



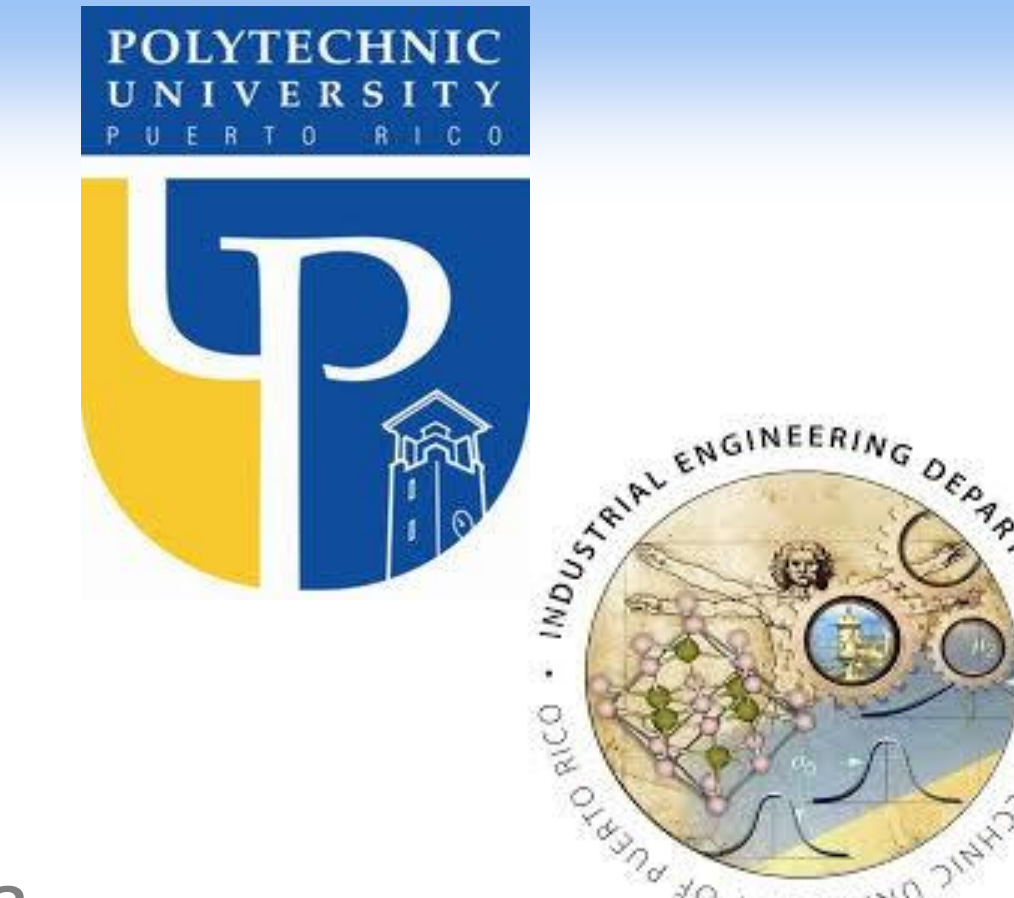
AUMENTO DE CAPACIDAD EN LA LÍNEA DE MANUFACTURA # 1 DEL PRODUCTO RC2D

Stephanie Vallés Vicente | Félix Ortiz Maldonado | Rosana González Rodríguez

Universidad Politécnica de Puerto Rico, Departamento de Ingeniería Industrial y Sistemas

IE-4995 Capstone Design Course Extension WI-20

Dr. Carlos González, Mentor



FILTER TECHNOLOGY

El Proyecto de Capstone será realizado en la compañía GVS Puerto Rico, LLC. La misma se encuentra ubicada en la carretera 194 Pall Boulevard #98 Fajardo, Puerto Rico 00738.

DEFINIR

GVS Puerto Rico, LLC es una compañía de dispositivos médicos dedicada a la manufactura de filtros, utilizados para realizar filtraciones de sangre. Los productos son manufacturados en ambientes de cuartos limpios, y están regulados por agencias regulatorias tales como la FDA.

El Proyecto a realizarse buscará optimizar la Capacidad de Producción de la línea #1 del producto RC2D. Este, es el de mayor demanda de la compañía, donde se generan cerca de 2.2 millones de ventas anuales.

Actualmente, la línea #1 incurre en ~20 minutos diarios en downtime por falta de materiales, y ~120 minutos diarios en su proceso de start-up. Ambas ocurrencias no productivas disminuyen la Capacidad de Producción de la línea, por lo que se tiene que incurrir en overtime para poder cumplir con la demanda diaria establecida.

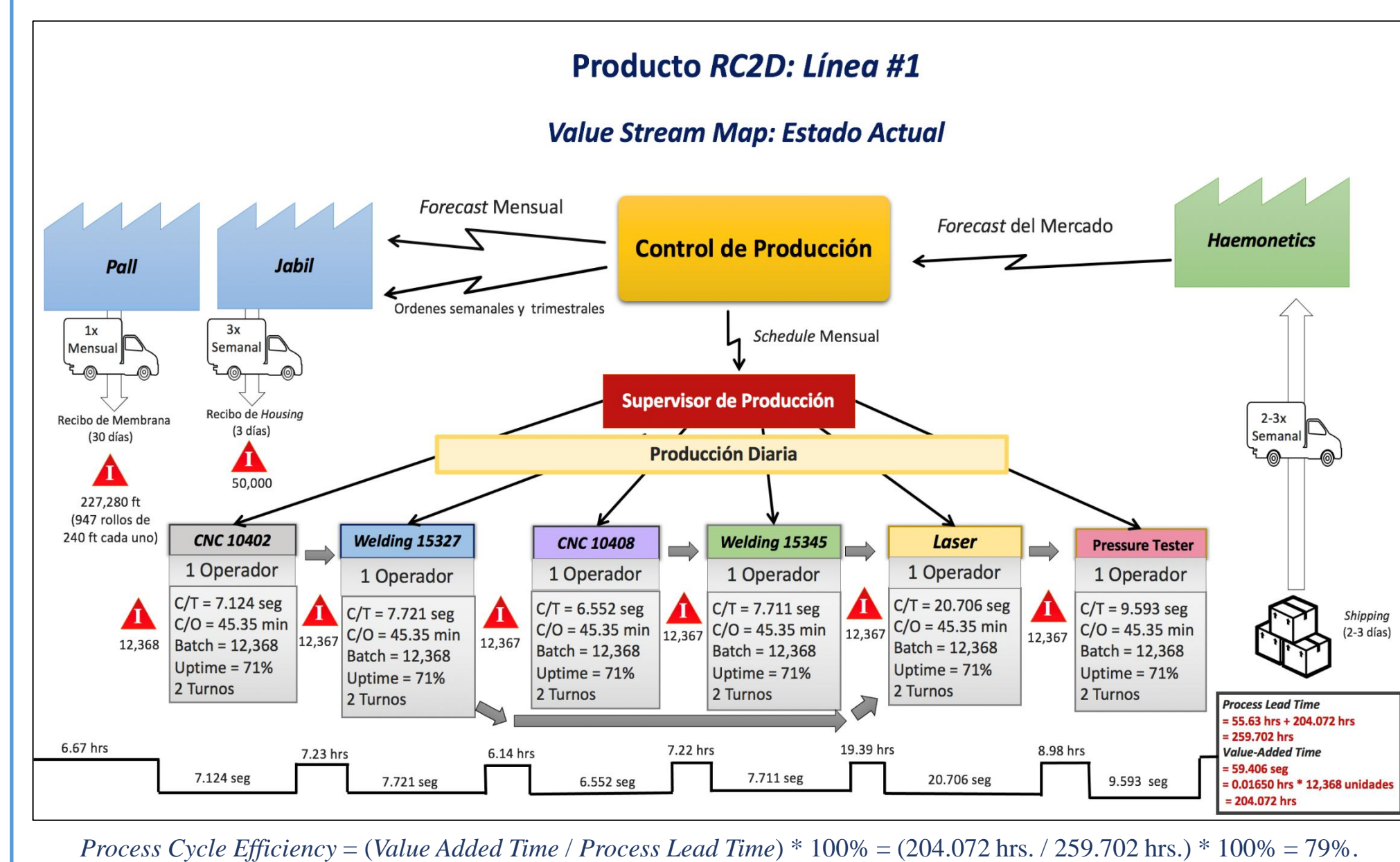
Por consiguiente, se estarán utilizando Herramientas de Mejoramiento de Procesos con el fin de ofrecer recomendaciones que ayuden a disminuir el downtime diario por falta de materiales, reducir el overtime diario por falta de capacidad y reducir los costos anuales asociados a dicho overtime, en un 30%. A su vez, se espera lograr un aumento en la Capacidad de Producción diaria, en un 15%.

Facilidad de Manufactura de GVS Puerto Rico LLC, en Fajardo



MEDIR

El Value Stream Map del proceso de manufactura de la línea #1, fue construido con los datos actuales suministrados por la compañía. El proceso cuenta con un lead time total de 259.702 horas, un cycle time total de 0.01650 horas, y un value-added time de 204.072 horas.



Process Cycle Efficiency = (Value Added Time / Process Lead Time) * 100% = (204.072 hrs. / 259.702 hrs.) * 100% = 79%.

Se realizó un Estudios de Tiempo en la línea #1, utilizando la Técnica del Cronometraje Industrial, con el fin de validar el Tiempo Estándar previsto.

Table with 5 columns: Estaciones de Trabajo, Tiempo Normal (segundos), Compensaciones Totales, Cálculo del Tiempo Estándar, and Tiempo Estándar (segundos). Rows include CNC 10402, CNC 10108, Welding Machine 15327, Welding Machine 15345, Laser 17180, and Mass Flow/Blockage 17187.

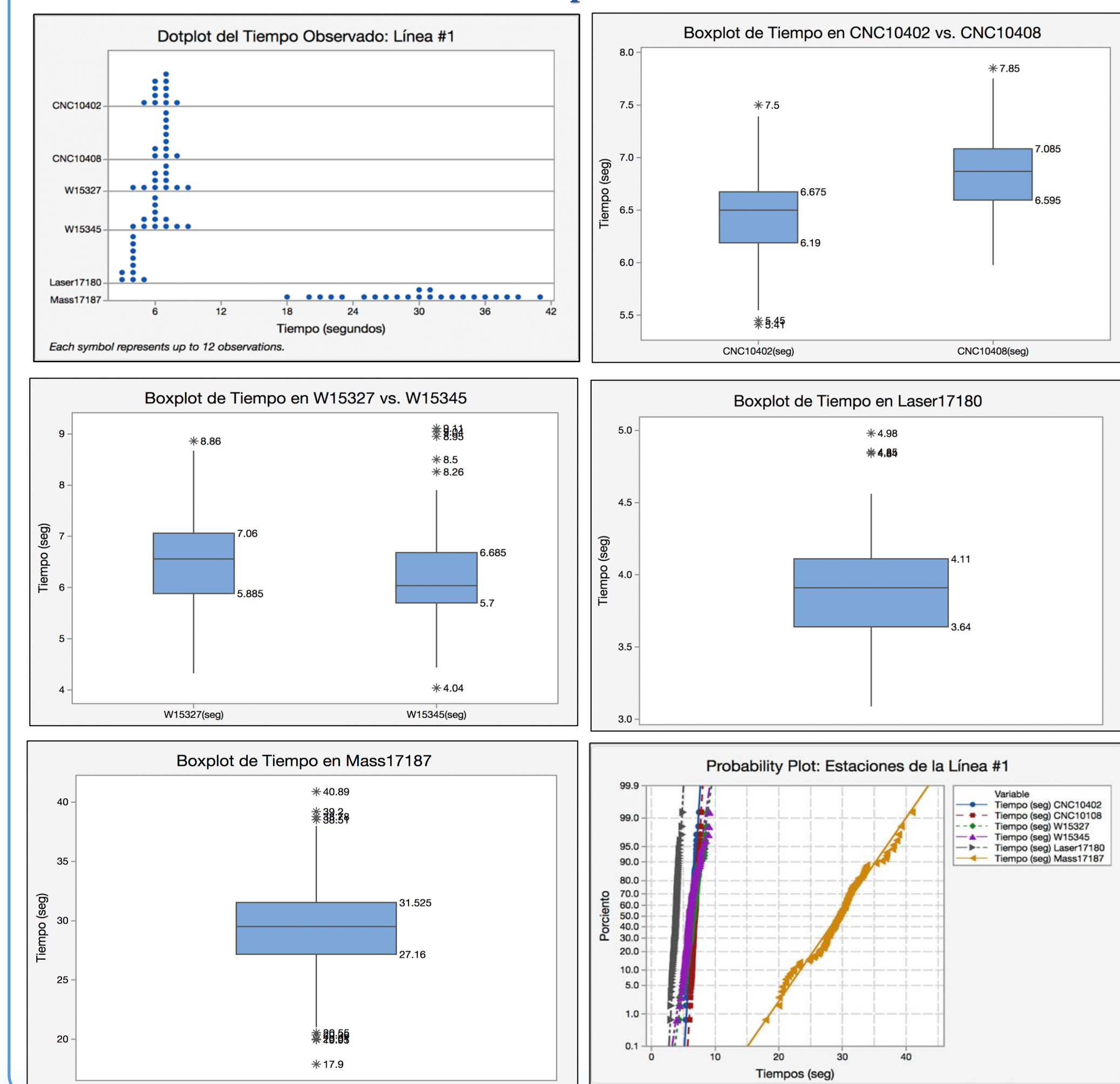
Suma del Tiempo Estándar Promedio: 55.2106

Timeo Observado = 44.5934 seg. Destreza, Esfuerzo, Condiciones y Consistencia = 100%. Demoras: Fatiga = 2%, Demoras: Personales = 13%, Demoras: Inevitables = 6.25%.

Estadística Descriptiva

Descriptive Statistics table for CNC10402(seg), CNC10408(seg), W15327(seg), W15345(seg), Laser17180(seg), and Mass17187(seg). Includes statistics like Total, Mean, StdDev, Variance, etc.

Gráficas Representativas



ANALIZAR

Se determinó el Takt Time de la línea con el fin de compararlo con el Tiempo Estándar, y poder analizar la Capacidad de Producción de la línea #1.

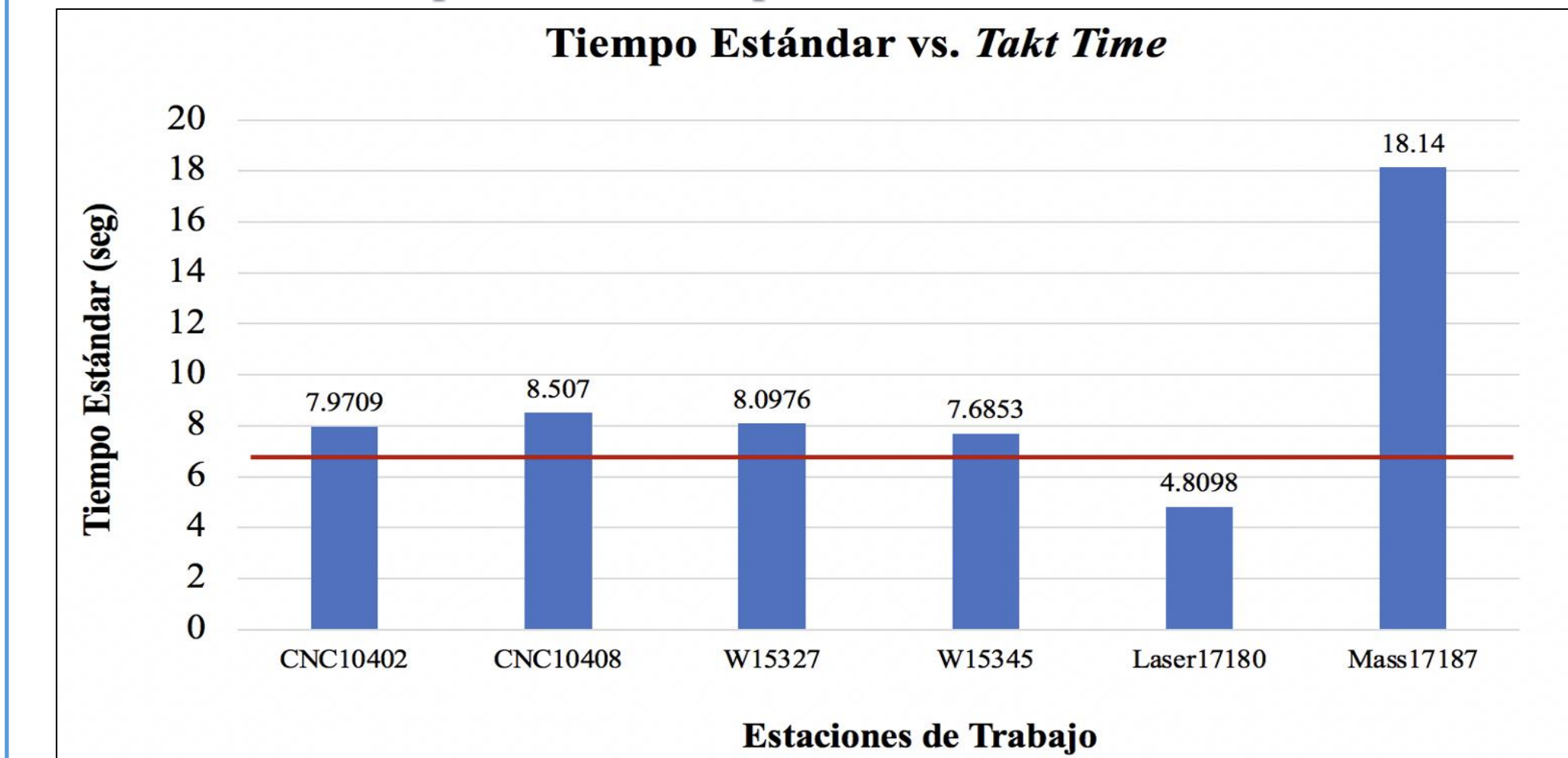
Table showing 'Tiempo Productivo Disponible: Línea #1' with columns for various activities like Almuerzo, Descanso, Vestimenta, etc., and their respective times.

Table showing 'Demanda Diaria: Línea #1' for the fiscal year 2020-2021, including Demand Mensual, % Carga, and Demand Diaria.

Fórmula del Takt Time: T.T. = Tiempo Productivo Disponible / Demanda Diaria del Cliente

T.T. = 38,605.2 segundos = 6,091 unidades diarias = 6.338 segundos/unidad

Comparación: Tiempo Estándar vs. Takt Time

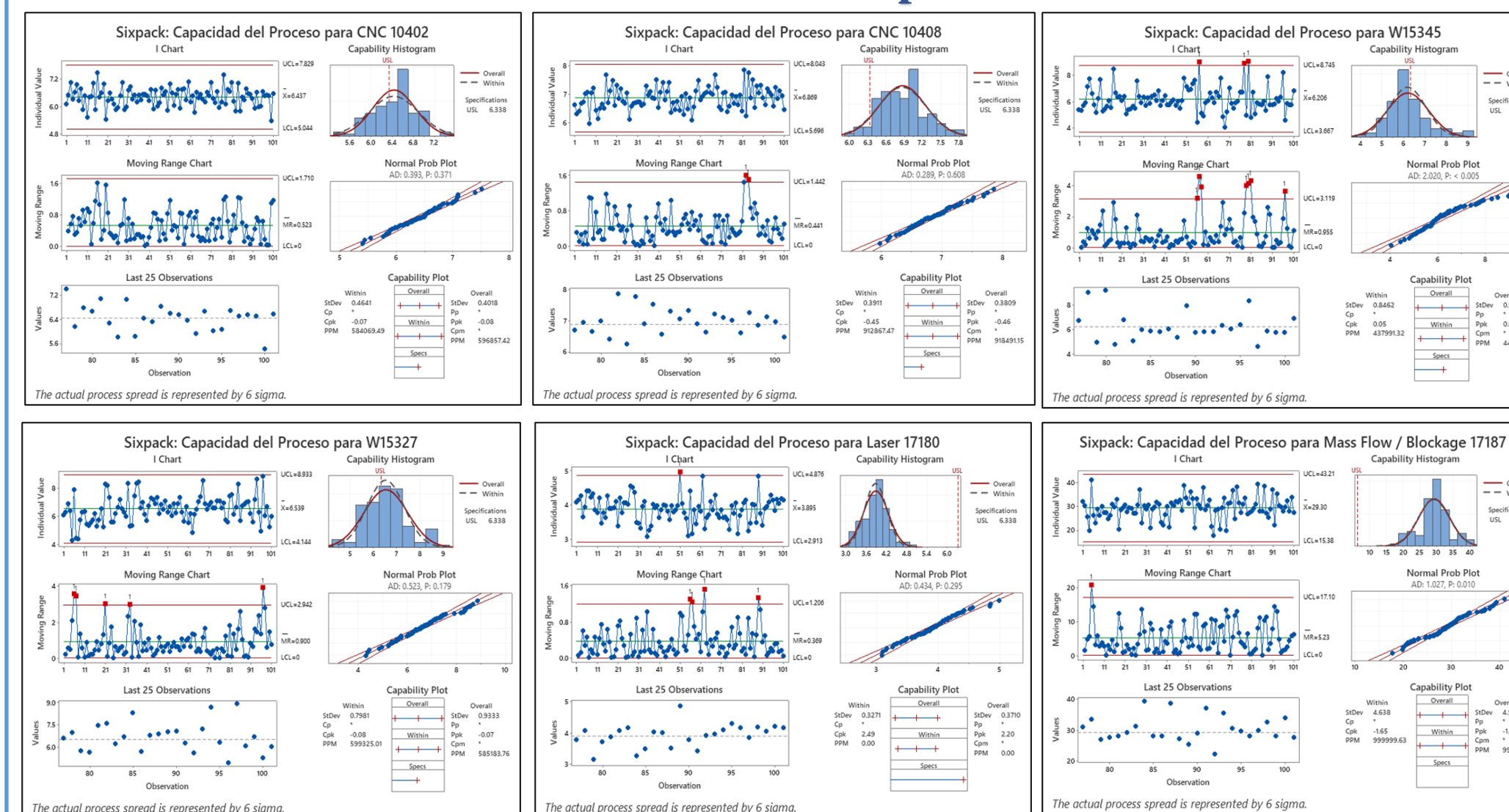


En todas las estaciones de trabajo se sobrepasa el Takt Time, a excepción de la estación de Laser 17180. Por lo tanto, para poder cumplir con la demanda, se necesita trabajar tiempo extra (overtime).

Producción y Consumo de la Línea #1

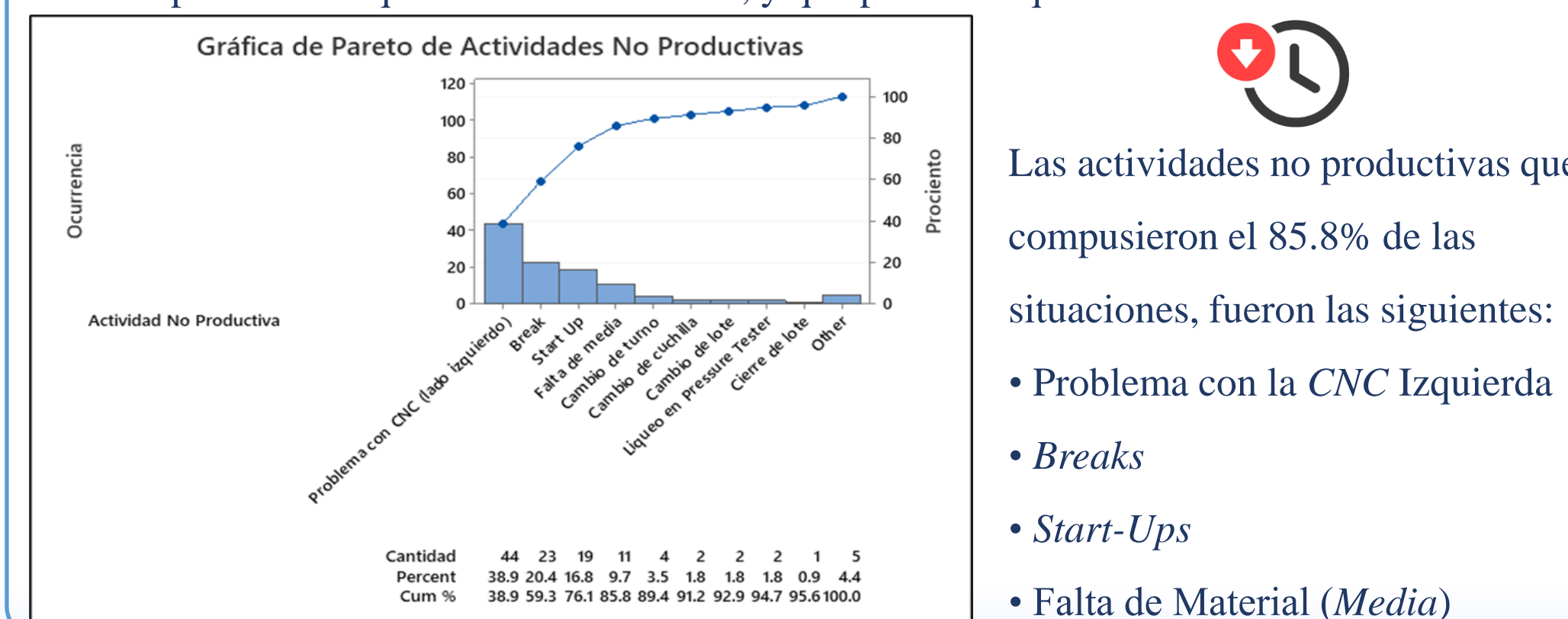
Table showing 'Cantidades Producidas y Consumidas: Línea #1' with columns for Estaciones de Trabajo, Tiempo Estándar, Demanda de Piezas, and Excedente o Déficit de Piezas.

Análisis de Capacidad



Estudio de Muestreo de Trabajo

Se realizó un Estudio de Muestreo de Trabajo con el fin de conocer las principales actividades no productivas que ocurren en la línea, y que provocan que se incurra en downtime.

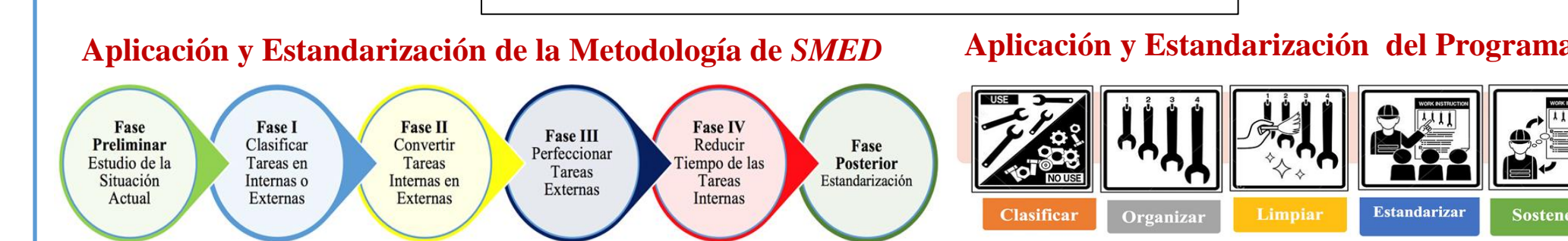


Las actividades no productivas que compusieron el 85.8% de las situaciones, fueron las siguientes:
- Problema con la CNC Izquierda
- Breaks
- Start-Ups
- Falta de Material (Media)

MEJORAR

A través de esa sección, se se generarán y justificarán posibles soluciones, al problema encontrado a través del Estudio de Muestreo de Trabajo. Debido a que el problema con la máquina CNC fue una falla mecánica de ocurrencia atípica, y los breaks son periodos de descanso otorgados al operador luego de cuatro horas de trabajo, se recomendarán posibles soluciones para reducir el tiempo de start-ups y falta de material (Media), en la línea.

OPTIMIZAR PROCESO DE START-UP



REDUCIR DOWNTIME POR FALTA DE MEDIA

Validar Suplidores Adicionales

PALL - Cualificación de al menos un suplidor adicional. Los nuevos suplidores tendrán que ser cualificados, certificados, validados y auditados, utilizando los procedimientos aplicables de la compañía.

De implementarse exitosamente las mejoras recomendadas, el tiempo de start-up pudiese disminuir a 10 minutos cada 4 horas (40 minutos diarios), y el downtime por falta de Media puede lograr una reducción de hasta un 80%, de encontrarse un suplidor con procesos estables.

Two tables: 'Análisis de Datos: Actual vs Propuesto' and 'Análisis Financiero: Actual vs Propuesto', comparing metrics like start-up time and downtime before and after improvements.

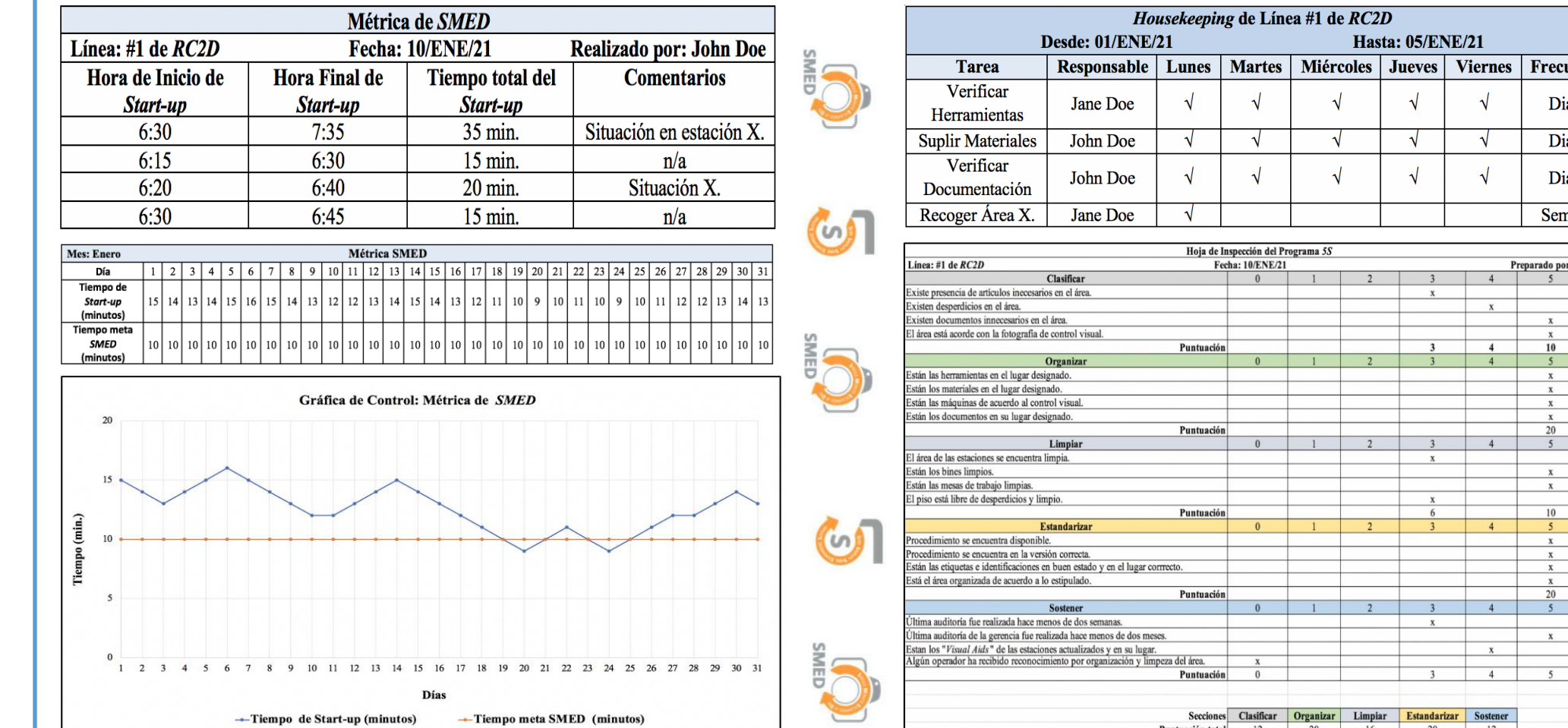
Table showing 'Producción y Consumo de la Línea #1: Actual vs Propuesto' with columns for Estaciones de Trabajo, Tiempo Estándar, Demanda de Piezas, and Excedente o Déficit de Piezas.

CONTROLAR

A través de esta sección, se estarán presentando las herramientas de monitoreo y control recomendadas, para las mejoras que fueron propuestas.

HERRAMIENTAS DE MONITOREO Y CONTROL

Metodología de SMED, Programa de 5S, Hoja de Datos, Tabulación y Gráfica de Control Visual, Programa de Housekeeping y Auditorías.



Validar Suplidores Adicionales

Establecer un Programa de Certificación de Suplidores: Para evaluar que los componentes recibidos cumplan con las especificaciones de calidad.
Establecer un Programa de Monitoreo de Suplidores: Para evaluar que los componentes recibidos cumplan con las especificaciones de calidad.

CONCLUSIÓN

De implementarse de manera efectiva las mejoras que fueron propuestas, se estima que la línea #1 puede experimentar una reducción en el tiempo de start-up en un 66.7%, y una reducción en el downtime por falta de Media en un 80%. Esto pudiese lograrse a través de la implementación de las metodologías de SMED/5S, y cualificando, certificando y validando suplidores adicionales, respectivamente.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro más sincero agradecimiento a la compañía GVS Puerto Rico LLC, y a todo su personal por darnos la oportunidad de realizar el Proyecto de Capstone en sus facilidades, a pesar de las dificultades presentadas a nivel mundial por la pandemia del COVID-19. De igual manera agradecemos a nuestro Profesor y Mentor, el Dr. Carlos González, por su guía, enseñanzas y consejos durante todo el curso.