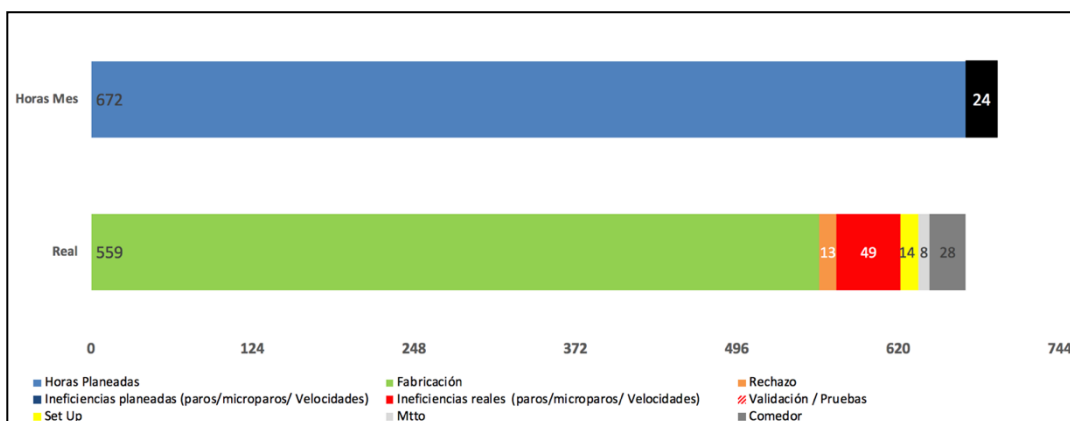


B.1.14 Pareto Enrolladora 6 Estación 3 Nivel 3

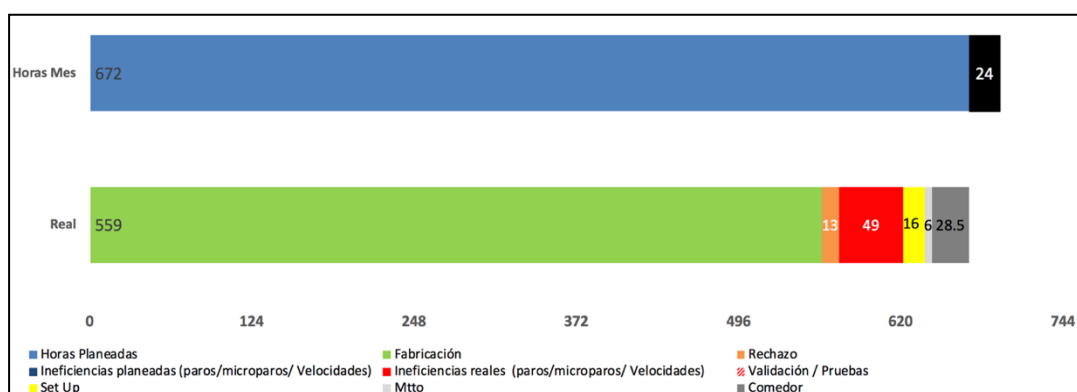


B.1.13 Pareto Enrolladora 6 Estación 6 Nivel 3

3) Gráficos de utilización



B.1.17 Gráfico de utilización Enrolladora 6



B.1.18 Gráfico de utilización Enrolladora 7

Posteriormente en reunión con el equipo, se debe encontrar la causa raíz a las causas identificadas mediante la metodología Kaizen y definir el impacto en horas que se tendría si atacamos esas causas. Ejemplo: identificamos que hay paros por limpieza de mangueras. ¿Por qué las mangueras necesitan limpieza tan seguido? Indagar en las posibles causas de ese problema para definir acciones correctivas para atacarlas y acciones preventivas para procurar que no vuelva a pasar.

Etapas “Análisis”

Al realizar los diagramas de Pareto nos damos cuenta de:

Enrolladora 6 nivel 2

El 76% de los paros en la Enrolladora 6, es debido a comedores, ejercicios, mantenimiento preventivo y problemas en la Estación #6 y #3

Enrolladora 6 nivel 3

El 100% de las ineficiencias en estación 3 son ocasionadas por:

- Calibración de sensor
- Regulador atorado en tolva
- Atascamiento regulador/obturador
- Falla tope de estrella

El 100% de las ineficiencias en estación 6 son ocasionadas por:

- Limpieza de mangueras
- Otros
- Y atorada en tolva
- Y no cargada
- Falla tenazas de ensamble de Y
- Cubre aguja atorada en tolva

Enrolladora 7 nivel 2

El 79% de los paros en la Enrolladora 7, es debido a comedores, ejercicios, juntas y estación #6 y #3

Enrolladora 7 nivel 3

El 100% de las ineficiencias en estación 3 son ocasionadas por:

- Regulador atorado en tolva
- Tubo obstruido
- Calibración de sensor
- Tenazas obturador fuera de posición
- Falla tope de estrella
- Atascamiento regulador/obturador

El 100% de las ineficiencias en estación 6 son ocasionadas por:

- Limpieza de mangueras
- Y atorada en tolva
- Falla tenazas de ensamble de Y
- Estación trabada

Al observar las gráficas de utilización podemos identificar que del total de horas que se tienen al mes, se tiene de productividad un 83% (correspondiente a 559 horas de 672 horas) en ambas máquinas, debido a que tenemos tiempo de comedores, juntas (set-up), paros por paros y micro paros y rechazo (se puede traducir en horas).

Conclusiones de Etapa Análisis:

Se identificaron 101 “horas de producción ganadas”, únicamente con la etapa de Medición de las dos enrolladoras (empezando con un OEE de 64% y terminando en 72%). Por consecuencia, se tienen 63 horas meta por ganar para ir de 72% a 77%.

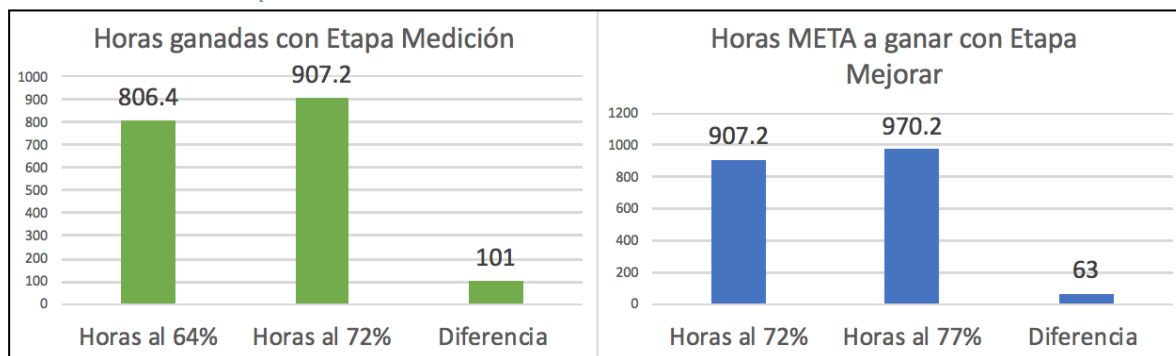
Observando los Paretos se pudieron identificar que podremos ganar 47 horas enfocándonos en limpieza de mangueras (impacto de 13 horas), ajuste de sensores (impacto de 9 horas) y ajuste de tolvas (impacto de 7 horas), todas las anteriores en ambas máquinas y también micro paros en enrolladora 7 (impacto de 22 horas).

28	Días laborales (1 festivo, 1 Mto.)
22.5	Horas al día
64%	Efectividad inicial
72%	Efectividad actual
77%	Efectividad con proyecto

B.1.19 Tabla de datos

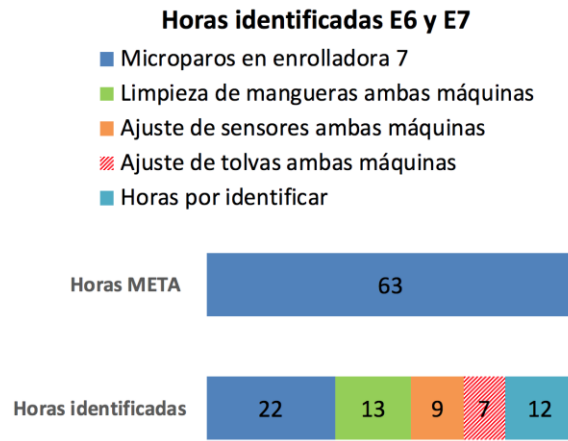
# Máquinas	Horas de productividad mensuales al 64%	Horas de productividad mensuales al 72%	Horas de productividad mensuales al 77%
1	403.20	453.60	485.10
2	806.40	907.20	970.20

B.1.20 Tabla de horas de productividad



B.1.21 Gráfico de horas ganadas con etapa medición

B.1.21 Gráfico de horas meta



B.1.21 Gráfico de horas identificadas enrolladora 6 y 7

Resultados parciales:

- Se implementó un sistema para llevar el registro de paros, producción hora x hora y rechazo para así poder tener mediciones de la calidad (cantidad de rechazo), la eficiencia (producción hora por hora) y por medio del análisis definir la disponibilidad (encontrar los problemas principales que generan los paros).
- Al visualizar la tendencia del OEE, se observa que con la etapa de medición alcanzamos un OEE de 72% a la semana 46.
- Se ganaron 101 horas a la semana 46, de las 63 horas meta a ganar, se identificaron 47 horas y nos restan 12 por identificar.
- Al alcanzar con el proyecto un OEE de 77%, se estima estar saturados al 107% y se tendrá un aumento de la producción por ambas máquinas, es decir 250 piezas por hora por 1 máquina.

A continuación, se enuncian las etapas que se deberán llevar a cabo para finalizar el proyecto:

Etapa “Mejora”

- 1) Encontrar soluciones para la causa(s) raíz identificada mediante evento Kaizen.
- 2) Implementación de las mejoras
- 3) Identificar resultados e impacto.

Etapas “Control”

1) Realización de tabla de seguimiento: ¿Qué se va a controlar? ¿Cómo se va a controlar?, definición de responsables y fechas compromiso.

2) Cálculo de capacidad en el laboratorio de autoclaves de vapor

Descripción del Proyecto

Habrán un aumento en la demanda de Bolsas BenY para el próximo año y se requiere saber si contamos con la capacidad suficiente para hacer la cantidad requerida de pruebas de calidad para poder liberar producto.

El objetivo es definir si existe capacidad tanto de personal como de maquinaria en laboratorio de autoclaves de vapor.

Plan de Trabajo

Para el desarrollo de este proyecto se pretende trabajar en 5 etapas:

- 1) Definición
- 2) Medición
- 3) Pre-Análisis
 - Para calcular la saturación de autoclaves
 - Para calcular la saturación del operario
- 4) Análisis
 - Para calcular la saturación de autoclaves
 - Para calcular la saturación del operario
- 5) Resultados

Desarrollo de Propuesta de Mejora

A continuación, se explicará lo que se realizó en cada una de ellas.

Etapas “Definición”

- 1) Identificación de actividades del operador de laboratorio de autoclaves

Etapas “Medición”

- 1) Toma de tiempos de actividades hombre-máquina y del operador.

Para calcular la saturación de las máquinas

Etapas “Pre- Análisis”

- 1) Obtención de información: relación “cantidad piezas a muestrear-cantidad de producto a liberar” y la demanda de acuerdo a la “planeación de ventas y operaciones” para calcular la demanda diaria.
- 2) Creación de base de datos con información de autoclaves: Capacidad de autoclaves por tipo de producto, ciclos y duración, cantidad requerida de piezas a muestrear y total de piezas que se pueden liberar con la máxima capacidad de la autoclave.

Autoclave	Producto	Capacidad actual (tapas/bolsas)	Ciclo	Duración del ciclo (min)	Cantidad estándar de piezas a probar	Piezas a liberar	PVO Diario (tapas/bolsas)	Cantidad requerida de pruebas para liberar PVO (piezas)	Cant. que se puede liberar (tapas/bolsas)
1	Tapas Mirror	240	10	138	192	361,968	567,931	301	452,460
1	Berly Sol	24	12	148	4	6,000	51,655	34	36,000
1	Berly Dren	24	12	148	5	10,000	51,655	26	48,000
1	250 ml	48	13	115	24	4,820	138	1	9,640

B.2.1 Ejemplo Base de datos Autoclaves 1 y 2

Mediante un proceso de diseño de experimentos, se encontró la óptima combinación de que productos esterilizar en cuales autoclaves, de acuerdo a la cantidad requerida de piezas a probar de cada producto y a la capacidad de las autoclaves para cada producto.

- 3) Diseño de matriz para calcular la saturación de las autoclaves

AUTOCLAVE	PRODUCTO	Cantidad de envíos	CICLO	HRS CICLO	Estándar por turno (piezas)	Cantidad estándar de piezas a probar	Piezas a liberar	Piezas a probar para liberar 1 envío	Capacidad autoclave (piezas)	Espacio requerido por envío	% Espacio utilizado en el ciclo	% Utilización planeación de ventas	Capacidad máxima al mes (piezas)	DÍAS DISPONIBLES 85%	Planeación de las ventas (histórico) (piezas)	Capacidad Adicional (piezas)	Capacidad Max (piezas)	Días PVO	Días asignados
2	250/500 ml	1	13	2.16	7124.7	24	4820	36	120	0.30	30%	0.1%	6,842,060	25.5	4,250	5,540	9,790	0.02	0.04
2	1000 ml Carefusion	1	13	2.16	8602	24	4820	43	96	0.45	45%	8.8%	5,473,648	25.5	480,000	625,642	1,105,642	2.24	5.15
2	2000 ml Carefusion	1	13	2.16	8742	18	5000	32	80	0.40	40%	2.9%	6,308,953	25.5	184,000	239,829	423,829	0.74	1.71
2	5000/6000 ml	1	15	2.49	11220	5	2400	24	36	0.67	67%	3.9%	4,248,839	25.5	167,300	218,062	385,362	1.00	2.31
2	3000 ml	1	15	2.49	8662.5	5	2250	20	64	0.31	31%	2.9%	7,081,398	25.5	204,040	265,950	469,990	0.73	1.69
2	Mirror	1	10	2.54	275000	864	275000	864	864	1.00	100%	24.8%	66,285,939	25.5	16,470,000	21,467,340	37,937,340	6.34	14.59
1	Berly Sol	3	12	2.57	28800	4	6000	21	24	0.29	29%	17.5%	8,566,379	25.5	1498000	4,868,015	6,366,015	4.46	18.95
1	50/100 ml minival	1	14	1.16	14604.7	54	15225	52	54	0.96	96%	6.0%	8,065,537	25.5	487500	1,584,217	2,071,717	1.54	6.55

B.2.2 Ejemplo Matriz para cálculo de saturación

Etap "Análisis"

1) Realización de tabla dinámica

AUTOCLAVE	CICLO	PRODUCTO	# de Envíos al día	Tiempo de CICLO (Horas)	Espacio utilizado en Autoclave por ciclo	Días requeridos PVO	% Utilización PVO
1		12 Beny Sol	3	2.57	29%	4.5	17%
		14 50/100 ml minival	1	1.16	96%	1.5	6%
2		10 Tapas Mirror	1	2.54	100%	6.3	25%
		13 1000 ml Carefusion	1	2.16	45%	2.2	9%
		2000 ml Carefusion	1	2.16	40%	0.7	3%
		250/500 ml	1	2.16	30%	0.0	0%
		15 3000 ml	1	2.49	31%	0.7	3%
		5000/6000 ml	1	2.49	67%	1.0	4%
Total general						17.1	67%

B.2.3 Ejemplo Tabla dinámica para cálculo de saturación de autoclaves

Para calcular la saturación del operario

Etap "Pre-Análisis"

1) Realización de concentrado de tiempos considerando las piezas por ciclo en cada actividad.

A continuación se muestran algunas de las tablas que se realizaron:

Producto	Tipo prueba	Actividad	Pzas/ciclo	TC ciclo operación (seg)	TC Maq/prueba (seg)
Tapas Mirror	Desprendimiento de lengüeta	Preparar tapas	24	28	0
	Desprendimiento de lengüeta	Cargar A1	312	259	0
	Desprendimiento de lengüeta	Ciclo		1140	8280
		Supervisión		48	
	Desprendimiento de lengüeta	Descarga A1	312	241	0
	Desprendimiento de lengüeta	Prueba desprendimiento de lengüeta	16	30	0
	Desprendimiento de lengüeta	Registrar resultados	1	60.1	0

B.2.4 Tabla tiempos de pruebas Tapas Mirror

Producto	Tipo prueba	Actividad	Pzas/ciclo	TC ciclo operación (seg)	TC Maq/prueba (seg)
Bolsa 3Lts	Prensa	Preparación (llenado y sellado)	1	30	0
	Prensa	Cargar A1	7	134	0
	Prensa	Cargar A2	29	284.5	0
	Prensa	Ciclo		1115	8100
		Supervisión		48	
	Prensa	Descarga A1	8	64	0
	Prensa	Descarga A2	9	92	0
	Prensa	Preparación para prensa solución	6	109.2	0
	Prensa	Prensa	6		900
	Prensa	Destruir piezas	6	86.8	0
	Prensa	Registrar resultados	1	60.1	0

B.2.5 Tabla tiempos de pruebas bolsas 3 Lts

2) Se creó base de datos previa a la tabla dinámica, estandarizando los tiempos en base a una sola cantidad de piezas por ciclo

Autoclave	Producto	Envíos	Ciclo	Actividad	Pzas/ciclo	Tiempo de actividad (horas)	Hrs requeridas	Capacidad máxima al mes (piezas)	DÍAS DISPONIBLES 85%	Planeación de ventas histórico (piezas)	Cantidad de Ciclos requeridos	Días PVO	% Utilización MO
1	50/100 ml minival	1	14	Cargar	54	0.088	2.81	172,550	25.5	487,500	32	0.12	0%
1	50/100 ml minival	1	14	Ciclo	54	0.145	4.63	172,550	25.5	487,500	32	0.19	1%
1	50/100 ml minival	1	14	Descarga	54	0.031	1.00	172,550	25.5	487,500	32	0.04	0%
1	50/100 ml minival	1	14	Destruir piezas	54	0.036	1.15	172,550	25.5	487,500	32	0.05	0%
1	50/100 ml minival	1	14	Prensa	54	0.031	0.98	172,550	25.5	487,500	32	0.04	0%

B.2.6 Ejemplo Base de datos con tiempos de pruebas estandarizados

Etapa “Análisis”

1) Se realizó tabla dinámica para análisis de información

Autoclave	Producto	Ciclo	Actividad	Pzas/ciclo	Envío	Tiempo de actividad (horas)	PVO	# Ciclos requeridos	Horas requeridas	Días PVO	% Utilización IMO
1	50/100 ml minival	14	Cargar	54	1	0.09	487,500	32	2.8	0.12	1%
1	50/100 ml minival	14	Ciclo	54	1	0.14	487,500	32	4.6	0.19	1%
1	50/100 ml minival	14	Descarga	54	1	0.03	487,500	32	1.0	0.04	0%

B.2.7 Ejemplo Tabla dinámica para cálculo de saturación del operador

Etapa “Resultados”

A partir de la primera tabla dinámica concluimos que no se requiere compra de maquinaria. Se tiene una utilización del 24% en Autoclave 1 y del 43% (total 67%) en Autoclave 2, considerando una planeación de las ventas del mes de septiembre 2018.

Debido a que en la base de datos se compensó (por fallo de máquina) la “disponibilidad de días” con un 15% (es decir en ves de tener 30 días disponibles, se tienen 25.5), nuestra capacidad máxima de autoclaves se considera del 100% por lo tanto, nuestra capacidad disponible es de 76% y 57% respectivamente.

A partir de la segunda tabla dinámica concluimos que no se necesita contratar personal. El operador esta al 69% de su capacidad y tiene 31% de capacidad disponible considerando una capacidad máxima de 100% ya que previamente en la base de datos se compensaron los días disponibles (en ves de 30 días disponibles, se tienen 27.5 debido a 2 horas de comedor por día, es decir 60 horas al mes o 2.5 días, también se compensó con un 15% por suplementos del operador, arrojándonos una cifra de 23.4 días disponibles).

3) Cálculo de capacidad en área material Impreso

Descripción del Proyecto

El área de Material impreso surte a todas las líneas de productos en PyMPSA y cuenta con un único operador. La situación crítica es que se han reportado paros de algunas líneas por falta de etiquetas.

El objetivo es definir la capacidad actual del personal de Material impreso y declarar si se necesita contratar personal.

Plan de Trabajo

Para el desarrollo de este proyecto se hizo toma de tiempos del operador y para el análisis de información se requirió uso de SAP para la obtención de reportes de demanda histórica, fechas históricas de movimientos de etiquetas, recetas de productos, entre otros reportes para conseguir el número de lotes que se piden actualmente en Noviembre y el número de lotes que se piden extra.

Se calculó secuencialmente:

- 1) La capacidad requerida del operador en base a la planeación de ventas y operaciones
- 2) La capacidad actual del operador en base a los pedidos extras.

Se distinguen 4 etapas:

- Definición
- Medición
- Análisis
- Resultados

Desarrollo de Propuesta de Mejora

Etapas “Definición”

- 1) Listado de las actividades del operador, frecuencia y horarios de las mismas.

Etapas “Medición”

- 1) Toma de tiempos de actividades hombre-máquina y del operador.

Etapas “Análisis”

Para calcular la capacidad requerida en base a la planeación de ventas y operaciones:

- 1) Obtención de reporte de histórico a partir de SAP de los movimientos de surtido de etiqueta para identificar la gama de códigos que se trabajan en el área de material impreso.

Material	Texto breve de material
1001003	ETIQUETA 1 AL PASO 4 X 6 BLANCA
1001017	ETQ PROD. COMERCIAL 3.5X1
1003199	ETQ ADH CTRL 0.5-1L EVA 410470-3367
1004797	ETQ PROD. COMERCIAL 4 x 2
1004803	ETQ PROD COME 3 al paso 1.25 X 0.75
1005043	ETQ ADH STERI DOT BAXTER
1005044	ETIQUETA P/USO BOLSA EVA 250/500 PiSA
1007565	ETQ COL 1X20 BOLSA EVA 3000ml SMPI (A)
1007605	ETQ COL.18 BLISTER C/3 SAFE 2000 ml
1007910	ETQ ADH EVA BAG ADM CHICA
1007913	ETQ ADH EVA BAG ADM GRANDE
1008604	ETQ COL 1x160 FLEBOPLAST NORMO (A)
1008706	ETQ COL 1X20 HEMOLINE PEDIATRICO
1008944	ETQ COL 1x80 FLEBOTEK QUIR NB C/CLAVE (A)
1008976	ETQ COL 1X35 FLEBOTEK 0-100 C/CLA (A)
1009459	ETQ COL 1X60 B CONECTOR DP ESTERPI (A)
1009460	ETQ 1x25 B BOL.EVA 500ml SM PI (A)
1009462	ETQ COL 1X20 B UREOTEK 2LTSISTCEPI (A)
1009476	ETQ.1X25 B BOL.EVA 500ml PI (A)
1009477	ETQ 1X80 FLEBOTEK NB PI (A)
1009492	ETQ 1x25 UREOPLAST PMP (A)
1009506	ETQ COL 1X100 BURETA 0-150 GVS (A)
1009507	ETQ COL 1X100 27007 (A)
1009523	ETQ COL 1X100 27038 (A)
1009552	ETQ COL 1X100 BURETA ICU 27286 (A)
1009554	ETQ COL 1X500 27316 CAMARA P/SANGR (A)
1009555	ETQ COL 1X7000 27317 (A)
1009578	ETQ 1x30 CONECTOR DP 2 PZAS (A)
1009583	ETQ 1x150 CLAVE C/EXT 80cm (A)

B.3.1 Base de datos: códigos de etiquetas

4) Clasificación de los códigos de tipo de material para definir cuales se surten únicamente (no le implica trabajo al operador) y cuales requieren de un proceso de fabricación, todo esto para centrarnos en los códigos que requieren análisis.

- Surtido (etiqueta que se surte de proveedor)
- Impresión (se diseña y se imprime)
- Diseño (solo se realiza el diseño)

Material	Texto breve de material	TIPO MATERIAL
1001003	ETIQUETA 1 AL PASO 4 X 6 BLANCA	SURTIDO
1001016	ROLLO DE RIBBON 4	SURTIDO
1001017	ETQ PROD. COMERCIAL 3.5X1	SURTIDO
1003199	ETQ ADH CTRL 0.5-1L EVA 410470-3367	SURTIDO
1004258	REGLA MANOMET.ADH 0.35cm	SURTIDO
1004797	ETQ PROD. COMERCIAL 4 x 2	SURTIDO
1004803	ETQ PROD COME 3 al paso 1.25 X 0.75	SURTIDO
1005043	ETQ ADH STERI DOT BAXTER	SURTIDO
1005044	ETIQUETA P/USO BOLSA EVA 250/500 PiSA	SURTIDO
1007565	ETQ COL 1X20 BOLSA EVA 3000ml SMPI (A)	IMPRESION
1007605	ETQ COL.18 BLISTER C/3 SAFE 2000 ml	IMPRESION
1007814	INST P/USO QUIRODREN 3mm Comercial (A)	SURTIDO
1007815	INST P/USO QUIRODREN 6mm Comercial (A)	SURTIDO
1007910	ETQ ADH EVA BAG ADM CHICA	SURTIDO
1007913	ETQ ADH EVA BAG ADM GRANDE	SURTIDO
1008604	ETQ COL 1x160 FLEBOPLAST NORMO (A)	IMPRESION
1008706	ETQ COL 1X20 HEMOLINE PEDIATRICO	IMPRESION
1008944	ETQ COL 1x80 FLEBOTEK QUIR NB C/CLAVE (A)	IMPRESION
1008976	ETQ COL 1X35 FLEBOTEK 0-100 C/CLA (A)	IMPRESION
1009459	ETQ COL 1X60 B CONECTOR DP ESTERPI (A)	IMPRESION
1009460	ETQ 1x25 B BOL.EVA 500ml SM PI (A)	SURTIDO

FO-DGA-CPAP-0018

B.3.2 Base de datos: clasificación de tipo de material

5) Identificación de los códigos de “productos terminados” que llevan etiquetas que se realizan en el área de material impreso.

6) Clasificación de estos productos dependiendo de que tipo de etiqueta necesitan (“tipo de impresión” en la tabla):

- Impresión sencilla etiqueta colectiva.
- Impresión doble etiqueta individual o instructivo.
- Impresión etiqueta adherible (únicamente para productos de exportaciones).

Material	Texto breve material	Componente	Texto breve material	Cantidad componente	Un.medida componente	TIPO MATERIAL	TIPO IMPRESIÓN	FAMILIA
4003309	FLEBOTEX OPACO PARA BOMBA	1036243	ETQ COL 1X60 FLEBOTEX OPACO P/BOMBA(A)	0.001	MIL	DISEÑO	COL	
4003324	0601251879 UREOSAC BOL P/RECOL DE ORINZL	1027836	ETQ UREO BOL P/REC ORI2L CB (D)	1	MIL	IMPRESION	IND	
4003324	0601251879 UREOSAC BOL P/RECOL DE ORINZL	1027835	ETQ COL 1x50 UREO BOL P/RECORI2LCB (D)	0.04	MIL	IMPRESION	COL	
4003539	FLEBOTEX P/MEDIR P.V.C.	1024111	ETQ COL FLEBOTEX P/MEDIR P.V.C.(A)	0.068	MIL	IMPRESION	COL	

B.3.3 Ejemplo Base de datos: códigos de producto terminado y clasificación de códigos 1000000 por tipo de impresión

7) Cálculo del tamaño de lote histórico: Obtención de reporte de SAP de Enero a octubre 2018 del histórico de número de lotes que se han fabricado con el fin de obtener “cantidad de piezas” con la que se lanzan los lotes, para poder calcular del PVO de noviembre, cuantos lotes se van a pedir de impresión y surtido.

Ejemplo: Si en noviembre nos piden una cantidad determinada de “n” piezas y sabemos que el histórico nos dice que se han lanzado lotes de una “m” cantidad determinada de piezas, sabremos que para noviembre se pedirá “n/m” lotes entre “n “ y m” piezas.

Orden	Material	Texto breve de material	Cantidad orden	Liber.real	MES
1761001	4000730	ENTEROBAG B BOLSA DE 500ml p/bomba d/inf	15,200.000	09/03/18	3
1755495	4000790	UREOSAC BOLSA P/RECOLECCION DE ORINA 2L	31,402.000	09/02/18	2
1761338	4000790	UREOSAC BOLSA P/RECOLECCION DE ORINA 2L	31,500.000	09/03/18	3

B.3.4 Ejemplo base de datos: cantidad de piezas por lote histórico

Con el reporte anterior de SAP se realizó la siguiente tabla dinámica. Podemos visualizar:

- La cantidad de días al mes que hubo lanzamientos
- Total de lanzamientos al mes

Columnas azul oscuro:

- El promedio de cantidad de lanzamientos que se hacen al mes de cada producto terminado (el promedio de lotes por mes)
- Piezas promedio mensuales
- Factor: piezas promedio mensuales/numero de lotes = tamaño de lote

Cuenta de Orden	MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total general	LOTES/MES	PIEZAS POR MES	FACTOR
Material: 4000476 FLEBOTEX 0-100 BURETA 100 ML. EQ. VENOCUL		1	4	1	1	4	6	5	2	5	3	32	3.20	70,438	22,011.78
4000478 FLEBOTEX 0-150 BURETA 150 ML. EQ. VENOCUL		1	1					1	1		1	7	1.00	13,950	13,950.00
4000484 FLEBOTEX QUIRURGICO NB EQ. VENOCULSIS		1	1	1	1	2		1	2		3	13	1.44	67,200	46,523.56
4000485 FLEBOTEX QUIRURGICO EQ. VENOCULSIS		2	1	2	1	2	3	2	3	3	3	22	2.20	106,360	49,294.55
4000489 FLEBOTEX SIAGUJA PISA		3	7	3	6	5	6	7	8	5	8	58	5.80	1,069,056	184,320.00
4000490 HEMOTEX C/FILTRO SIAGUJA EQ. VENOCULSIS		1	1	1	1	1	1		1	1	1	9	1.00	37,800	37,800.00
4000619 060590519 TAPON GIRAPLAST D		2	2		2	1						10	1.43	270,000	189,000.00
4000620 060590519 TAPON GIRAPLAST D															

B.3.5 Ejemplo Tabla dinámica: lotes promedio y cantidad de piezas promedio por mes

La tabla anterior junto con el PVO, alimentaron las columnas azules:

- Cantidad de piezas por lote histórico (tamaño de lote) para noviembre
- Número de lotes.

Material	Texto breve material	Componente	Texto breve material	Tamaño de lote EC	PVO	Cantidad total	CTD LOTE HIST.	NO. LOTES	TIPO MATERIAL	TIPO IMPRESIÓN	FAMILIA
4003309	FLEBOTEX OPACO PARA BOMBA	1036243	ETQ COL 1X60 FLEBOTEX OPACO P/BOMBA(A)	37800	18900	0.0189	31500	1	DISEÑO	COL	
4003324	0601251879 UREOSAC BOL P/REC COL DE ORINZ	1027836	ETQ UREO BOL P/REC COL DE ORINZ (D)	31500	0	0	27833.91667	0	IMPRESION	IND	
4003324	0601251879 UREOSAC BOL P/REC COL DE ORINZ	1027835	ETQ COL 1X50 UREO BOL P/REC COL DE ORINZ (D)	31500	0	0	27833.91667	0	IMPRESION	COL	
4003539	FLEBOTEX P/MEDIR P.V.C.	1024111	ETQ COL FLEBOTEX P/MEDIR P.V.C. (A)	9450	31500	2.142	10500	3	IMPRESION	COL	
4003549	GIRATEX LLAVE DE TRES VIAS	1039871	ETQ COL 1X300 GIRATEX LLAVE TRES VIAS(A)	42000	94500	0.756	94500	1	DISEÑO	COL	

B.3.6 Ejemplo Base de datos: cantidad de piezas por lote histórico y número de lotes, para el mes de noviembre

8) Realización de tabla dinámica para resumir información: se visualiza el número de lotes de noviembre.

Ejemplo: 74 lotes de tipo de material “diseño”

TIPO MATERIAL	DISEÑO	
FAMILIA		
Material	Texto breve material	TIPO IMPRESIÓN
4000476	FLEBOTEX 0-100 BURETA 100 ML. EQ. VENOCUL	COL
4000478	FLEBOTEX 0-150 BURETA 150 ML. EQ. VENOCUL	COL
4000484	FLEBOTEX QUIRURGICO NB EQ. VENOCULSIS	COL
4000485	FLEBOTEX QUIRURGICO EQ. VENOCULSIS	COL
4000489	FLEBOTEX SIAGUJA PISA	COL
4000490	HEMOTEX C/FILTRO SIAGUJA EQ. VENOCULSIS	COL
4000619	060590519 TAPON GIRAPLAST D	COL
4001559	0603450503 FLEBOTEX 0-100ML BURETA FLEX	COL
4001562	0605320167 FLEBOTEX NORMOGOTERO	COL
4001967	FLEBOTEX QUIRURGICO CON CLAVE	COL
4001969	FLEBOTEX QUIRURGICO NB CON CLAVE	COL
4002357	0605320064 FLEBOTEX MICROGOTERO PMP D	COL
4002759	FLEBOTEX CON CLAVE PARA BOMBA	COL
4002760	FLEBOTEX 0-150 CON CLAVE PARA BOMBA	COL
4002764	FLEBOTEX PARA BOMBA	COL
4003309	FLEBOTEX OPACO PARA BOMBA	COL
4003549	GIRATEX LLAVE DE TRES VIAS	COL
4003550	GIRATEX C/EXTENSION 80 CM	COL
4003552	GIRATEX C/EXTENSION 50 CM	COL
4008217	FLEBOTEX PARA BOMBA LIBRE DE PVC	COL
4013440	0605320167 FLEBOTEX NORMOGOTERO DIMESA	COL
4013510	0603450503 FLEBOTEX 0-100ML BURETA DIM	COL
4016165	HEMOTEX PARA BOMBA	COL
4031663	FLEBOTEX C/CLAVE P/BOMBA LIBRE DEHP	COL
4043210	3793271895 FLEBOTEX PARA BOMBA	COL
4043212	3793271911 FLEBOTEX 0-150 PARA BOMBA	COL
4043213	3793271929 FLEBOTEX 0-150CMICRO P/BOMBA	COL
Total general		10.00

74 Lotes

B.3.7 Tabla dinámica: resumen de información

Inclusión de la cantidad de lanzamientos (lotes) que se piden por mes y los tiempos de actividades multiplicados por el número de lanzamientos diarios, en una tabla resumen:

- Días/mes: $30/7=4.28$ * 5.5 días y medio que trabaja el operador =23.5
- Lanzamientos diarios: ejemplo 74/23.5= 3.15
- Horas MO por día: se compensaron los tiempos con un 15% por suplementos.

TIPO DE MATERIAL	No. Lanzamientos/ MES	Días/mes	Lanzamientos diarios	Tiempo en minutos										Hrs MO por día
				Diseño	Escaneo de código	Autorización	Preparación impresora	Preparación Duplicadora	Intervención hombre-máquina	Acomodo de hojas	Empaque	Cargar a SAP	Entrega	
SURTIDOS	80	23.5	3.40								2.7	6.8	3.6	0.25
IMPRESIÓN SENCILLA ETQ COL	165	23.5	7.02	44.2	6.3	2.6		4.9	2.8	12.6	5.6	14.0	7.4	1.93
IMPRESIÓN DOBLE INST/IND	19	23.5	0.81	5.1	0.7	0.3		0.6	1.1	1.5	19.6	1.6	0.9	0.60
IMPRESIÓN EXPORTACIONES	9	23.5	0.38	2.4	0.3	0.1	9.2				4.5	0.8	0.4	0.34
DISEÑO	74	23.5	3.15	23.0										0.44
														3.6

B.3.8 Tabla: resultados de total de horas requeridas por operador

Se requieren 3.6 horas de mano de obra para llevar a cabo actividades para satisfacer la demanda de levantamientos diarios.

Se requiere una utilización del operador del 51%, arrojándonos como capacidad disponible un 49% tomando en cuenta una capacidad máxima del 100% ya que los tiempos se compensaron con un 15% y se tomó en cuenta el 88% de tiempo disponible para trabajar (7 horas activas de un total de 8 diarias, debido a 1 hora de comedor) .

3.6	Total Hrs MO requeridas por día
8.00	Total Hrs MO por día
7.00	Total Hrs MO disponibles por día
51%	% Capacidad requerida
100%	Cap maxima
49%	% Capacidad disponible

B.3.9 Tabla: resultados de cálculo de capacidad requerida del operador

Para calcular la capacidad actual del operador en base a los pedidos extras.

Ya se sabe que para satisfacer la demanda de etiquetas de acuerdo al PVO (el deber ser) se necesita una utilización del 51% del operador. Mas sin embargo lo que esta ocurriendo ahorita es que se están pidiendo órdenes extras y el personal se ha visto saturado. Para saber la utilización actual del operador, lo que se debe hacer es obtener el histórico de pedidos extras.

Se identificó una manera de poder obtener estas cifras:

Cuando se piden etiquetas extras, el operador de material impreso carga a SAP un nuevo pedido con el mismo número de orden que el original (a veces este nuevo registro se ve reflejado en la misma o diferente fecha de levantamiento que el pedido original); entonces al identificar mas de un pedido con el mismo número de orden, se debe tomar en cuenta como un pedido extra.

Del reporte de SAP “movimientos de etiquetas”:

- 1) Búsqueda de la hora y fecha en que se realizaron las cargas a SAP de las órdenes históricas de enero 2018 a octubre 2018
- 2) Contabilización de toda orden que tuviera día diferente y mas de 1 hora de diferencia.
- 3) Realización de la siguiente tabla dinámica:

Cuenta de EVENTO		EVENTO		PRIMER SOLICITUD	Total general
MES	SEM	EXTRA			
1	1			35	35
1	2			85	85
1	3			24	24
1	4		1	73	74
1	5		2	63	65
Total 1			3	280	283
2	5			4	4
2	6			52	52
2	7			59	59
2	8			118	118
2	9			24	24
Total 2				257	257

B.3.10 Tabla dinámica: cantidad de pedidos extras de Enero 2018 a Octubre 2018

Etapa “Resultados”

Debido a que se observa que el promedio de lanzamientos extras por mes es de 1 lanzamiento; adoptamos como capacidad actual del operario de 51%.

Finalmente, se propone implementar una bitácora para empezar a medir la cantidad de solicitudes originales y solicitudes extras, y también para que el operador pueda definir prioridades.

Se deberá registrar número de orden, código de producto terminado, código de etiqueta, fecha de solicitud y fecha requerida; ya sea para primeras solicitudes y solicitudes extras.

4) Estandarización de planos de refacciones para su implementación en plataforma de PDM.

Descripción del Proyecto

Se encontró la problemática en la cual, el taller mecánico no tenía control en sus versiones sobre las refacciones de las diferentes áreas de la empresa, estas también se encuentran perdidas en distintos servidores y se presta a los reprocesos de estas.

Se introduce la plataforma PDM en donde se podrá trabajar con una versión inicial estandarizada de las refacciones, llevar control organizado sobre estas y la creación de permisos para el personal calificado que pueda editar y quienes solo puedan visualizar los archivos que se introducen.

Plan de Trabajo

Se encuentran miles de refacciones de PyMPSA y Pisa regadas por distintos servidores, se me entrego una lista de Excel con las 720 refacciones más utilizadas dentro de la planta de PyMPSA la cual abarca diferentes áreas dentro de esta. La meta era trabajar en esta estandarización con un promedio de 5-7 dibujos por día, llegando al final del periodo en el cual duraría este PAP con un total de 375 dibujos listos para su implementación en la plataforma PDM.

En la siguiente tabla de Excel (Tabla B.4.1) se anexa la cantidad de dibujos realizados por área y el total de dibujos hasta el día de hoy con el porcentaje que estos representan del total (Tabla B.4.2).

IN	INYECCION	2
BE	BENY	199
TA	TAPAS	9
BO	BOLSAS	88
GV	GRAN VOLUMEN	77
ES	ESPECIALIDADES	7
EX	EXPORTACIONES	22

TABLA B.4.1

REVISADOS	405
%	56

TABLA B.4.2

Desarrollo de Propuesta de Mejora

Primeramente, se me indujo a una capacitación sobre los nuevos formatos e información que deberían de llevar los planos de la planta PyMPSA, también se me introdujo a una capacitación en el SAP, servidor en donde se registran piezas, materiales, recetas, personal, y áreas de la empresa, para poder llenar los campos necesarios en los planos de las refacciones. Una vez realizadas estas capacitaciones se tomó una semana de prueba para identificar cuántos planos se podrían estandarizar por día, se fijó un promedio de alrededor de 5-7 dibujos por día, esto variaba ya que muchas de las refacciones son ensamblajes y por lo tanto consumen más tiempo que una refacción de una pieza.

A los planos se les aplica un cambio de formato directo en la configuración del plano, se le elimina cualquier anotación que puedan tener para que al momento de ser introducidas al PDM queden como la versión número uno de esa refacción. También se les cambia el diseño de hoja por el actual y con una orientación de tercer ángulo.

En la sección de datos de la pieza se procede a introducirles código SAP del material, el nombre del material actualizado, sus dimensiones en pulgadas, código SAP de la refacción, número de dibujo con la ruta actualizada, la cual abarca las iniciales de la empresa, ya sea de PyMPSA o de Pisa, el número del área al que pertenece, seguido por el número de maquina en el cual va la refacción y por último el numero a 3 dígitos del número que le corresponde dentro de la máquina.

Al aplicarle todos estos cambios al formato del plano se continua con introducirle a la refacción su receta, la cual es el código de máquinas o procesos a los cuales será sometida la refacción y sus tiempos en horas.

Dentro del dibujo como tal, se colocan las cotas y vistas necesarias para su producción, se encierran en un ovalo y con su notación en pulgadas las 3 cotas nominales en caso de ser piezas con perfiles rectangulares, las cuales son espesor, ancho y largo. En el caso de ser piezas con perfiles circulares, solamente se encierran en el ovalo y con la notación en pulgas el diámetro exterior de la pieza y su largo.

Como último paso, se coloca una vista en 3D de la pieza para darle al personal que se dedicara a producir la pieza una vista de cómo debería de quedar.

5) Diseño de estación para empaquetado de cánula.

Descripción del Proyecto

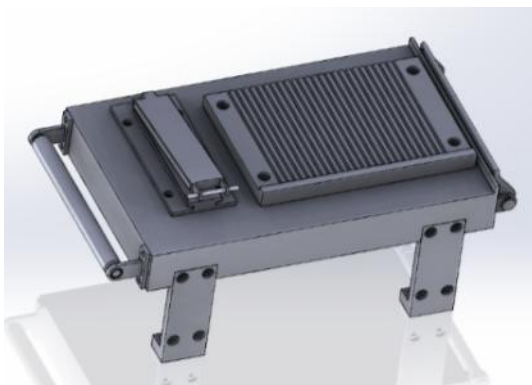
Durante mi periodo de PAP se me otorgó como un segundo proyecto el diseñar una estación de empaquetado de cánula, la cual servirá para disminuir el personal necesario para la aplicación de este proceso, el cual actualmente es de dos personas y pretende que sea solo un operador quien pueda hacer todo el proceso de empaquetado.

Se requieren dos operadores para poder hacer un paquete de 25 cánulas, comienzan tomando las cánulas y colocándoles una tapa protectora en la parte del filo, y después con ayuda de un fomi en forma de las 25 ranuras colocan un plástico sobre este, para sobre el plástico y las ranuras colocar las cánulas para después enrollarlas. El problema radica en que un operador debe de sostener el plástico en un extremo para darle tensión a este mientras el otro extiende el plástico del lado contrario y coloca las cánulas en su lugar. Esto crea un desperdicio de tiempo y productividad ya que en caso de que el segundo operador no se encuentre o este en otra actividad el proceso se retrasa.

Plan de Trabajo

Se comenzó analizando y observando el proceso actual para poder tener un mayor entendimiento del problema, después de esto se comenzó con la toma de medidas necesarias para dar inicio a la etapa de diseño. Después de una junta con el ingeniero de proyectos de mejora, llegamos a un diseño tipo bosquejo en papel para comenzar la etapa de diseño en el programa de Solidworks.

Durante 10 semanas se estuvo trabajando en la producción de las piezas y ensambles en el programa, al finalizar el diseño se mostró de nuevo el producto terminado al ingeniero de mejora y actualmente se espera la autorización para poder comenzar a producir esta estación. En la siguiente imagen se muestra el modelo CAD del ensamblaje de la estación terminada (B.5.1).



B.5.1 Modelo CAD de estación de ensamble

Desarrollo de Propuesta de Mejora

Después de llegar a un acuerdo con el ingeniero de proyectos de mejora, se comenzó con la toma de mediciones, las cuales fueron medidas necesarias sobre las cánulas de niño y adulto, así como también las mediciones del área de trabajo para poder escalar la estación, se tomaron también medidas del plástico con el cual empaquetan.

Se decidió por llegar a un diseño en donde se pudiera sustituir el método que manejan actualmente, como se muestra en la imagen (B.5.2).



B.5.2 “Fomi utilizado para empaquetar cánula”

Se pensó en una estación en la cual un solo operador pudiera realizar toda la actividad por sí solo, con la intención de aumentar la productividad en la operación. Para esto se aplicó un rodillo por el costado izquierdo de la estación para poder darle la tensión suficiente a la estación, también se pensó, que del costado del lado derecho se colocará una prensa en donde el operador podrá sujetar el plástico de empaque para poder manipular las cánulas y cortar el plástico libremente sin necesidad de apoyo de otra persona.

La estación incluye también una base en donde se situarán las 25 cánulas, esta contiene ranuras con el perfil de las cánulas para evitar que estas se muevan durante la operación. Se pueden observar estos detalles en la imagen (B.5.1).

C) Proyectos Investigación e innovación.

1) Análisis preliminar de nuevos productos.

Descripción del Proyecto

Se realizó un análisis inicial en el mercado de gobierno para determinar posibles productos para el desarrollo o comercialización dentro del grupo. Se verifican valores y complejidad de proyectos para hacer una propuesta de valor. Los proyectos potenciales a desarrollar y en los cuales se continuó el proceso, fueron los catéteres, las agujas hipodérmicas y un sistema oclisor para el cierre percutáneo de la comunicación auricular. Se definieron estos productos en base a el impacto económico que tiene el desarrollo de estos, y la complejidad tomando en cuenta lo siguiente; el tipo de licitación de las claves, la experiencia que tiene Grupo PiSA en el desarrollo, la cantidad de claves que tiene cada proyecto, la complejidad del registro necesario, si el grupo será el encargado de manufacturar o solamente distribuirlo, el tipo de almacenamiento que requiere y si requiere moldes o maquinaria nueva.

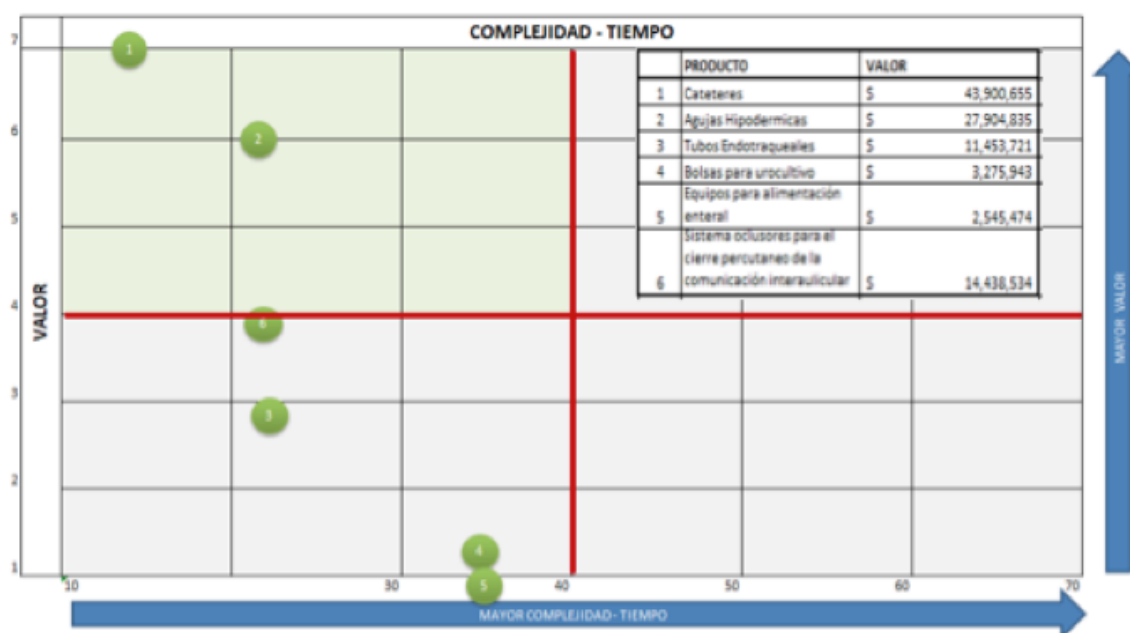
Plan de Trabajo

Con una base de datos de licitaciones de gobierno en el 2018, la cual incluye licitaciones públicas internacional abierta, licitación pública internacional bajo tratado y licitación nacional, se hicieron filtros para obtener los productos potenciales de desarrollo para el Grupo PiSA. El primer filtro fue eliminar los productos que actualmente tiene ganada la licitación el grupo. Después se investigaron las claves que no fueron eliminadas para poder definir cuáles son potenciales para el grupo. Se escogieron las 6 familias de productos con un mayor impacto económico. Se analizó el grado de complejidad tomando en cuenta diferentes criterios. Se hizo una gráfica comparando el impacto económico y la complejidad de cada proyecto y con esto se tomaron 3 familias potenciales. De estas 3 familias se realizó una investigación más a fondo de cada una donde se incluye la descripción específica de cada clave, el impacto económico que tiene y la utilidad que tendría el Grupo si continua con el desarrollo.

Para lograr el objetivo de este proyecto se utilizó la base de datos de licitaciones de gobierno y el cuadro básico más reciente. Durante la realización del mismo se hacían reuniones en las cuales el equipo definía los cambios y mejoras para la correcta realización.

Desarrollo de Propuesta de Mejora

En la siguiente imagen se muestran los productos que son potenciales para el desarrollo o comercialización dentro de Grupo PiSA, en una gráfica comparando el impacto económico y la complejidad de cada proyecto. En base a esta gráfica se decidió enfocar las investigaciones en los 3 proyectos con mayor valor y menor complejidad.



C.1.1. Ejemplo Gráfica con comparación de complejidad y valor económico.

Después de la investigación de los 3 productos definidos se definió el valor del mercado y utilidad que el grupo obtendría al desarrollar estos productos.

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos para el proyecto de agujas hipodérmicas.

CLAVE	CANT. ASIGNADA	PRECIO UNITARIO	IMPORTE TOTAL	CANTIDAD CON 50% DE PARTICIPACION	VENTA TOTAL CON 50% DE PARTICIPACION	UTILIDAD
060-550-1279	17,247,120	\$ 0.66	\$11,383,099	8,623,560	\$ 5,691,549	\$ 2,276,619

C.1.2 Ejemplo Tabla con valores y utilidad del proyecto de agujas hipodérmicas.

FO-DGA-CPAP-0018

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos para el proyecto de los catéteres.

CLAVE	TIPO DE LICITACION	TITULAR DE REGISTRO	CANT. ASIGNADA	PRECIO UNITARIO	IMPORTE ASIGNADO
050-167-6661	LPN ES1 MC	EBIME/ARROW	151,085	\$142	\$21,413,277

C.1.3.Ejemplo Tabla con valores del proyecto de catéteres.

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos para el proyecto de los sistemas oclusores.

CLAVE	TITULAR DE REGISTRO	CANT. ASIGNADA	Precio Unitario	IMPORTE ASIGNADO
050-665-0257	DISEÑO Y DESARROLLO MÉDICO	83	\$ 96,030	\$ 7,970,568

C.1.3. Tabla con valores del proyecto de sistemas oclusores.

2) Estandarización de procedimientos en área de innovación

Descripción del Proyecto

Se observaron y analizaron tres de los principales procedimientos que actualmente realiza la líder de investigación e innovación. El objetivo fue la estandarización de actividades dentro del departamento de innovación hospitalaria. Los procedimientos analizados y estandarizados son los siguientes:

- Procedimiento de investigación de nuevos productos
- Procedimiento de sostenimiento de negocio
- Procedimiento de investigación en campo
- Procedimiento de evaluación en campo.

Los procedimientos de investigación y evaluación en campo se analizaron en conjunto debido a su similitud.

Plan de Trabajo

Para poder lograr el objetivo de este proyecto se comenzó con una junta con el líder de investigación e innovación, quién me explico a grandes rasgos los procesos que actualmente realiza. Empezamos con el procedimiento de investigación de nuevos productos, el cual ya conocía por la investigación que anteriormente había realizado, Continuamos con el procedimiento de sostenimiento de negocio y por último se analizaron dos procedimientos de la mano los cuales son investigación y evaluación en campo. Al entender cada procedimiento perfectamente, se hizo el formato que describe el

procedimiento paso por paso. Se continuó con el diagrama de flujo del procedimiento. Por último se crearon propuestas de mejora en el proceso y propuestas de mejora de formato para mejor control.

Desarrollo de Propuesta de Mejora

Se propusieron diferentes mejoras para cada procedimiento. En una junta con la líder de investigación e innovación se definieron las propuestas factibles y las no factibles. La siguiente tabla describe las propuestas de mejora dentro del procedimiento de investigación de nuevos productos.

PROPUESTA	FACTIBLE/ NO FACTIBLE
Realizar plantilla de Excel para filtrar información de base de datos.	✓
Realizar una investigación de productos novedosos que se estén desarrollando en el mercado.	✓
Para determinar el grado de complejidad tomar en cuenta: Riesgos en el desarrollo o creación del producto, Crecimiento en la demanda, Mercado potencial.	✓
Realizar plantilla de Excel que grafique la complejidad de los productos automáticos.	✓
Buscar productos que puedan reemplazar el actual.	✓
Presentar a dos gerencias en conjunto.	X
Registro de productos	✓
Crear propuestas para el cliente.	✓

C.2.1. Tabla con propuesta de investigación de nuevos productos.

La siguiente tabla describe las propuestas de mejora dentro del procedimiento de Sostenimiento de negocio.

PROPUESTA	FACTIBLE/ NO FACTIBLE
Presentación a ambas gerencias en conjunto	X
Registro de Proyectos.	✓
Tener propuestas para el cliente.	✓
El líder del proyecto debe tener comunicación con el cliente para no triangular información.	X

C.2.2. Tabla con propuesta de sostenimiento de negocio.

La siguiente tabla describe las propuestas de mejora dentro del procedimiento de Investigación de campo.

PROPUESTA	FACTIBLE/ NO FACTIBLE
Si no existe ningún producto parecido, Realizar encuestas analizando si cumple la necesidad.	✓
El líder de investigación debe definir hospitales.	X
Preguntas guía de encuestas.	✓
Formato de Carta de Acceso a Hospitales.	✓
Registro de Autorización de Acceso	✓
El promotor debería crear un plan de trabajo en cada visita.	X
Formato comparativo de proveedores.	✓

C.2.1. Tabla con propuesta de investigación en campo.

3) Registro de productos en Latino América

Descripción del Proyecto

Se creó la documentación para los registros en los diferentes países de Latinoamérica. Para cada país se crearon diferentes documentos los cuales fueron presentados a los encargados para su correcto registro.

Plan de Trabajo

Para este proyecto se crearon diferentes documentos para cada producto o familia de productos los cuales fueron pedidos por cada país para poder realizar el registro de estos. Cada país solicito diferentes documentos. Para poder cumplir con el objetivo primero se entendió cada documento solicitado perfectamente y posteriormente se conoció el producto y todos sus componentes. Por último, se solicitaron los documentos con la información necesaria a cada área correspondiente y en base a estos, se realizaron los solicitados por cada país.

Desarrollo de Propuesta de Mejora

Para cada documento requerido por país, se creó una propuesta de plantilla en la cual se llenan los datos correspondientes. Esta plantilla estará dada de alta en el sistema SAP para futuros registros sanitarios. Gracias a esta mejora, los documentos estarán

estandarizados y será más fácil la creación de estos. Para cada documento, se crearon las propuestas de tipo A, tipo B y tipo C las cuales se basan en los solicitado por país.

4) Investigación teórica catéter venoso central Bench marking.

Descripción del proyecto

Este proyecto se desarrolló en el corporativo de pisa, en el área unidad de negocio hospitales privados. Este proyecto constó de Investigación teórica del catéter venoso central, función y componentes como respaldo teórico para posible lanzamiento de producto. La investigación de fuentes secundarias sobre el catéter venoso central fue por medio de un BENCHMARKING (proceso continuo en el cual se toma como referencia los productos de la competencia) en este caso ARROW. Se busca investigar los productos y tecnología que ofrecen para así compararlos con las tendencias del mercado actual y posteriormente realizar mejoras en la propuesta de desarrollo del producto.

Actualmente en el mercado mexicano el principal proveedor de catéter venoso central es ARROW. Siendo la competencia directa de Pisa, se ve la necesidad de analizar los componentes que la competencia ofrece y así comparar con las tendencias en el mercado. Para comprender bien qué es un catéter fue necesario llevar a cabo investigación anatómica, el funcionamiento del catéter, las complicaciones de este y los tipos de catéter.

Durante la investigación se vio que existen diferentes tipos de catéter impregnados con antisépticos para evitar o disminuir las infecciones relacionadas con el catéter venoso central, así que parte de la investigación fue dirigida a la nueva tecnología para el desarrollo del producto. Teniendo definido que es un catéter, el objetivo era analizar el producto a desarrollar, analizando las tendencias del mercado, el kit que la competencia ofrece y así realizar la mejor propuesta de producto.

Plan de trabajo

Para el plan de trabajo se definió como en la siguiente imagen



El plan del proyecto empieza por investigación de fuentes secundarias, dado a que por razones internas de pisa y ajenas a mí, no pude realizar las visitas hospitalarias señaladas en la línea de tiempo, me tocó desarrollar toda la parte teórica.

Semanalmente se presentaba los avances de la investigación, era aquí el lugar donde salían las opiniones de lo visto en el campo para posteriormente hacer una investigación de esos puntos observados en el campo, también esto hacía que la información se enriqueciera con las preguntas que iban saliendo dando así oportunidad a una mejora continua en tanto el análisis de información como en metodología de investigación.

Desarrollo de propuesta de mejora

Para seguir una metodología de investigación, se definió la siguiente secuencia;

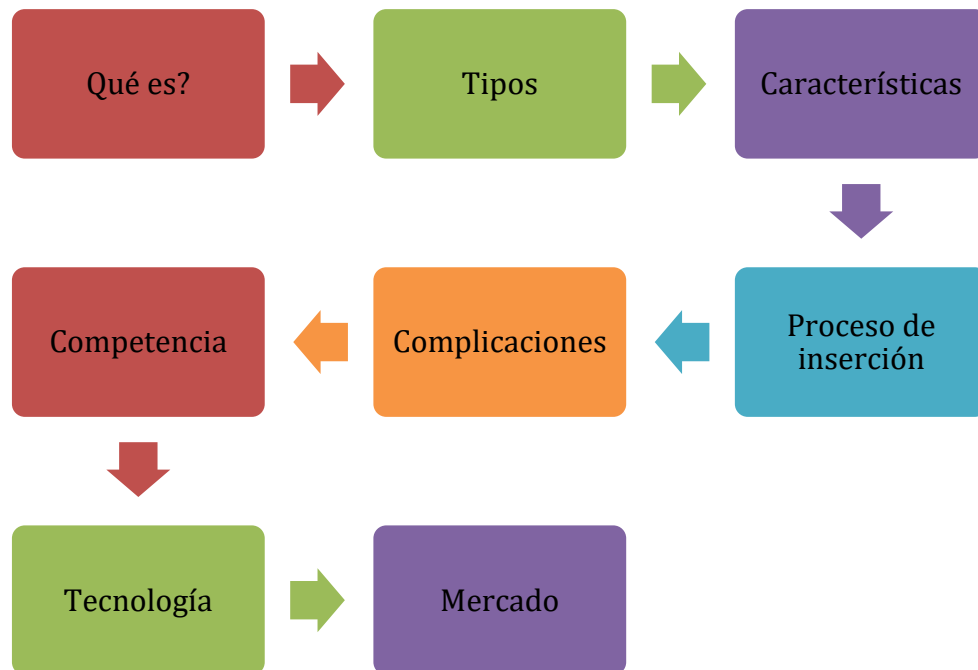


Imagen C.4.1 metodología de investigación

¿Qué es?

Primero se definió que es un catéter venoso central, ya que existen diferentes tipos de catéter. Un catéter venoso central es un conducto tubular largo y suave, elaborado con material biocompatible y radio opaco, que se utiliza para infundir solución intravenosa directamente a la vena cava. Un material biocompatible es aquel que tienen un elevado grado de adaptación a nuestro organismo y no generan efectos secundarios. En cuanto a radio opaco, es algo que muestra una mayor densidad o capacidad de atenuación a los rayos X, ya que una vez que se llevó a cabo la inserción del catéter, es necesario realizar una tomografía para verificar la correcta colocación del catéter en la vena cava, la cual es la vena más próxima al corazón.

Por ser un Componente tan crítico, el proceso de inserción debe de ser bajo un ambiente aséptico y de barrera máxima, ya que el realizar una correcta colocación bajo un ambiente aséptico, ayudara en gran medida a evitar una infección.

Tipos

Existen 3 tipos de catéter venoso central

1. Puerto de acceso venoso de implante.
2. Catéter central por vía periférica (PICC)
3. Catéter venoso central (CVC)

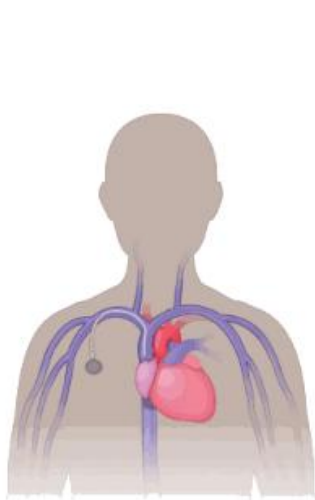


Imagen C.4.3 Puerto

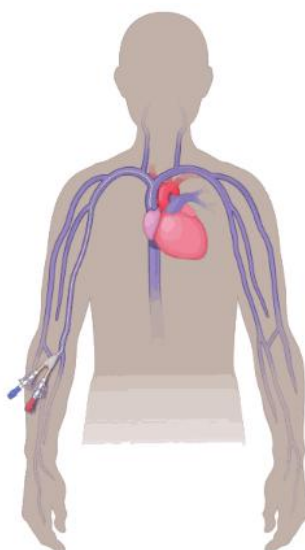


Imagen C.4.4 PICC

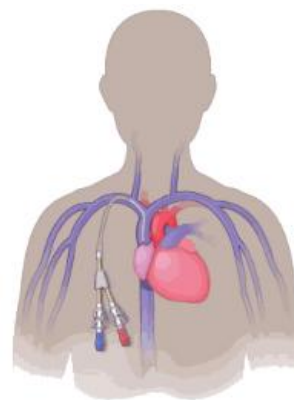


Imagen C.4.5 CVC

Para selección de catéter es necesario tomar en cuenta; la duración que va a tener el paciente con el catéter, el tipo de fármaco que se utilizara, diagnóstico del paciente, capacidad de flujo tanto de la vena que se seleccionó como del mismo catéter y la edad del paciente entre otras cosas. Es por esto por lo que se deja al criterio del médico la elección del catéter. Las situaciones en la que se requiere el acceso de un catéter venoso central se muestran en la siguiente imagen.

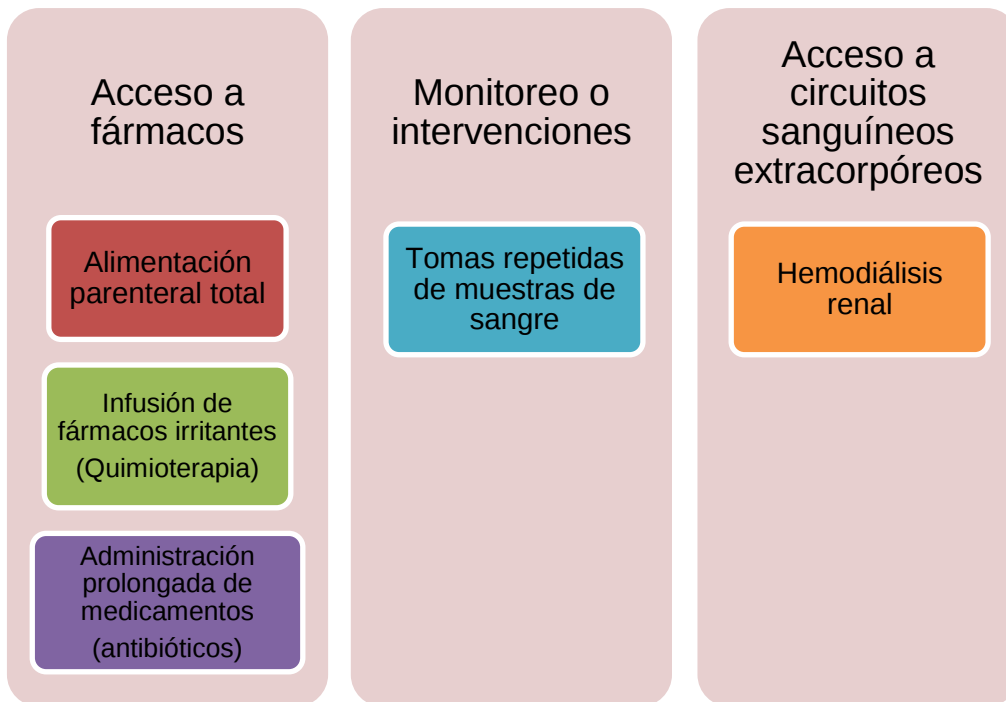


Imagen C.4.6 razones por las que se requiere un catéter venoso central

Características

El material del catéter es Silicona o Poliuretano. El poliuretano permite que los catéteres se fabriquen con un lumen interno más alto y el mismo diámetro exterior, mejorando así la velocidad de flujo general del catéter.

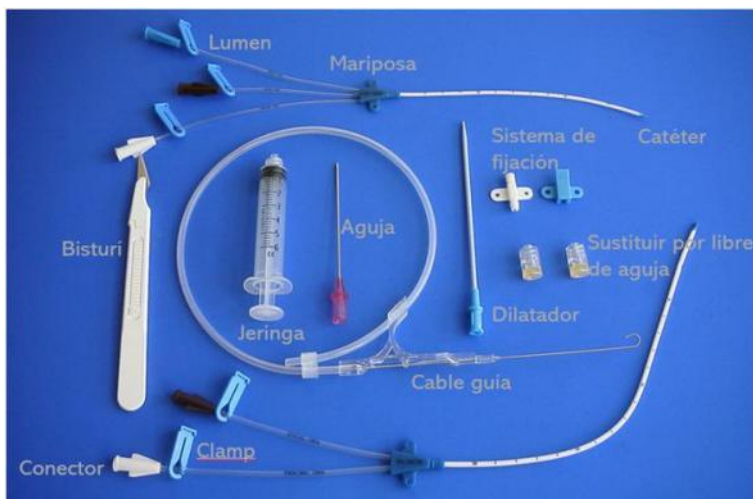


Imagen C.4.7 Componentes Catéter

Como podemos ver en la imagen anterior, el cable blanco es el catéter que queda en la vena y por fuera de la piel quedan la mariposa y los conectores o lumens.

El catéter superior es un catéter de 3 lumen y el de abajo uno de 2 lumens, esto puede variar según a la elección del doctor, en esta investigación nos hemos enfocado en el catéter de 3 lumen ya que es el más utilizado en las unidades de cuidados intensivos por lo tanto es el catéter que le interesa a pisa desarrollar

Proceso de inserción

El proceso de inserción es el siguiente;

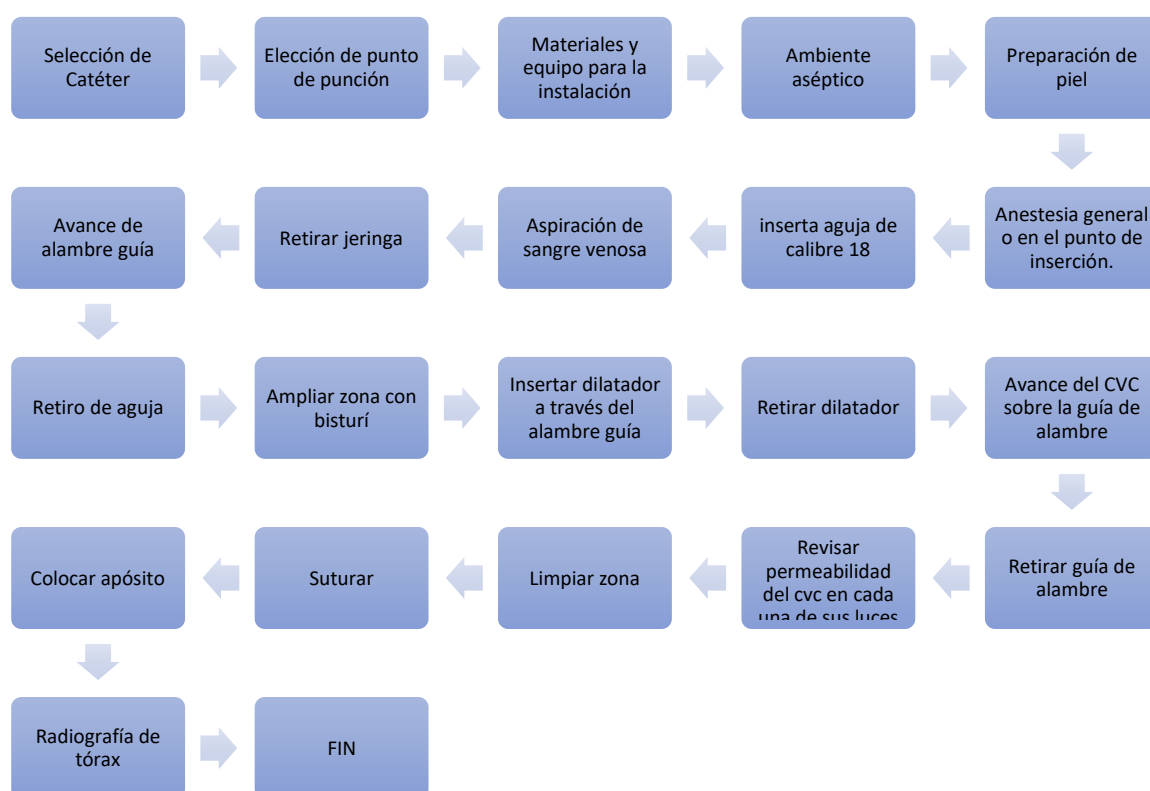


Imagen C.4.2 Proceso de inserción catéter venoso central

Complicaciones

Trombosis; Formación de un coágulo en un vaso sanguíneo. Puede causar infarto.

Infecciones del torrente sanguíneo (CRBSI) relacionadas con el catéter venoso central;

Presencia de bacteriemia originada por un catéter intravenoso. Atribuible a un 11.5% de

mortalidad, estadía adicional de 9 a 12 días y es la principal fuente de infecciones del torrente sanguíneo para los pacientes en la unidad de cuidados intensivos

Competencia

Arrow es el principal proveedor de catéter venoso central en México por lo tanto la competencia directa de Pisa. Teleflex es el hogar de Arrow un proveedor global de tecnologías médicas, en 12 meses, cerrando en abril del 2018, el segmento de acceso vascular represento **317.7 millones de USD**, aproximadamente **14%** de ingresos netos.

Tecnología

Tecnología de arrow

- La tecnología Chlorag+ard es una tecnología protectora que utiliza clorhexidina unida químicamente a las superficies internas y externas del catéter. Ayuda a proteger el catéter de complicaciones como acumulación de trombos y colonización microbiana en las superficies del catéter.
- La tecnología ARROWg+ard es una combinación de clorhexidina y sulfadiazina de plata impregnada en la superficie del catéter
- Arrowg + ard Blue Advance TM Protection catéter antiséptico a base de clorhexidina ofrece protección más allá de la inserción durante al menos 30 días

Disminución del 2% de Infecciones del torrente sanguíneo que estaban definitivamente relacionadas con el catéter. 9% menos probabilidades de encontrar bacterias en estos catéteres impregnados *

Mercado

El mercado total de dispositivos y accesorios de acceso vascular en los EE. UU. Crece a una tasa del 4%, lo que elevará el valor de mercado de 2017 de \$ 4,1 mil millones a \$ 5,4 mil millones para 2024. **

Es probable que el segmento PICC registre la tasa de crecimiento anual compuesta más alta de 6.7% durante el período proyectado de 10 años. Se espera que este segmento se valore en más de US \$ 1,360 millones a fines de 2027.***

Es importante decir que gran parte de la información recabada, es información de estados unidos, al igual que las tendencias de mercado. Hago uso de estos datos debido a que México sigue los pasos de Estados Unidos ya que lo que es tendencia allá, termina

FO-DGA-CPAP-0018

siendo tendencia en México, es por esto por lo que veo la importancia de seguir las recomendaciones de la CDC (Centro para el control y prevención de enfermedades) de usar catéter impregnados con clorhexidina / sulfadiazina de plata o minociclina / rifampicina-CVC en pacientes cuyo catéter se espera que permanezca en su lugar > 5 días

3. Resultados del trabajo profesional

A) Proyectos Desarrollo

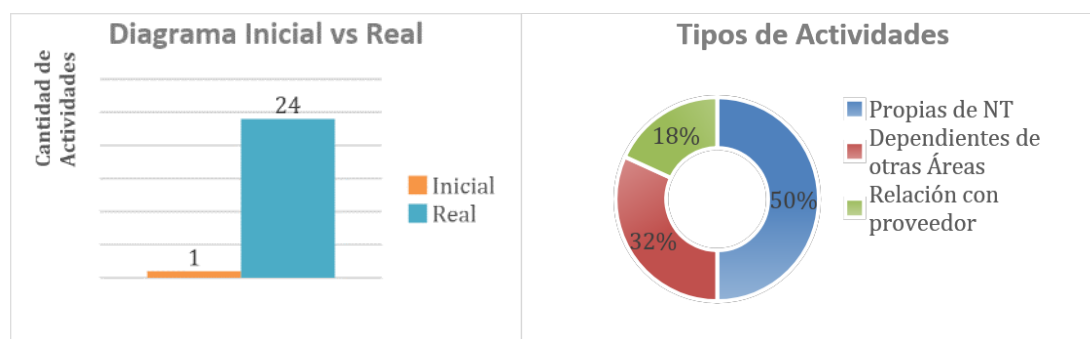
1) Mapeo de Procesos Nuevas Tecnologías

A partir de el mapeo realizado se hizo un análisis de los procesos de cada etapa en donde se hizo un conteo para comparar la cantidad de actividades en el diagrama inicial contra la cantidad documentada en el diagrama real.

Además de clasificaron las actividades por tipos. Primero las **Propias del área** de Nuevas Tecnologías. Estas son las que son responsabilidad única del área y pueden finalizarse sin el involucramiento de otras áreas. Después están las que son **Dependientes de otras áreas**, lo que quiere decir que se requiere el apoyo de otro departamento para poder concluir la tarea. Finalmente están las actividades en **Relación con el proveedor**, las cuales dependen de una respuesta de este para poder avanzar.

Por último, se identificaron “Hallazgos” los cuales son actividades clave o cualquier otra información importante encontrada en los procesos. Todo esto se encuentra descrito por etapas a continuación:

i) Definición



Documentos: 1

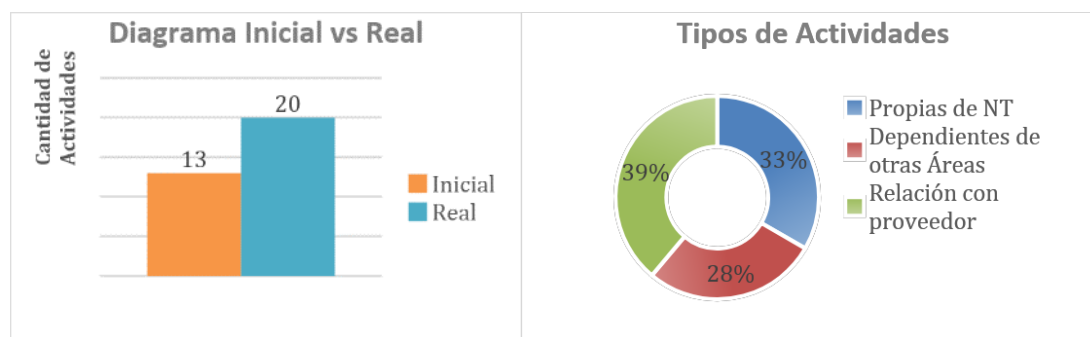
Para esta etapa se definieron 24 actividades cuando en el procedimiento solo se encontró una. Además, se encontró que el 50% de las actividades las realiza directamente el departamento de Nuevas Tecnologías.

Hallazgos:

En el procedimiento no hay explicación alguna sobre cómo llevar a cabo la etapa de Definición por lo que toda esta información ayuda a documentar un proceso del que antes no se tenía registro.

Las actividades se diferenciaron en cuatro subprocesos: Solicitud, Caracterización, Cotización y Presentación.

ii) Factibilidad



Documentos: 4

Para esta etapa se definieron 20 actividades cuando en el procedimiento había 13. Es importante destacar que en esta etapa es en la que más relación se tiene con el proveedor: 39%. Se encontró que el 33% de las actividades las realiza directamente el departamento de Nuevas Tecnologías.

Hallazgos:

Actividades que requieren ser detalladas:

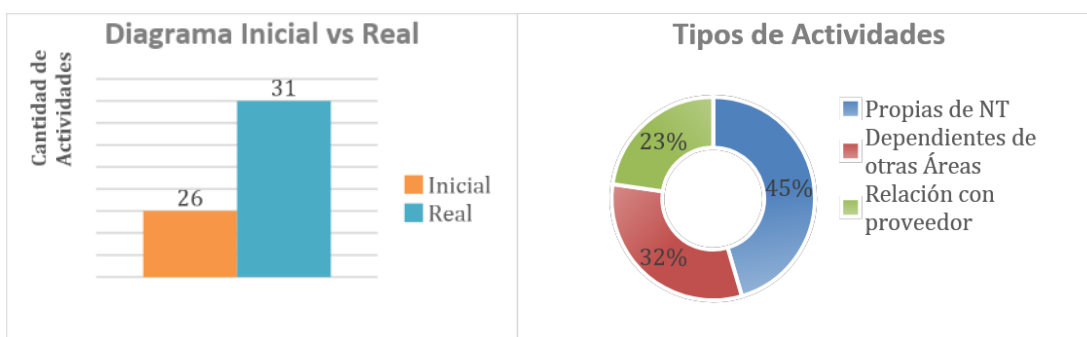
- Junta Técnica

Actividades que afectan la ruta crítica:

- Obtener Propuesta del Proveedor

- Aprobación del proyecto.

iii) Planeación



Documentos: 14

Para esta etapa se definieron 31 actividades cuando en el procedimiento había 26.

Además, se encontró que el 45% de las actividades las realiza directamente el departamento de Nuevas Tecnologías.

Hallazgos:

Actividades que requieren ser detalladas:

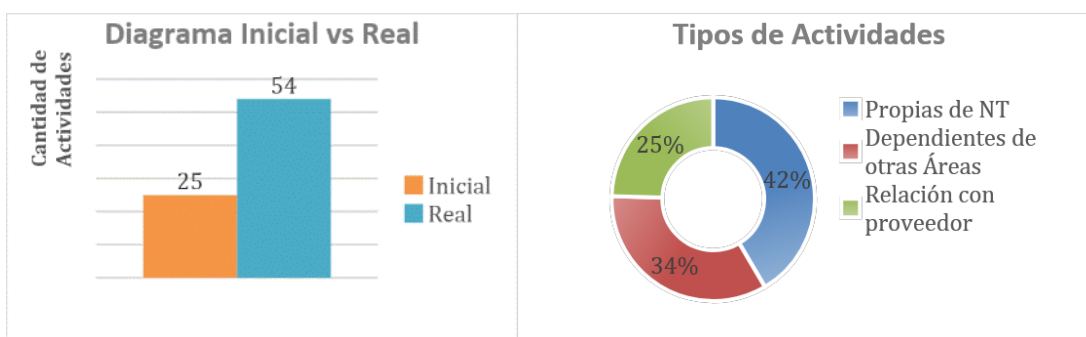
- Solicitar material de acuerdo con instrucción (Hace falta Instrucción)
- Exportar

Se separaron las actividades en 3 rubros: Materiales, Procedimientos (Documentos), y Proveedor. Además, se describieron las interacciones entre estas áreas.

Planeación de materiales no estaba en el procedimiento.

El diagrama creó un apoyo para visualizar orden de documentos y prerrequisitos para su llenado.

iv) Ejecución



Documentos: 14

Para esta etapa se definieron 25 actividades cuando en el procedimiento había 54.

Además, se encontró que el 41% de las actividades las realiza directamente el departamento de Nuevas Tecnologías.

Hallazgos:

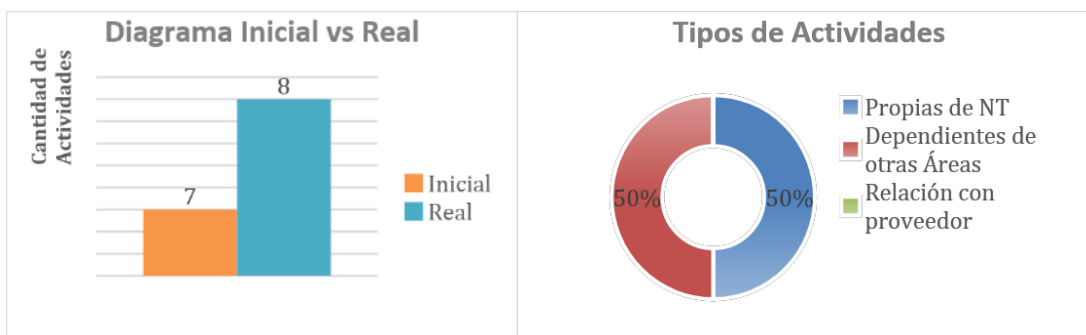
Actividades que requieren ser detalladas:

- Planear viaje
- Gestión Molde Piloto

Proceso definido desde el arranque de la fabricación, hasta la llegada a Pympsa y su liberación a producción.

Se detalló la manera y orden para realizar evaluaciones, pruebas y revisiones.

v) Cierre



Documentos: 6

FO-DGA-CPAP-0018

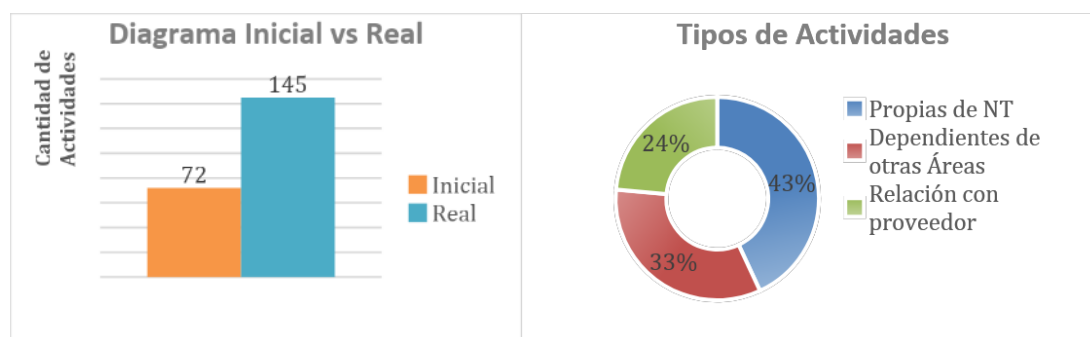
Para esta etapa se definieron 8 actividades cuando en el procedimiento había 7.

El 50% de las actividades las realiza directamente el departamento de Nuevas Tecnologías. Aquí no existen actividades en relación con el proveedor

Hallazgos:

Se agregó la actividad de 'Hacer cierre de control de gasto' la cual no se encontraba documentada y es importante para el departamento de Finanzas.

vi) Todas las etapas



Como resultado global se encontraron 73 actividades que no estaban documentadas. Esto quiere decir que el 49.7% de las actividades no se encontraban registradas en ningún documento.

En cuanto al tipo de actividades se encontró que, aunque la mayoría sí dependen únicamente del área de nuevas tecnologías (43%) existen otras que su ejecución tiene dependencia tanto con otras áreas (33%) como con el proveedor (24%).

2) Gestión de Moldes para Aguja Whitacre y Sistema 6

En la sección de anexos se podrán observar los resultados obtenidos durante este proyecto.

3) Sistema de almacenamiento.

Este proyecto fue realizado en paralelo con el proyecto de “Muestrario de piezas inyectadas en PyMPSA” descrito en el siguiente punto. A pesar de que el almacén no quedó como se esperaba debido a que el proveedor de los contenedores no logró entregarlos a tiempo, es decir, antes de que el periodo del PAP terminara. Se logró acomodar los materiales en contenedores que ya existían en el almacén. Las piezas fueron divididas en 12 categorías en 14 contenedores debido a que la terapia de anestesia abarcó tres contenedores.

4) Muestrario de piezas inyectadas en PyMPSA.

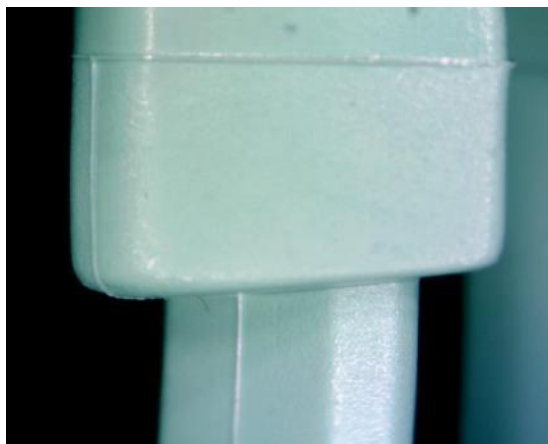
Este proyecto fue realizado en paralelo con el proyecto de “Sistema de almacenamiento” descrito en el punto anterior. Se logró obtener 80 piezas de las 400 piezas que se investigaron. Estas piezas fueron acomodadas en gavetas dentro de las oficinas de PyMPSA para que de esta forma los líderes de proyecto tengan fácil acceso a estas. Las piezas fueron identificadas por el código que representa a cada pieza para su fácil búsqueda. También se realizó una base de datos en la que se puede ver las piezas que se tienen en las gavetas.

5) Rediseño Pisatek

A lo largo del plan de trabajo se encontró lo siguiente:

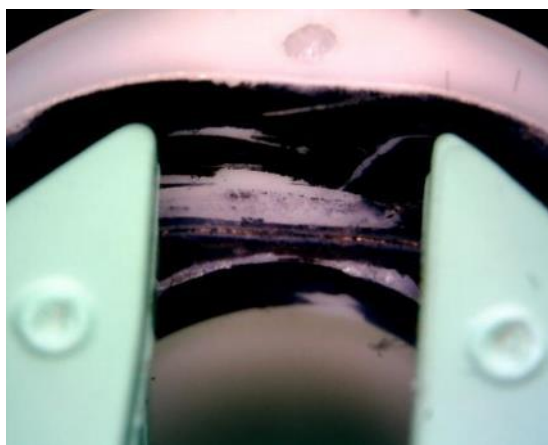
Como antecedentes se encontró que el problema lleva ocurriendo desde el mes de marzo del 2018, antes de eso había ocurrido algo similar pero el problema fue resuelto entre el departamento de ingeniería e inyección. El cuerpo llave cuenta con dos moldes (ambos presentan la misma falla al ensamblarse) pero sólo se inyecta en una máquina y en una cavidad. El estrangulador se puede fabricar en dos máquinas con un molde que cuenta con dos cavidades. Resulta de gran interés el hecho de que el cuerpo llave se pueda inyectar sólo en una máquina y en una sola cavidad de ambos moldes.

Se encontró a través de métodos ópticos que existían hilos de rebaba en la pieza de cuerpo llave (Imagen A.5.2), justo en las zonas de roce entre ésta y el estrangulador, ocasionando dimensiones no deseadas en el ensamble y fallas de calidad debido al roce entre piezas. Se informó al departamento de inyección respecto a este tema para que se tomaran cartas en el asunto.



A.5.2. Rebabas presentes en la zona de roce entre el cuerpo llave y el estrangulador.

Con el paso del tiempo, se descubrió que el cuerpo llave también presentaba una textura porosa en sus zonas de roce con el estrangulador, ocasionando que la pieza raspara cada vez más al activar o desactivar la funcionalidad del ensamble (Imagen A.5.3). Se avisó al departamento de inyección sobre esta falla y la solución fue llevar el molde al departamento de mantenimiento de moldes para limpiar las impurezas.



A.5.3. Zona de desgaste entre piezas.

6) Eliminación de Bolsa Over

Como se puede observar en las imágenes, en la primera semana ocurre el cambio más abrupto en la coloración de ambas bolsas, en la de línea como en la de desarrollo, tanto en el cuerpo principal de la bolsa como en los tubos puerto. A las dos semanas de abrir las bolsas, se encontró que ambas llegaron a un equilibrio óptico en términos de

FO-DGA-CPAP-0018

transparencia de la bolsa, es decir, a partir de ahí no se notaron cambios significativos en el cambio de transparencia. La diferencia de coloración de la bolsa de prueba a la de línea se podría deber a que al crear una superficie rayada en la bolsa se aumenta el área superficial de esta, por lo que existe un mayor campo para interactuar con las moléculas de vapor y reaccionar con algunas de ellas para provocar el color opaco que se nota al abrirlas. Mientras pasan los días se van perdiendo estas moléculas, provocando que la bolsa llegue a la coloración transparente.

B) Proyectos Ingeniería Industrial

1) Incremento de OEE en enrolladoras 6 y 7 para fabricación del Flebotek en área de Gran Volumen

Se logró implementar un sistema para llevar el registro de paros, producción hora x hora y rechazo para así poder tener mediciones de la calidad (cantidad de rechazo), la eficiencia (producción hora por hora) y por medio del análisis definir la disponibilidad (encontrar los problemas principales que generan los paros).

Se ganaron 101 horas de producción a la semana 46 (pasando de 64% a 72%). Ahora se tienen 63 horas meta a ganar (de 72% a 77%), de las cuales se identificaron 51 horas y restan 12 por identificar.

Finalmente, al alcanzar con el proyecto un OEE de 77%, se estima estar saturados al 107% y tener una capacidad de 1'929,655 piezas mensuales, en otras palabras, se tendrá un aumento de la producción de 325,786 piezas por ambas máquinas, es decir 250 piezas por hora por 1 máquina.

2) Cálculo de capacidad en laboratorio de autoclaves de vapor

A partir de la primera tabla dinámica B.2.3 "Cálculo de saturación de autoclaves" concluimos que no se requiere compra de maquinaria ya que se tiene una utilización del 24% en Autoclave 1 y del 43% (total 67%) en Autoclave 2, considerando una planeación de las ventas del mes de septiembre 2018.

Debido a que en la base de datos se compensó (por fallo de máquina) la “disponibilidad de días” con un 15% (es decir en vez de tener 30 días disponibles, se tienen 25.5), nuestra capacidad máxima de autoclaves se considera del 100% por lo tanto, nuestra capacidad disponible es de 76% y 57% respectivamente.

A partir de la segunda tabla dinámica B.2.7 “Cálculo saturación del operador” concluimos que no se necesita contratar personal. El operador esta al 69% de su capacidad y tiene 31% de capacidad disponible considerando una capacidad máxima de 100% ya que previamente en la base de datos se compensaron los días disponibles (en vez de 30 días disponibles, se tienen 27.5 debido a 2 horas de comedor por día, es decir 60 horas al mes o 2.5 días, también se compensó con un 15% por suplementos del operador, arrojándonos una cifra de 23.4 días disponibles).

3) Cálculo de capacidad en área de material impreso

A partir de la Tabla B.3.8 “Resultados de total de horas requeridas por operador” concluimos que se requieren 3.6 horas de mano de obra para llevar a cabo actividades para satisfacer la demanda de levantamientos diarios, en otras palabras se requiere una utilización del operador del 51%, arrojándonos como capacidad disponible un 49% tomando en cuenta una capacidad máxima del 100% ya que los tiempos se compensaron con un 15% y se tomó en cuenta el 88% de tiempo disponible para trabajar (7 horas activas de un total de 8 diarias, debido a 1 hora de comedor) .

De acuerdo a la Tabla dinámica B.3.10 “Cantidad de pedidos extras de enero 2018 a octubre 2018” se concluye que el promedio de lanzamientos extras por mes es de 1 lanzamiento; por lo que adoptamos como capacidad actual del operario, un 51%.

Finalmente, se propone implementar una bitácora para empezar a medir la cantidad de solicitudes originales y solicitudes extras, y también para que el operador pueda definir prioridades.

Se deberá registrar número de orden, código de producto terminado, código de etiqueta, fecha de solicitud y fecha requerida; ya sea para primeras solicitudes y solicitudes extras.

4) Estandarización de planos de refacciones para su implementación en plataforma de PDM.

A partir del análisis de los servidores en donde se encuentran todas las refacciones, se puede determinar que la herramienta de PDM es la adecuada para poder unificar todas las versiones de las refacciones en una sola. Con esto se logró estandarizar un total de 402 refacciones durante el periodo en el que duró el PAP, esto significa apenas el 56% del total. Se puede notar que un área a mejorar debe de ser la comunicación entre los distintos departamentos, que necesitan del taller mecánico para poder agilizar y registrar las versiones de las refacciones viejas y nuevas que se van solicitando.

5) Diseño de estación para empaquetado de cánula.

Se logró cumplir con el proyecto que era entregar un diseño completo de una estación de empaquetado de cánula, queda pendiente su autorización para comenzar a fabricarlo. Se pasa esta responsabilidad al ingeniero encargado del taller mecánico y al ingeniero de proyectos de mejora para decidir materiales y espacios de trabajo.

C) Proyectos Investigación e innovación

1) Análisis preliminar de nuevos productos

Se obtuvieron 3 propuestas de productos a desarrollar las cuales tienen un impacto económico total de más de 86 millones de pesos.

2) Estandarización de procedimientos en el área de innovación

Se crearon 4 documentos los cuales describen el proceso a realizar paso por paso para los cuatro procedimientos analizados. Se obtuvieron formatos para un mejor control dentro de estos procedimientos, y para facilitar los mismos.

3) Registro de productos en Latinoamérica

Se envió toda la documentación necesaria para el registro de las dos familias de productos PERFULINE y FLEBOTOK en los países Nicaragua, Chile, República

Dominicana, Panamá, Perú, Honduras y Paraguay. Quedó pendiente la documentación de los países Colombia y Ecuador por falta de los estudios de estabilidad los cuales son realizados por calidad.

4) Investigación Catéter Venoso Central

Respaldo teórico de producto crítico a producir. Se encontraron estudios que respaldan importancia de un catéter impregnando con antiséptico. Propuesta de Kits a desarrollar para ofrecer un kit completo para facilitar la inserción del catéter.

Información del mercado y tendencia, en esta podemos ver que es un mercado que tiene demanda y que la tendencia va en aumento. Actualmente la competencia maneja el 95% del mercado en México con catéter no impregnados.

4. Reflexiones del alumno o alumnos sobre sus aprendizajes, las implicaciones éticas y los aportes sociales del proyecto

4.1 Aprendizajes profesionales

Cristian Zanabria

Logre adquirir mayor conocimiento de la manufactura de plásticos y la gestión de administración de proyectos donde es un área en el cual me estoy desarrollando de manera adecuada y este proyecto me ayudo a adquirir una mayor experiencia la cual me ayudara para poder mantener mayor controlado mis proyectos y sabes que estar en una empresa grande el control documental se hace muy importante porque es necesario tener trazabilidad en todas la actividades que se realicen.

Victor Andarcia

Al entrar a PYMPSA me encontraba escéptico acerca de lo que podría ocurrir, no sabía en qué departamento iba a estar y no sabía mucho de lo que se hacía en la empresa. Cuando me asignaron al departamento de Productos de línea encontré que este departamento se dedicaba principalmente a dar seguimiento a los procesos actuales, así como a mejorarlos e inclusive validar propuestas de mejora para la empresa. Los conceptos de estadística, mecánica de fluidos, transferencia de calor, operaciones unitarias, instrumentación y control de procesos tuvieron que ser revisados de nuevo para

FO-DGA-CPAP-0018

ser aplicados en mi alcance laboral, participé validando o rechazando hipótesis de prueba y me di cuenta de lo importante que el área de estadística para una empresa, a partir de ella se pueden determinar un sinnúmero de factores que podrían mejorar la producción.

Aprender a utilizar sistemas de bases de datos como SAP es una de las varias cosas que aprendí a lo largo de mi pasantía, esta base de datos cuenta con una variedad interminable de información acerca de los productos de la empresa que es útil y accesible para el trabajador, permitiéndole revisar inclusive hasta cuando fue el último pedido de cierto producto.

La relación con otras áreas y personal de la empresa es otra de las buenas virtudes de este PAP, te enseña a ser paciente, a entender que los demás tienen sus prioridades y que el trato interpersonal es muy importante si se desea un proyecto exitoso. Por último, me tocó comprender a flor de piel el por qué se contrata a un ingeniero en no sólo esta, sino en cualquier empresa: La disposición de encontrar distintas aristas para resolver problemas, siempre en busca de mejores prácticas, buscando las mejores eficiencias y superándose a sí mismo cada día.

Alejandro Emmanuel Reyes

El haber realizado mi PAP en PyMPSA me permitió forjar ciertas habilidades, aptitudes y actitudes que se necesitan para trabajar en compañías de este estilo. Habilidades como el trato con el personal de diferentes áreas o incluso la realización de diversos análisis dimensionales fueron de las más usadas durante mi estancia aquí. También logré forjar aptitudes que me servirán toda la vida en cuestiones laborales y sociales.

Andrés Pallaro

Este proyecto me otorgó una ventana hacia una empresa de manufactura de gran volumen y con tecnología de punta, conociendo los procesos tanto internos como externos que soportan la búsqueda y el aseguramiento de las características tecnológicas para fabricar productos de plástico.

La principal fortaleza del proyecto en mi opinión es que se obtienen aprendizajes profesionales reales y además se abren oportunidades de empleo. Específicamente en mi caso aprendí competencias que son propias de un ingeniero industrial como el mapeo global de procesos el cual ayuda a entender cómo están relacionadas las entradas y salidas del de cada actividad para así formar un sistema completo, que en este caso en

FO-DGA-CPAP-0018

particular fue el de la Evaluación y Aprobación de Moldes de inyección y equipo para el Grupo Pisa.

Juan Pablo Maytorena

Durante el desarrollo del PAP puse en prueba la mayoría de los conocimientos obtenidos durante la carrera de Ingeniería Industrial. Pude analizar, estandarizar y proponer mejoras de un proceso en la vida real. Mientras se desarrollaron los diferentes proyectos, fui aprendiendo como tener un mejor trato con el equipo de trabajo y con las personas de toda la empresa ya que necesitaba su apoyo para la obtención de diferentes documentos. También me ayudó a mantener una rutina donde registras todo lo realizado para un mejor control y prueba de todo el trabajo realizado. También ayuda para la obtención de documentos en el futuro.

Itzel Vargas

Gracias a la oportunidad de haber desarrollado este PAP en la empresa PyMPSA pude experimentar por primera vez un ambiente real laboral en el que debes interactuar con más personas a lo largo de la jornada, aprender a trabajar algunos días bajo presión, a balancear y organizar tus cargas de trabajo y a trabajar en equipo.

Reconozco que hice uso de herramientas adquiridas en clases, pero mas que eso, pude aprender cosas nuevas las cuales van a enriquecer mis conocimientos:

Aprendí a realizar tablas dinámicas para el análisis de información, a realizar e interpretar gráficos de pareto, a desarrollar proyectos en base a la metodología DMAIC y también a utilizar el informe A3 para la solución de problemas.

Logré llevar a cabo proyectos de gran impacto, con los cuales se mejoró la eficiencia de los equipos para obtener mas productividad, así como también se pudo definir si existía la necesidad de contratar mas personal o de adquirir nueva maquinaria.

Andrés Rojo Navarro

El poder haber participado dentro de esta institución con el nivel que el grupo PiSA ofrece es una oportunidad que permite poder ver a primera mano como una empresa de gran volumen y tecnología de punta maneja las cargas de trabajo, también fue un gran

aprendizaje el poder poner a prueba mis conocimientos en mi área de estudio dentro de proyectos y productos para una empresa de este nivel.

Ligia Renatta Partida Padilla

Para el desarrollo de la investigación desarrolle competencias que como ingeniera industrial me hacían falta reforzar como es el seguir una metodología de investigación. Crear registro de lo que avanzaba y el respaldar mi información con fuentes confiables.

A cumplir con fechas de entrega y crear presentaciones con un orden y que se expliquen por si solas.

Crear vínculos de comunicación para así mejorar el trabajo en equipo e enriquecer la información con lo que ellas veían en el campo al igual que analizar los reportes que ellas levantaban en los hospitales. A trabajar en equipo y apoyarme de la experiencia que tenían mis compañeros de trabajo.

Aprendizajes sociales

Dado que la empresa tiene un giro farmacéutico, es evidente el tipo de personas que son el usuario final de sus productos. En su gran mayoría, son personas que dadas las circunstancias no se encuentren en su mejor estado de salud. Esto supone un gran reto para la empresa, porque sus productos deben cumplir con estándares de calidad que no sólo aseguren el funcionamiento de los equipos, sino que aseguren también la integridad de los pacientes. Por otro lado, la medicina es un campo duro para innovar. La obligación de asegurar la salud de las personas implica que ante nuevas tecnologías médicas sean necesarios años de pruebas y validaciones antes de lograr su implementación en seres humanos. A pesar de esto, se debe tener la iniciativa para proponer nuevas soluciones que en un futuro puedan mejorar la vida de las personas.

4.3 Aprendizajes éticos

PyMPESA es una empresa de dos tipos: farmacéutica y de plásticos. AL ser Farmacéutica tiene el reto de mejorar las prácticas en la manufactura de equipos médicos para salvaguardar la salud de los usuarios. Es por esto que es importante el extremo cuidado y la aplicación de buenas prácticas. Y en segunda instancia, al ser una industria de inyección de plásticos es importante apoyar la reducción del consumo de materiales que

FO-DGA-CPAP-0018

afectan al medio ambiente y la ecología. Si bien se tienen objetivos en estos temas, la materia prima que utilizan poco a poco está siendo reemplazada por materiales reutilizables por las repercusiones y los efectos que tiene en el medio ambiente y en la salud de las personas.

Una de las principales habilidades que se requieren dentro de la empresa es la comunicación efectiva con distintas personas. Dentro de la comunicación efectiva es importante que exista un diálogo entre 2 o más personas donde se interactúa el intercambio de información para llegar a un objetivo en común que aporte la mejora a la compañía y la salud de las personas. Desde esta perspectiva, como profesionistas debemos de ser conscientes de que manera se comunica la información y nuestras ideas de forma objetiva ya que con esto se mejora el manejo de situaciones sin comprometer los objetivos con la salud de las personas y medio ambiente.

4.4 Aprendizajes en lo personal

Andrés Pallaro

Me di cuenta de que la administración de proyectos es un área que me gusta y que me interesa estudiar más para poder trabajar ahí al terminar mi carrera. Destaco aquí la importancia de tener un buen entendimiento técnico de lo que se está haciendo, pero también de la buena comunicación con todos los involucrados, incluso si son extranjeros y se encuentran del otro lado del mundo. También logré conocer un poco sobre la vida laboral y el ambiente que se vive dentro de las empresas, para así estar más consciente al momento de involucrarme en una. Viví lo importante que son las relaciones tanto al pertenecer a un equipo de trabajo como al tener que recibir apoyo de otros departamentos. Es aquí donde rescato los valores que se enseñan en el Iteso para vivir en comunidad con la sociedad ya que todos pertenecemos a ella y también es importante en el ámbito tener una buena convivencia.

Cristian Zanabria

Durante el proyecto se fortaleció las competencias de trabajo en equipo ya que no solamente se tuvo que integrar a nuestro equipo PAP si no que se trabajó en conjunto con el personal de la empresa para poder llegar a la meta la cual creo se cumplió ya que

previamente se definió nuestro alcance de que se podía y hasta donde llegaríamos en el apoyo de la gestión de proyectos.

Este proyecto me sirvió más que para tener nuevas herramientas o aprendizajes teóricos fue más en la forma de planear un proyecto no solo para un maestro si no para una empresa lo cual lo vuelve algo más delicado porque no solo estaba nuestros nombres o la forma del trabajo del equipo o como bien lo pensamos antes una simple nota ya que en esto involucramos las capacidades de cada persona y la manera de afrontar los retos y no simplemente decir no puedo o no quiero hacerlo es algo social o podría decirlo como propiamente retador en cada uno de nosotros.

Alejandro Emmanuel Reyes

Durante mi estancia en PyMPSA logré practicar habilidades como el trabajo en equipo y la disciplina que no solo son importantes para la vida profesional sino también para la vida diaria. El día a día dentro de la empresa me ayudó a formar un vínculo con mis compañeros de trabajo, y esto me enseñó la importancia de las relaciones interpersonales y me hizo darme una idea de la capacidad de convencimiento que poseo y que me puede servir para diferentes situaciones de la vida diaria.

Victor Andarcia

PYMPSA es una compañía que está al servicio de las personas, sus trabajadores tienen muy presente que los productos que hacen tienen que ser con el mayor cuidado posible para salvaguardar la vida de un cliente. Desde que llegué me quedó claro que lo que buscan en la compañía es a gente capaz de vivir día a día con respeto, responsabilidad, humildad, justicia y honestidad. Me quedo mucho con los valores anteriores, considero que son clave para un desarrollo laboral sano.

Itzel Vargas

Como principales aprendizajes puedo resaltar la perseverancia y paciencia ya que para desarrollar mis proyectos requería de otras personas para obtener y analizar información; al trabajar en un ambiente laboral real como lo es en PyMPSA, te das cuenta que todas las personas tienen sus prioridades y debes aprender a encontrar la manera de obtener ese apoyo que requieres sin estar presionando a los compañeros y sin ser irrespetuoso

FO-DGA-CPAP-0018

cuando te quedan mal en alguna cita o cuando no te prestan atención cuando la estás pidiendo. Tuve que aprender a tener ese balance entre no ser irrespetuoso y encontrar la manera de conseguir lo que necesitaba.

Por otro lado aprendí la importancia de tener capacidad para manejar y tratar a las personas. Por ejemplo: al desarrollar el proyecto del incremento de OEE en enrolladoras, me dí cuenta que no basta con tener el mejor formato (basado en mi criterio) para el registro de paros, si no lo que mas importa es saber como planteárselo a los trabajadores para que muestren una actitud positiva a estos cambios y/o nuevos requerimientos. No debes de llegar a imponerles tareas, debes explicarles el porque de esa decisión y como los va beneficiar; debes de presentarles varias alternativas, las cuales indiferentemente unas de otras, serán de utilidad, después debes preguntarles su opinión y darles a escoger la opción que mas se les facilite. De esta manera la decisión habrá quedado en ellos y no habrá sido una imposición tuya, por ende el trabajo se realizará de manera satisfactoria ya que el trabajador habrá adoptado la tarea como suya. Lo anterior descrito lo aprendí durante mi participación en PyMPSA y me alegro mucho de haber formado parte de la misma.

Aprendí que la dedicación surge de la pasión por las cosas que haces. En muchas ocasiones decidí asistir a la empresa mas horas de las requeridas para poder avanzar y consumir mis proyectos. Fue cansado pero me quedo muy satisfecha al ver mis resultados los cuales se ven reflejados en el contento y felicitaciones de mis superiores, en el entusiasmo que me mostraron mis compañeros PAP y sobre todo eso, en mi felicidad por alcanzar los objetivos de este proyecto de aplicación profesional.

Juan Pablo Maytorena

Este PAP realizado en PyMPSA en lo personal me ayudo a crecer en el ámbito laboral porque me dio experiencia al estar trabajando con una empresa con tanto prestigio. Yo como Ingeniero Industrial aprendí sobre los diferentes procedimientos que se llevan a cabo para siempre asegurar la mejor calidad de sus productos. Aprendí que para poder obtener una empresa de tal nivel como Grupo PiSA todo tiene que estar perfectamente estandarizado y siempre se tienen que buscar mejoras, esto para el constante crecimiento de la misma. En lo personal pude aplicar los conocimientos de mi carrera en el campo

real. Aprendí a realizar un buen trabajo en equipo y poder obtener diferentes ayudas de las personas involucradas dentro del proyecto. Por último aprendí a la correcta administración de proyectos ya que esto es muy importante para la vida laboral y personal porque siempre van a existir diferentes proyectos que si sabes administrar bien será más fácil llegar lejos en la vida.

Ligia Renatta Partida Padilla

En este PAP aprendí cosas que no esperaba ya que mi enfoque total fue de investigación. En un principio me costó trabajo ya que leía mucho y no creaba un reporte o registro donde quedara evidenciada la información. El estar presentando constantemente y que me preguntaran por las fuentes de lo que estaba presentando, me creo la necesidad de seguir un orden y crear un registro de cada cosa.

Ya que se trata de un producto muy crítico era importante tener información de estudios confiables por lo tanto fue crear una lista de bibliografías confiables.

Este PAP me hizo sentirme parte de una empresa tan grande y reconocida como lo es Pisa, una empresa en la que veía que todos a mi alrededor eran grandes trabajadores y más que nada el cómo siempre trabajaban en equipo. Desarrolle esa disciplina de cumplir con un horario, con fechas de entrega y habilidades en exposición ya que constantemente presente avances al director de área.

Viendo mis presentaciones de un principio con las de ahora, me da gusto ver esa mejora que tuve y agradecer a las personas que constantemente me retroalimentaron y me llevaron a dar lo mejor de mí.

Andres Rojo

Esta experiencia me permitió aprender como es mi comportamiento dentro de una empresa y con un flujo de trabajo real en un equipo tan grande como lo es esta institución, además de poner a prueba mis conocimientos y poder haber aportado lo poco o mucho que se a la resolución de problemas y conflictos que hay dentro de esta.

5. Conclusiones

Andrés Pallaro

Mapeo de Procesos Nuevas Tecnologías

Como conclusión se puede decir que se cumplió con el objetivo inicial del Proyecto *A.1 Mapeo de Procesos de Nuevas Tecnologías* ya que al tener documentados todos los procesos del área se podrán así mejorar continuamente su práctica. En total se identificaron 73 actividades nuevas lo que quiere decir que casi un 50% ahora están documentadas y podrán ser ejecutadas con mayor claridad y control.

Además, se espera que tanto los diagramas como las descripciones de procesos sirvan como apoyo al realizar las actividades en incluso como check-list para saber en qué etapa se encuentra un proyecto. Identificar las actividades atrasadas y ver qué otras actividades tienen dependencia y se verán afectadas.

Como acciones a seguir se propone crear documentos para documentar actividades que necesitan ser detalladas, las cuales se mencionan en la sección de “hallazgos”. También se puede complementar el mapeo agregando duración a las actividades para así encontrar con exactitud las actividades que afectan la ruta crítica.

El propósito final de los entregables es que sean documentos vivos, en donde constantemente se estén revisando para complementarlos o modificar en caso de algún cambio en los procesos. Así, estando actualizados pueden ser usados incluso para capacitar nuevos integrantes y reducir significativamente su curva de aprendizaje.

Victor Andarcia

Eliminación Bolsa Over

La evaluación de este proyecto sirvió para determinar que ambas bolsas pasaban por ese fenómeno óptico, sin embargo, la bolsa de prueba mostró una tonalidad más opaca en todo el tiempo de evaluación. Esto es un problema para el cliente final ya que parte del manual de uso de las bolsas de diálisis peritoneal BenY requieren que el paciente inspeccione la bolsa en búsqueda de sedimentos o cualquier otro contaminante y al

encontrarlos, desechar la bolsa. Si no se puede ver a través de ella debido a un cambio en la superficie de la bolsa, se estaría incumpliendo una norma interna. Debido a lo dicho anteriormente, el proyecto fue cancelado.

Rediseño Pisatek

Se encontraron posibles soluciones a los problemas de roce en el Pisatek, sin embargo, estas detecciones no fueron suficientes para eliminar el problema principal. Es importante estar al pendiente de cómo se están inyectando las piezas que están en frecuente contacto (en este caso el cuerpo llave y el estrangulador) ya que un cambio de propiedades podría causar un sinnúmero de problemas.

Se recomienda analizar las dimensiones entre los cuerpos de roce (Cuerpo llave y estrangulador), ya que un sobredimensionamiento de alguno de ellos podría ser el causante de la falla. Como parámetros de medición se recomienda: Diámetro de estrangulador en su posición cerrada, base y altura de polígono de roce en el cuerpo llave, observaciones de fallas de inyección en las piezas (rebabas o superficies porosas), espacio sobrante al activar ensamble sin manguera y con manguera, así como incluir si el ensamble roza.

Alejandro Emmanuel Reyes

En PyMPSA se fabrican una gran cantidad de productos médicos que tienen como objetivo una óptima e higiénica recuperación del paciente. Por esto es indispensable que los procesos por los que pasan cada uno de estos productos sean altamente controlados. También hay problemas a la hora de solicitar un equipo ya que son equipos que están muy solicitados y es muy difícil coordinarse para utilizar estos equipos.

Itzel Vargas

Incremento de OEE en enrolladoras 6 y 7 para fabricación del Flebotek en área de Gran Volumen

No se ha llegado a la meta, ya que este proyecto se debe cerrar en febrero del próximo año 2019 con una eficiencia del 77% en ambas máquinas, pero al visualizar la tendencia del OEE, se observa que con la etapa de medición alcanzamos un OEE de 72% a la semana 46 del año 2018, por lo que se puede mencionar que se logró un avance significativo. Se estima estar saturados al 107% y tener una producción 250 piezas mas por hora por 1 máquina.

Cálculo de capacidad en laboratorio de autoclaves de vapor

Se concluye que no se requiere compra de maquinaria ya que se tiene una capacidad disponible 76% en la autoclave 1 y 57% en la autoclave 2, considerando previamente 15% de compensación por falla de maquinaria. Se concluye que no se requiere la contratación de nuevo personal ya que el operador tiene 31% de capacidad disponible considerando previamente tiempos suplementarios

Cálculo de capacidad en área de material impreso

Se concluye que la capacidad actual del operador es de 51% y su capacidad disponible de 49% tomando en cuenta previamente tiempos suplementarios en las actividades y el 88% del tiempo disponible de la jornada de trabajo ya que hay 1 hora de comedores.

La capacidad actual se debe a que se calculó que se pide un promedio de 1 lote extra por mes, lo cual no afecta en su actual capacidad.

Se propone llevar a cabo una bitácora para empezar a medir la cantidad de solicitudes originales y extras, así como también para que el operador establezca prioridades en su trabajo.

Andrés Rojo

Como conclusión puedo decir que la oportunidad que el PAP me ha ofrecido de poder trabajar de la mano dentro de una empresa como lo es PyMPSA, ha crecido mis conocimientos y valores al haber estado trabajando dentro de este equipo, también puedo concluir que mis proyectos se entregaron excediendo las metas planteadas al inicio del PAP, y se espera que el alcance que mi trabajo realizado en estos proyectos pueda afectar directamente al flujo y calidad de trabajo dentro de la empresa.

Así también se espera que el proyecto de estandarización de refacciones para su implementación en la plataforma de PDM, pueda seguir desde donde lo deje yo, ya que es una herramienta sumamente útil para la relación de trabajo interno en el taller mecánico en conjunto con todos los demás departamentos.

Ligia Renatta Partida Padilla

La información que se obtuvo después de una exhaustiva búsqueda ,es vital como respaldo teórico al posible lanzamiento de un producto tan critico como lo es un catéter venoso central. La información a la que pude tener acceso es en su mayoría información del Estados unidos ya que en México no se lleva tanto registro y lo que hay no se publica, es por esto la importancia del dialogo con las compañeras de trabajado que levantaban entrevistas con doctores en el campo. Seria bueno el hacer una combinación de información teórica con lo que se vive en los hospitales de México para así tomar una mejor decisión para elegir que tipo de catéter producir ,si uno impregnado con antiséptico o uno normal como los que se usan actualmente.

Cristian Zanabria

Aguja Whitacre

El proyecto se acepta y entramos a la etapa de ejecución para realizar la compra de los moldes. Donde se definió el diseño del pabellón y estilete los cuales ya se pasaron al proveedor para empezar a revisar los diseños y nos puedan generar un diseño más óptimo para el producto.

Se generó la solpe y la orden interna la cual se pasó a firmas de dirección para poder generar la orden de compra y pasarla al proveedor y pueda iniciar con él la construcción del molde.

Sistema VI

Se pasó a tercer escalamiento en dos moldes en Disco 9 y Tapa 11 los cuales se generaron los protocolos para poder pasarlos a firmas y volver a coordinar la inyección de los lotes industriales.

Los 4 moldes restantes se terminaron las pruebas de segundo escalamiento donde se empezó generando los reportes IDE y de validación para con ello poder liberar el lote para su venta después de la captación por parte de las gerencias.

6. Bibliografía

- Proyecto A.1 Mapeo de Procesos Nuevas Tecnologías
- Softgrade. (2018). ¿Qué es BPMN y Cómo Puede Ayudar a tu Empresa? Obtenido de <https://softgrade.mx/que-es-bpmn-y-como-ayuda-a-tu-empresa/>
- Proyecto A.2 Gestion de Moldes Aguja Whitacre y SISTEMA VI
- López, B. S. (2016). Ingenieria Industrial Online. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/lean-manufacturing/poka-yoke-a-prueba-de-errores/>
- PMI Capitulo Mexico . (2018). Obtenido de <http://www.pmichapters-mexico.org/inicio/ampliacion-informacion/que-es-la-administracion-de-proyectos>
- Softgrade. (2018). ¿Qué es BPMN y Cómo Puede Ayudar a tu Empresa? Obtenido de <https://softgrade.mx/que-es-bpmn-y-como-ayuda-a-tu-empresa/>
- Proyecto B.1 Incremento de OEE en enrolladoras 6 y 7 para fabricación del flebotek en área de gran volumen.
- Sistemas OEE. (9 marzo 2016). Definición del OEE, de Industria 4.0 Sitio web: <https://www.sistemasoe.com/definicion-oe/>
- Proyecto C.4 Investigación teórica catéter venoso central*American Cancer Society.
- American Cancer Society. Obtenido de <https://www.cancer.org/es/tratamiento/tratamientos-y-efectos-sekundarios/cateteres-venosos-centrales.html>
- Centro para el control y prevención de enfermedades. (s.f.). Obtenido de <https://www.cdc.gov/Spanish/acercaCDC/mision.html>
- I-Lun Chen, M.-C. O.-Y.-S.-Y.-C.-C.-H.-C. (2018). The equations of the inserted length of percutaneous central venous catheters on neonates in NICU. TAIWAN.
- MedSuite. (2018). Vascular Access Devices and Accessories Market . Obtenido de iDataResearch: <https://idataresearch.com/product/us-market-report-suite-for-vascular-access-devices-and-accessories-2018-medsuite/>
- US National Library of Medicine National Institutes of Health. (s.f.).
- Vascular Access Catheters Market: PICC Most Preferred Product Type During the Forecast Period: Global Industry Analysis (2012 - 2016) and Opportunity
- Assessment (2017 - 2027). (s.f.). future marketin sights. Obtenido de <https://www.futuremarketinsights.com/reports/vascular-access-catheters-market>

7 Anexos

Proyecto A.1 Mapeo de Procesos Nuevas Tecnologías

Descripciones de Procedimientos

DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTO: DEFINICIÓN			
Objetivo: Estimar tiempo y costo de proyecto de Nuevas Tecnologías.			
Nº	Actividad	Descripción	Puntos Clave/Notas
1	Cliente pide cotización de una pieza	El cliente (ej. Nuevos Productos) tiene la necesidad de desarrollar una nueva pieza por lo que solicita a NP una cotización	Reunión entre NP y Líder NP donde presenta el proyecto Recibir información sobre el volumen de venta estimada
2	Decisión ¿se tienen piezas?	Determinar si el cliente tiene en físico la pieza a cotizar	
3	Decisión ¿las piezas se requieren iguales?	Determinar si la pieza se cotizará tal y como está o habrá algún cambio.	Si se requieren especificaciones detalladas solicitar RfQ.
4	Sumar costo de diseño a cotización	Si se requiere hacer un diseño previo se afielda este costo a la cotización integrada	
5	Hacer Draft	Si no se tienen fotos o DMP y se requiere un dibujo de la pieza para cotizar, se pide un Draft de la pieza a NP.	
6	Recibir Piezas	NP entrega piezas de muestra del producto a desarrollar.	Determinar desde este punto si la pieza es manufacturable.
7	Recibir Especificaciones y Demanda	Especificaciones: Recibir características del producto como propiedades físicas, funcionalidad, Normas a seguir, etc. Demanda: Recibir la cantidad a producir	
		Demanda: Recibir la cantidad de piezas a nuevas a producir	
8	Definir Producto y Proceso	Producto: Desglosar las partes y materiales de la pieza para determinar la cantidad de componentes.	Llenar formato "Análisis de Proceso" en xic k-off Matrix.
		Procesos: Cómo se fabrica la pieza y que maqes necesaria que procesos están involucrados	Es importante considerar la complejidad de los procesos para el desarrollo del proyecto.
9	Investigar Componentes y Uso del Producto	Realizar investigación sobre las características técnicas del producto y los elementos críticos para su funcionamiento.	Comparar con otros procesos/productos de pieza, benchmarking, estudios de campo, entrevistas con usuarios, estudios de lab.
10	Estimar tiempo para entrega de cotización	Llenar el checklist de Estimación de Tiempos con la información que se vaya definiendo e investigando.	
		Llenar el formato de Planograma Global Basado en el Diagrama elaborado en el Análisis de Proceso.	Considerar todos los equipos/Atapas para el Gantt.
11	Elaborar RfQ	En caso de que los requerimientos del producto sean complejos o sea un producto completamente nuevo, solicitar un RfQ a NP.	RfQ para definir los requerimientos o especificaciones del producto de una manera formal.
12	Pedir información Ing. Industrial sobre capacidad	Enviar requerimiento de Proyecto Ing Industrial y de Planta para responder a las preguntas ¿se requiere de un área para la línea? ¿hay inyecciones disponibles? ¿Aire, agua, energía suficientes?	Actividad en paralelo a cotización que después servirá para enviar la información obtenida a los proveedores.
13	Decisión requerimiento de Proyecto	Nuevo Proceso: Si se requiere cotizar algún proceso con nuevas tecnologías	
		Máquina: Si en el proyecto se requieren procesos de ensamble o automatizados.	
		Pieza Inyectada (Molde): Si el proyecto requiere de un molde para inyectar alguna pieza.	
14	Si es Nuevo proceso, Cotizar Tecnología a Desarrollar	En caso de que sea un proceso desconocido, determinar si se va a desarrollar la tecnología o comprar completamente a un proveedor.	
15	Si es Máquina, Layout Draft	Hacer un borrador de Layout con los requerimientos previos para cotizar la máquina.	
16	Buscar Proveedores	Para cada cotización se debe contar con al menos 3 opciones de proveedor.	
17	Llamar y enviar información a proveedor	Se le envían los datos básicos de la pieza, máquina o proceso necesarios para poder cotizar.	Tipo de material, capacidad (o demanda), diseño, maqes, y cualquier otro requerimiento inicial.
18	Comprobar y enviar Piezas, DMP o información complementaria	En caso de que el proveedor no pueda enviar una cotización inicial, se consigue y envía la información faltante.	
19	Cotizar	Se revisan las condiciones que mandó cada proveedor como tiempo de entrega, envíos, pagos.	
20	Integrar cotización	Combinar las cotizaciones individuales de equipos en una sola. Proponer diversos escenarios en caso de ser necesario.	
21	Presentar Tiempo y Costo del Proyecto	Se lleva acabo una Junta con el líder de Nuevos productos para entregar la información de máquinas necesarias, sus cotizaciones y el tiempo esperado de entrega.	
22	Si no se acepta la propuesta y no hay complementos, Se alinea con la cotización	Se alinea con la cotización electrónicamente para futuras consultas	Ruta: //FicheroPublico/Pympsa/DOF/Seg SEM DOF/ Nuevas Tecnologías/
23	Si no se acepta la propuesta pero se pide complementos se reinicia desde el paso 12	Con los nuevos requerimientos se pide la info a Ing Industrial para volver a cotizar.	
24	Si se acepta la propuesta, se procede a la etapa de factibilidad.	Se esperan los resultados del análisis para comenzar la etapa de factibilidad.	

Fecha de Impresión: 25/11/2018

Objetivo: Confirmar Factibilidad Técnica, Cotizar y Detallar Requerimientos de Proyecto.

Nº	Actividad	Descripción	Puntos Clave/Notas
1	Inputs: Requerimientos Técnicos, Tiempo y Costo	Se reciben los requerimientos técnicos desarrollados en la etapa de Definición, así como el tiempo y costo estimado para confirmarlos y profundizar.	
2	Contactar Proveedores	Se contacta a los proveedores involucrados (los de la etapa Definición) para informar que el proyecto continúa.	
3	Requerimientos para cotización	¿Qué se necesita para tener una propuesta final del proveedor?	Obtener información sobre Materiales, Piezas, Diseño y Cantidades.
4	Determinar Materiales	Definir, junto con NP los materiales requeridos para Máquinas y Piezas.	Dar seguimiento con proveedor (Correos, llamadas, etc.)
5	Enviar Piezas	Se determina las piezas requeridas por los proveedores. Se consiguen y envían.	Dar seguimiento con proveedor (Correos, llamadas, etc.)
6	Detallar Diseño	Enviar cualquier información extra que el proveedor requiera sobre el diseño de la pieza.	Dar seguimiento con proveedor (Correos, llamadas, etc.)
7	Confirmar Cantidades	Revisar, con la demanda requerida, la capacidad y tiempos del equipo a cotizar.	Dar seguimiento con proveedor (Correos, llamadas, etc.)
8	Seguimiento con proveedor	Tener comunicación constante con el proveedor para complementar cualquier requerimiento necesario para cotizar.	Convocar a Junta técnica si se debe consultar algo en Pisa.
9	Definir/ Convocar Interesados y Expertos Técnicos	De acuerdo a los procesos y requerimientos, se define el equipo técnico para dar apoyo en el análisis de viabilidad técnica del proyecto.	
10	Junta(s) Técnica	Primera Junta: Reunirse con los involucrados para explicar los procesos del proyecto. Otras Juntas: Para consultar sobre algún requerimiento técnico o dar aviso de cambios.	
11	Definir Servicios Necesarios	Determinar con Ingeniería de planta si se cuenta con las entradas y salidas necesarias para los consumibles (Agua, Aire, Luz, etc.).	
12	Definir Capacidad en Layout	Determinar con Ingeniería Industrial si se cuenta con el espacio en planta para colocar los equipos.	
13	Definir Factibilidad de Proceso	Técnica: Definir si la planta es capaz de realizar el proceso para fabricar el producto. Legal: ¿Se tienen los permisos de fabricación (CO REPRIS, Patentes, etc)?	Hacer Pruebas en planta y Pruebas con proveedor. Apoyarse con el Responsable Sanitario
14	Elaborar URS y CTQ (Draft)	Llenar los formatos User Requirements Specifications (URS) y Critical To Quality (CTQ) con la info del proyecto.	Estos no son necesariamente los finales ya que se realizan formalmente en la etapa de planeación. En caso de que aplique AMEF, las URS y CTQ quedarán solo como Drafts.
15	Añadir Requerimientos	Cuando existen requerimientos que no se habían considerado estos se deben agregar a la carpeta con la información del proyecto para cotizar con el proveedor.	
16	Obtener propuesta de proveedor	Una vez que se clarifiquen todos los Requerimientos se recibe la propuesta de cotización formal de cada proveedor.	La cotización es un documento que incluye costo desglosado, tiempo de entrega y detalles técnicos del equipo (consumibles, servicios, layouts y tamaños).
17	Integrar Cotizaciones	Vaciar información de las diversas cotizaciones Formales de cada proveedor en un solo archivo para integrar tiempos y costos de todo el proyecto. En caso de que se hayan realizado pruebas, Elaborar Reporte de Factibilidad. Preparar una presentación mostrando capacidades, costos y tiempo.	Se elabora un cronograma preliminar donde se desglosan todas las tareas del proyecto. Se redactan los resultados de las pruebas y las conclusiones en un Documento con Formato IDE para validar los resultados obtenidos.
18	Presentar Propuesta Final	Se lleva a cabo una Junta con el Líder de Nuevos Productos para entregar la información del equipo necesario. Si aplica, entregar Reporte de Factibilidad.	Presentar los costos, tiempos de entrega, plan de proyecto preliminar así como los posibles riesgos del proyecto visualizando las implicaciones técnicas.
19	Si no se acepta la propuesta, Almacenar Cotización	Se almacena el Reporte de Factibilidad de electrónicamente para futuras consultas.	Ruta: //Pluton/Publico/Pympsa/DOF/Seg SEM DOF/ Nuevas Tecnologías/
20	Si se acepta la propuesta, Pasa a Planeación	Cuando proyecto es factible y se aprueba, se continúa con la etapa de Planeación.	

Objetivo: Identificar actividades clave que impactan ruta crítica de proyecto. Corregir autorizaciones como pendientes.

Nº	Actividad	Descripción	Puntos Clave/Notas
1	Desarrollar Cronograma	Se llena un Gantt de todas las actividades del proyecto con sus fechas de inicio y término establecidas.	Usar como base el Gantt de cronograma elaborado en la etapa anterior. Actualizar cuando haya cambios en fechas.
2	Calcular Material a enviar para Pruebas de Proveedor	Calcular con el proveedor la cantidad de producto que necesitan para hacer Setup Pruebas del molde o máquina.	
3	Calcular Material a enviar para FAT	Calcular la cantidad de material a enviar al proveedor para el FAT de acuerdo a los tiempos de ciclo, cantidades del molde, al peso y material de la pieza.	Basarse en los documentos Características de Moldes Nuevos y UIS.
4	Si se requiere de un subensamblé, solicitar cantidad de piezas a producir.	Solicitar por correo a Plasmador Maestro la Orden de Producción de piezas para el subensamblé.	Se obtiene una Orden de Producción.
5	Solicitar Lanzamiento de material	Ir con el Materialista con la Orden de Producción para que fabrique el lote de producto.	
6	Si el material es de línea, solicitar material de acuerdo a instrucción	Se solicita el material a la inmación (cantidades grandes de pellets y manufactura (pigmentos y cantidades pequeñas) de acuerdo al procedimiento).	Se solicita con un vale de salida y un centro de costos.
7	Si el material es de línea, solicitar compra Manual de material	Se realiza una solicitud de pedido para el nuevo material. Manda Solicitud de Pedido autorizada a compras.	Se busca previamente proveedor externo. Pedir a compra Compras.
8	Recibir material de proveedor.	De seguimiento a la compra por correo con el proveedor hasta que llegue el material a la planta.	
9	Solicitar cotización de la portación	Se solicita al Dpto de exportaciones la cotización del envío del material a las instalaciones del proveedor.	Decidir en acuerdo a costo y tiempos de envío o mínimo.
10	La portar	Gestionar la recolección y exportación del material a través de Compras.	Usar la Solicitud de la portación de Materiales (Pedir Archivo Compras). Se necesitan fotografías, al menos 10, especificaciones del material.
11	Acta IDE	Es un documento que detalla la fecha, el tiempo, el costo del proyecto así como los involucrados. Con este documento se avanza formalmente la etapa de ejecución del proyecto.	Se detallan detalles, sugerencias y decisiones del Proyecto.
12	Cálculo de presupuestos de proyecto	Definir los gastos a considerar dentro del proyecto para calcular así los presupuestos totales y ver en qué rubros se van a gastar.	Añadir cotizaciones que se tengan. Se planifican todos los gastos que se harán.
13	Justificación de Solicitud de Pedido	Es un documento que explica la necesidad de la inversión y el retorno de esta.	Lo llena Ingeniería Industrial. Entregar junto con Orden Interna.
14	Orden Interna AF01-INFO-102	Elaborar previamente el documento "Cálculo de Orden Interna" en la carpeta en Pluton. Es el documento que describe de forma general los conceptos de gastos de proyecto para que sean autorizados. Lo realiza el Líder General del Proyecto en conjunto con las áreas involucradas. Se asigna un número de orden interna que se le agrega a los centros de costos.	El Líder del Proyecto debe realizar el control de gastos mensualmente y actualizarlo en el documento "Control de Gastos" en la carpeta de Pluton. Necesita un nivel de firma dependiendo del monto. Considerar el tiempo de autorización en el cronograma. Se obtienen como salida los números de orden interna que se van a utilizar para referenciar las solicitudes de pedido.
15	Solicitud de Pedido SDRM-POS-005	Es el documento que autoriza la compra de un concepto individual del presupuesto (ej. refacciones, materiales, servicios).	Se llena una por cada concepto y requiere las firmas dependiendo del monto. Considerar tiempo en cronograma.
16	Solicitud de Ate de Activo Fijo Encurso AF04-AP-002	Se llena cuando se va a realizar la compra de un molde o una máquina y se asigna el número de activo fijo.	El número de activo fijo se agrega a la Solicitud de pedido de máquina o molde.
17	Si no se autoriza la Solicitud a la Gerencia.	Se escala a gerencia para realizar la revisión que no se autoriza. Se espera respuesta.	
18	Solicitud de Cambio NPY-PO1-G05	Es un documento que describe la modificación o uso del proyecto para definir el alcance y el tipo de cambio en el proceso de fabricación.	Se requiere la firma del Coordinador de Control de Cambios.
19	Plan y Revisión Diseño NPY-PO1-G02	Es un checklist de las actividades necesarias (o no) para el proyecto con su fecha de término.	Si no se cumple con alguna se debe hacer un control de cambios.
20	UIS: NPY-PO2-G03-UIS y CTQ: NPY-PO3-G03-CTQ	UIS: Se revisa y firma el documento UIS con las especificaciones de los requerimientos de usuario para enviarlo al proveedor. CTQ: Se revisa y firma el CTQ para confirmar los criterios de calidad a evaluar en las piezas.	Se toma como referencia los UIS, se complementa y se pasan a firmar. Encaso de aplicar AMEF revisa y sustituye los documentos.
21	Asignación Referencia Pyma	Se presenta el documento "Plan y Revisión" Solicitud de Cambio" al coordinador de productos de línea para que le asigne un número de referencia de proyecto.	Se entrega y de Seguimiento en el Tablero INPCO Referencia.
22	Características de Moldes Nuevos NPY-PO1-G07	Encaso de que se quiere un molde se llena el documento con las características planteadas por el cliente para establecer formalmente las especificaciones de funcionamiento del molde a comprar.	Apoyarse de los UIS.
23	Reunión para definir evaluaciones a realizar	Reunirse con expertos, funciones, dueño de producto e ítem de proceso para definir las pruebas a realizar.	Considerar Normativas aplicables al producto.
24	Elaborar Primer Protocolo de Validación y Verificación de Diseño NPY-PO1-G04	Se elabora la primera versión del documento definiendo las pruebas que se consideran necesarias.	
25	Si no está dado de alta, Solicitar Alta a Compras	Se obtienen los documentos del proveedor para memorizarlos con datos fiscales y comerciales, cada uno fiscal, cada uno comercial, uso de CFDI, con el fin de la situación fiscal y se envían al departamento de compras para dar de alta al nuevo proveedor.	
26	Si se necesita NDA, Solicitar NDA a Dpto Jurídico	Cuando existe riesgo de robo de diseño, o el proveedor tiene políticas de confidencialidad se solicita a Departamento Jurídico la creación de un Acuerdo de Confidencialidad (NDA).	
27	De revisión Proveedor	Se notifica al proveedor que el proyecto se aprobó para dar seguimiento.	
28	Manda Orden de Compra	Se entrega la solicitud de pedido o firmada al departamento de compras para que ellos generen la orden de compra.	Se entrega la solicitud en físico al Dpto de Compras. Manda al Proveedor la fecha tentativa del primer pago.
29	Kickoff de proveedor	El proveedor inicia oficialmente con la fabricación del equipo.	
30	Confirmar Tiempos de entrega	Se solicita al proveedor un cronograma de la fabricación del equipo para poder evaluar la entrega a tiempo y dar seguimiento.	En caso de que se entregue la entrega se da aviso a los interesados sobre el riesgo. Avisar sobre permitación 1% con cada semana de retraso.
31	Solicitar Proveedor DMP	Pedir al proveedor que envíe el diseño Mecánico de Producto final para pasar a la firma y a meterlo en el sistema.	Lo revisa Taller Mecánico, Manufactura y MT.

Objetivo: Confirmar que la tecnología adquirida cumple con los requerimientos planteados para asegurar funcionamiento

[illegible]

Objetivo: Asegurar que todos los entregables y actividades planeadas se hayan cumplido satisfactoriamente

Nº	Actividad	Descripción	Puntos Clave/Notas
1	Elaborar el 'Reporte de Evaluación y Validación de Diseño'	Con los resultados de la ejecución del protocolo se elabora el Reporte y los anexos que servirán como evidencia para sustentar la aprobación total del proyecto.	Dejar Copia del Reporte al gerente de Calidad
			De aplicar, se incluye la carta de implementación firmada por el cliente.
			Si quedan actividades pendientes, se firma el Reporte de manera parcial, y una vez completado los pendientes se firma el Reporte definitivo.
2	Pedir a Ing. De Control de Proceso el 'Reporte de Calidad y Verificación de Proceso'	El Ingeniero de la cadena elabora el reporte y lo entrega a Desarrollo para revisarlo y anexarlo al Expediente	
3	Elaborar 'Plan y Revisión de Diseño' Final	Hacer una junta con los involucrados para revisar el documento inicial y Completar con las actividades terminadas el documento Final	Importante Agregar fecha de término y evidencia.
4	Emitir Formato 'Salidas de Diseño'	Con todos los documentos modificados y dados de alta a lo largo del proyecto se elabora el documento Salidas de Diseño.	Se tiene que ser específico respecto a que # de documentos se modificó.
5	Realizar Formato 'Transferencias de Diseño'	Se elabora un check list final de lo que se realizó en el proyecto.	Agregar evidencia.
6	Hacer Cierre del control de gasto	Se solicita a control financiero el cierre de la orden interna.	
		El líder realiza la última revisión de su control de gastos interno del proyecto para corroborar que todo coincida.	
7	Entregar Expediente con toda la información a Gerente de Desarrollo	Una vez completado el Expediente con toda la documentación firmada final se hace entrega del expediente al área de desarrollo.	Enviar correo para dar aviso de aprobación del cambio
8	Revisión	El Gerente de Desarrollo revisa el expediente para cerrar oficialmente el proyecto. Se resguarda el expediente para futuras consultas y auditorías	Se puede realizar documento de lecciones aprendidas para que quede registrado y se entrega al área de desarrollo.

Fecha de Impresión: 22/11/2018

REPORTE DISCO DE FONDO 9 (2° Escalamiento)



FECHA:

ELABORO: Juan Pablo Hernandez Vera/ Especialista de diseño y desarrollo

REVISÓ: Roberto Krumm / Coordinador de Nuevas Tecnologías

1. OBJETIVO

Realizar la evaluación y validación de las piezas provenientes del molde Disco de Fondo M9 de 32 cavidades de colada caliente para cubrir la demanda requerida por PISA. Se evaluará el ensamble de dichas piezas con frascos de línea, con lo que se revisará calidad, funcionalidad, y dimensiones de la nueva pieza. Para esta evaluación del molde se contemplan realizar un escalamiento de 30,000 piezas.

2. ANTECEDENTES

Se realizó la evaluación del molde Disco de Fondo M9 correspondiente al primer escalamiento teniendo resultados exitosos en las pruebas visuales, dimensionales, de ensamble, taponado y hermeticidad. Debido a lo anterior se prosiguió con la evaluación del segundo escalamiento del molde.

3. PROCEDIMIENTO

Prueba visual.

Se realizó una inspección visual a 312 piezas donde se verificó que las piezas no estuvieran perforadas, quemadas, sucias de grasa, descarapeladas por humedad en el material, con rebabas desprendibles, sucias por dentro, incompletas, rotas, deformes, arrugadas, con material extraño en el interior, con suciedad externa, con rebabas no desprendibles marcadas, con ampollas por humedad, con puntos negros mayores de 0.5mm, incrustaciones, con manchas y escurridas.

Análisis Dimensional.

Se realizó el análisis dimensional de 3 coladas completas (98 piezas).utilizando dos sistemas de medición: sistema de medición por video NIKON NEXIV-MGR y vernier de la marca Mitutoyo. Para este análisis se tomaron 2 cotas las cuales son: 33.33mm, 28.4mm. Estas cotas son mostradas en la Figura 1. Las tolerancias para dichas cotas, fueron tomadas de la especificación de calidad de PyMPSA. En el caso de las cotas que no se especifican sus tolerancias, solo se muestra su valor nominal.

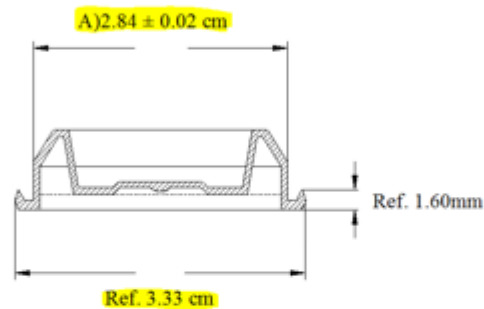


Figura 1. Cotas críticas Disco de Fondo

Prueba de ensamble.

Se realizó el ensamble de 30,000 piezas de Disco de Fondo #9 con componentes de línea. El ensamble se realizó en la ensambladora #5 en donde se verificó que el porcentaje de rechazó fuera menor al 1.7%.

Prueba de taponado.

Se realizó la apertura de 315 frascos Electrolit 625ml los cuales fueron taponados utilizando discos de fondo #9 en las tapas utilizadas. La apertura se realizó en Línea 5, 24 horas después del proceso de esterilización. Se verificó el número de desperfectos de disco de fondo atorado y tapa levantada.

Prueba de hermeticidad.

Se realizó una prueba de hermeticidad a 24 frascos llenos con agua basados en FEUM -MGA 0488. En dicha prueba se verificó que se no presentará alguna fuga entre la interferencia del disco de fondo y el frasco Electrolit.

4. RESULTADOS

Prueba visual.

Se realizó una inspección visual a 315 piezas de ~~Electrolit~~ donde se verificó que los defectos enlistados anteriormente no se presentaran teniendo éxito en la prueba ya que las piezas revisadas no presentaron ningún defecto.

Análisis Dimensional.

Los resultados se muestran en gráficos de caja a continuación.

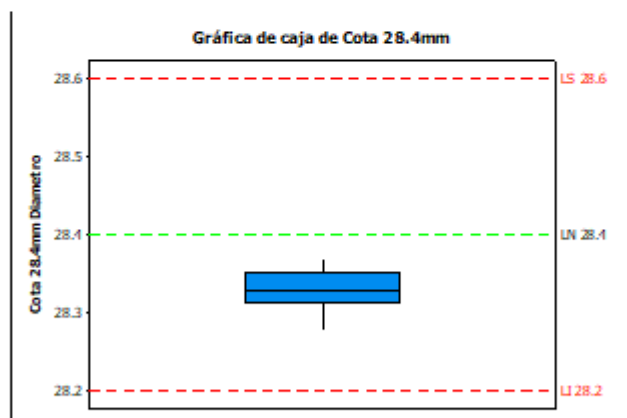


Figura 2. Gráfica de caja cota 28.4 mm

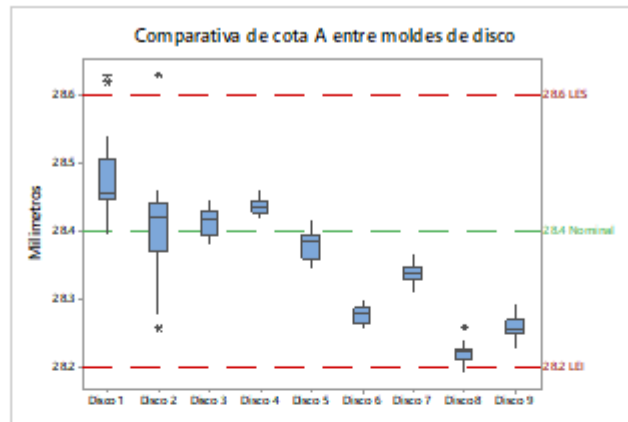


Figura 3. Gráfica de caja comparativa de cota A entre moldes de disco

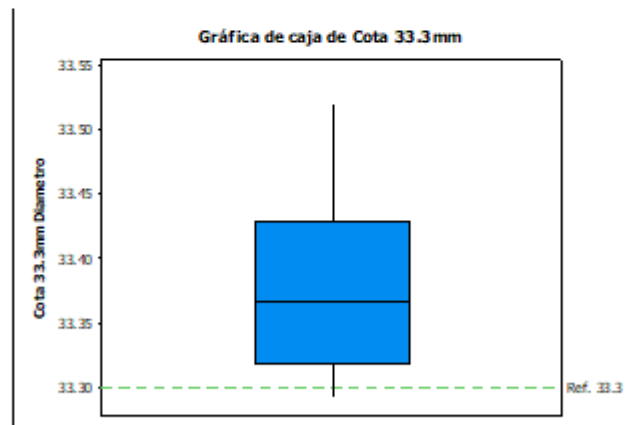


Figura 4. Gráfica de caja cota 33.3 mm

Prueba de ensamble.

Se realizó el ensamble de 30,000 piezas de Disco de Fondo 9 con componentes de línea en la ensambladora #5. Se obtuvo un resultado del 99.88 % de producto aprobado manteniendo el rechazo por abajo del 1.7% estipulado en el NPY-F08-G01 PROTOCOLO DE VERIFICACION Y VALIDACION DE DISEÑO. Obteniendo solamente el 0.13% de piezas rechazadas

Prueba de taponado.

Los resultados de la prueba de taponado se muestran en la siguiente tabla.

Disco 9			
Disco Atorado	Tapa Levantada	Cantidad Muestreada	Rechazado
9	0	312	2.88%

Tabla1. Resumen prueba funcional de apertura.

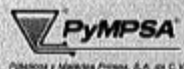
Prueba de hermeticidad.

Se anexa hoja escaneada de resultados.

5. CONCLUSIONES

Las basados en los resultados positivos obtenidos en las pruebas realizadas (pruebas visuales, dimensionales, ensamble y de hermeticidad) se continuará con la evaluación de los siguientes escalamientos de acuerdo con el procedimiento NPY-G06.

Cabe destacar que en las pruebas dimensionales se encontró que la cota 28.4mm se encuentra cerca del límite inferior así como la cota 33.3 mm se encuentra cargado al límite superior.



NPY-F21-G01 REPORTE DE EVALUACIÓN Y VALIDACIÓN DE DISEÑO

Referencia: TA17015

Fecha: 13-Nov-18

Revisión: 01

Código y descripción del alcance en aprobación y PT afectados:

3000014 TAPA INVOLABLE AZUL

Código Insumo SAP	Descripción del insumo	Código de origen del insumo	Código SAP del Proveedor/Distribuidor	Nombre SAP del Proveedor/Distribuidor	Nombre del Fabricante

OBJETIVO:

Reportar los resultados obtenidos en la ejecución del documento NPY-F08-G01 PROTOCOLO DE VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN DE DISEÑO, correspondiente al segundo escalamiento de 30,000 piezas de la evaluación del molde Disco de Fondo #9 evaluado en noviembre 2018.

ANTECEDENTES

Se realizó la inyección y las pruebas correspondiente al primer escalamiento (1,000 piezas) donde se obtuvieron resultados satisfactorios por lo que se aprobó la evaluación de los siguientes escalamientos de acuerdo al procedimiento NPY-G06.

PROCEDIMIENTO

Se realizó la inyección de 30,000 piezas con lote Z108168 correspondientes al Disco de fondo Molde #9 de los cuales una vez revisadas, inspeccionadas y liberadas se programó la prueba para su uso en el código 2005354 correspondiente a Electrolit Coco 625ml en la línea número 5 edificio E en complejo de Tiajmulco de Zúñiga.

Observaciones: para la prueba se realizó el despeje de línea antes y después de la ejecución.

Los resultados se muestran a continuación:

EVALUACIÓN

DETERMINACION	ESPECIFICACION	REFERENCIA	RESULTADO
Acabados críticos	No debe haber piezas perforadas, quemadas, sucias de grasa, descarapeladas por humedad en el material, rebabas desprendibles, sucias por dentro, incompletas, rotas, deformes, arrugadas, material extraño en el interior. Nivel de Inspección G-2 Normal AQL 0.1 AC=0 RE=1 312 piezas	MPFN-80000004 ACABADO	Correcto Ver documento anexo "REPORTE DISCO DE FONDO 9 (2° Escalamiento)"
Acabados mayores	No debe haber piezas con suciedad externa, rebabas no desprendibles marcadas, ampollas por humedad, puntos negros mayores de 0.5mm, incrustaciones, manchadas, escurridas. Nivel de Inspección G-2 Normal AQL 0.10 AC=0 RE=1 312 piezas	MPFN-80000004 ACABADO	Correcto Ver documento anexo "REPORTE DISCO DE FONDO 9 (2° Escalamiento)"

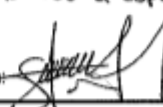
Nota: El original de este Registro de Calidad se conserva en el área de Diseño y Desarrollo De Productos durante 6 años.

Página 1 de 3

Dimensional	Cota de ensamblaje con tapa Astra, botella y de contacto con maquina ensambladora (33.3 y 28.4). 3 Coladas completas	NPY-G06 (7.1.3), MPFN-80000003 ANALISIS DIMENSIONAL	Correcto Ver documento anexo "REPORTE DISCO DE FONDO 9 (2° Escalamiento)"
Prueba de ensamble automático	El rechazo de la maquina de ensamble con disco de fondo #9 y tapas de los moldes de línea debe ser comparable con el rechazo de disco de fondo de los moldes de línea , el ensamble debe ser correcto, la maquina deberá poder mantener su velocidad nominal cumpliendo con un defectivo igual o menor al actual.	OEE Cadena de tapas PyMPSA (máximo 2%)	Correcto Ver documento anexo "REPORTE DISCO DE FONDO 9 (2° Escalamiento)"
Inspección visual	Frascos que su rechazo se deba a un mal taponado. Las piezas rechazadas deben ser menores a un 3% del total de muestreo tomado. Nivel de Inspección G-2 Normal 315 piezas	Rechazo máximo permitido en línea de producción Electrolit Pisa Tlajomulco	Correcto Ver documento anexo "REPORTE DISCO DE FONDO 9 (2° Escalamiento)"
Prueba de hermeticidad	No se debe presentar fuga entre la interferencia del disco de fondo y la botella Electrolit. 24 muestras.	FEUM MGA 0486	Correcto Ver documento anexo "REPORTE DISCO DE FONDO 9 (2° Escalamiento)"
Inspección de disco atorado en botella	La cantidad de discos atorados debe ser igual o menor a un 34.16%, porcentaje de línea de disco de fondo atorado. Nivel de Inspección G-2 Normal 315 piezas	Experiencia PyMPSA Anexo 1 al Protocolo de Verificación y Validación de Diseño con revisión 01 Inspección sobre Lote E17M728	Correcto Ver documento anexo "REPORTE DISCO DE FONDO 9 (2° Escalamiento)"

OBSERVACIONES EXTRAORDINARIAS

Se realizó prueba de apertura en Tlajomulco. El comportamiento fue el esperado.

Nombre: Roberto Krumm Puesto: Coordinador Nuevas Tecnologías Firma:  Fecha: 13/10/18

VALIDACIÓN

Aplica validación de proceso:

Si: ☐ No: ☒

Nota: El original de este Registro de Calidad se conserva en el área de Diseño y Desarrollo De Productos durante 6 años.

OBSERVACIONES:

Cabe destacar que en las pruebas dimensionales se encontró que la cota 28.4mm se encuentra cerca del límite inferior así como la cota 33.3 mm se encuentra cargado al límite superior. Al no presentar problemas durante el ensamble se verificó que las cotas mencionadas no tienen influencia relevante aún cuando se encuentran cargadas a los límites inferior y superior respectivamente.

CONCLUSIONES:

En base a los resultados obtenidos se considera como satisfactoria la prueba de 30,000 piezas de Disco de Fondo producido con el molde #9 por lo que se continuará con el escalamiento a lote industrial a evaluar.

DICTAMEN:

APROBACIÓN DEFINITIVA

☐

RECHAZO

☐

APROBACIÓN PARCIAL

☒

Justificación de aprobación parcial o rechazo:

ELABORÓ



Jose Carlos Gárdenas Martínez

Líder de Diseño y Desarrollo

REVISÓ

 13-nov-18

José Luis González Esquivel

Gerente de Producción

REVISÓ

 13-nov-18

Roberto Krumm Cortes

Coordinador de Nuevas Tecnologías

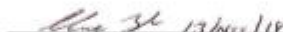
APROBÓ

 13-nov-18

Juan Alberto Alemán

Gerente de Desarrollo de Nuevos
Productos y Tecnologías

REVISÓ

 13-nov-18

Erick Marcelo Becerra González

Ing. De Control de Proceso

APROBÓ

 15 Nov 18

Celia Hernández Meléndez

Gerente de Aseguramiento de
Calidad

Nota: Para introducción de nuevos productos la firma del coordinador de cambios al diseño no aplica

Nota: El original de este registro se conserva en el área de Diseño y Desarrollo de Productos Nacionales durante 6 años.

*Para continuar
evaluación*

Nota: El original de este Registro de Calidad se conserva en el área de Diseño y Desarrollo De Productos durante 6 años.

Página 3 de 3

Proyecto C.4 Investigación teórica catéter venoso central

Definiciones y abreviaturas.

Catéter venoso central: Conducto tubular largo y suave, elaborado con material biocompatible y radio opaco, que se utiliza para infundir solución intravenosa directamente a la vena cava

Acceso venoso central: Al abordaje de la vena cava a través de la punción de una vena proximal.

Objetivo: Proporcionar un acceso directo en una vena de grueso calibre para hacer grandes aportes parenterales, mediciones hemodinámicas o cubrir situaciones de emergencia.