

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA INDUSTRIAL



TESIS

**JUSTO A TIEMPO Y SU INFLUENCIA EN LA
PRODUCTIVIDAD DEL AREA DE MANTENIMIENTO DE UNA
EMPRESA TERMoeLECTRICA**

Presentado por:

Bach. VALENTIN ARCE, STEPHANY MARJORIE

Línea de Investigación Institucional:

Nuevas Tecnologías y Procesos

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERA INDUSTRIAL

HUANCAYO – PERÚ

2023

FALSA PORTADA

ING. SAUL SANTIVAÑEZ BERNARDO
Asesor

DEDICATORIA

Dedico con todo mi corazón este trabajo de investigación a mis padres Dante Valentin y Evelyn Arce pues sin ellos nada hubiera sido posible, a mi madre pues su bendición me protege y me lleva por el camino del bien, a mi padre por los consejos y por recordarme siempre que para el soy la mejor y a mi bebe que desde el vientre me viene acompañando en este proyecto.

A mis maestros por el tiempo y esfuerzo de compartir sus conocimientos.

La autora

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme estar con bien hasta el día de hoy es esta coyuntura que nos tocó vivir con la pandemia sanitaria, a mis padres por estar siempre dándome el apoyo incondicional en todo momento, a mi novio por su paciencia y apoyo en el cumplimiento de cada una de mis metas, a mis hermanos que son mi ejemplo de superación y crecimiento, a mis asesores por brindarme su tiempo y valiosos conocimientos para realizar esta investigación.

Stephany Valentin Arce

CONSTANCIA 089

DE SIMILITUD DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN POR EL SOFTWARE DE PREVENCIÓN DE PLAGIO TURNITIN

La Dirección de Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería, hace constar por la presente, que el informe final de tesis titulado: "JUSTO A TIEMPO Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DEL AREA DE MANTENIMIENTO DE UNA EMPRESA TERMOELECTRICA"

Cuyo autor (a) : Stephany Marjorie, Valentin Arce.

Facultad : Ingeniería

Escuela Profesional : Ingeniería Industrial

Asesor (es) : Ing. Saul Santiváñez Bernardo.

Que, fue presentado con fecha 09.02.2023 y después de realizado el análisis correspondiente en el software de prevención de plagio Turnitin con fecha 10.02.2023; con la siguiente configuración de software de prevención de plagio Turnitin:

- Excluye bibliografía.
- Excluye citas.
- Excluye cadenas menores de a 20 palabras.
- Otro criterio (especificar)

Dicho documento presenta un porcentaje de similitud de **25%**. En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el artículo N°11 del Reglamento de uso de software de prevención de plagio, el cual indica que no se debe superar el **30%**. Se declara, que el trabajo de investigación: si contiene un porcentaje aceptable de similitud. Observaciones: ninguna.

En señal de conformidad y verificación se firma y sella la presenta constancia.

Huancayo 13 de febrero del 2023



Dr. Santiago Zevallos Salinas
Director de la Unidad de Investigación

HOJA DE CONFORMIDAD DE MIEMBROS DE JURADO

Dr. RUBEN TAPIA SILGUERA
Presidente

MG. MILKA GLORIA GODIÑO POMA
Jurado Revisor

MG. MIGUEL ANGEL CARLOS CANALES
Jurado Revisor

ING. VLADIMIR RICARDO CANO SUAREZ
Jurado Revisor

ING. LEONEL UNTIVEROS PEÑALOZA
Secretario Docente

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN.....	17
CAPITULO I : PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	¡Error! Marcador no definido.
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	19
1.2. Delimitación del problema.....	38
1.2.1.Delimitación Espacial.....	38
1.2.2.Delimitación temporal.....	38
1.2.3.Delimitación económica.....	38
1.2.4.Limitaciones.....	38
1.3. Formulación del problema.....	38
1.3.1.Problema General.....	38
1.3.2.Problemas Específicos.....	38
1.4. Justificación.....	39
1.4.1.Social.....	39
1.4.2.Teórica.....	39
1.4.3.Metodológica.....	39
1.5. Objetivos.....	39
1.5.1.Objetivo General.....	39
1.5.2.Objetivos Específicos.....	40
CAPITULO II: MARCO TEORICO.....	41
2.1. Antecedentes.....	41
2.1.1.Antecedentes Nacionales.....	41
2.1.2.Antecedentes Internacionales:.....	45
2.2. Bases Teóricas o Científicas.....	48
2.3. Marco conceptual.....	51
2.3.1.Metodología JIT: Justo a Tiempo.....	51
2.3.2.Productividad.....	63

CAPITULO III: HIPOTESIS	68
3.1. Hipótesis General	68
3.2. Hipótesis Específicas	68
3.3. Variables.....	68
3.3.1.Definición Conceptual - Variable Independiente (X):	68
3.3.2.Definición Conceptual - Variable Dependiente (Y):	70
3.3.3.Definición operacional de la variable	71
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA.....	75
4.1. Método de Investigación.....	75
4.2. Tipo de Investigación	75
4.3. Nivel de Investigación	75
4.4. Diseño de la Investigación	76
4.5. Población y Muestra	76
4.5.1.Población	76
4.5.2.Muestra.....	77
4.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	77
4.6.1.Técnicas de Recolección de Datos	78
4.6.2.Instrumentos de Recolección de Datos	78
4.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	79
4.7.1.Análisis Descriptivo	79
4.7.2.Análisis Inferencial	79
CAPÍTULO V: RESULTADOS.....	81
5.1. Descripción del diseño Tecnológico.....	81
5.2. Descripción de resultados.....	82
5.2.1.Diagnóstico de la empresa.....	82
5.2.2.Los servicios que brindan.	83
5.2.3.Análisis corporativo de la empresa.....	84
5.2.4.Estructura organizacional.....	85
5.2.5.Clientes.....	86
5.2.6.Proyecto en estudio - Mantenimiento de activos	87
5.2.7.Aplicación de las Dimensiones.....	90
5.3. Contrastación de la Hipótesis	124

5.3.1. Análisis Descriptivo	124
5.3.2. Análisis Inferencial	128
CAPITULO VI: ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS	141
CONCLUSIONES	144
RECOMENDACIONES	145
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	146
Anexos	152
Anexo 01: Matriz de consistencia	153
Anexo02: Matriz de Operacionalización de la Variable Independiente	154
Anexo 03: Matriz de Operacionalización Variable Independiente	155
Anexo 04: Declaración de autenticidad	156
Anexo 05: Consentimiento de uso de datos	157
Anexo 06: Validación de expertos variable EFICIENCIA CIP 140089	158
Anexo 07: Validación de expertos variable EFICIENCIA CIP 29456	160
Anexo 08: Validación de expertos variable EFICIENCIA CIP 197861	162
Anexo 09: Instrumento de investigación para la eficiencia	164
Anexo 10: Validación de expertos variable EFICACIA CIP 140089	165
Anexo 11: Validación de expertos variable EFICACIA CIP 29456	167
Anexo 12: Validación de expertos variable EFICACIA CIP 197861	169
Anexo 13: Instrumento de investigación para la eficacia	171
Anexo 14: Check list de inspección de herramientas	172
Anexo 15: Permiso de trabajo para ejecución de actividades	173
Anexo 16: Cuestionario	174
Anexo 17: Plan de capacitación Tema 1	175
Anexo 18: Plan de capacitación Tema 2	176
Anexo 19: Plan de capacitación Tema 3	177
Anexo 20: Plan de capacitación Tema 4	178
Anexo 21: Fotografía de capacitación	179
Anexo 22: PMA (Plan anual de mantenimiento)	180
Anexo 23: PMS (Plan semanal de mantenimiento)	181
Anexo 24: Reporte de ejecutados	182
Anexo 25: Reporte de ejecutados y seguimiento PMA	183

Anexo 26: PROCESAMIENTO DE DATOS SPSS	184
Anexo 27: PROCESAMIENTO DE DATOS SPSS	185
Anexo 28 : Almacenes	186
Anexo 29 : Termogeneradores UTIS.....	187
Anexo 30: Termogeneradores TG7	188
Anexo 31 : Termogeneradores TG8.....	189
Anexo 32 : Reuniones de sensibilización Metodología JIT	190
Anexo 33: Equipo de mantenimiento Central Térmica Santa Rosa	191

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1 Problemas Asociados a la Baja Productividad.....	29
Tabla 2 Operacionalización de variable independiente (JIT)	73
Tabla 3 Operacionalización de variable dependiente (productividad)	74
Tabla 4 Diferencia entre tipos de contratos.....	91
Tabla 5 Cronograma de trabajo	93
Tabla 6 Resumen de actividades programadas VS ejecutadas Pre Test.....	102
Tabla 7 Resumen de actividades programadas VS ejecutadas Post Test	104
Tabla 8 Resumen de ingresos económicos (Pre Test)	105
Tabla 9 Resumen de ingresos económicos Post Test.....	107
Tabla 10 Reporte de Productividad Pre Test.....	108
Tabla 11 Reporte de productividad Post Test.....	109
Tabla 12 Estudio de tiempos	110
Tabla 13 Reporte de la Eficiencia Pre Test.....	117
Tabla 14 Reporte de la Eficiencia Post Test.....	117
Tabla 15 Resumen de estudio de Tiempos Pre y Post Test.....	118
Tabla 16 Análisis de Eficacia Pre Test.....	122
Tabla 17 Análisis de Eficacia Post Test.....	123
Tabla 18 Regla de decisión para Productividad	124
Tabla 19 Regla de decisión para eficacia.....	125
Tabla 20 Regla de decisión para eficiencia.....	127
Tabla 21 - prueba de rangos con Wilcoxon en la productividad.....	131
Tabla 22 – Significancia asintótica en la productividad.....	132
Tabla 23 - Prueba de rangos con Wilcoxon en la eficiencia.....	135
Tabla 25 - Prueba de rangos con Wilcoxon en la eficacia.....	139
Tabla 27 Comparación de resultados con otros autores	143

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura N° 1 Producción de energía eléctrica en el Perú - SEIN.....	20
Figura N° 2 Cumplimiento de actividades 2020	22
Figura N° 3 Proceso de Planificación.....	24
Figura N° 4 Proceso de Ejecución de actividades	26
Figura N° 5 Proceso de Valorización	27
Figura N° 6 Problemas encontrados en la baja Productividad	30
Figura N° 7 Diagrama de Ishikawa	37
Figura N° 8 Objetivos del Justo a Tiempo	60
Figura N° 9 La productividad y sus componentes.....	65
Figura N° 10 - Ubicación de la oficina central de Stork Perú	85
Figura N° 11 Estructura Organizacional	86
Figura N° 12 Presencia de Stork en el mercado LATAM.....	87
Figura N° 13 Mantenimiento de activos – Proyecto Enel.....	88
Figura N° 14 Ubicación de la Central Térmica Santa Rosa	88
Figura N° 15 Organigrama proyecto Santa Rosa	89
Figura N° 16 Diagrama de análisis de proceso Planificación y control Pre Test	96
Figura N° 17 Diagrama de análisis de proceso de planificación y control Post Test	97
Figura N° 18 Diagrama de análisis de proceso de ejecución de servicios Pre Test	98
Figura N° 19 Diagrama de análisis de la ejecución de servicios Post Test	99
Figura N° 20 Diagrama de análisis de proceso de valorización Pre Test	100
Figura N° 21 Diagrama de análisis de proceso de valorización Post Test	101
Figura N° 22 Histórico de reportes de ejecutados Pre test	103
Figura N° 23 Histórico de reportes de ejecutados Post test.....	104
Figura N° 24 Histórico de ingresos semanales Pre test.....	106
Figura N° 26 Estudio de tiempos Pre y Post test	119
Figura N° 27 Evolución de los tiempos productivos.....	119
Figura N° 28 Evolución de los tiempos complementarios	120
Figura N° 29 Evolución de los tiempos improductivos	120
Figura N° 30 Clasificación de los tiempos improductivos	121
Figura N° 31 Eficacia pre test.....	122
Figura N° 32 Eficacia Post test.....	123
Figura N° 33 Productividad post test.....	125

Figura N° 34 Eficacia pre VS post test.....	126
Figura N° 35 Evolución de la Eficacia en Pre y Post Test	127
Figura N° 36 histogramas y pruebas de normalidad – Productividad Pre Test	130
Figura N° 37 histogramas y pruebas de normalidad – Productividad Post Test.....	130
Figura N° 37 histogramas y pruebas de normalidad – Eficiencia Pre Test.....	134
Figura N° 38 histogramas y pruebas de normalidad – Eficiencia Post Test.....	134
Figura N° 39 Normalidad Eficacia Pre Test.....	138
Figura N° 40 Normalidad Eficacia Post Test.....	138

RESUMEN

El presente trabajo da respuesta al problema general ¿De qué manera la aplicación de la metodología justo a tiempo influirá en la productividad del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica?, el método de investigación es el científico, tipo de investigación aplicada de nivel explicativo con diseño cuasi experimental de tipo longitudinal, la población es todo el registro de los últimos 5 años, la muestra está conformada por los registros de enero a Julio del 2021 los instrumentos de recolección de datos fueron los reportes semanales, notificaciones de trabajo, fichas diarias de registro de tiempos. La conclusión general es que con la aplicación de la metodología JIT la productividad del área de mantenimiento de la central termoeléctrica paso de 52.36% a 72.50%, incrementando 20.14%.

PALABRAS CLAVES: Metodología justo a tiempo, empresa termoeléctrica, estudio de tiempos, mantenimiento, productividad, costos unitarios, OLADE, SEIN, COES.

ABSTRACT

The present work responds to the general problem: ¿How will the application of the just-in-time methodology influence the productivity of the maintenance area of a thermoelectric company? The research method is scientific, a type of applied research at an explanatory level with quasi-experimental design of the longitudinal type, the population is the entire record of the last 5 years, the sample is consistent with the records from January to July 2021, the data collection instruments were weekly reports, work notifications, daily records of time record. The general conclusion is that with the application of the JIT methodology, the productivity of the maintenance area of the thermoelectric plant went from 52.36% to 72.50%, increasing 20.14%.

KEY WORDS: Just-in-time methodology, thermoelectric company, time study, maintenance, productivity, unit costs, OLADE, SEIN, COES

INTRODUCCIÓN

A lo largo del tiempo las empresas han visto la necesidad de implementar nuevas metodologías para poder medir y conocer los tiempos de cada uno de sus procesos y en base a ello tomar decisiones que permitan obtener mayores ventajas frente a la competencia, conociendo que el factor principal para obtener buenos ingresos es la optimización de uso de sus recursos ya que esto nos permitirá mejorar la productividad. Por ello la realización de este plan de tesis que tiene como objetivo determinar de qué manera la aplicación de la metodología justo a tiempo influirá en la productividad del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica,

El método de investigación es el científico, tipo de investigación aplicada de nivel explicativo con diseño cuasi experimental de tipo longitudinal.

Stork es una empresa transnacional que se dedica al mantenimiento de los activos de sus clientes funcionando de manera óptima y aumentando así su ventaja competitiva.

Uno de los proyectos principales en Peru es el de mantenimiento de las centrales térmicas de Enel CT Santa Rosa, CT Ventanilla y CT Malacas, el contrato que tienen es de precios unitarios, este tipo de contrato es aquel cuyo importe de remuneración se hará por unidad de concepto de trabajo terminado, este tipo de contrato es relativamente justo, pero puede ser muy complicado de controlar.

Debido a ello Stork Peru considera que es muy importante llevar un adecuado control y seguimiento de los tiempos, recursos y personal, para asegurar así un mejor aprovechamiento de las horas disponibles y disminuir los tiempos improductivos generados, buscando que haya mayor productividad del área ya que esto impacta directamente los ingresos de la compañía.

El presupuesto es de S/2,200.00 soles autofinanciados y el tiempo de realización de la investigación será de 06 meses. Por lo que el proyecto es viable.

La presente investigación se estructurará de la siguiente manera:

CAPITULO I: Describe, formula y sintetiza el problema, define las delimitaciones, justificación, y objetivos de este estudio.

CAPITULO II: Presenta el marco teórico de la investigación que incluye los antecedentes tanto nacionales como internacionales, de la misma manera el marco conceptual y las definiciones de términos que contienen todas las teorías y conceptos asociados de autores relacionadas a la metodología estudiada.

CAPITULO III: Presenta la hipótesis general y específicas, así como las variables, su definición conceptual y operacional y la operacionalización de variables.

CAPITULO IV: Se especifica la metodología empleada, método, tipo, nivel y diseño, así como la población, muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, el procesamiento de la información, la técnica y el análisis de los datos.

CAPITULO V: Se da a conocer los resultados de todo el estudio (antes y después de la aplicación de la metodología), así como la contratación de la hipótesis a nivel descriptivo e inferencial.

Comprende de la discusión de los resultados y, por último, se presentan las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

La industria eléctrica es clave para el desarrollo económico y social de un país, debido a que es un insumo esencial para la producción de la mayor parte de los bienes y servicios de una economía.

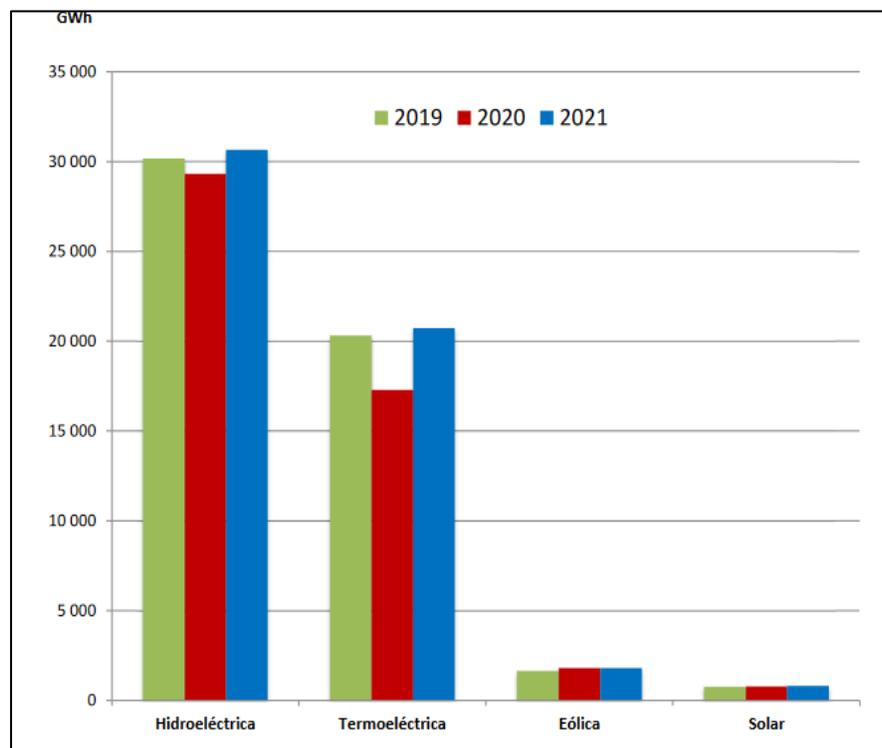
La mayor participación de generación eléctrica la tiene el continente asiático con el 46% del total mundial. Los países con la mayor capacidad instalada en Asia son China (1433 GW), Japón (320 GW) e India (312 GW).

Europa concentra el 23%, mientras que Norteamérica 22%. Los países que tienen mayor capacidad instalada son Alemania (197 GW) y Estados Unidos (1127 GW), respectivamente. Centro y Sudamérica solo representaron 4.5% de la capacidad mundial, siendo Brasil y Argentina los países con mayor capacidad instalada (134 GW y 42 GW, respectivamente). Perú cuenta con 12 GW, apenas 0.2% de la capacidad mundial. (Generación eléctrica mundial y para América Latina y el Caribe (ALC) y su impacto en el sector energético por la pandemia producida por el COVID – 19, 2020)

La industria eléctrica en el Perú tuvo su origen a finales del siglo XIX, con la instalación de la primera central hidroeléctrica cerca de la ciudad de

Huaraz (región Áncash) y la construcción de la central térmica de Santa Rosa en la margen derecha del río Rímac, al lado del cementerio Presbítero Maestro), la cual solo generaba 75 caballos de fuerza y suministraba principalmente a barrios altos, plaza de armas y colindantes. (La industria de la electricidad en el Perú: 25 años de aportes al crecimiento económico del país, 2017)

Figura N° 1 Producción de energía eléctrica en el Perú - SEIN



Fuente: Coes.org.pe (Comité de Operación Económica del Sistema)

En la industria eléctrica se estima que la identificación temprana y la solución a problemas antes de que ocurran pueden suponer un ahorro de hasta un 40% en los costos de mantenimiento fuera de las penalidades por la indisponibilidad de los equipos que son controlado por el COES.

Al interior de las organizaciones se disponen de muchos factores para poder llevar a cabo los procesos y satisfacer la demanda del mercado, entre los más importantes se encuentran, el recurso humano, el capital, la tecnología y la materia prima; es

indispensable saber cuál es el rendimiento de cada uno de estos factores y de qué forma están aportando para el alcance de las metas establecidas, cuando se analiza la proporción de los recursos utilizados y se compara con los resultados obtenidos, se habla de productividad y es un término relacionado también con los términos de eficiencia y eficacia.

El recurso humano es determinante para evaluar la productividad de una organización pues el factor humano está presente en todas las fases de la ejecución de un proceso y, este, requiere de la participación de grupos de personas y de una permanente relación laboral entre ellas. (La productividad desde una perspectiva humana: Dimensiones y factores, 2011)

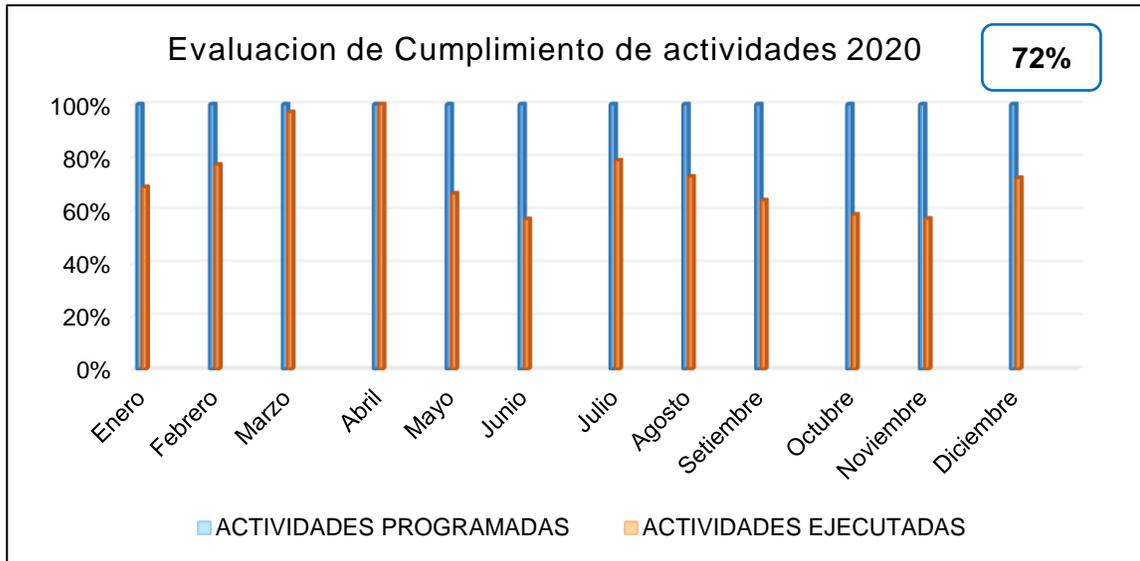
Stork se encarga del servicio de mantenimiento integral de los equipos de la central térmica Santa Rosa ubicada en el Rímac, asegurando la confiabilidad y disponibilidad de estos, por ser un contrato de **costos unitarios** es muy importante conocer el desempeño de su personal ya que la productividad está ligada directamente con el crecimiento económico de la compañía.

El contrato es de costos unitarios, es decir **se logra facturar únicamente por actividades ejecutadas** y debido a ello el principal problema dentro del área de mantenimiento es el control de la productividad del personal.

El equipo de trabajo del area de mantenimiento está formada por 6 mecánicos, 4 electricistas, 2 instrumentistas, 2 operarios de limpieza industrial, 1 supervisor de campo, 1 supervisor de seguridad, 1 planner, 1 almacenero y 1 asistente de ingeniería esta estructura puede modificarse dependiendo a la demanda de actividades que tenga el cliente.

En el **2020 los resultados no fueron los esperados** debido al gran incumplimiento de las actividades programadas, generando estos altos costos de planilla y bajos ingresos como se puede observar en el siguiente gráfico.

Figura N° 2 Cumplimiento de actividades 2020



Fuente: Area de planificación Stork

Como se observa en el análisis de resultados del año 2020 este cerró sus operaciones con un porcentaje de cumplimiento de tan solo 72% lo que impacto directamente en los ingresos esperados de la compañía debido a ello se encendió una alerta para encontrar los problemas que nos llevaron a este escenario.

Por ello Stork cree muy necesaria la implementación de la metodología Justo a tiempo que está orientado a la **eliminación de cualquier actividad que no aporte valor en el proceso productivo**, mejorando la administración de los tiempos en cada uno de los procesos.

El proceso inicia en el area de planificación, Enel brinda a Stork el PMA (plan de mantenimiento anual) en él se detallan las actividades preventivas de todos los equipos, recursos, alcances y precios, Stork debe tener el recurso necesario para poder atender la demanda solicitada por cliente y asegurar cobrar como mínimo el 85% de las horas disponibles para que el servicio sea rentable.

Es función del planner realizar la programación de los mantenimientos optimizando el recurso disponible y asegurando el cumplimiento de este, que será liderado por la supervisión de campo y ejecutado por la parte técnica.

A continuación, describiremos los procesos y los problemas encontrados.

A. PLANIFICACION.

En esta parte del proceso se debe asegurar todo lo necesario para que lo planificado se ejecute sin inconvenientes, se debe contar el personal adecuado, repuestos, consumibles, Epps necesarios para que llegado el día donde se deba ejecutar la actividad esta se desarrolle correctamente y no haya retrasos por falta de algún recurso.

El proceso inicia con la revisión del PMA (plan de mantenimiento anual) ahí se escogen las actividades a programar semana a semana según la periodicidad de cada actividad sean mensuales, bimestrales, semestrales o anuales, una vez se tenga identificada las actividades estas son programadas y plasmadas en un formato PMS (plan de mantenimiento semanal) y emitidas al cliente para su aprobación y validación. Al obtener el VB del cliente nos emitirán una OT (orden de trabajo) que es esencial para el desarrollo de cualquier actividad, así mismo el cliente nos hace llegar su requerimiento de actividades adicionales que en su mayoría de casos son actividades correctivas y estas deben ser cotizadas para ello debemos conocer el alcance que nos permitirá estimar el tiempo a emplear en la ejecución de la actividad.

Una vez se tenga armado el PMS este es revisado por el área de seguridad para realizar un análisis de riesgos y controles para que finalmente esto sea revisado en una reunión semanal de contratistas donde participa el cliente con su área de seguridad e inspectores a cargo de cada área.

Figura N° 3 Proceso de Planificación



Fuente: Elaboración propia

El principal problema en la planificación es la falta de comunicación por parte del cliente, las solicitudes son enviadas con pocas horas de anticipación y muchas veces esto nos complica habilitar el personal necesario para cumplir con todas las actividades solicitadas ya que el periodo de habilitación es largo por los requerimientos del cliente, otra inconveniente es que en muchas ocasiones no se cumple con la programación debido a la disponibilidad de los equipos es decir se programan actividades que no se pueden realizar por estar la maquina en operación, otro de los problemas es que el cliente no lleva un adecuado control de su almacén dificultándonos esto en el inicio de la actividad ya que se genera tiempos adicionales al buscar los repuestos y herramientas en sus diferentes almacenes.

B. EJECUCION.

La parte de la ejecución está a cargo del personal técnico que es un equipo multidisciplinario compuesto por mecánicos, electricistas, instrumentistas y operarios de limpieza industrial, antes de iniciar cualquier actividad se debe presentar una serie de

documentos importantes según procedimiento de trabajo (PMT008) emitido por el cliente y según las normas de seguridad establecidas.

- Pts con bloqueo de equipo a intervenir
- Permiso de trabajo
- Matriz Iper e Iaa
- Procedimiento de trabajo
- Charla pre operacional

Una vez se cuente con toda la documentación necesaria el personal operativo prepara sus herramientas, formatos de inspección, check list de herramientas y equipos y finalmente se trasladan a campo para ejecutar las actividades que le fueron asignadas por el supervisor a cargo estas pueden ser actividades programadas o actividades que salen de emergencia.

El supervisor se encarga de la apertura los permisos, presentación de documentos a sala de operaciones y de hacer seguimiento constante en la ejecución de la actividad, verificando que se cumpla el alcance solicitado y en tiempos programados ya que al ser un contrato por costos unitarios el que una actividad se realice en un tiempo mayor al programado impacta directamente los ingresos del servicio.

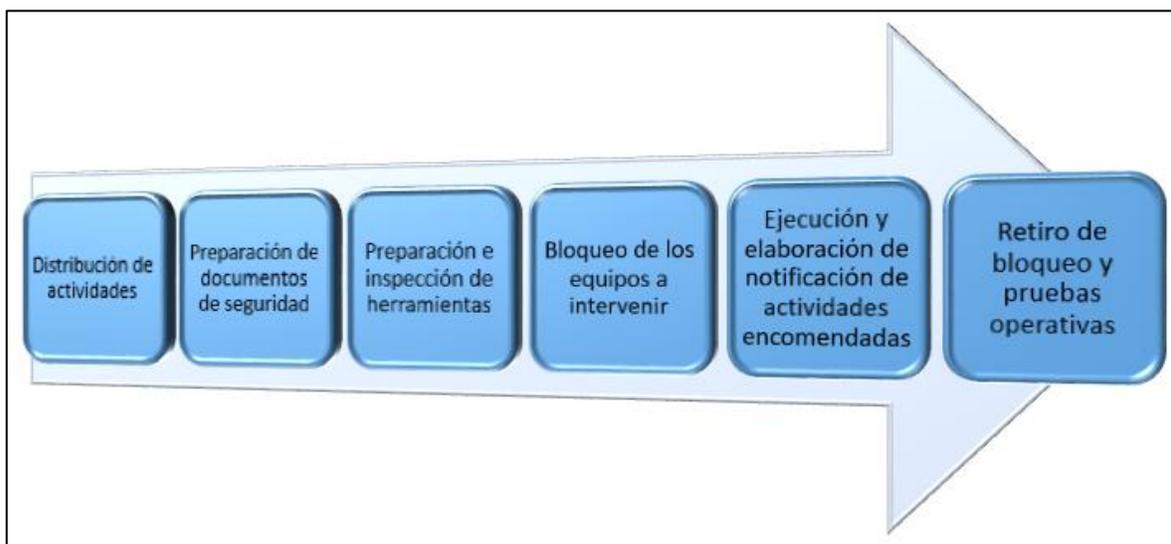
Al finalizar la actividad el RT (responsable de trabajo) retira los bloqueos en compañía de los inspectores del cliente y debe emitir una notificación que es un documento en el que detallan la OT, el N° de PT, el equipo intervenido, los integrantes, los tiempos de ejecución así mismo detallan lo que realizaron en la intervención, dejan registro de los parámetros de las mediciones, recomendaciones, etc.

El principal problema en el proceso de ejecución es la falta de compromiso del personal ya que prolongan las horas de actividad, es decir realizan las actividades en un tiempo superior al programado con el objetivo de que no se les asignen más actividades, ocupan sus tiempos en temas personales, retrabajos, traslados innecesarios por una inadecuada planificación de sus equipos y herramientas.

Las demoras suelen ser por la búsqueda de las herramientas en los distintos almacenes de la planta debido a la sobrecompra de repuestos y consumibles, falta de supervisión en la realización de las actividades, por la espera de instrucciones, demora en bloqueos y retrabajos que son ocasionados por la alta rotación del personal.

Otro gran problema es que los inspectores por parte del cliente solicitan actividades fuera del alcance inicial y el personal operativo lo ejecuta sin a veces comunicar al supervisor y no lo notifican, sin ese seguimiento es una actividad que al final termina no siendo cobrada.

Figura N° 4 Proceso de Ejecución de actividades



Fuente: Elaboración propia

C. VALORIZACION.

El objetivo de todo negocio es la rentabilidad para ello el proceso de valorizacion es crucial, esto inicia con la revisión del reporte de ejecutados y se contrasta con las notificaciones presentadas por la parte operativa y validadas por el supervisor de mantenimiento.

El planner debe asegurar que se cobre todo lo realizado, hay actividades que son codificadas y ya tienen el recurso y precio fijos, en caso sean actividades nuevas se necesitan tener las cotizaciones validadas por los inspectores.

Para emitir la valorización al cliente se deben presentar los siguientes documentos.

- Ficha de valorización
- Reporte de ejecutados
- Cotizaciones aprobadas
- Notificaciones de todas las actividades realizadas
- Estos documentos son enviados al cliente para su validación y posterior pago

Figura N° 5 Proceso de Valorización



Fuente: Elaboración propia

El problema en esta parte del proceso de valorización es que hay una cláusula contractual en la que se especifica que la valorización debe ser emitida semanalmente, al demorarse el personal técnico en emitir sus notificaciones el supervisor no puede validar la

información para que finalmente esta sea procesada y presentada en las fechas establecidas por el área de valorización y finalmente pueda ser cobrada.

Otro problema frecuente es que se realizan retrabajos por garantía en los trabajos lo que implica mayor uso de los recursos a costo cero.

Por lo expuesto la empresa Stork, ha creído necesario implementar la metodología JIT (Justo a Tiempo), cuyo objetivo es la reducción de tiempos generando una mayor eficiencia y eficacia en el proceso, eliminando despilfarros, buscando la simplicidad en los procesos, diseñando sistemas para identificar problemas y así plantear el análisis de posibles soluciones para superar actividades innecesarias dentro de un sistema operacional.

Teniendo como visión dinámica optimizar la producción buscando la minimización de las tareas que no añaden valor al servicio final.

Para analizar los problemas esenciales en las desviaciones de los tiempos programados dentro de la operación implementamos los círculos de calidad que consto en agrupar a trabajadores de la misma área y reunirlos periódicamente bajo la dirección del supervisor para conocer sus puntos de vista, problemas encontrados, oportunidades de mejora y finalmente plantear soluciones.

La herramienta utilizada fue la lluvia de ideas en donde todos los trabajadores dieron sus puntos de vista de distinta índole ya sea en la gestión de materiales, ejecución de actividades, re trabajos, calidad, estados de ánimo y finalmente esto fue plasmado en un diagrama de Pareto a continuación los detalles.

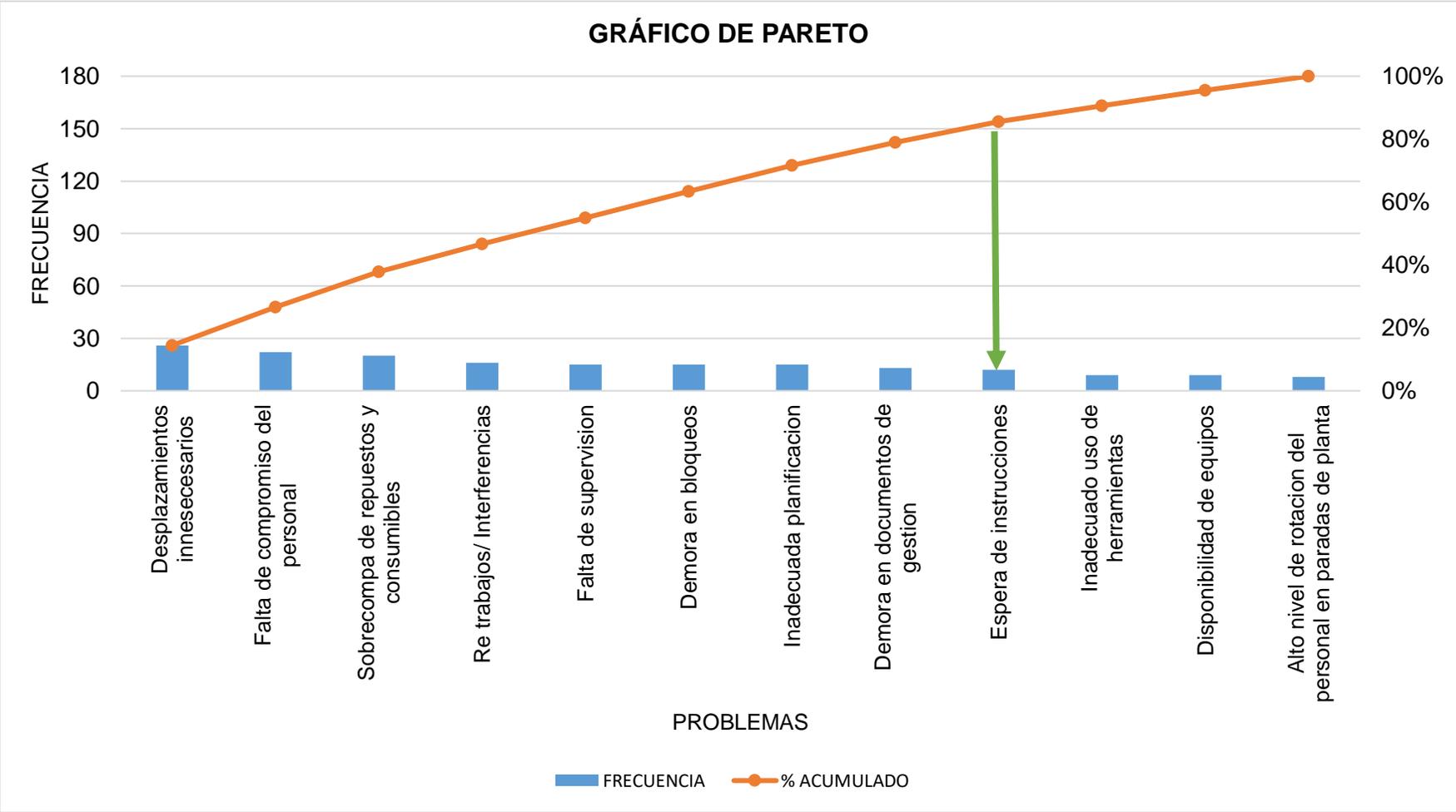
Tabla 1 Problemas Asociados a la Baja Productividad

FECHA INICIO / FECHA FIN. 4 DE ENERO AL 19 FEBRERO (35 DIAS)

ITEM	PROBLEMAS ENCONTRADOS	FRECUENCIA	ACUMULADO	% INDIVIDUAL	% ACUMULADO
1	Desplazamientos innecesarios	26	26	14%	14%
2	Falta de compromiso del personal	22	48	12%	27%
3	Sobrecompra de repuestos y consumibles	20	68	11%	38%
4	Re trabajos/ Interferencias	16	84	9%	47%
5	Falta de supervisión	15	99	8%	55%
6	Demora en bloqueos	15	114	8%	63%
7	Inadecuada planificación	15	129	8%	72%
8	Demora en documentos de gestión	13	142	7%	79%
9	Espera de instrucciones	12	154	7%	86%
10	Inadecuado uso de herramientas	9	163	5%	91%
11	Disponibilidad de equipos	9	172	5%	96%
12	Alto nivel de rotación del personal en paradas de planta	8	180	4%	100%
		180			

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 6 Problemas encontrados en la baja Productividad



Fuente: Elaboración propia

Descripción de los problemas encontrados.

A. Desplazamientos innecesarios.

Se refiere a todo movimiento innecesario de personas o equipamiento que no añade valor al producto o servicio. Estos desperdicios incrementan el cansancio del operario por consiguiente problemas en el dorso, lumbares y demás dolencias, así como una disminución del tiempo dedicado a realizar lo que realmente aporta valor.

En el análisis realizado pudimos notar que una de las incidencias que se da con más frecuencia es que realizan desplazamientos innecesarios generados por el olvido de herramientas, repuestos incorrectos u otros por no llevar un adecuado check list o control de sus herramientas, por tener varios almacenes ubicados en distintos lugares de la planta debido a la gran cantidad de compras de materiales y a la falta de control de los inventarios.

B. Falta de compromiso del personal

Al ser un contrato por costos unitarios donde únicamente facturas las actividades que ejecutas es muy importante contar con un equipo comprometido, que ejecute sus actividades en el tiempo establecido es decir que sean productivos ya que si se extienden impactan directamente a los ingresos.

Se evidencio que hay personas haciendo uso de sus celulares en hora de trabajo, personas que se van a los baños por tiempos prolongados, etc.

Otra cosa muy importante son los retrabajos que no suman valor al trabajo final más solo nos hace menos productivos y nos demanda más tiempo de ejecución, por ello se debe trabajar con el personal la actitud de la empresa hacia la calidad, la empresa debe mantener la idea de hacerlo bien desde la primera vez.

C. Sobrecompra de repuestos y consumibles

Los inventarios representan capital inmovilizado ya que requieren de espacio, equipos e instalaciones aptos para su manejo y almacenamiento. Además de personas que se ocupen de ellos, seguros y una larga cola de costos y gastos asociados.

Al tener sobre carga de repuestos y consumibles los inventarios se encuentran saturados, por ello se tuvo que alquilar los almacenes del cliente y estos se encuentran muy alejados del área de trabajo generando más demoras, gastos y traslados innecesarios.

El inventario que sobrepase lo necesario para cubrir las necesidades del cliente tiene un impacto negativo en la economía de la empresa y emplea espacio valioso. A menudo un stock es una fuente de pérdidas por productos que se convierten en obsoletos, posibilidades de sufrir daños, tiempo invertido en recuento, control y errores en la calidad escondidos durante más tiempo.

D. Retrabajos e interferencias

Se considera re trabajo a aquellos servicios que se encuentran “fuera” del proceso original, son aquellos procesos que se realizan en duplicado debido a fallas de calidad.

Este es un punto crítico ya que involucra a la calidad del servicio prestado, muchas veces el cliente reporto estas incidencias que generalmente se da por la rotación de personal.

Los errores de servicio no aportan valor y producen un desperdicio enorme, ya que consumimos materiales, mano de obra para reprocesar y/o atender las quejas, y sobre todo pueden provocar insatisfacción en el cliente.

Es preferible, por tanto, prevenir los defectos en vez de buscarlos y eliminarlos.

Hacer un trabajo extra sobre un producto es un desperdicio que debemos eliminar, y que es uno de los más difíciles de detectar, ya que muchas veces el responsable del sobre proceso no sabe que lo está haciendo.

E. Falta de supervisión

Algunos de los efectos negativos más visibles tienen que ver con problemas de productividad y dificultad para alcanzar los objetivos, tanto específicos como generales.

El supervisor es clave dentro de la organización ya que debe asegurar que la comunicación sea efectiva y asertiva, siendo el nexo del cliente interno y el cliente externo, ayuda para conectar a todas las jerarquías con la misma información, sin embargo notamos que hay deficiencias y esto se da porque el supervisor tiene dentro de sus responsabilidades mucha carga documentaria lo que muchas veces lo imposibilita de estar más tiempo en campo acompañando al personal en la realización de las actividades para así llevar un adecuado control y seguimiento del plan de mantenimiento semana o actividades programadas.

F. Demora en bloqueos

Cuando los documentos de gestión para ejecutar las actividades se encuentran presentados se debe proceder a sacar de servicio las unidades y realizar los bloqueos en campo para no tener fuentes de energía que causen daños al personal, este proceso está a cargo de los operadores del cliente sin embargo no lo realizan de manera oportuna ya sea por la poca cantidad de operadores, capacitación de personal, experiencia del operador, cambios de guardia.

El tiempo que las personas y otros procesos pasan esperando por instrucciones o información es un tiempo complementario ya que si bien es

cierto no aporta valor al servicio final, pero es necesario realizarlo ya que sino no se puede continuar con la ejecución.

G. Inadecuada planificación.

Esta es la etapa principal del proceso y a la vez una de las más críticas, una inadecuada planificación podría generar accidentes laborales, impactar negativamente los ingresos de la compañía al tener retrasos de las actividades por demoras como el no contar con los recursos necesarios para iniciar una actividad estos se agudizan aún más al tener un tipo de contrato por costos unitarios, una de las causas principales es la deficiente comunicación entre cliente y contratistas.

Las solicitudes de actividades y confirmación de inicio de paradas de planta no son comunicados con tiempo oportuno para prever los recursos, repuestos, materiales y Epps que serán necesarios para cubrir los requerimientos del cliente, generando esto mayores tiempos muertos, recursos reducidos y sobrecostos.

Adicional a esto tenemos otro inconveniente que al ser varios contratistas muchas veces se presentan superposición de actividades que dificultan y retrasan la ejecución.

H. Demora en documentos de gestión

Antes de iniciar una actividad, el RT (responsable de trabajo) del contratista debe elaborar y presentar un PT (permiso de trabajo) y la documentación de seguridad (IPER, IAA), seguido de ello presentarlo al área de operaciones y son los operadores quienes realizan los bloqueos; sin embargo, el cliente demora en revisar y aprobar los permisos correspondientes generando tiempos muertos en el personal que debe esperar del VB del operador para poder iniciar.

I. Espera de instrucciones

Otro problema encontrado fue que el personal desconoce las actividades de la semana por lo que debe esperar que el supervisor iniciado el día recién les indique lo que deben hacer luego de ello recién preparar sus insumos, materiales y al ser un solo supervisor para todos los grupos de trabajo se retrasa no pudiendo empezar hasta que el supervisor haya indicado la tarea del día.

J. Inadecuado uso de herramientas

Se pudo notar que el personal muchas veces no hace uso adecuado de las herramientas generando deterioro de estas, en otras ocasiones se evidencio que el personal pierde sus herramientas en las instalaciones de la planta y esto afecta directamente en la ejecución ya que al no contar con las herramientas mínimas necesarias se tienen que detener actividades para prestar sus herramientas, así mismo incrementan los costos en reposición de dichos equipos y herramientas.

K. Disponibilidad de los equipos

Para realizar la ejecución de las actividades se necesita que los equipos estén disponibles, pero muchas veces no son entregados por el cliente o necesitan ponerse en operación, debido a que no pueden parar por el despacho de carga de la planta generando esto que no se puedan ejecutar las actividades según la programación indicada causando un impacto negativo tanto en el cumplimiento de actividades como en los ingresos.

No podemos realizar actividades con equipos en servicio por el riesgo al personal sin embargo el personal está disponible por lo tanto sus salarios deben ser pagados, aunque no generen ingresos.

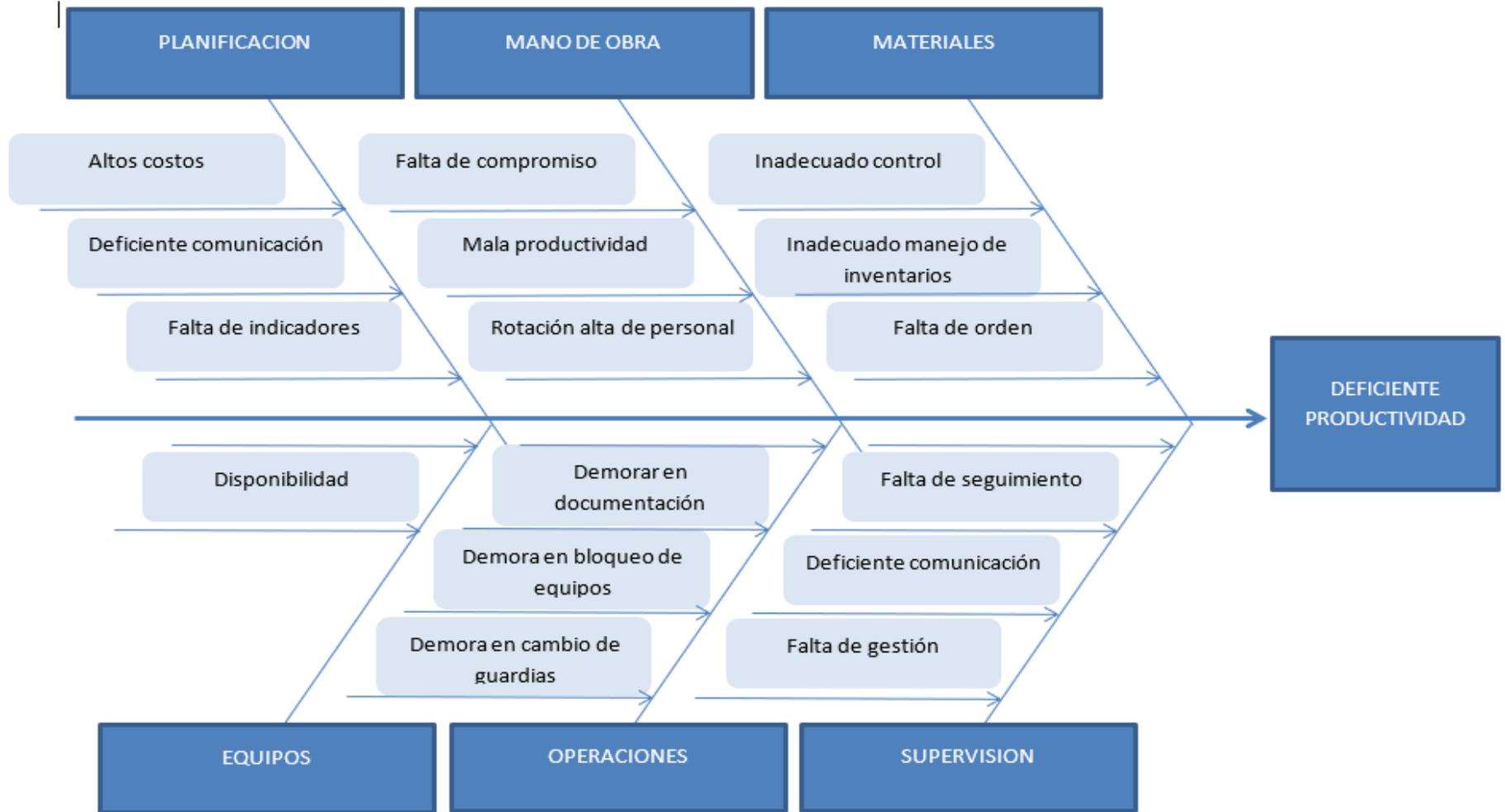
L. Alto nivel de rotación de personal

Al ser una planta industrial y por el tipo de actividades a realizar se necesita contar con el personal idóneo, para ello hay una serie de requisitos que deben pasar como son el examen médico ocupacional para ver si presentan restricciones para trabajos en altura, espacios confinados entre otros, deben pasar evaluaciones en el tema de seguridad, capacitaciones generando un costo y consumiendo tiempos por cada trabajador al haber rotación de personal significa tener más gastos asociados al igual que inversión de tiempo en que el colaborador se ponga en sintonía con el contrato, las instalaciones de la planta.

Como resumen podemos afirmar que hay que ser conscientes de que todos estos despilfarros no aportan un valor añadido al producto o servicio por el que paga el cliente, significando un coste directo para la empresa.

La reducción o eliminación de estos despilfarros nos llevará a una mejora de costes y por tanto a ser más competitivos, dando una mayor flexibilidad y eficacia en nuestro proceso productivo. Todo el personal de la empresa se debe convertir en especialista en la eliminación de desperdicios, para lo cual la dirección de la organización debe propiciar un ambiente que promueva la generación de ideas y la eliminación continua de desperdicios.

Figura N° 7 Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboracion propia

1.2. Delimitación del problema

1.2.1. Delimitación Espacial

La presente investigación fue realizada con el área de mantenimiento de la central termoeléctrica santa rosa, situada en el Agustino, Lima.

1.2.2. Delimitación temporal

El estudio correspondió a un periodo de 6 meses, dando inicio en el mes de enero hasta el mes de marzo siendo este el periodo para el análisis pre test y culminando en el mes de junio, vale decir se dio inicio desde el mes de abril hasta el mes de junio considerándose este para el análisis post test del 2021, tiempo en donde se analizó la situación y problemas de la empresa para finalmente conocer el resultado que produjo la aplicación de la metodología Justo a Tiempo.

1.2.3. Delimitación económica

La presente investigación no implico costos elevados para la entidad ya que no incurrió en grandes inversiones sin embargo los resultados fueron muy favorables y será autofinanciado.

1.2.4. Limitaciones

En el desarrollo del presente estudio la principal dificultad fue generar conciencia en los trabajadores y el poco interés que mostraban.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema General

¿De qué manera la aplicación de la metodología justo a tiempo influye en la productividad del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica?

1.3.2. Problemas Específicos

¿De qué manera la aplicación de la metodología justo a tiempo influye en la eficiencia del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica?

¿De qué manera la aplicación de la metodología justo a tiempo influirá en la eficacia del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica?

1.4. Justificación

1.4.1. Social

El beneficio social será para las empresas medianas y pequeñas que tengan problemas similares a la empresa en estudio ya que se demostrará la utilidad de la metodología Justo a Tiempo para solucionar problemas de productividad.

1.4.2. Teórica

La investigación permitirá demostrar la teoría en otra realidad distinta a la realidad oriental que es el origen de esta metodología y de esta manera aportar teóricamente a trabajar en distintas realidades con herramientas propias y resultados similares.

1.4.3. Metodológica

Dando cumplimiento a los objetivos de la investigación, es necesario recolectar información verídica y procesarla, analizar los datos y finalmente presentar los resultados, respetando las fundamentaciones metodológicas de la investigación científica.

El presente estudio se justifica metodológicamente, ya que la forma como se plantea esta investigación científica debe servir de referencia para futuros investigadores, profesionales y empresarios que pretendan establecer la relación existente entre la metodología Justo a tiempo y el incremento de la productividad.

El aporte de esta investigación consistirá en una propuesta de desarrollo de metodología Justo a tiempo aplicada en la realidad peruana.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Determinar de qué manera la aplicación de la metodología justo a tiempo influye en la productividad del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica.

1.5.2. Objetivos Específicos

Determinar en qué medida la aplicación de la metodología justo a tiempo influye en la eficiencia del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica.

Determinar de qué modo la aplicación de la metodología justo a tiempo influye en la eficacia del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica.

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Nacionales

En la tesis Implementación del método just in time para mejorar la productividad en el área de almacén del consorcio empresarial Futuro Express S.A., San Juan de Lurigancho, 2018 para optar el grado de Ingeniero industrial en la Universidad Cesar Vallejo; Lima, Peru cuyo **objetivo** Determinar cómo la implementación del método Just In Time mejora la productividad en el área de almacén del Consorcio Empresarial Futuro Express S.A; acerca de la **metodología** es explicativa, aplicada, experimental y enfoque cuantitativo “usa la recolección de datos para probar la hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías; las **conclusiones** evidenciaron que la implementación del justo a tiempo incremento la productividad de la flota de buses en un 95.79%, la eficiencia en un 39.03% % y la eficacia en un 40.83%. (ALBERTO, 2018)

En la tesis Aplicación de just in time para mejorar el abastecimiento de almacén. Empresa Tecnológica de Alimentos S.A. Chimbote, 2018, para optar el título de Ingeniero Industrial en la Universidad César Vallejo; Chimbote, Perú; cuyo objetivo es aplicar el just in time para la mejora del abastecimiento de almacén en la empresa Tecnológica de Alimentos S.A. Chimbote, año 2018; acerca de la metodología es explicativa, cuantitativo, cuasi experimental; los resultados evidenciaron que con la aplicación del just in time no se mejora el abastecimiento, debido a una serie de limitaciones propias de los factores de la empresa. Del nivel de abastecimiento obtenido anteriormente (57%), éste se reduce en un 32% después de la aplicación. Estos resultados se contrastaron con un nivel de significancia del 5%. Concluyendo que los resultados demuestran que en el trabajo de investigación la aplicación del just in time no mejora los pedidos en el abastecimiento de almacén de la empresa. Con un indicador de calidad de pedidos generados, éste se reduce de un 75,56% a un 47,54%. Estos resultados fueron contrastados a un 95 % de confianza. La investigación demuestra que la aplicación del just in time no mejora la recepción en el abastecimiento de almacén de la empresa. Y los números demuestran una reducción del ciclo de orden de compra en un 29,84%; los datos son corroborados con un contraste de 5% de nivel de significancia. (Sánchez, y otros, 2018)

En la tesis Plan de gestión de mantenimiento preventivo para aumentar la productividad en la empresa Perhusac- Chiclayo, para optar el título de Ingeniero Industrial en la Universidad César Vallejo; Chiclayo, Perú; cuyo **objetivo** fue proponer un programa de gestión de sostenimiento preventivo, para acrecentar la producción de la empresa Perhusac – Chiclayo; acerca de la **metodología** es no experimental, descriptivo, cuantitativo; los **resultados** evidenciaron que empleando dos pilares del TPM, con la ayuda de la metodología de las 5's, se logra reducir las paradas en un 50%, a su vez generando un beneficio de S/ 30,722.832 soles demostrándose la viabilidad de la propuesta. **Concluyendo** que mediante el diagnostico se logró determinar los tiempos por paradas mensual, y la baja productividad en 3391 sacos por día que venía aquejando a la empresa, siendo la causa primordial de no contar con un Plan de Mantenimiento Preventivo. Se hizo

uso de las herramientas de ingeniería para elaborar los planes de gestión que serán de ayuda para el plan de gestión de mantenimiento, la metodología de las 5's propone el orden y limpieza en las máquinas, y a su vez se empleó dos pilares del TPM, que se centra en el mantenimiento planificado y el preventivo, con la finalidad de reducir las fallas imprevistas en un 50%. (Saavedra, 2019)

En la tesis Revisión de metodologías en distribución de planta en industrias del sector metalmecánica para incremento de la productividad bajo el enfoque de manufactura esbelta en América durante los últimos 10 años, para optar el grado de Bachiller en Ingeniería Industrial en la Universidad Tecnológica del Perú; Lima, Perú; cuyo **objetivo** fue analizar las metodologías que se han utilizado en distribución de planta en industrias del sector metalmecánica para incremento de la productividad bajo el enfoque de manufactura esbelta en América durante los últimos 10 años; acerca de la **metodología** es transversal, descriptivo y exploratorio; los **resultados** evidenciaron que en las fuentes examinadas el 57% de los investigadores emplearon esta metodología para incrementar el volumen de producción, disminuir las distancias recorridas y mejorar las condiciones de seguridad. **Concluyendo** que la metodología SLP es la más apropiada aplicar en empresas del rubro metalmecánica para la disposición de planta, ya que este método es más efectivo y muestra a detalle las herramientas a utilizar en cada fase. Asimismo, la distribución de planta bajo el enfoque de manufactura esbelta comprende la mejora continua, es decir identifica y elimina todo tipo de desperdicio en el proceso productivo. (Huamani, y otros, 2020)

En la tesis Implementación de la filosofía Justo a Tiempo para mejorar la productividad del servicio de transporte de carga en la Empresa GPP S.A.C. La Victoria, 2019, para optar el título de Ingeniero Industrial en la Universidad César Vallejo; Lima, Perú; cuyo **objetivo** es Determinar en qué medida la implementación de la filosofía Justo a tiempo mejora la productividad del servicio de transporte de carga en la empresa Grupo Peralta Paredes S.A.C, La Victoria, 2018; acerca de la **metodología** es aplicativa, explicativa, cuantitativo y cuasi experimental; los

resultados evidenciaron que con la aplicación del just in time si mejora el servicio ofrecido **Concluyendo** que con Implementación de la filosofía Justo a Tiempo se logró mejorar el índice de eficiencia pasando de 0.84 a 0.96 incrementando en 12%, la eficacia paso de 0.78 a 0.94 incrementando en 16% y la productividad paso de 0.69 a 0.90 incrementando en 21%. (Jimeno Estrella, 2019)

En la tesis Modelo de gestión de mantenimiento para mejorar la productividad en una planta de fabricación de bombas centrífugas Lima 2020, para optar el grado de Ingeniero Mecanico en la Universidad Nacional de Ingeniería ; Lima, Perú; cuyo **objetivo** fue proponer un modelo de gestión de mantenimiento que permita lograr el incremento de la disponibilidad de las máquinas en una planta de fabricación de bombas centrífugas; acerca de la **metodología** es aplicativa el diseño de investigación fue no experimental, longitudinal de tendencia, midiendo el grado de asociación entre las variables; Gestión de Mantenimiento y Productividad de la Planta en un tiempo determinado; las **conclusiones** indican que se logró una mejora en la productividad de un 6.5 % en la planta de fabricación de bombas centrífugas, formando gran parte del incremento de la producción de 9 a 22 toneladas/mes. (Rashuamán Flores, 2019)

En la tesis Capacidad de la gestión empresarial y su relación con el método just in time en las Mypes de Gamarra, Lima, 2018; para optar el título de Licenciado en Administración en la Universidad Inca Garcilaso De La Vega; Lima, Perú; cuyo **objetivo** es demostrar como la gestión empresarial se relaciona con el método just in time en las Mypes de Gamarra.; acerca de la **metodología** es cuantitativo, descriptiva, no experimental; los **resultados** evidenciaron que luego de haber analizado los resultados de la presente investigación se concluye que la planeación como parte de la gestión empresarial se relaciona positivamente con el método del just in time en las MYPE de Gamarra, lo cual implica que la planeación ejerce influencia en el método just in time, afirmación sustentada en los resultados estadísticos obtenidos, donde según el resultado del chi cuadrada X2 la hipótesis general alternativa queda aceptada. **Concluyendo** que se ha demostrado que la

capacidad de la gestión empresarial se relaciona directamente con el método just in time en las Mypes de Gamarra, lo cual implica que una adecuada gestión empresarial ejerce influencia en el método just in time, afirmación sustentada en los resultados estadísticos obtenidos, donde según el resultado del chi cuadrado X² la hipótesis general alternativa queda aceptada. Así también, el control como parte de la gestión empresarial se relaciona satisfactoriamente con el método del just in time en las Mypes de Gamarra, lo cual implica que un control efectivo repercutirá en el método just in time. (Álvarez, y otros, 2018)

2.1.2. Antecedentes Internacionales:

En el artículo Uso de la metodología Justo a Tiempo en las empresas de servicios presentada por docentes de la universidad Tecnica de Barbahoyo UTB Ecuador, publicado en la revista Eumed.net cuyo **objetivo** fue brindar conceptos necesarios de la metodología Justo a Tiempo aplicados a las empresas que brindan servicios. **Los resultados** reafirmaron la gran importancia de la aplicación de la metodología Justo a Tiempo en todas las empresas del mundo y que esta se ha convertido en una ventaja competitiva, reduciendo costos, generando que los materiales lleguen evitando los sobrecostos en almacenaje, mantenimiento y disposición de los insumos. La aplicación de la metodología justo a tiempo da lugar a que la empresa sea eficiente en sus operaciones, este método no es simplemente una función sino es una verdadera filosofía gerencial que ayuda a mejorar las actividades dentro y fuera de la empresa. **Concluyendo** que con la implementación de esta metodología, se logra mejorar la atención al cliente, mejorar calidad en los servicios ofrecidos, eliminar los desperdicios, mayor eficiencia y eficacia y por ende mayores ingresos que nos brindaran mayor rentabilidad. (Uso de la metodología “Justo a Tiempo” en las empresas de servicios, 2018)

En la tesis La Transformación digital y su implementación en el método justo a tiempo (just in time), para optar el Programa de Administración en Finanzas y Negocios Internacionales en la Universidad de Córdoba; Córdoba, Argentina; cuyo **objetivo** fue determinar la transformación digital y su implementación en el método justo a tiempo (just in time); acerca de la **metodología** es correlacional; los

resultados evidenciaron que la llamada “transformación digital” está muy ligada a la conocida como la “cuarta revolución industrial”, porque digitalización e Industria 4.0 van de la mano, lo que supone la aplicación a escala industrial de sistemas automatizados con especial incidencia en los procesos productivos, posibilitando la interconexión entre las unidades productivas, consiguiendo crear redes de producción digitales que permiten acelerarla y utilizar los recursos de manera más eficiente. **Concluyendo** que el método justo a tiempo, o JIT, ha cobrado gran importancia en todas las empresas del mundo. La capacidad de reducir costos les ofrece a las empresas una ventaja competitiva ya que reduce los costos generados durante la producción. Además, la implementación de este método, de mano de la transformación tecnológica, genera que los materiales lleguen cuando son necesarios en la línea de producción, evitando over- stock y los costos por el mantenimiento de inventarios innecesarios en la organización lo que da como resultado un aumento en las utilidades y una mejora en la calidad de los productos por la precisión y cuidado minucioso con que se deben llevar a cabo cada una de las etapas del proceso. (Mejía, y otros, 2020)

En el artículo de título: Implementación de justo a tiempo en el proceso de abastecimiento de materia prima en una empresa de refrigeradores industriales., publicado en la Revista de la Universidad de Cali, Colombia, cuyo objetivo fue implementar estrategias que les ayude a disminuir pérdidas económicas, de tiempo y de recursos. La metodología que se planteó en este trabajo fue la de Justo a tiempo, que tiene como principio básico: que los clientes sean servidos justo en el momento preciso, exactamente en la cantidad requerida, con productos de máxima calidad y mediante un proceso de producción que utilice el mínimo de inventario posible y que se encuentre libre de cualquier despilfarro o costo innecesario. Los resultados de este artículo es el de un caso de estudio acerca una empresa localizada en el municipio de Caloto, Cauca, específicamente, en el proceso de abastecimiento de materia prima, debido a que en ese proceso se identificó la presencia constante de tiempos de paro de línea generando horas extras por la falta de material en las sub áreas de producción, que ocasiono un incremento mensual de 182 horas extra en el año 2018 hasta el mes de agosto, además, que se

presentaban problemas logísticos con retrasos en la llegada de materiales al almacén. Las conclusiones evidencian que, en los meses de junio, octubre y noviembre del año 2017, había una cantidad considerable de paradas en la línea de producción lo que equivalía a un promedio de 298 horas extra con un valor de \$1'614.352 por mes y en ese año la cantidad total fue de \$ 42'743.420, lo cual generó reprocesos, pérdidas y atrasos en la fabricación. (Fori, y otros, 2019)

En el artículo: Revisão de Literatura da Utilização da Metodologia Just in Time como Diferencial Competitivo, publicado en la revista Semana Académica, cuyo objetivo fue revisar la literatura sobre el uso de la metodología Just in Time como una ventaja competitiva en empresas que buscan controlar y administrar sus inventarios con uso de esta herramienta. Los resultados muestran que la metodología Just in Time sufrió varios cambios a lo largo de su proceso de desarrollado por Toyota Motor Company. El primer concepto practicado fue aumentar los beneficios, y para que eso suceda sería necesario incrementar el precio de venta. Pensando en competitividad del mercado, este razonamiento no se mantendría durante mucho tiempo y pronto se replanteó por algo más lógico y que pueda complacer a los clientes ya la empresa. Llegando a la conclusión de que minimizar costos en la línea de producción, cobrar valores razonables y tener calidad aumentaría las ganancias. Las primeras notas de dónde comenzar las modificaciones, surgidas después de la observación realizada en la línea de producción, y así empezar a mejorar el flujo. (Da Cruz, y otros, 2021)

En la tesis Análisis del uso de las herramientas tecnológicas y su incidencia en la productividad de los asesores backoffice del Call center xyz Guayaquil 2018; cuyo **objetivo** fue Analizar el uso de las herramientas tecnológicas y su incidencia en la productividad de los asesores Backoffice del Call Center "XYZ" En Guayaquil; acerca de la **metodología** en un modelo cualitativo y cuantitativo, por tanto, se examinará todos sus datos de forma numérica de la encuesta realizada y en el caso de las entrevistas será su respectivo análisis; **Concluyendo** Las herramientas tecnológicas en la actualidad son de suma importancia en una empresa, debido a que permite optimizar los tiempos de gestión en los procesos realizados por un área o departamento, que a su vez permitirá alcanzar la eficiencia y la optimización de

recursos, para el correcto desarrollo de todos los procesos. (JARAMILLO, y otros, 2018)

2.2. Bases Teóricas o Científicas

- **Calidad:** Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a una cosa, que permiten apreciarla como igual, mejor o peor de las restantes de su especie. (Chavéz, y otros, 2003)
- **Calidad Total:** Es un sistema que se extiende a lo largo y ancho de la empresa abarca todos los niveles de la misma e incluye planeación, control y mejoramiento para satisfacer las necesidades del cliente. También es una filosofía de arriba hacia abajo a largo plazo una solución permanente. (Chavéz, y otros, 2003)
- **Círculos de Calidad:** Son grupos de personas que corresponden a una misma área de trabajo, que se reúnen en fechas específicas para identificar, analizar y resolver problemas de calidad, así como cualquier otro tipo de problemas relacionados con su área. (Chavéz, y otros, 2003)
- **Condiciones de Entrega:** involucra varios elementos que se deben considerar al negociar las compras para una empresa. (Chavéz, y otros, 2003)
- **Condiciones de Paga:** estos pueden realizarse contado riguroso, contado comercial, y con anticipo. (Chavéz, y otros, 2003)
- **Competitividad:** Es como una medida del éxito de una organización para sobrevivir con futuro en un entorno dinámico. El resultado final alcanzar será tanto mejor dependiendo del adecuado posicionamiento que pueda obtener la empresa en el mercado con respecto a los competidores. (Chavéz, y otros, 2003)
- **Compras:** son operaciones que se realizan para satisfacer una determinada necesidad. Así como también es la operación que se propone suministrar, en las mejores condiciones posibles, a los distintos sectores de una empresa, los materiales (materia prima, productos semiacabados, accesorios, bienes de consumo, maquinas, servicios, etc.) que son necesarios para alcanzar los

objetivos que la administración de la misma ha definido. (Chavéz, y otros, 2003)

- **Compras Internacionales:** son aquellas que se efectúan entre dos o más países, y se rigen por las leyes de los que las realizan o bien de los convenios, acuerdos o tratados. (Chavéz, y otros, 2003)
- **Compras Nacionales:** son aquellas que se efectúan dentro de las fronteras de un país, con apego a las leyes del mismo, que a su vez pueden ser locales o foráneas. (Chavéz, y otros, 2003)
- **Garantía:** fianza, prenda, cosa que asegura y protege contra algún riesgo o necesidad; compromiso temporal del fabricante o vendedor. (Chavéz, y otros, 2003)
- **Inventario:** lista de materiales, mercancías o artículos disponibles en el almacén. (Chavéz, y otros, 2003)
- **Justo a Tiempo:** es una filosofía basada en la eliminación de todo lo que implique desperdicio. También es una filosofía industrial, de eliminación de todo lo que implique desperdicio en el proceso de producción, desde las compras hasta la distribución. (Chavéz, y otros, 2003)
- **Materia Prima o Materiales:** pueden ser de procedencia agrícola, minera o de otras industrias, por medio de las cuales tendrán su primer grado de transformación. (Díaz, y otros, 2004)
- **Mercancías:** productos terminados que se destinan a la venta de quienes lo necesitan. (Chavéz, y otros, 2003)
- **Orden de Compra:** documento que maneja el departamento de compras y que puede variar en su forma y extensión. Al momento de ser firmado por el vendedor y comprador, se convierte en un contrato de compraventa. (Chavéz, y otros, 2003)
- **Planificación:** actividad organizacional que requiere establecer un curso preestablecido de acciones empezando con la determinación de metas. (Chavéz, y otros, 2003)

- **Pedido:** documento manejado comúnmente por las empresas se considera un tanto informal en virtud de que no hay sanciones de trascendencia, sobre todo para el proveedor en caso de incumplimiento. (Chavéz, y otros, 2003)
- **Precio:** valor en que se estima algo, sinónimo de costo, importe. Valor que se le da a un bien o servicio. (Chavéz, y otros, 2003)
- **Proceso:** conjunto de fases sucesivas de un fenómeno natural o de una operación artificial. Define y norma las actividades que realiza una organización, así como la armonización de los diferentes elementos que intervienen en el mismo. (Chavéz, y otros, 2003)
- **Proveedor:** persona encargada de abastecer o proporcionare alguna cosa (llámese materiales, materias primas, etc.) a otra, sea ésta física o moral. Alguien que proporciona lo que está faltando en una empresa. (Chavéz, y otros, 2003)
- **Registro de Compras:** tarjetas o expediente donde se anotan todos los pedidos hechos a los diferentes proveedores, cantidad comprada, descuentos obtenidos, condiciones de pagos. (Chavéz, y otros, 2003)
- **Servicio:** Es el conjunto de prestaciones que el cliente, espera además el producto o del servicio básico, como consecuencia del precio, la imagen y la reputación del mismo. Es algo que va más allá de la amabilidad y de la gentileza. (Chavéz, y otros, 2003)
- **Servicios de Postventa:** se refiere a ciertos convenios que se celebran con los proveedores a fin de proporcionar a los compradores garantías, refacciones suficientes y servicio de mantenimiento. (Chavéz, y otros, 2003)
- **Sistemas de Inventarios Justo a Tiempo:** sistemas que programan los materiales de modo que lleguen exactamente en el momento en que se necesitan en el proceso de producción. (Chavéz, y otros, 2003)
- **Stock:** Adición de Bienes en una cantidad determinada que un comerciante tiene la posibilidad de colocar en almacén durante un período determinado. (Chavéz, y otros, 2003)

2.3. Marco conceptual

2.3.1. Metodología JIT: Justo a Tiempo

Sistema de Producción “Just-in-Time” (JIT). El concepto de justo a tiempo nació poco después de la segunda Guerra Mundial como el sistema de producción Toyota. Hasta finales de los años 70 el sistema estuvo restringido a la empresa Toyota y a su familia de proveedores. Lefcovich (2005). A Taiichi Ohno de Toyota se le atribuye el desarrollo del sistema “Just in Time” (JIT) en los años cincuenta y sesenta. El señor Ohno, escribe: “El sistema de producción de Toyota nació de la necesidad de desarrollar un sistema para fabricar automóviles de muchas clases diferentes en pequeños volúmenes con el mismo proceso”. En los años cincuenta Toyota buscaba un sistema de producir mayores variedades de automóviles sin ser ahogada por el aumento de costes. (Anaya, 2007)

En 1980, cuando en Estados Unidos se estudió el gran éxito de las principales empresas japonesas, encontraron 14 puntos que denominaron “Enfoque japonés para la productividad”: Siete de ellos enfocados en el respeto a la gente, Siete referentes a la eliminación del desperdicio. El sistema JIT (siglas en inglés de Just in time o justo a tiempo) empezó a utilizarse en Estados Unidos en la industria automotriz, y hacia 1982 comenzó a filtrarse en Canadá y Europa por medio de divisiones de empresas estadounidenses de dicho sector. En 1985 comenzó a implantarse en Centro y Sudamérica, también por medio de filiales estadounidenses del sector automotriz. (Torres, 2015)

Justo a Tiempo se define como una filosofía industrial que considera la reducción o eliminación de todo lo que implique desperdicio en las actividades de compras, fabricación, distribución y apoyo a la fabricación (actividades de oficina) en un negocio. (Chopra, y otros, 2008)

2.3.1.1. Teorías

Logística y Justo a Tiempo (Just In Time). Hoy en día para ser competitivos en el tema de la economía mundial, las empresas tienen el compromiso de desarrollar

estrategias cuyo objetivo es la disminución de los costos de producción y productos con un valor de calidad, distribución adecuada y apoyo al cliente. Por lo tanto, frente al implacable ataque de la competencia mundial, la industria no debe decidir si debe cambiar sino como debe ser el cambio. Dejar las cosas como están es una opción fatal pudiendo solo elegir entre controlar el propio cambio o permitir que lo controle la competencia. Naturalmente que el sistema Just in time no es lo único que necesita la empresa para competir, pero ya es evidente que nadie seguirá siendo competitivo por mucho tiempo sin las probabilidades de avance que dicho sistema ofrece. (Díaz, y otros, 2004)

En logística, el Justo a Tiempo es un sistema por medio del cual se ofrecen servicios de alto valor a muchas empresas que actualmente requieran que sus proveedores les brinden un alto nivel de apoyo. Se puede decir que el Justo a Tiempo es una filosofía, en la cual se busca la eliminación de desperdicios, por medio de la logística y producción cuyas características son los bajos inventarios, mayor calidad y servicio al cliente. (Hay, 1989)

Una excelente forma de comprender las posibilidades del sistema Just in Time, es imaginar un oleoducto que recorra toda la fábrica. En uno de las extremas pagamos a nuestros proveedores el material que entra el oleoducto. En el otro extremo, nuestros clientes nos pagan los productos que les enviamos. Nuestro objetivo es reducir el plazo entre el pago en un extremo y el cobro en el otro, por lo que se necesita mover el material a lo largo del oleoducto con mayor rapidez. (Sánchez, y otros, 2018)

Con un oleoducto más delgado podemos conseguir la misma tasa de envíos, si aceleramos la velocidad de flujo en su interior. Si nuestro plazo de producción es menor; podremos además responder mejor a los cambios que se originan en el mercado. La manufactura Just in Time, es una extensión del concepto original de la administración del flujo de materiales, para reducir los niveles de inventario. (Vidal, 2007)

Sin embargo, existen muchas cosas involucradas en una empresa de manufactura además de reducir los inventarios para obtener el control de costos. La manufactura

tiene que ver con' otros asuntos, como la regulación del proceso, el nivel de automatización, la manufactura flexible, el establecimiento de tiempos de arranque para maquinaria, la productividad de la mano de obra directa, los gastos de administración, la administración de los proveedores, el soporte de ingeniería y la calidad del producto que debe ser entregado a los clientes. La empresa debe manejar eficientemente estas cuestiones con el objeto de operar los departamentos de una manera ligera productiva y con orientación a la calidad. (Vidal, 2007)

Al detenernos en la manufactura, esta se relaciona con la forma de la distribución física en que se encuentran los elementos de producción; cabe aclarar que los términos "distribución física" y "logística" en ocasiones son confundidos entre sí. "Distribución física", es un concepto que se refiere a la unificación de cinco subsistemas (transporte, embalaje, carga/descarga y distribución) y un sistema de apoyo e información. La logística en cambio está ligada al área de obtención producción y ventas. Así, se puede ver una gran diferencia entre distribución física y logística. Mientras que la distribución física solo trata con los puntos comunes entre producción y consumo, la logística se sobrepone con la cadena de abastecimiento. (Torres, 2015)

Por lo tanto, la manufactura ya no es cuestión de carácter local. Los adelantos de la comunicación y el transporte han disminuido enormemente las distancias de nuestro mundo y la manufactura debe considerarse como un asunto de índole mundial. Así, pues, para mantener su ventaja competitiva, las empresas comprometidas deben hacer frente a la dificultad de abaratar los costos y mejorar los niveles de calidad. (Vidal, 2007)

En el momento en que un producto es entregado al cliente, la logística ha cumplido con uno de sus puntos más importantes, pero el trabajo de esta disciplina no llega hasta aquí pues es posible que el producto que le fue entregado al cliente no cumple con sus expectativas o simplemente se encuentra en mal estado, y es aquí donde empieza a jugar un papel importante una nueva forma de ver la logística: "la logística inversa o de reversa". Esto no solo tiene relación con las devoluciones, productos de vencimiento, los que llegan en mal estado o los que hay que retirar; sino también

con la reparación, rediseño, reventa, re manufactura, reciclaje y reutilización, en otras palabras, recapturar el valor del producto. (Díaz, y otros, 2004)

De lo anterior, se puede decir que el proceso logístico es de doble vía: la primera es la de llevar el producto para su comercialización, donde se incluyen tiempo y recursos, y la otra es la de reprocesar ese producto o simplemente devolverle el valor que perdió por causas naturales o especiales. Estas condiciones generan nuevas tendencias en las organizaciones como el uso intensivo de tecnología para el manejo de la información, la creación de centros de recolección de desechos o productos en mal estado, los desarrollos de nuevas tecnologías y las políticas de cero devoluciones. (Díaz, y otros, 2004)

Las empresas de consumo y de alta tecnología, han tenido que desarrollar la logística inversa como parte esencial de su negocio ya que, si no lo hicieran, tendrían una serie de costos adicionales y no recuperarían parte de su capital de trabajo. (Anaya, 2007)

Por ejemplo, suponga o imagine que usted trabaja en una empresa de consumo masivo, dedicada a la fabricación y distribución de bebidas. Tiene un producto muy bien posicionado en el mercado y decide lanzar otro producto, y para hacerlo diseña una promoción donde se colocan en un solo empaque las dos botellas con bebidas diferentes. Distribuye eficientemente su nueva promoción, pero al poco tiempo noto que sus clientes separan las botellas, pues los consumidores no quieren saber nada del nuevo producto. En las tiendas se empiezan acumular las botellas no vendidas y decide devolverlas. Cuando se examinan todas las estrategias de logística tradicional, no se encuentran respuesta a esta nueva necesidad. Las devoluciones llegan y ocupan espacios en bodegas, donde debería haber producto para la venta y la decisión de su disposición se demora, deteriorando aún más el producto. (Vidal, 2007)

La técnica del Justo a Tiempo. La filosofía Justo a Tiempo comenzó poco después de la segunda guerra mundial como el sistema de producción Toyota. Hasta finales de los años 70, el sistema estuvo restringido a la Toyota y a su familia de proveedores claves, fue a partir de esta década que se conoce al Sr. Taichi Ohno,

uno de los presidentes de Toyota, como el principal impulsador de la filosofía Justo a Tiempo. Desde entonces la filosofía se puso en marcha en muchas compañías japonesas, extendidas posteriormente a compañías estadounidenses como Hewlett-pachard, IBM, Westing House y otras. Luego a través de la filosofía de estas empresas la filosofía Justo a Tiempo llegó también a Latinoamérica. (Chavéz, y otros, 2003)

Hoy en día la técnica Justo a Tiempo es considerada de mucha importancia, ya que su filosofía está orientada al mejoramiento continuo, a través de la eficiencia de cada uno de los elementos que constituyen el sistema de una empresa (proveedores, proceso productivo, personal y clientes.) (Árboles, 1999)

En El Salvador la Técnica Justo a Tiempo se ha impulsado en empresas como Kimberly Clark, Kontein, Artisa y Roxy, obteniendo grandes beneficios en la agilización del proceso de compras, reducción de inventarios, reducción de espacios, aumenta la productividad, reducción en el precio de materiales comprados y mejoramiento en el control de calidad. (Árboles, 1999)

El principal objetivo de la filosofía Justo a Tiempo es la reducción de inventarios, tiempos y costos, así como mejorar la calidad de los productos y servicios. El inventario es considerado la raíz de muchos problemas en las operaciones, por lo que este debe ser eliminado o reducido al máximo. La aplicación de un modelo Justo a Tiempo puede minimizar en un gran porcentaje los costos que la empresa tradicionalmente asigna a sus departamentos. La metodología justo a tiempo (Just in Time) es utilizada por aquellas empresas que aplican el modelo de calidad total como procedimiento para gestionar y reducir el tiempo en la elaboración y entrega de productos terminados. Aumentando la posibilidad de dar una mejor visión a los administradores financieros para la gestión y toma de decisiones. (Chopra, y otros, 2008)

La filosofía “Justo a Tiempo” se fundamenta principalmente en la reducción de desperdicios y por su puesto en la calidad de los productos o servicios, a través de un profundo compromiso (lealtad) de todos y cada uno de los integrantes de la organización, así como una fuerte orientación a sus tareas (involucramiento en el

trabajo) que de una u otra forma se va derivar en una mayor productividad, menores costos mayor satisfacción del cliente, mayores ventas y muy probablemente mayores utilidades. (Chopra, y otros, 2008)

Entre algunas de las aplicaciones del “JAT” se puede mencionar, los inventarios reducidos, el mejoramiento en el control de calidad, fiabilidad del producto el aprovechamiento del personal entre otras. Sin embargo, la aplicación “JAT” requiere disciplina y previo a la disciplina se requiere un cambio de mentalidad, que se puede lograr a través de la implantación de una cultura orientada a la calidad, que imprima el sello del mejoramiento continuo, así como de flexibilidad a los diversos cambios que van desde el compromiso con los objetivos de la empresa hasta la inversión en equipo, maquinaria, capacitaciones. (Sánchez, y otros, 2018)

El Justo a Tiempo es una filosofía industrial, que considera la reducción o eliminación de todo lo que implique desperdicio en las actividades de compra, fabricación, distribución y apoyo a la fabricación de actividades de oficina en un negocio. Justo a Tiempo implica producir sólo exactamente lo necesario para cumplir las metas requeridas por el cliente, es decir producir el mínimo número de unidades en las menores cantidades posibles en el último momento posible, eliminando la necesidad de almacenaje, ya que las existencias mínimas y suficiente llegan justo a tiempo para reponer las que acaban de utilizarse y la eliminación del inventario de productos terminados y de materias primas. (Chavéz, y otros, 2003)

Existen siete elementos, en la aplicación de la técnica Justo a Tiempo, seis de ellos son nivel interno de la empresa y él último es a nivel externo, el tercer, cuarto y quinto elemento está relacionados con la ingeniería de producción. Los elementos de esta técnica son: La filosofía JAT en sí misma, la calidad en la fuente, carga fabril uniforme, las operaciones coincidentes (celda máquina o tecnología de grupo), tiempos mínimos de aislamiento de maquinaria, sistema de control conocido como él hala o Kaban, y Compras JAT. (Sánchez, y otros, 2018)

Nuestra investigación estará enfocada en el séptimo elemento del Justo a Tiempo que es a nivel externo, se refiere a las Compras JAT, que significa realizar una excelente compra que asegure la calidad de la materia prima, lo que eliminará la

inspección en la llegada de las materias primas, ya que los agentes de compras desde el momento de la negociación con los proveedores están asegurando la calidad del producto, al momento de llegada. Al aplicar este elemento de la técnica Justo a Tiempo en el proceso de compras se minimizará el tiempo de que la materia prima entre a producción. (Sánchez, y otros, 2018)

2.3.1.2. Etapas de la Técnica Justo a Tiempo en el proceso de compras.

- **Eliminación del desperdicio en el proceso de compras**

Una vez que la empresa cuente con una fuente de suministro y un precio acordado, suceden varias cosas en el proceso de compras que no agregan valor al producto. Una orden de compra no agrega valor al producto. Una enmienda a la orden de compra no agrega valor. Las remisiones y los informes de recibo y las facturas no agregan valor. La inspección no agrega valor, como tampoco su colocación en un depósito. Los recuentos no agregan valor. Ninguna de estas cosas agrega valor y, sin embargo, forman parte de los mecanismos de control entre comprador y vendedor. El objeto de las compras Justo a Tiempo es eliminar estos desperdicios. (Chavéz, y otros, 2003)

- **Cambios en las relaciones entre comprador y proveedor.**

Las relaciones tradicionales entre compradores y vendedores han sido antagónicas. La empresa pide tres cotizaciones y, excepto si se puede justificar muy bien otra forma de proceder, tiene que elegir la más baja. Quiere asegurarse de que los proveedores se cuiden, porque dentro de seis meses la empresa va a salir nuevamente en busca de cotizaciones, y si el proveedor actual no hace el ofrecimiento más bajo, muy posiblemente perderá el negocio durante los seis meses próximos meses. (Chavéz, y otros, 2003)

La relación, empero, es bilateral. Los proveedores están pensando más o menos lo mismo: es posible que en los próximos seis meses ese cliente elija otro proveedor.

No vale la pena entonces invertir mucho en ese negocio ni correr riesgos. Los proveedores quieren asegurar una buena utilidad ahora porque dentro de seis meses tal vez no haya nada. (Chavéz, y otros, 2003)

Según Chávez, Parada y Rivas en la compra Justo a Tiempo se busca que la relación avance más. La nueva relación debe ser duradera y mutuamente benéfica con proveedores mejores, pero en menor número. Estas relaciones llevan consigo cuatro elementos: (Chavéz, y otros, 2003)

- Largo Plazo
 - Mutuo Beneficio
 - Menos proveedores
 - Mejores proveedores
-
- **Selección de un Proveedor Único.**

El concepto de proveedor único es tan inquietante para los tradicionalistas de las compras como lo son las operaciones más lentas y los lotes más pequeños para los tradicionalistas de la producción. Si la empresa reduce el número de proveedores, está obteniendo el mejor precio gracias a la competencia tradicional, además, si procede correctamente en la selección de su proveedor único, el resultado siempre debe ser el mejor precio. Hay cinco criterios de suma importancia en la selección de proveedores: (Chavéz, y otros, 2003)

- Calidad
 - Voluntad para trabajar en concierto
 - Idoneidad Técnica
 - Localización geográfica
 - Precio
-
- **En el momento oportuno.**

Las compras Justo a Tiempo deberán involucrarse dentro del proceso de implantación del Justo a Tiempo en un momento específico. Lo primero es la

calidad, el avance desde la calidad en la inspección de llegada hasta calidad en la planta de producción del proveedor, debe empezar de inmediato, lo mismo que la reducción en el número de proveedores. La característica clave que una empresa debe lograr antes de proceder a las entregas JAT es una demanda pareja, previsible y segura.

- **Beneficios de la metodología Justo a Tiempo**

De acuerdo con Chávez, Parada y Rivas los beneficios derivados de la experiencia de diversas industrias, que han aplicado la técnica Justo a Tiempo son : (Chavéz, y otros, 2003)

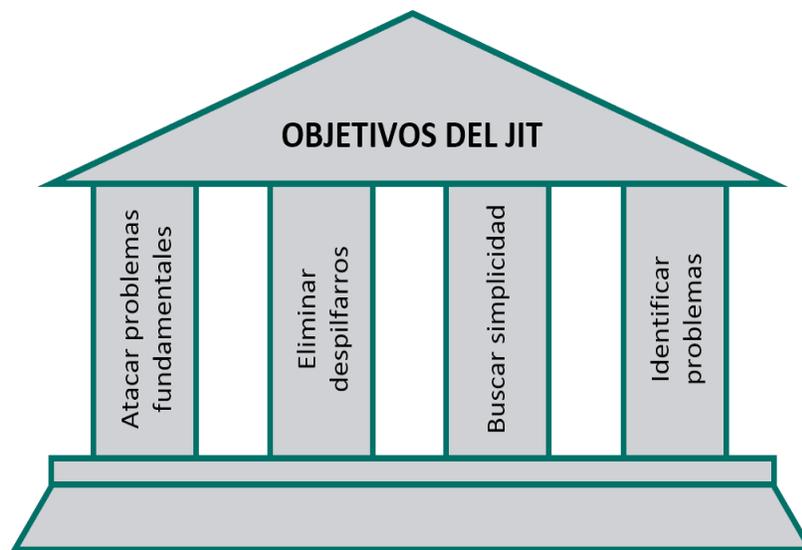
- Reduce el tiempo de producción, ya que no se demorará en pasar por inspección al momento de llegada la materia prima.
- Aumenta la productividad, debido a que los materiales se obtienen en el momento oportuno, para la producción, así los productos terminados son entregados a los clientes en el momento requerido.
- Reduce el costo de calidad, desde el momento que se adquieren productos de calidad hay menos desperdicios de materiales y productos defectuosos.
- Reduce los precios de material comprado, ya que teniendo un solo proveedor nos ofrece un precio competitivo, ahorrando tiempo y dinero en cotizar con otros proveedores.
- Reduce inventarios (materiales comprados, obra en proceso, producto terminado), se compra lo necesario y en el momento oportuno.
- La disminución de problemas de calidad, cuello de botella, problemas de coordinación, proveedores no confiables, comprándole a un solo proveedor nos brinda productos de calidad.
- La facilidad en la toma de decisiones en el momento justo, no existe inventarios altos que afecten una decisión.
- La producción se reduce a lo necesario para satisfacer la demanda, cuando se produce lo requerido por los clientes.

2.3.1.3. Dimensiones

El JIT tiene 4 objetivos esenciales:

- Poner en evidencia los problemas fundamentales.
- Eliminar despilfarros.
- Buscar la simplicidad.
- Diseñar sistemas para identificar problemas.

Figura N° 8 Objetivos del Justo a Tiempo



Fuente: Sanchez (2018)

Estos principios forman una estructura alrededor de la cual podemos formular la aplicación del sistema JIT.

FASE 1: Educación directiva y creación de un equipo para la implantación

- Crear grupos de dirección orientados a la filosofía JAT.
- Un programa de capacitación.
- Hacer de conocimiento de los colaboradores cuales son los objetivos y metas que se persiguen con la implementación JAT.
- Hacer partícipes a los colaboradores en la toma de decisiones.

FASE 2: Mejoramiento de los procesos

Analizar los procesos para identificar los cuellos de botella, los tiempos improductivos y atacar directamente la causa generando así mayor productividad y también una mejor percepción del cliente.

FASE 3: Mejoramiento en el control

- Supervisión constante en las actividades
- Uso de check list de herramientas
- Presentación de informes diarios con las actividades ejecutadas
- Retroalimentación constante con el personal

FASE 4: Análisis de rentabilidad

- Presentación de KPI financieros.

2.3.1.4. DESCRIPCION DE LAS FASES:

A. Programa de capacitación

Un plan de capacitación es un proceso que inicia con la detección de necesidades de capacitación hasta la evaluación de los resultados.

Como primer paso para elaborar un plan de capacitación debemos identificar las necesidades de capacitación en función de los objetivos de la compañía, es importante determinar qué habilidades son las que requiere la empresa en el corto, mediano y largo plazo.

Como siguiente paso viene la clasificación y jerarquización de las necesidades de capacitación estas deben estar clasificadas y ordenadas en un horizonte temporal para definir cuáles son las más urgentes o de mayor importancia, cuáles requieren una atención inmediata y cuáles se deben ser programadas en mediano y largo plazo.

Como tercer paso se debe identificar de los objetivos, se debe precisar los motivos de llevar adelante el programa con determinadas características y contenidos. Estos objetivos deben ser formulados de manera clara, precisa y sobre todo medible, de tal manera que luego de la aplicación del programa sea posible evaluar los resultados.

El cuarto paso es la elaboración del programa de la capacitación, aquí se detalla el contenido a desarrollar, las técnicas a utilizar, programación de las horarios y fechas, las personas que participarán, los que dirigirán el programa, y el presupuesto.

Luego viene el quinto paso, que es dar cumplimiento al paso anterior.

Finalmente cerramos con la evaluación de los resultados.

Podremos notar si los participantes se sintieron satisfechos con lo aprendido y si lo considera útil para sus labores, lo cual se puede averiguar mediante encuestas.

También se puede averiguar si los participantes realmente aprendieron en la capacitación, para lo cual se recurre a la toma de exámenes. (Sanchez, 2018)

B. Desarrollo de procesos

Es un conjunto de actividades planificadas que implican la participación de recursos como son personas y de recursos materiales coordinados para conseguir un objetivo. Se estudia la forma en que el Servicio diseña, gestiona y mejora sus procesos (acciones) para apoyar su política y estrategia y para satisfacer plenamente a sus clientes y otros grupos de interés. (Roig, 1998)

C. Seguimiento y control

El procedimiento de Seguimiento y Control del Proyecto establece el conjunto de acciones que se llevarán a cabo para la comprobación de la correcta ejecución de las actividades del proyecto establecidas en la planificación del mismo. Su propósito es proporcionar un entendimiento del progreso del proyecto de forma que se puedan

tomar las acciones correctivas apropiadas cuando la ejecución del proyecto se desvíe significativamente de su planificación.

El control es una función que se realiza mediante parámetros que han sido establecidos anteriormente al acaecimiento del fenómeno controlado, es decir, el mecanismo de control es fruto de una planificación y, por lo tanto, apunta al futuro. El sistema de control se proyecta sobre la base de previsiones del futuro y debe ser suficientemente flexible para permitir adaptaciones y ajustes que se originen en discrepancias entre el resultado previsto y el ocurrido.

D. Análisis de rentabilidad

Los análisis de rentabilidad miden la capacidad de generación de utilidades por parte de las compañías. Tiene como objetivo ver el resultado neto obtenido a partir de ciertas decisiones y políticas de los fondos de la empresa. Evalúan los resultados económicos de la actividad empresarial.

Los indicadores de rentabilidad expresan el rendimiento de la empresa en relación con sus ventas, activos o capital. Relacionan directamente la capacidad de generar fondos en operaciones de corto plazo y mediano plazo.

Es importante conocer estas cifras puesto que con un buen análisis financiero la empresa podrá entender cuál es su situación financiera, cuáles son sus debilidades y fortalezas y qué evoluciones han tenido las rentabilidades de la empresa a lo largo del tiempo.

2.3.2. Productividad

Se entiende por productividad a la habilidad de lograr crear y corregir bienes y servicios. En otras palabras, también se le puede conocer como la relación entre la eficiencia y eficacia en la producción. Se entiende por productividad como a la relación existente entre el volumen de productos que genera la empresa con los recursos utilizados para crear dichos productos en la empresa, en otras palabras, también se puede entender como la relación existente entre los resultados de un

proceso productivo con la cantidad de tiempos que se toman en realizar los productos terminados.

Según menciona Martínez (2013). “La productividad es un indicador que evidencia que tan bien se están utilizando los recursos en la producción de bienes y servicios; también mencionada como la relación entre recursos utilizados y productos obtenidos, analizando además la eficiencia de los recursos humanos, capital, conocimientos, energía, etc. Se puede considerar la productividad como una medida de lo bien que se han utilizado los recursos para cumplir los resultados específicos logrados. (Martinez, 2013).

Técnicamente la productividad es una medida económica que nos permite calcular cuántos bienes y servicios se produjeron por cada factor utilizado, es la capacidad de hacer más tareas en menos tiempo, por lo que si una empresa es capaz de mejorar su productividad.

La productividad nos permite medir lo que produce nuestra empresa a partir de los recursos que tenemos, siendo el objetivo optimizar la cantidad de recursos utilizados para obtener mejores resultados. El resultado idóneo es la obtención de la mayor cantidad de resultado empleando la menor cantidad posible de recursos, eso implicaría eficiencia máxima.

2.3.2.1. Indicadores de productividad.

Los indicadores de productividad ayudan a las empresas a identificar la eficiencia de cada proceso, se identifican los errores y mejoras que se pueden realizar para sacar el máximo rendimiento en las tareas que realizamos.

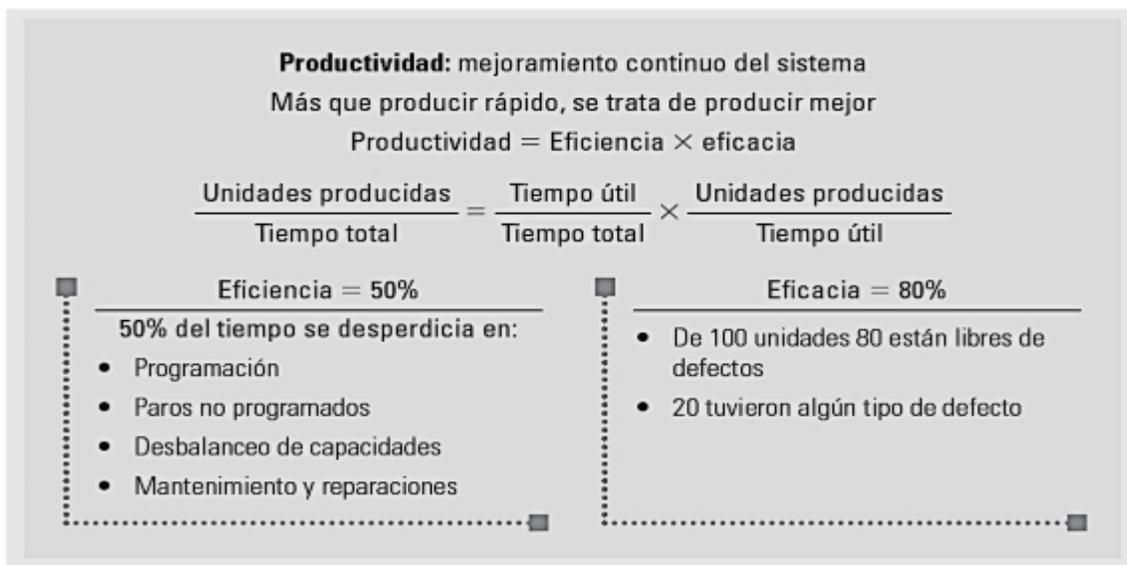
Sirven para conocer el rendimiento que tienen los trabajadores, maquinarias, herramientas que se utilicen para llevar a cabo los productos o servicios que ofrecemos.

Los 3 indicadores más comunes en todas las industrias:

- **Tiempo:** Nos sirve para medir la productividad, permitirá conocer cuánto tiempo tardaremos en llegar a los objetivos que hemos planteado.

- **Dinero:** Midiendo cuánto dinero se invierte en tal o cual proceso, podremos proyectar un presupuesto para todos nuestros procesos y objetivos.
- **Recursos:** Los recursos invertidos deben ser aprovechados al máximo para poder hablar de eficiencia y alta productividad. En caso de que los recursos sean mal utilizados, estaremos desaprovechando también el tiempo y el dinero.
- Dependiendo del rubro de la empresa y los bienes o servicios que ofrezcan, así también de las áreas y departamentos que tengan en la misma, los indicadores pueden variar. Es decir, cada empresa tiene que construir sus propios indicadores de acuerdo a la realidad de la empresa.

Figura N° 9 La productividad y sus componentes



Fuente: Gutierrez Pulido, 2010, p.22)

2.3.2.2. Dimensiones

Según Gutiérrez (2010) la productividad es el producto entre la eficiencia y eficacia, la primera determinado por la optimización de los materiales en búsqueda de evitar el desperdicio de los mismos, y la segunda implica el uso de los recursos para lograr

los objetivos trazados, es decir medida de los elementos empleados a través del tiempo y los resultados conseguidos. (Gutierrez, 2010)

Para esta investigación se define la productividad como el resultado de una actividad productiva y la forma como se obtuvo la producción, es decir que se relaciona con los objetivos de la empresa y el clima laboral, para lo que se debe tener en cuenta todos los recursos utilizados para el logro de los objetivos y el resultado.

2.3.2.3. Eficiencia

Es el indicador utilizado para evaluar los recursos o cumplimiento de actividades en dos aspectos: el primero, como la “relación entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de recursos estimados o programados “; el segundo, como grado en el que se aprovechan los recursos utilizados transformándose en productos”. Como se puede observar la eficiencia apunta evaluar el resultado de maximizar los recursos del proceso productivo. (Huamani, y otros, 2020)

Se entiende que la eficiencia se da cuando se utilizan menos recursos para lograr un mismo objetivo. O, al contrario, cuando se logran más objetivos con los mismos o menos recursos.

Buscar la eficiencia es tratar de optimizar los recursos y procurar que no haya desperdicio de recursos, por ejemplo, reducir los tiempos desperdiciados por paros de equipos, falta de materiales, desbalanceo de capacidades, mantenimientos no programados, reparaciones y retrasos en los suministros y en las órdenes de compra. (Gutiérrez ,2010).

La fórmula a utilizarse para eficiencia es:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Horas Trabajadas}}{\text{Horas Disponibles}}$$

2.3.2.4. Eficacia

Valora el impacto de la gestión del producto o servicio que prestamos. No basta con producir con 100% de efectividad el servicio o producto que nos fijamos, tanto en cantidad y calidad, sino que es necesario que el mismo sea el adecuado; aquel que logrará realmente satisfacer al cliente o impactar en el mercado. En esta parte es necesario el estudio de algunas funciones de la cadena de valor. (Huamani, y otros, 2020).

Según Gutiérrez (2010) define a la eficacia como el grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados, siendo necesario para esto utilizar los recursos adecuadamente para el logro de los objetivos trazados (hacer lo planeado), por otro lado señala la importancia de buscar la mejora de eficacia, cuyo propósito es optimizar la productividad del equipo, los materiales y los procesos, así como capacitar a la gente para alcanzar los objetivos planteados, mediante la disminución de productos con defectos, fallas en arranques y en operación de procesos, y deficiencias en materiales, en diseños y en equipos. Además, la eficacia debe buscar incrementar y mejorar la habilidad de los empleados y generar programas que les ayuden a hacer mejor su trabajo.

La fórmula para eficacia es:

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Prod. Real}}{\text{Prod. Programada}}$$

CAPITULO III: HIPOTESIS

3.1. Hipótesis General

La aplicación de la metodología justo a tiempo influye significativamente en la productividad del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica.

3.2. Hipótesis Específicas

La aplicación de la metodología justo a tiempo influye significativamente en la eficiencia del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica.

La aplicación de la metodología justo a tiempo influye significativamente en la eficacia del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica.

3.3. Variables

3.3.1. Definición Conceptual - Variable Independiente (X):

Metodología JIT

La filosofía “Justo a Tiempo” se fundamenta principalmente en la reducción de desperdicios y por su puesto en la calidad de los productos o servicios, a través de

un profundo compromiso (lealtad) de todos y cada uno de los integrantes de la organización, así como una fuerte orientación a sus tareas (involucramiento en el trabajo) que de una u otra forma se va derivar en una mayor productividad, menores costos mayor satisfacción del cliente, mayores ventas y muy probablemente mayores utilidades. (Chopra, y otros, 2008)

3.3.1.1. Aplicación de la metodología JIT - Dimensiones.

- **Programa de capacitación**

Un plan de capacitación es un proceso que inicia con la detección de necesidades de capacitación hasta la evaluación de los resultados, puede averiguar si los participantes realmente aprendieron en la capacitación, para lo cual se recurre a la toma de exámenes. (Sanchez, 2018)

- **Desarrollo de procesos**

Es un conjunto de actividades planificadas que implican la participación de recursos como son personas y de recursos materiales coordinados para conseguir un objetivo. (Roig, 1998)

- **Seguimiento y control**

Procedimiento de Seguimiento y Control del Proyecto establece el conjunto de acciones que se llevarán a cabo para la comprobación de la correcta ejecución de las actividades del proyecto establecidas en la planificación.

- **Análisis de rentabilidad**

Es importante conocer estas cifras puesto que con un buen análisis financiero la empresa podrá entender cuál es su situación financiera, cuáles son sus debilidades y fortalezas y qué evoluciones han tenido las rentabilidades de la empresa a lo largo del tiempo.

3.3.2. Definición Conceptual - Variable Dependiente (Y):

Productividad.

Se puede considerar la productividad como una medida de lo bien que se han utilizado los recursos para cumplir los resultados específicos logrados. (Martinez, 2013).

3.3.2.1. Productividad - Dimensiones.

- **Eficiencia**

Indicador utilizado para evaluar los recursos o cumplimiento de actividades en dos aspectos: el primero, como la "relación entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de recursos estimados o programados.

$$\text{EFICIENCIA} = \frac{\text{T. Disponible} - (\text{T. Complementario} + \text{T. Improductivo}) \times 100}{\text{T. Disponible}}$$

- **Eficacia**

Gutiérrez (2010) define a la eficacia como el grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados, siendo necesario para esto utilizar los recursos adecuadamente para el logro de los objetivos trazados.

$$\text{EFICACIA} = \frac{\text{T. Real de actividad} \times 100}{\text{T. Programado de actividad}}$$

3.3.3. Definición operacional de la variable

3.3.3.1. Variable independiente (X):

- **Metodología Justo a tiempo**

Para el presente estudio se aplicaron las fases de la metodología justo a tiempo estableciendo como dimensiones lo siguiente.

- **Dimensiones**

A. Programa de capacitación.

Se realizó un cronograma con los puntos que se obtuvieron como oportunidades de mejora.

B. Desarrollo de procesos

Se realizó diagramas y toma de tiempos de cada proceso.

C. Seguimiento y control

Para el presente estudio se analizaron las actividades programadas vs las actividades ejecutadas.

D. Análisis de rentabilidad

Para el presente estudio se analizaron los ingresos programados vs ingresos valorizados.

$$\text{RENTABILIDAD} = \frac{\text{Ingresos Ejecutados}}{\text{Ingresos Programados}}$$

3.3.3.2. Variable dependiente (Y):

- **Productividad**

Para el estudio de la productividad nos enfocamos en el análisis de eficacia y eficiencia que son las dimensiones.

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \text{Eficacia} \times \text{Eficiencia}$$

- **Dimensiones**

A. Eficiencia

Se hará un balance con el tiempo disponible del personal para determinar el tiempo improductivo, complementario y así determinaremos el tiempo productivo.

$$\text{EFICIENCIA} = \frac{\text{T. Disponible} - (\text{T. Complementario} + \text{T. Improductivo}) \times 100}{\text{T. Disponible}}$$

B. Eficacia.

se medirá con la relación ente tiempo programado y tiempos reales de ejecución de las actividades.

$$\text{EFICACIA} = \frac{\text{T. Real de actividad} \times 100}{\text{T. Programado de actividad}}$$

Operacionalización de variables

Tabla 2 Operacionalización de variable independiente (JIT)

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<p>Variable Independiente Aplicación de la metodología Justo a Tiempo</p>	<p>La metodología JIT es una filosofía industrial que considera la reducción o eliminación de todo lo que implique desperdicio en las actividades de compras, fabricación, distribución y apoyo a la fabricación en un negocio. (Chopra & Meindl, 2008).</p>	Programa de capacitación	Elaboración y ejecución de un programa de capacitación.	Nominal Razón
		Desarrollo de procesos	DAP – Diagrama de actividades y toma de tiempos	
		Seguimiento y control	$NC = \frac{\text{Actividades programadas}}{\text{Actividades ejecutadas}}$ <p style="text-align: center;">NC: Nivel de cumplimiento</p>	
		Análisis de rentabilidad	$R = \frac{\text{Costos ejecutados}}{\text{Costos programados}}$ <p style="text-align: center;">R: Rentabilidad</p>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3 Operacionalización de variable dependiente (productividad)

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable Dependiente Productividad	La productividad es un indicador que evidencia que tan bien se están utilizando los recursos en la producción de bienes y servicios; también mencionada como la relación entre recursos utilizados y productos obtenidos, analizando además la eficiencia de los recursos humanos, capital, conocimientos, energía, etc. Se puede considerar la productividad como una medida de lo bien que se han utilizado los recursos para cumplir los resultados específicos logrados. (Martinez, 2013)	Eficiencia	$\frac{T. Disponible - (T. Complementario + T. Improductivo) \times 100}{T. Disponible}$	Razón
		Eficacia	$EFICACIA = \frac{T. Real de actividad \times 100}{T. Programado de actividad}$	

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

4.1. Método de Investigación

Para este estudio se empleó el método científico, por su secuencia de pasos pues se ha planteado la problemática, luego las hipótesis como respuesta a priori al problema y luego se verificará o comprobará cada hipótesis. (Tamayo, 2000)

4.2. Tipo de Investigación

El tipo de investigación es aplicada, recibe el nombre también de “investigación práctica o empírica” y se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren de otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación para dar solución a los problemas que son ocasionados por la baja productividad mediante el uso de la metodología JIT.

4.3. Nivel de Investigación

El nivel es explicativo, porque como su nombre lo dice explica el comportamiento de una variable en función de otra; por ser estudios de causa-efecto. (Hernández, y otros, 2014).

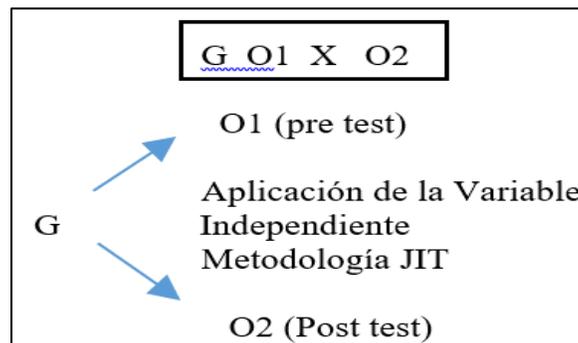
En este caso se pudo ver como impacto la aplicación de la metodología JIT en la productividad en una empresa termoeléctrica.

4.4. Diseño de la Investigación

Es una investigación que posee todos los elementos de un experimento, excepto que los sujetos no se asignan aleatoriamente a los grupos. En ausencia de aleatorización, el investigador se enfrenta con la tarea de identificar y separar los efectos de los tratamientos del resto de factores que afectan a la variable dependiente (Pedhazur y Schmelkin, 1991)

La investigación longitudinal es un estudio observacional que recoge datos cualitativos y cuantitativos y se encarga de emplear medidas continuas o repetidas para dar seguimiento a individuos particulares durante un período prolongado de tiempo, a menudo años o décadas.

El diseño de la presente investigación es cuasi experimental y de corte longitudinal debido a que el sujeto en estudio no se acogió de forma aleatoria sino se estableció desde el inicio de la investigación y de corte longitudinal debido a que recogimos los datos durante un periodo prolongado de tiempo.



4.5. Población y Muestra

4.5.1. Población

La población objeto de estudio es definida por Kerlinger (2002) como el universo de la investigación sobre la cual se pretende generalizar los resultados.

En esta investigación la población de estudio está constituida por los registros de los 5 últimos años.

4.5.2. Muestra

Mediante un muestreo no probabilístico, es decir a criterio del investigador se ha determinado la muestra considerando la accesibilidad de la información y estará constituida por los registros de enero a junio del 2021.

4.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Se empleó distintas técnicas e instrumentos para que la recolección de datos sea más certera con el fin de obtener resultados más precisos y enfocado a la realidad de la empresa.

- **La Observación**

Vilela, nos dice que la observación es la técnica más utilizada en los estudios de investigación, ya que nos lleva a clasificar los datos recabados. La observación tiene como principal función, eliminar todo obstáculo que sea subjetivo, por lo que solo muestra el fenómeno objetivamente. (2018, 58).

- **Formato o Ficha de Observación:**

Cuya, nos indica que las fichas y formatos son instrumentos que permiten registrar información de otras fuentes ya sean personas, maquinarias, grupos, entre otros. (2017, 48).

Variable Dependiente

- Ficha de registro de la eficiencia, ver anexo 09
- Ficha o de registro de la eficacia, ver anexo 13
- Check list de herramientas, ver anexo 14
- Permiso de trabajo, ver anexo 15

Variable Independiente

- Cuestionario, ver anexo 16
- Plan de capacitación, ver anexo 17 al 20

4.6.1. Técnicas de Recolección de Datos

La técnica de recopilación de datos será la observación, que es una técnica de investigación que consiste en observar personas, fenómenos, hechos, casos, objetos, acciones, situaciones, etc., con el fin de obtener determinada información necesaria para una investigación. (Kerlinger, 2002)

- **Fichas de registro.** Para Vilela, las fichas de registro son formatos determinados donde se almacenan datos que pueden ser de utilidad para la investigación. (2018, 59).

4.6.2. Instrumentos de Recolección de Datos

El instrumento a usar será la ficha de observación que es un instrumento fundamental para registrar aquellos datos que nos proporcionan las fuentes de primera mano o los sujetos que viven la problemática presentada. Son ideales para las ciencias sociales, para las entrevistas y los registros anecdóticos. (Kerlinger, 2002)

Para realizar un registro detallado de los tiempos se empleó un cronometro que nos ayudó a medir los tiempos que utiliza el trabajador en cada actividad y así medir sus horas productivas, improductivas y complementarias estas finalmente quedaron plasmadas en la ficha de registro.

- **Validez.** Es la propiedad que hace referencia a que todo instrumento debe medir lo que se ha propuesto medir” vale decir que demuestre efectividad al obtener los resultados de la capacidad, conducta, rendimiento o aspectos que asegura medir. (Hernández, y otros, 2014)

Esta fue realizada a través del juicio de expertos en la materia de distintas especialidades dentro de ellas el supervisor del proyecto a cargo, un gerente de producción, y un magister de la universidad peruana los andes quienes

por su conocimiento y dominio en el tema emitieron y validaron el instrumento.

- **Confiabilidad.** De acuerdo a Rosas y Zúñiga (2010) un cuestionario es confiable para un valor de alfa de cronbach ≥ 0.05

4.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

4.7.1. Análisis Descriptivo

Para este estudio se utilizó la estadística descriptiva y se pudo analizar la información recopilada pudiendo notarse la mejora luego de aplicarse la metodología, mostrando la variación en las variables y el impacto que causó en cada una de ellas.

Para el análisis de la información se utilizaron estadísticos, tablas, diagramas y otros según la necesidad presentada en el momento.

Para Batista y Estupiñán, la estadística descriptiva analiza y describe los elementos de un grupo de datos, de donde se logra conseguir resultados sobre los elementos del mismo grupo en relación con otros grupos, con la finalidad de compararlos. (2018, 49).

4.7.2. Análisis Inferencial

Empleando el análisis inferencial se evaluó la hipótesis propuesta para en base a los resultados definir si tuvo influencia positiva o negativa en el mejoramiento de la productividad.

Para Serrano, la estadística inferencial es el procedimiento empleado para deducir algo de una población fundamentados en la información recabada de una muestra. (2020, 80).

4.8. Aspectos éticos de la investigación

Para el desarrollo del presente estudio titulado “JUSTO A TIEMPO Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DEL AREA DE MANTENIMIENTO DE UNA EMPRESA TERMOELECTRICA” se ha tenido en cuenta a los autores en la

recolección bibliográfica, habiendo referenciado a cada autor mediante las normas de redacción ISO 690. Por ello, la investigación es original y sujeta a revisión antes de ser publicada.

Los aspectos éticos y consideraciones emitidas en el presente proyecto de investigación, cumplen con todos y cada uno de los lineamientos establecidos por el Reglamento General de Investigación de la Universidad Peruana Los Andes, que están contenidas en el Art. 27° que hace referencia a los principios que rigen la actividad investigativa, porque se contará con la manifestación del consentimiento informado y expreso; asimismo, se asegurará la integridad y bienestar de la población estudiada y será responsabilidad del investigador actuar con pertinencia y compromiso, así como garantizar veracidad de la investigación y también con lo estipulado en el Art. 28° cumpliendo con la elaboración de una investigación original y coherente, cumpliendo también con la validación del instrumento y la confiabilidad del mismo, asumiendo la responsabilidad en el desarrollo de la investigación.

Los resultados serán utilizados sólo para los fines propuestos por esta investigación y no para fines de lucro personal ni otros fines diferentes a esta investigación.

CAPÍTULO V: RESULTADOS

5.1. Descripción del diseño Tecnológico

El desarrollo de este proyecto de investigación estuvo orientado a la implementación de la metodología Justo a Tiempo en el área de mantenimiento de la central térmica Santa Rosa buscando mejorar la productividad del personal, eliminando los desperdicios es decir las actividades que no aportan valor al servicio final, potenciando el trabajo de calidad y mejorando así la satisfacción del cliente.

Para la implementación de la metodología JIT se interactuó directamente con el personal del área involucrada se hicieron dinámicas como las lluvias de ideas, encuestas, cuestionarios, se implementó un tablero JIT en el cual el personal registraba los tiempos que les tomaba para cada actividad y finalmente se consideró 2 instrumentos en los cuales se recopiló la información que luego fue procesada en Microsoft Excel que facilitó las tablas y gráficos y para la estadística inferencial en la contratación de las hipótesis los datos fueron procesados en el SPSS.

Se implementó el uso de los reportes de seguimiento y control con el uso de KPI actualmente se viene realizando en el Microsoft Excel y a futuro se desarrollará un aplicativo que permita hacerlo en tiempo real desde un dispositivo móvil.

Al revisar los resultados obtenidos pudimos notar que la implementación de la metodología JIT fue exitosa esto quedó evidenciado con la parte de estadística descriptiva e inferencial en este trabajo de investigación.

Por lo expuesto se puede afirmar que la implementación de la metodología JIT contribuyo en la mejora de la productividad de area de mantenimiento y por ende en los resultados financieros.

5.2. Descripción de resultados

Para desarrollar la presente investigación se realizó el diagnóstico de la empresa pudiendo identificar los principales problemas que afectaban la productividad para ello se ejecutó un estudio de tiempos en todas las actividades durante los meses de enero a marzo en pre test y de abril a junio en post test.

Decidimos realizar este estudio para estandarizar los tiempos de los procesos ya que al ser un contrato por costos unitarios el recurso "TIEMPO" es el protagonista principal dado que el ingreso económico de la compañía está ligado directamente. Mostraremos los resultados obtenidos antes y después de la aplicación de la metodología.

5.2.1. Diagnóstico de la empresa

La empresa Stork empezó sus operaciones con trabajos de reparación de equipos textiles en 1865 debido a la innovación tecnológica fue posicionándose en distintos continentes. Cuenta con un amplio reconocimiento alrededor del mundo. Tiene experiencia en el manejo integral de activos de sectores como energía, transporte por agua, aire y petroquímica. interesados en ampliar su presencia en sur américa adquiere en 2007 a mecánicos asociados (masa) una empresa de origen colombiano y con operaciones y contratos a nivel nacional.

En 2008 inicia sus operaciones en Perú con el consorcio MSC en el lote 192 operado ese momento por Pluspetrol.

El 2016 flúor corporation Company adquiere Stork, hoy somos reconocidos por nuestros clientes como aliado estratégico para la operación y mantenimiento de sus activos.

5.2.2. Los servicios que brindan.

- **Desarrollo de negocios**

Gestionamos clientes y administramos las relaciones comerciales de los contratos que se encuentran en ejecución o en respectiva de consecución.

- **Mantenimiento de activos**

Stork proporciona una solución personalizada de servicio completo para el mantenimiento de instalaciones industriales, que mejoran la confiabilidad y rendimiento de la planta.

- **Paradas de planta y shutdowns**

Stork gestiona paradas o detenciones de planta para servicios completos, de cualquier tamaño y para cualquier industria, incluyendo personal suplementario y equipos de alquiler.

- **Construcción y modificaciones**

Las capacidades de ingeniería integradas de Stork permiten actividades de construcción, para la modificación de instalaciones de producción o expansión de instalaciones de clientes

- **Fabricación y reparación de equipos**

Desde bombas y válvulas hasta cajas de engranaje, turbinas e instalaciones de generación de energía completas. Diseñamos, fabricamos y reparamos tanto equipos de Stork como equipos terceros, en todo el mundo.

- **Operaciones**

Los servicios de operaciones de Stork asumen la responsabilidad operacional de los procesos de producción y les prestan soporte a los clientes, desde el manejo de

materiales, pasando por los procesos de fabricación hasta el empaque y envío de los productos.

5.2.3. Análisis corporativo de la empresa

- **Misión**

El referente de la industria.

Todos los días, en todas partes.

- **Visión**

Somos una organización conectada, informada, diversificada y conocida por mejorar continuamente el desempeño de nuestros clientes y establecer estándares de excelencia.

- **Valores**

- Seguridad

En Masa y Stork es sagrado el bienestar actual y futuro de nuestros colaboradores, clientes y comunidades en las que trabajamos y vivimos.

- Integridad

Nos comportamos bajo los más altos estándares éticos y nuestras acciones son consistentes con nuestros valores y principios.

- Trabajo en Equipo

Como empresa Fluor, tratamos a nuestra gente con dignidad y respeto hacia las opiniones; compartiendo conocimientos y recursos para ser excelentes, agregando así valor y crecimiento individual y colectivo.

- Excelencia

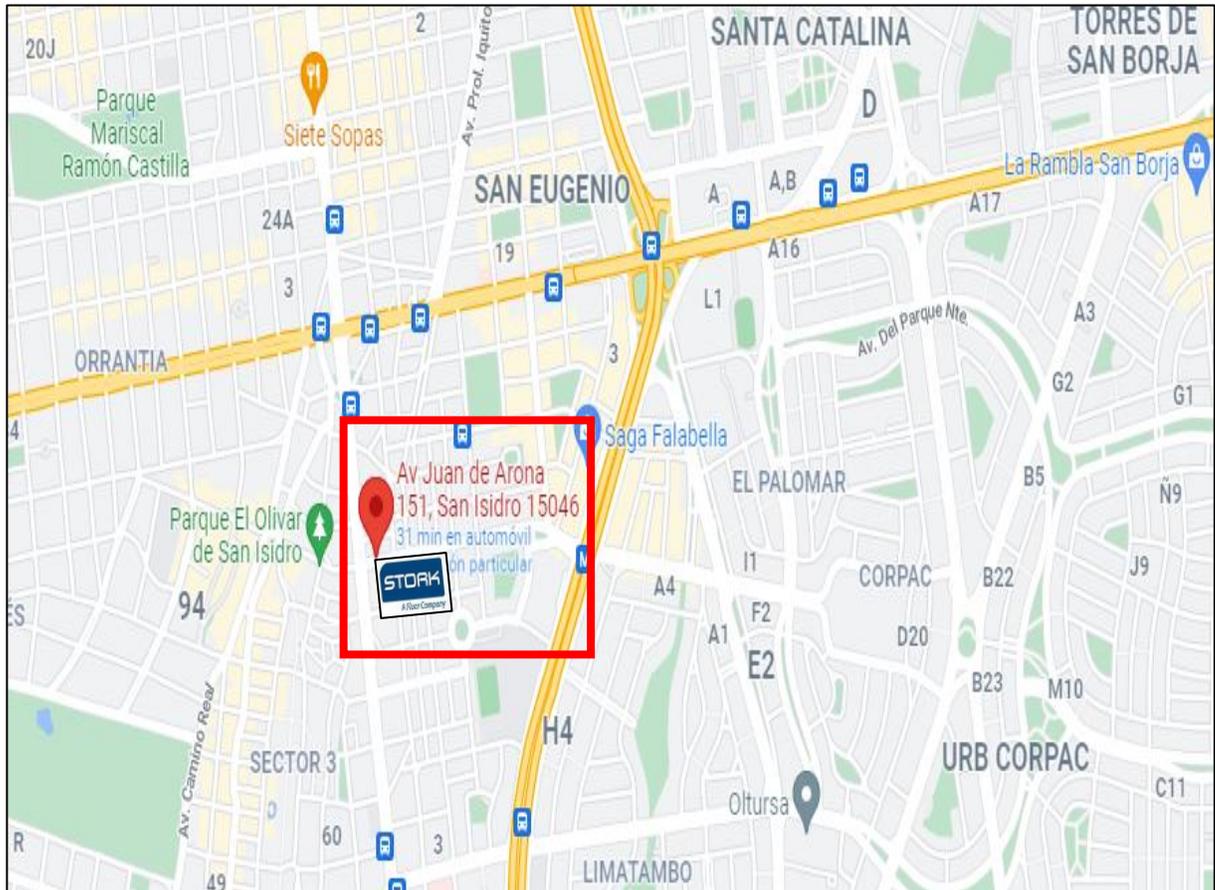
Nos esforzamos por ofrecer soluciones de calidad ajustadas a los objetivos, con valor agregado.

- Foco en el Cliente

Nuestro cliente es el centro de todo lo que hacemos. Somos flexibles, eficientes, proactivos y entregamos soluciones para el presente y el futuro.

La oficina central se encuentra ubicado en Av. Juan de Arona 151 torre C – San Isidro.

Figura N° 10 - Ubicación de la oficina central de Stork Perú

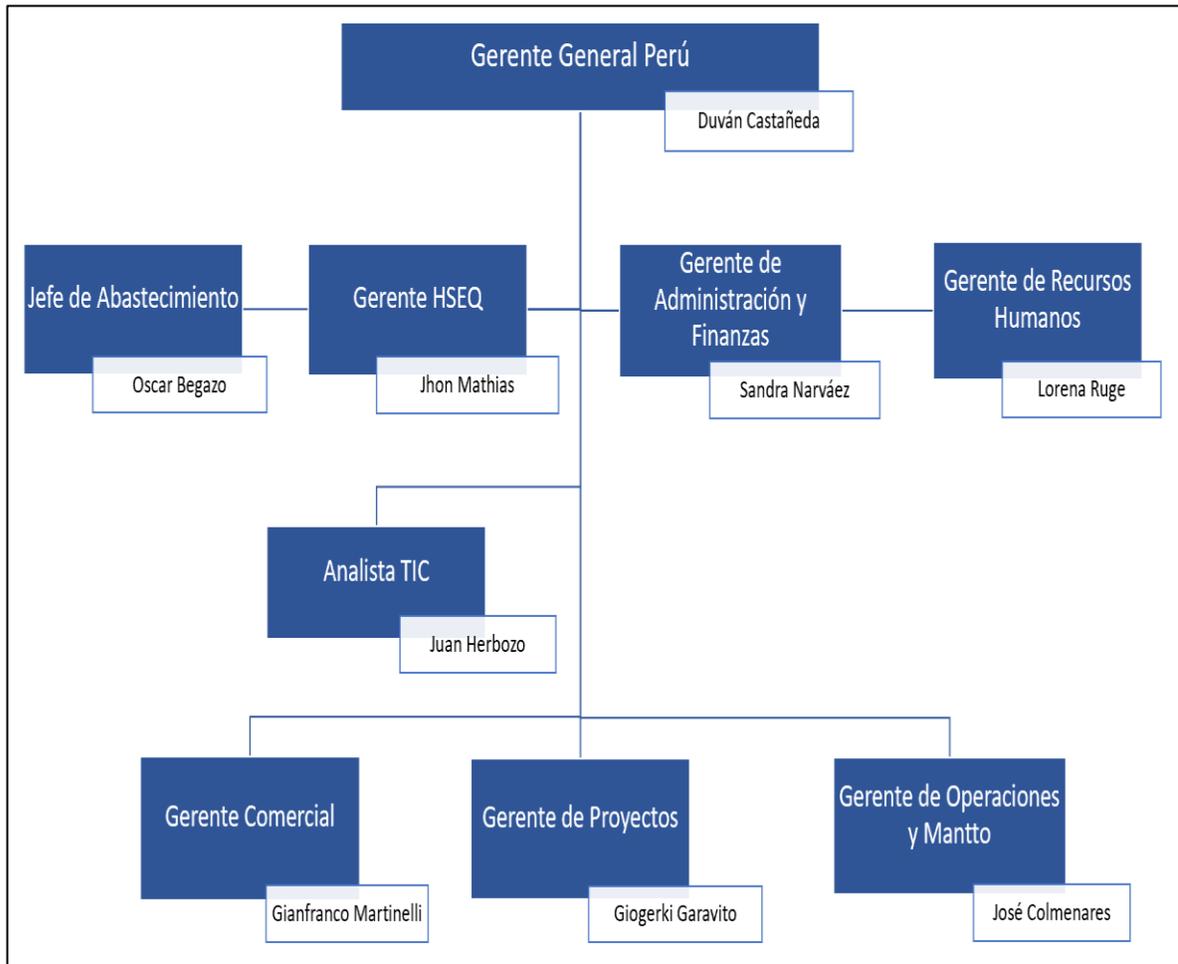


Fuente: Google maps

5.2.4. Estructura organizacional.

A continuación, mostraremos la estructura organizacional de la empresa Stork Perú.

Figura N° 11 Estructura Organizacional



Fuente: Elaboración propia

5.2.5. Clientes

La presencia de Stork en el Perú cada vez está creciendo más, resaltando que tenemos contratos en diferentes sectores como son.

- Operación y mantto – Lote 192
- Operación y mantto – Cepsa
- Mantto no especializado – Centrales térmicas Enel Lima y Malacas
- Producción – Coga

Figura N° 12 Presencia de Stork en el mercado LATAM



Fuente: Stork Perú SAC

5.2.6. Proyecto en estudio - Mantenimiento de activos

- **Proyecto Enel Generación – Térmicas**

Enel Generación Perú es una de las mayores generadoras del país con un 13.86% del total de potencia del SEIN (Sistema Eléctrico Interconectado Nacional).

Posee 1,682.60 MW (53.3 % térmico; 46.7% hidráulico) y cuenta con siete centrales hidroeléctricas y tres centrales térmicas, una se encuentra en Piura Talara, las 2 otras están ubicadas en lima estas son CTCC Ventanilla y la segunda es CT Santa Rosa.

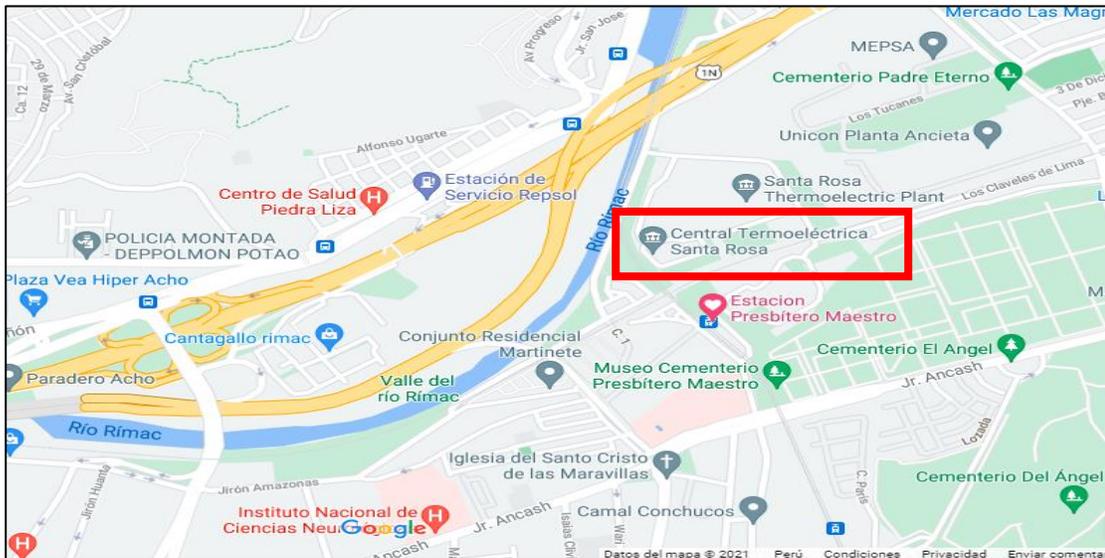
Figura N° 13 Mantenimiento de activos – Proyecto Enel



Fuente: Stork Perú SAC

La central térmica Santa Rosa está ubicada en Rivera y Dávalos s/n al costado de la estación presbítero maestro iniciaron sus operaciones en febrero del 2017, el servicio brindado es el de mantenimiento no especializado.

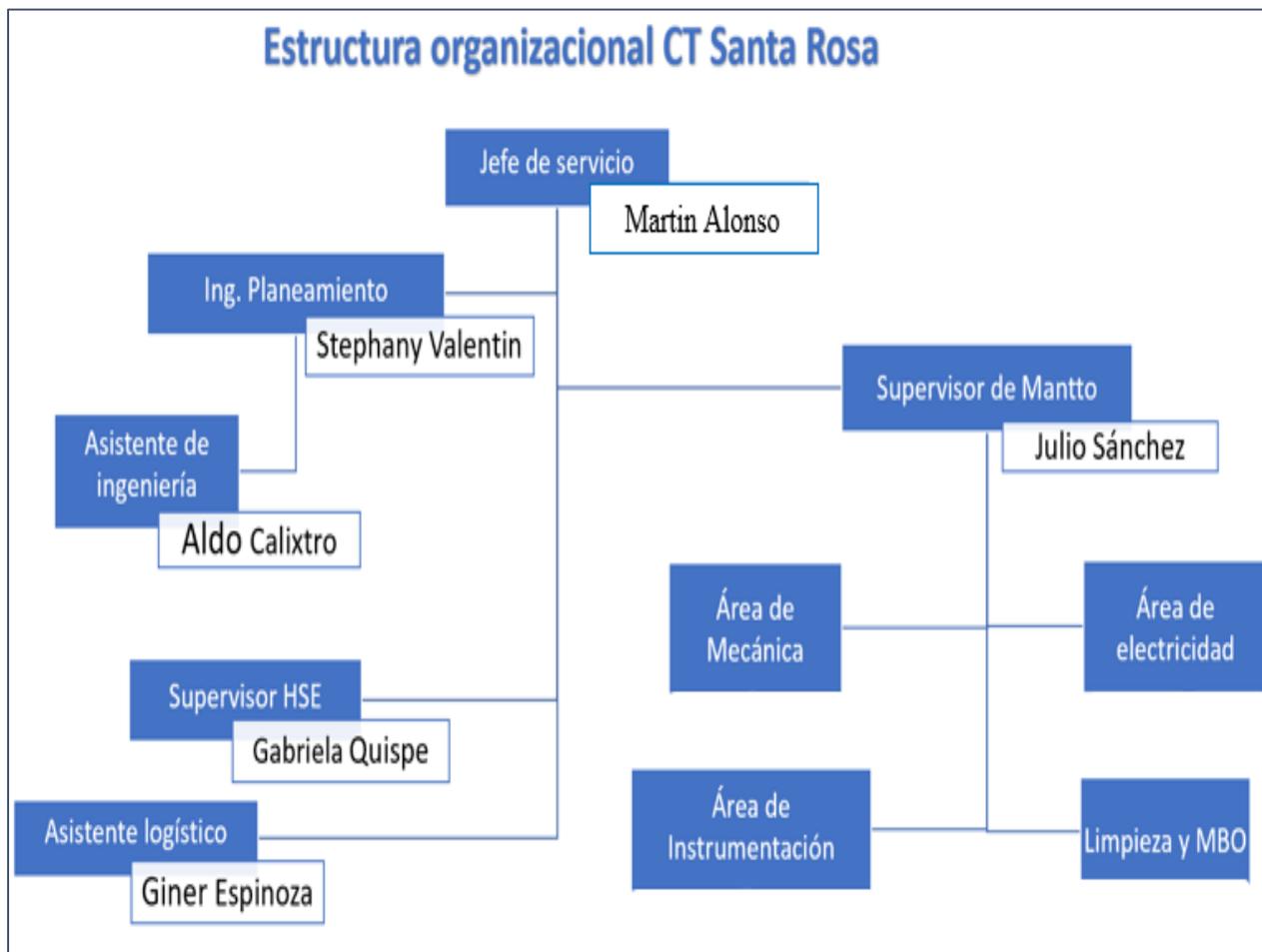
Figura N° 14 Ubicación de la Central Térmica Santa Rosa



Fuente: Google maps

El proyecto está conformado por 19 personas, al ser un servicio multidisciplinario se tiene personal mecánico, electricista, instrumentación, personal logístico, supervisores de Mantto y seguridad, personal de limpieza industrial y un planificador.

Figura N° 15 Organigrama proyecto Santa Rosa



Fuente: Elaboración Propia

5.2.7. Aplicación de las Dimensiones

5.2.7.1. Variable independiente - Metodología JIT

Para la implementación de la metodología Jit desarrollamos 4 fases.

FASE 1: Educación y creación del equipo de implantación

En esta fase iniciamos con un plan de capacitaciones con el objetivo de dar a conocer la filosofía y que esta sea aplicada en la ejecución de los trabajos, la mentalización de la estrategia será la clave del éxito.

Plan de capacitación

Información de la empresa

- Nombre de la Empresa: Stork Peru SAC
- Proyecto: Enel
- Sede: Santa Rosa
- RUC: 20492518311
- Dirección: Av. Rivera y Dávalos S/N frente a la estación presbítero maestro

- **Objetivo**

El Plan de Capacitación tuvo como objetivo establecer los lineamientos correspondientes para informar a los trabajadores de manera oportuna y correcta las medidas y disposiciones que va tomando la empresa para obtener una mejora notable en la productividad.

- **Alcance**

La implantación y aplicación del Plan de Capacitación incluyo entre sus temas a tratados lo siguiente.

A. Contrato

El punto de inicio fue darles a conocer el contrato que tenemos adjudicado a más profundidad ya que esto es sin duda lo que nos impulsó a realizar este estudio, este fue uno de los temas más difíciles por que debíamos “cambiar el chip a la gente operativa y de supervisión” esto porque antes que ingrese Stork estuvo otra empresa con modalidad de contrato distinta que era “tarifa plana - flat” es decir el cliente pagaba todas las horas disponibles del personal en planta realicen o no actividades, en este tipo de contrato es el cliente el que está más interesado en que el personal ejecute actividades o se encuentre ocupado por que están pagando todo el turno completo por lo que los técnicos operarios caían en una zona de confort, extendían los tiempos y los supervisores no tenían un adecuado seguimiento y control de los tiempos en cada intervención.

Cuando ingreso Stork lo hizo con una modalidad distinta de contrato que son costos unitarios una modalidad en la que únicamente valorizas las actividades que se realicen es por ello que es muy importante el control de los recursos en cada actividad tanto personal como duración.

Se les explico al personal las diferencias entre ambos contratos y sobre todo hacerles ver lo importante que son ellos en los ingresos de la compañía así mismo se reforzó con supervisión los controles a tener en cuenta.

Tabla 4 Diferencia entre tipos de contratos

TARIFA PLANA	TARIFA POR COSTOS UNITARIOS
Una tarifa plana es aquel precio fijo ofrecido por una compañía a fin de consumir un servicio de forma ilimitada y en cualquier momento.	Es una modalidad de contratación de obra donde el importe de la remuneración o pago total que debe cubrirse al contratista se hace por unidad de concepto de trabajo terminado.
Es aquella en la cual una compañía que ofrece un servicio cobra una cantidad fija,	Está integrada con los costos directos correspondientes al concepto de trabajo, los costos indirectos, el costo por financiamiento,

independientemente de la cantidad de tiempo o flujo que se utilice	el cargo por la utilidad del contratista y los cargos adicionales
<p>EJEMPLO:</p> <p>Proveedor de servicio de Internet puede ofrecer un acceso a Internet por un precio concreto a pagar mensualmente, permitiendo al cliente navegar por la red cuantas veces quiera y en cualquier momento.</p>	<p>EJEMPLO:</p> <p>Bienes terminados</p>

Fuente: Elaboración propia

B. Aplicación de la metodología Just in time

Como segundo paso iniciamos con la difusión de la metodología Jit, se explicó al personal la teoría, se presentó videos de empresas que la aplicaron y en cuanto ayudo a mejorar los resultados de la compañía.

Se compartió con el personal los reportes mensuales de años anteriores donde se pudo apreciar el gran tiempo improductivo que existía por procesos que pudieron controlarse de mejor manera, conversamos con ellos, recibimos sus comentarios, aportes.

C. Responsabilidades

- **PLANNER.**

Persona encargada de elaborar el programa semanal dentro de él debe consignar título de actividad, personas a intervenir, duración de la actividad y monto esto con fines que la parte supervisión prueba llevar un adecuado control y este documento le sirva de guía.

- **SUPERVISOR.**

Persona que se encargara de que las actividades planificadas se ejecuten según el tiempo programado, que se respete el alcance ya que si estas se extienden

impactan directamente a los ingresos, de igual forma velara por cumplir todo el plan de la semana.

- **RESPONSABLE DE TRABAJO (RT).**

Persona encargada de la ejecución de la actividad, debe conocer el alcance y recursos de cada actividad para que en la ejecución no se exceda de tiempos y de igual forma conocer los alcances para si en caso se presenten variación en el alcance esta sea cotizada adicionalmente.

D. Analizaremos los resultados

Finalmente analizamos los resultamos y pudimos ver que el personal viene aplicando lo aprendido en su día a día y que esto se ve reflejando en la productividad y mejora de los resultados.

E. Cronograma

Tabla 5 Cronograma de trabajo

TEMAS	15-Mar	16-Mar	17-Mar	18-Mar	19-Mar	20-Mar	21-Mar	22-Mar	23-Mar	24-Mar	25-Mar	26-Mar	27-Mar	28-Mar	29-Mar	30-Mar	31-Mar
Contrato	X	X	X														
Aplicación de la metodología Just in time				X			X	X	X	X							
Responsabilidades											X			X			
Análisis de resultados															X	X	X

Fuente: Elaboración propia

FASE 2: Desarrollo de procesos

Para el desarrollo de los procesos los clasificamos en 3 grandes partes.

A. Planificación y programación de las actividades

El proceso de planificación como su nombre indica es la etapa principal, está a cargo del ingeniero de planeamiento que es la persona encargada de programar los PMS semanales en coordinación con el cliente.

Este proceso inicia con la revisión del programa de mantenimiento anual, donde se detallan las fechas en las cuales los equipos deben ser intervenidos en base a ello se elabora el PMS, adicional a las actividades preventivas también se programan actividades adicionales que salen de avisos o emergencias suscitadas en planta, estas actividades llamadas adicionales deben ser revisadas en campo por el supervisor y el cliente para conocer el alcance de las actividades y en base a ellos estimar los recursos a intervenir para que finalmente sean aprobados mediante una cotización.

Finalmente, con todas las aprobaciones se arma un consolidado de actividades semanales y este viene ser la guía para la ejecución de las actividades, dentro de este programa se encontrará las actividades a realizar, el equipo a intervenir, la OT, el PT, los recursos a utilizar, la fecha de intervención, el precio de actividad y los riesgos y controles por cada actividad.

B. Ejecución de las actividades

Esta etapa del proceso está a cargo del personal operativo liderada por el supervisor de campo quien es la persona encargada de cumplir con la programación según indique el PMS, ya que cualquier desviación de esta puede tener severas consecuencias con el cliente.

Es muy importante que el supervisor a cargo conozca las habilidades y destrezas del personal para que al momento de hacer la repartición de actividades no haya inconvenientes por competencias así mismo debe conocer alcance de la actividad

y los tiempos de la cotización para poder hacer un adecuado seguimiento y de encontrar desviaciones o cambios en los alcances reportarlo.

Una vez el rt sepa que actividades tiene a cargo se prepara con la documentación para dar inicio, busca y asegura sus herramientas y se va a punto a ejecutar la actividad, al concluir debe presentar una notificación con lo que realizo para que finalmente el supervisor emita al reporte de ejecutados.

C. Proceso de valorización y Facturación

El último paso del proceso es la valorización que consta de informar al cliente que actividades se realizaron y cuanto nos debe por los servicios, para ello presentamos como sustentos las notificaciones de los trabajos realizados, reportes de ejecutados y las cotizaciones aprobadas.

Figura N° 16 Diagrama de análisis de proceso Planificación y control Pre Test

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO									
Hoja N°_1_ De:_1_ Diagrama N°:_1_									
Proceso: Planificación y programación			RESUMEN						
Fecha: ENERO 2021			SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.		
El estudio Inicia:			●	Operación	20		0%		
Método: Actual:___X_ Propuesto:_____			→	Transporte	2		0%		
Elaborado por: Stephany Valentin Arce			■	Inspección	2		0%		
			◐	Espera	5		0%		
			▼	Almacenaje	0		0%		
			Total de Actividades realizadas		29		0%		
			Distancia total en metros		1,366		0%		
			Tiempo hora/hombre		13		0%		
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Minutos	SÍMBOLOS PROCESOS				
					●	→	■	◐	▼
1	Abrir el archivo de PMA (plan de mantto anual)			3.0	●				
2	Revisar periodicidad de actividades			12.0	●		●		
3	Elegir las actividades preventivas a programar			6.0	●				
4	Aseguramiento de personal			20.0	●				
5	Elaborar el PMS (prev)			90.0	●				
6	Enviar PMS para aprobacion y solicitud de avisos			4.0	●				
7	Esperar aprobacion de PMS y requerimiento de avisos			120.0				●	
8	Solicitud de Ots			3.0	●				
9	Esperar envio de Ots (operaciones)			60.0				●	
10	Consolidar actividades (prev y avisos)			45.0	●				
11	Salir de la oficina		5.0	2.0	●				
12	Trasladarse a campo		350.0	8.0	●		●		
13	Revisión de alcance		100.0	72.0	●		●		
14	Aseguramiento de epps, materiales, consumibles		556.0	70.0	●			●	
15	Evaluar riesgos y controles de las actividades			30.0	●				
16	Volver a la oficina		355.0	8.0	●		●		
17	Elaboración de cotizaciones			35.0	●				
18	Envío de cotizaciones al cliente			2.0	●				
19	Esperar validación del cliente			120.0				●	
20	Enviar PMS consolidado (prev, adicionales, controles)			30.0	●				
21	Asistir a reunión de seguridad			2.0	●				
22	Esperar turno de exposición			30.0				●	
23	Exponer riesgos y controles de las actividades			20.0	●				
24	Absolver dudas y consultas			3.0	●				
25	Solicitar aceptación en la programación			1.0	●				
26	Aprobación y aceptación del cliente			1.0	●				
	Tiempo Horas:		13.3	h	1,366.0	797.0	m		

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 17 Diagrama de análisis de proceso de planificación y control Post Test

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO										
Hoja N° __1__ De: __1__ Diagrama N°: __2__										
Proceso: Planificación y programación		RESUMEN								
Fecha: MAYO 2021		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.				
El estudio Inicia:		●	Operación	20		0%				
Método: Actual: ____ Propuesto: __X__		→	Transporte	2		0%				
Elaborado por: Stephany Valentin Arce		■	Inspección	2		0%				
		◐	Espera	5		0%				
		▼	Almacenaje	0		0%				
		Total de Actividades realizadas		29		0%				
		Distancia total en metros		1,110		0%				
		Tiempo hora/hombre		11		0%				
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Minutos	SÍMBOLOS PROCESOS					
					●	→	■	◐	▼	
1	Abrir el archivo de PMA (plan de mantto anual)			3.0	●					
2	Revisar periodicidad de actividades			12.0	●		●			
3	Elegir las actividades preventivas a programar			6.0	●					
4	Aseguramiento de personal			20.0	●					
5	Elaborar el PMS (prev)			60.0	●					
6	Enviar PMS para aprobacion y solicitud de avisos			4.0	●					
7	Esperar aprobacion de PMS y requerimiento de avisos			90.0	●			●		
8	Solicitud de Ots			3.0	●					
9	Esperar envio de Ots (operaciones)			25.0	●			●		
10	Consolidar actividades (prev y avisos)			35.0	●					
11	Salir de la oficina	5.0		2.0	●					
12	Trasladarse a campo		350.0	8.0	●		●			
13	Revision de alcance		100.0	72.0	●		●			
14	Aseguramiento de epps, materiales, consumibles		300.0	30.0	●			●		
15	Evaluar riesgos y controles de las actividades			30.0	●					
16	Volver a la oficina		355.0	8.0	●		●			
17	Elaboracion de cotizaciones			35.0	●					
18	Envio de cotizaciones al cliente			2.0	●					
19	Esperar validacion del cliente			120.0	●			●		
20	Enviar PMS consolidado (prev, adicionales, controles)			30.0	●					
21	Asistir a reunion de seguridad			2.0	●					
22	Esperar turno de exposicion			30.0	●			●		
23	Exponer riesgos y controles de las actividades			20.0	●					
24	Absolver dudas y consultas			3.0	●					
25	Solicitar aceptacion en la programacion			1.0	●					
26	Aprobacion y aceptacion del cliente			1.0	●					
	Tiempo Horas:	10.9	h	1,110.0	652.0	m				

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 18 Diagrama de análisis de proceso de ejecución de servicios Pre Test

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO										
Hoja N°_1_ De:_1_ Diagrama N°:_3_										
Proceso: Ejecucion de servicios		RESUMEN								
Fecha: ENERO 2021		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.				
El estudio Inicia:		●	Operación	15		0%				
Método: Actual: <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto: _____		➡	Transporte	4		0%				
Elaborado por: Stephany Valentin Arce		■	Inspección	3		0%				
		◐	Espera	1		0%				
		▼	Almacenaje	1		0%				
		Total de Actividades realizadas		24		0%				
		Distancia total en metros		1,262		0%				
		Tiempo hora/hombre		5		0%				
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Minutos	SÍMBOLOS PROCESOS					
					●	➡	■	◐	▼	
1	Analizar competencia de los trabajadores			8.0	●					
2	Distribuir los trabajos por areas			17.0	●					
2	Preparacion y envío de PT			20.0	●					
4	Trasladarse al almacen		350.0	10.0	●	➡				
5	Preparacion de materiales y consumibles			35.0	●					
6	Traslado al punto de trabajo		300.0	8.0	●	➡				
7	Esperar apertura de PT			45.0	●			◐		
8	Verificacion de bloqueos			8.0	●					
9	Bloqueo del RT y todo el equipo			20.0	●					
10	Inicio de charla preoperacional			3.0	●					
11	Realizacion de actividad solicitada			0.0	●					
12	Traslado a almacen (en caso de olvido de herramientas)		300.0	12.0	●	➡				
13	Preparacion de materiales y consumibles			33.0	●					
14	Inspeccion de actividad finalizada			15.0	●					
15	Desbloqueo del equipo			8.0	●					
16	Prueba de funcionamiento			35.0	●					
17	Conformidad del cliente			7.0	●					
18	Trasladarse al almacen		312.0	10.0	●	➡				
19	Guardar herramientas			12.0	●					
20	Notificar actividad ejecutada			15.0	●					
Tiempo Horas:			5.4	h	1,262.0	321.0	m			

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 19 Diagrama de análisis de la ejecución de servicios Post Test

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO										
Hoja N° __1__ De: __1__ Diagrama N°: __4__										
Proceso: Ejecucion de servicios		RESUMEN								
Fecha: MAYO 2021		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.				
El estudio Inicia:		●	Operación	15		0%				
Método: Actual: ____ Propuesto: __X__		→	Transporte	4		0%				
Elaborado por: Stephany Valentin Arce		■	Inspección	3		0%				
		D	Espera	1		0%				
		▼	Almacenaje	1		0%				
		Total de Actividades realizadas		24		0%				
		Distancia total en metros		962		0%				
		Tiempo hora/hombre		4		0%				
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Minutos	SÍMBOLOS PROCESOS					
					●	→	■	D	▼	
1	Analizar competencia de los trabajadores			0.0	●					
2	Distribuir los trabajos por areas			3.0	●					
2	Preparacion y envio de PT			20.0	●					
4	Trasladarse al almacen		350.0	10.0	●	→				
5	Preparacion de materiales y consumibles			20.0	●					
6	Traslado al punto de trabajo		300.0	8.0	●	→				
7	Esperar apertura de PT			45.0				D		
8	Verificacion de bloqueos			8.0	●					
9	Bloqueo del RT y todo el equipo			20.0	●					
10	Inicio de charla preoperacional			3.0	●					
11	Realizacion de actividad solicitada			0.0	●					
12	Traslado a almacen (en caso de olvido de herramientas)		0.0	0.0	●	→				
13	Preparacion de materiales y consumibles			0.0	●					
14	Inspeccion de actividad finalizada			15.0	●					
15	Desbloqueo del equipo			8.0	●					
16	Prueba de funcionamiento			35.0	●					
17	Conformidad del cliente			7.0	●					
18	Trasladarse al almacen		312.0	10.0	●	→				
19	Guardar herramientas			12.0	●					
20	Notificar actividad ejecutada			15.0	●					
	Tiempo Horas:		4.0	h	962.0	239.0	m			

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 20 Diagrama de análisis de proceso de valorización Pre Test

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO										
Hoja N° __1__ De: __1__ Diagrama N°: __5__										
Proceso: Valorizacion		RESUMEN								
Fecha: ENERO 2021		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.				
El estudio Inicia:			Operación	9		0%				
Método: Actual: __X__ Propuesto: ____			Transporte	0		0%				
Elaborado por: Stephany Valentin Arce			Inspección	1		0%				
			Espera	2		0%				
			Almacenaje	0		0%				
		Total de Actividades realizadas		12		0%				
		Distancia total en metros		0		0%				
		Tiempo hora/hombre		6		0%				
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Minutos	SÍMBOLOS PROCESOS					
										
1	Revisión de notificaciones			60.0						
2	Contrastación con el PMS			35.0						
3	Ingreso de actividades nuevas			15.0						
4	Preparación, envío de cotizaciones y solicitud de ots			12.0						
5	Espera de validaciones y ots			120.0						
6	Elaboración de reporte de ejecutados			35.0						
7	Envío de reporte de ejecutados			3.0						
8	Preparación de ficha de valorización			10.0						
9	Envío de ficha y sustentos			3.0						
10	Aprobación de Cliente			65.0						
11	Envío de confirmación			3.0						
12	Facturación			10.0						
Tiempo Horas:		6.2	h	0.0	371.0	m				

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 21 Diagrama de análisis de proceso de valorización Post Test

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO										
Hoja N°_1_ De:_1_ Diagrama N°:_6_										
Proceso: Valorizacion		RESUMEN								
Fecha: MAYO 2021		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.				
El estudio Inicia:			Operación	9		0%				
Método: Actual:___ Propuesto: _X_			Transporte	0		0%				
Elaborado por: Stephany Valentin Arce			Inspección	1		0%				
			Espera	2		0%				
			Almacenaje	0		0%				
		Total de Actividades realizadas		12		0%				
		Distancia total en metros		0		0%				
		Tiempo hora/hombre		5		0%				
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Minutos	SÍMBOLOS PROCESOS					
										
1	Revisión de notificaciones			45.0						
2	Contrastación con el PMS			35.0						
3	Ingreso de actividades nuevas			10.0						
4	Preparación, envío de cotizaciones y solicitud de ots			12.0						
5	Espera de validaciones y ots			90.0						
6	Elaboración de reporte de ejecutados			35.0						
7	Envío de reporte de ejecutados			3.0						
8	Preparación de ficha de valorización			10.0						
9	Envío de ficha y sustentos			3.0						
10	Aprobación de Cliente			65.0						
11	Envío de confirmación			3.0						
12	Facturación			10.0						
	Tiempo Horas:		5.4	h	0.0	321.0	m			

Fuente: Elaboración propia.

FASE 3: Seguimiento y control

La etapa de seguimiento y control nos permitió conocer día a día como vamos respecto a lo planificado para poder tomar decisiones, para ello fue fundamental llevar un adecuado seguimiento de la ejecución de las actividades, para controlar este proceso elaboramos una base de datos que fue cargada semana a semana con las actividades planificadas (PMS) y esta se fue actualizando según la ejecución diaria para finalmente obtener nuestro indicador de cumplimiento semanal y mensual.

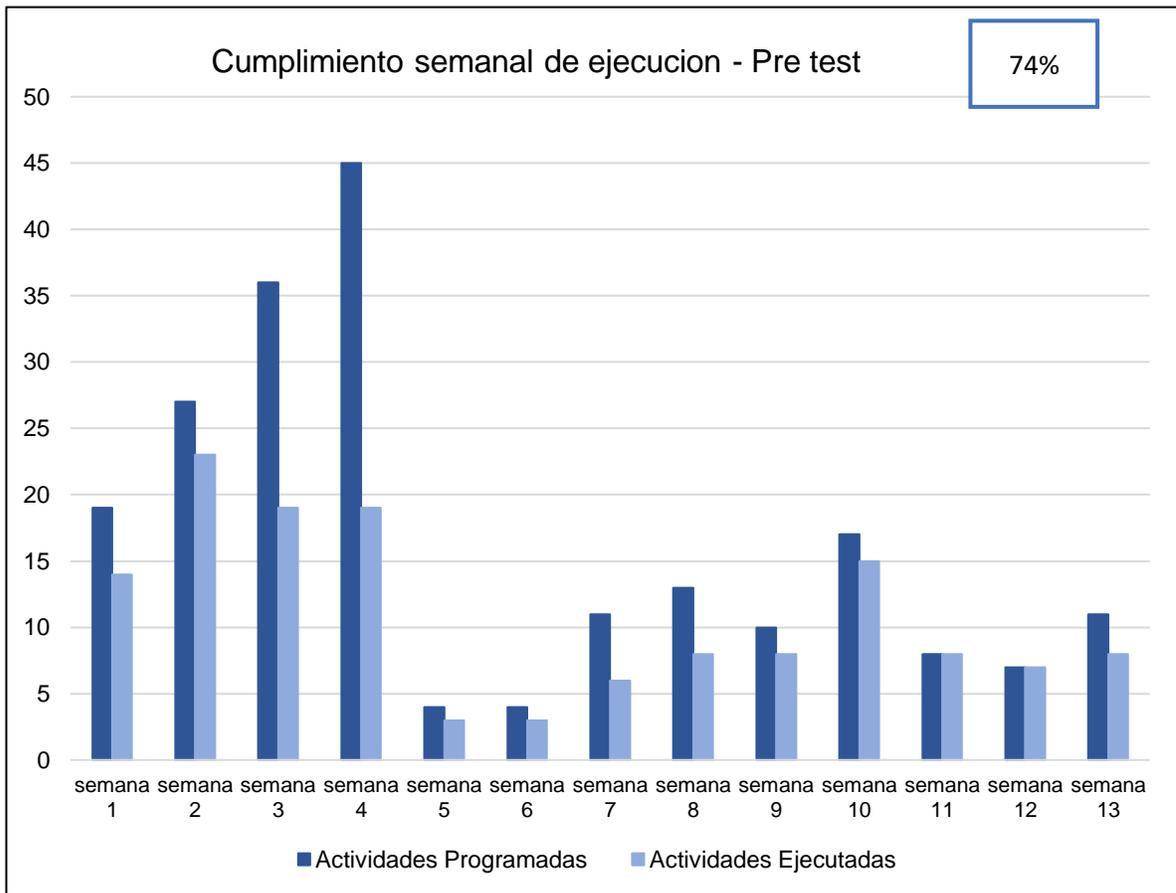
Tabla 6 Resumen de actividades programadas VS ejecutadas Pre Test

N° de Semana	Actividades Programadas	Actividades Ejecutadas	Actividades no programadas	Cumplimiento semanal	Promedio Pre Test
semana 1	19	14	3	74%	74%
semana 2	27	23	11	85%	
semana 3	36	19	7	53%	
semana 4	45	19	7	42%	
semana 5	4	3	1	75%	
semana 6	4	3	1	75%	
semana 7	11	6	4	55%	
semana 8	13	8	9	62%	
semana 9	10	8	4	80%	
semana 10	17	15	11	88%	
semana 11	8	8	8	100%	
semana 12	7	7	6	100%	
semana 13	11	8	3	73%	

Fuente: Elaboración propia.

Como podemos percibir en la tabla N° 9 el promedio de cumplimiento de ejecución semanal es de 74% con respecto a lo planificado, esto quiere decir que se dejaron de hacer un 26% de actividades lo que impacta el ingreso económico.

Figura N° 22 Histórico de reportes de ejecutados Pre test



Fuente: Elaboración propia.

Podemos evidenciar en la figura N° 22 que el cumplimiento de ejecución de actividades oscila entre 70% y 74% es decir tenemos un 30% que se está dejando de ejecutar por diversas razones.

La semana 4 fue una de las semanas más críticas dado que se programaron 45 actividades de las cuales solo se ejecutaron 19 llegando al 42% de cumplimiento de ejecución.

La semana 11 y 12 se logró cumplir con todo lo programado llegando al 100% de cumplimiento de ejecución.

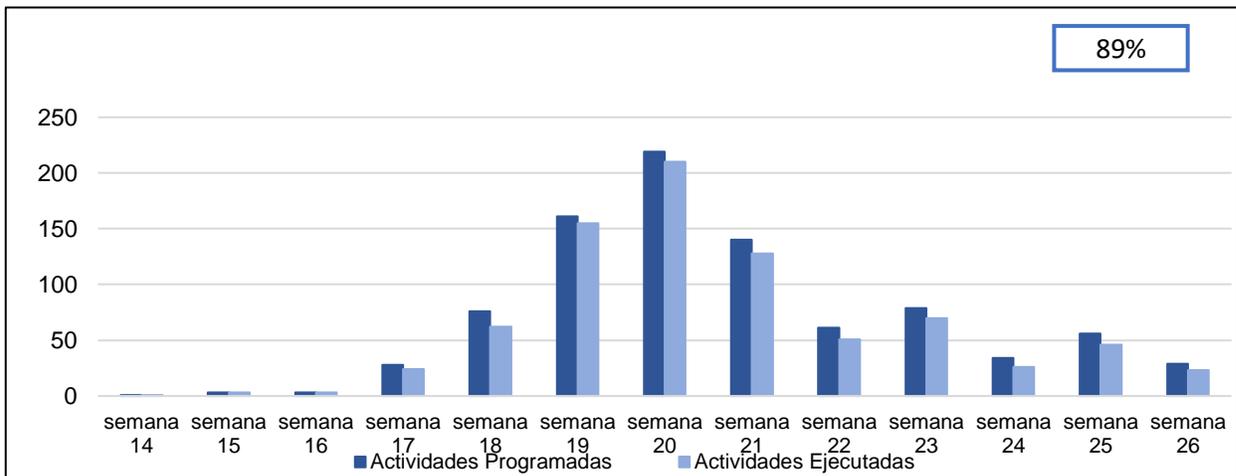
Tabla 7 Resumen de actividades programadas VS ejecutadas Post Test

N° de Semana	Actividades Programadas	Actividades Ejecutadas	Actividades no programadas	Cumplimiento semanal	Promedio Pos Test
semana 14	1	1	0	100%	89%
semana 15	3	3	0	100%	
semana 16	3	3	2	100%	
semana 17	28	24	3	86%	
semana 18	76	62	5	82%	
semana 19	161	155	9	96%	
semana 20	219	210	2	96%	
semana 21	140	128	29	91%	
semana 22	61	51	14	84%	
semana 23	79	70	18	89%	
semana 24	34	26	8	76%	
semana 25	56	46	8	82%	
semana 26	29	23	8	79%	

Fuente: Elaboración propia.

Podemos observar en la tabla N° 07 que el porcentaje de cumplimiento se incrementó en comparación al estudio del pre test, oscilando entre el 85% y 89% esto quiere decir que la implementación de Jit nos permitió incrementar en 15% el nivel de cumplimiento que se verá reflejado en el ingreso económico.

Figura N° 23 Histórico de reportes de ejecutados Post test



Fuente: Elaboración propia.

Podemos evidenciar en la figura N° 23 que el cumplimiento de ejecución en las semanas luego de aplicado la metodología JIT incrementó de 74% a 89%, es decir se dejaron de realizar muy pocas y en ocasiones de terminar con todo lo planificado, mejorando el nivel de cumplimiento y generando mayores ingresos económicos.

FASE 4: Análisis de rentabilidad

La fase 4 para toda empresa es la más crítica debido a que se toca el tema económico, este análisis nos permitió determinar hasta qué punto la compañía es rentable.

Es el cálculo financiero que se usa para determinar el número de servicios que necesitamos realizar para al menos cubrir los costos es decir cuánto debo generar de ingresos con la realización de las actividades para al menos cubrir los costos fijos y variables del servicio.

Para este análisis se elaboró un consolidado con los ingresos semanales antes de la implementación del JIT.

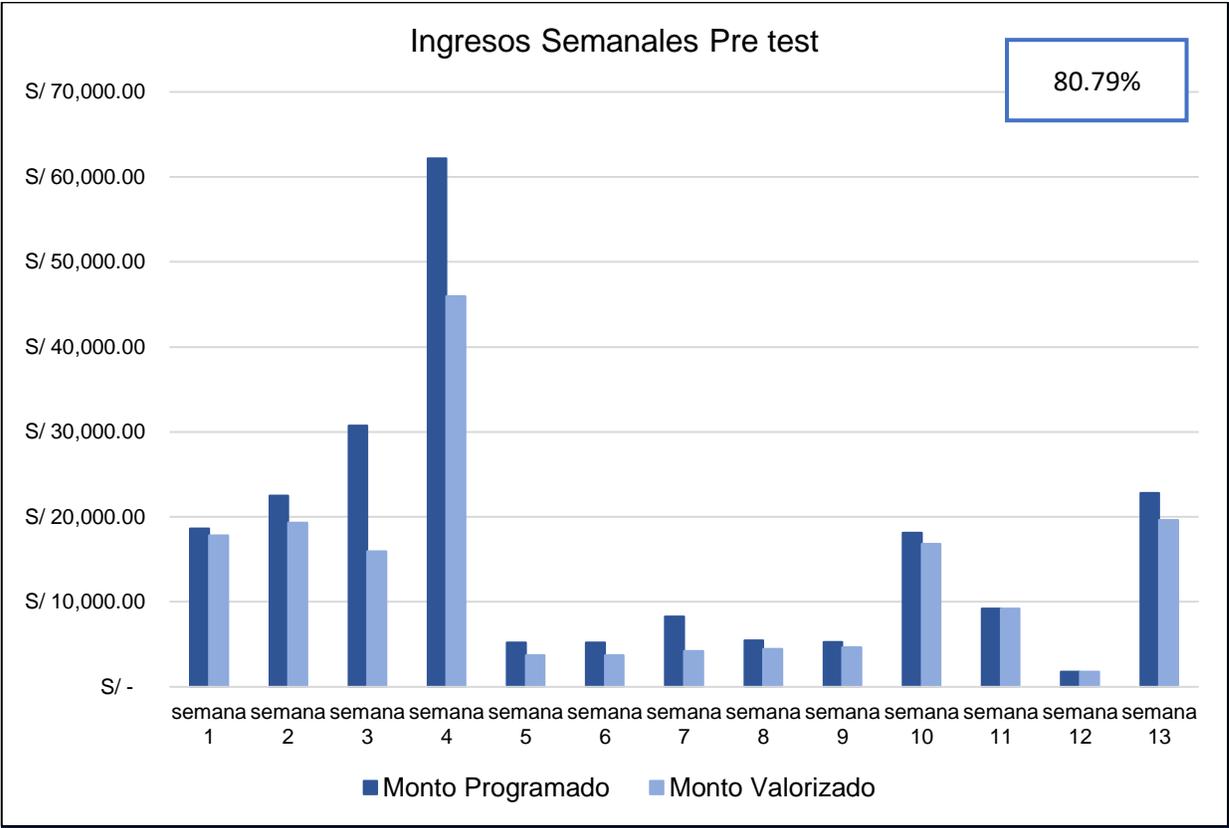
Tabla 8 Resumen de ingresos económicos (Pre Test)

N° de Semana	Monto Programado	Monto Valorizado	Cumplimiento	% Promedio Pre Test
semana 1	S/ 18,650.32	S/ 17,797.20	95%	80.79%
semana 2	S/ 22,525.04	S/ 19,345.75	86%	
semana 3	S/ 30,763.45	S/ 15,926.56	52%	
semana 4	S/ 62,181.31	S/ 45,959.72	74%	
semana 5	S/ 5,205.62	S/ 3,744.39	72%	
semana 6	S/ 5,205.62	S/ 3,744.39	72%	
semana 7	S/ 8,255.71	S/ 4,200.23	51%	
semana 8	S/ 5,476.44	S/ 4,486.12	82%	
semana 9	S/ 5,272.84	S/ 4,624.88	88%	
semana 10	S/ 18,139.73	S/ 16,838.95	93%	
semana 11	S/ 9,200.51	S/ 9,200.51	100%	
semana 12	S/ 1,814.96	S/ 1,814.96	100%	
semana 13	S/ 22,799.69	S/ 19,612.80	86%	

Fuente: Elaboración propia.

Podemos observar en la tabla N° 08 los montos programados semana a semana y al lado derecho los montos que realmente fueron cobrados como podemos notar en la mayoría de los casos no se llega al cobro del 100% esto debido a que no se están ejecutando todas las actividades planificadas por los motivos especificados líneas arriba.

Figura N° 24 Histórico de ingresos semanales Pre test



Fuente: Elaboración propia.

Podemos evidenciar en la figura N° 24 que los ingresos valorizados en pre test con respecto a la planificado son de 80.79% es decir se está dejando de cobrar un 19.21%.

La semana 4 fue una de las semanas más críticas dado que se programó 45 actividades con un ingreso planificado de S/ 62,181.31 de los cuales solo se logró valorizar S/ 45,959.72 siendo un 74% del total planificado.

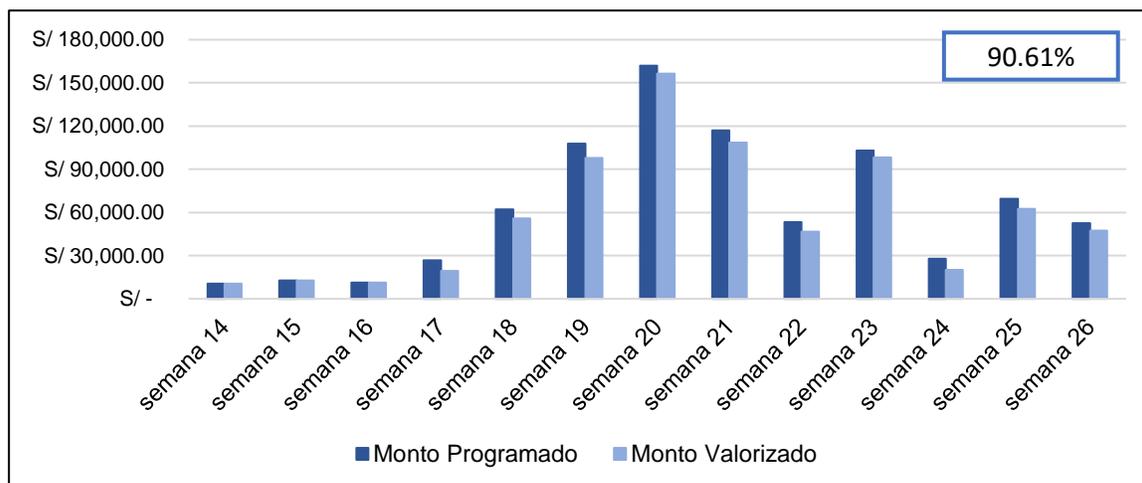
Tabla 9 Resumen de ingresos económicos Post Test

N° de Semana	Monto Programado	Monto Valorizado	Cumplimiento	% Promedio Pos Test
semana 14	S/ 10,535.58	S/ 10,535.58	100%	90.61%
semana 15	S/ 12,905.95	S/ 12,905.95	100%	
semana 16	S/ 11,237.96	S/ 11,237.96	100%	
semana 17	S/ 26,707.89	S/ 19,233.24	72%	
semana 18	S/ 61,967.99	S/ 55,762.13	90%	
semana 19	S/ 107,910.15	S/ 97,800.14	91%	
semana 20	S/ 161,890.10	S/ 156,333.52	97%	
semana 21	S/ 117,117.46	S/ 108,459.87	93%	
semana 22	S/ 53,166.30	S/ 46,727.14	88%	
semana 23	S/ 103,117.89	S/ 98,360.22	95%	
semana 24	S/ 27,928.79	S/ 20,218.86	72%	
semana 25	S/ 69,296.82	S/ 62,295.42	90%	
semana 26	S/ 52,399.24	S/ 47,478.05	91%	

Fuente: Elaboración propia.

Podemos observar en la tabla N° 09 los montos programados y a su derecha los montos valorizados notamos que los desvíos son menores en comparación con el estudio del pre test podemos decir que el JIT mejoro positivamente los ingresos de la compañía al mejorar el tiempo productivo del personal.

Figura N° 25 Histórico de ingresos semanales Post test



Fuente: Elaboración propia.

Podemos evidenciar en la figura N° 25 que los ingresos valorizados en post test con respecto a la planificado son de 90.61% es decir se está dejando de cobrar un 9.39%.

5.2.7.2. Variable dependiente – Productividad

La productividad es determinante en el crecimiento económico, un análisis de lo más productivo supone el ahorro en costos y ahorro de tiempos esto nos permitirá ser más productivos.

Tabla 10 Reporte de Productividad Pre Test

N° de Semana	EFICACIA	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD
semana 01	90%	61%	55%
semana 02	99%	61%	61%
semana 03	93%	59%	54%
semana 04	94%	60%	57%
semana 05	73%	59%	43%
semana 06	73%	56%	41%
semana 07	94%	62%	58%
semana 08	59%	63%	37%
semana 09	92%	60%	56%
semana 10	85%	62%	53%
semana 11	90%	61%	54%
semana 12	86%	63%	54%
semana 13	98%	60%	59%
	87%	60%	52%

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla N° 10 la productividad en el Pre Test promediaba el 52.36%, esto se originaba debido a que las actividades ejecutadas superaban el tiempo programado y esto perjudicaba la ejecución de las otras ya que quedaban desplazadas por falta de tiempo.

Tabla 11 Reporte de productividad Post Test

N° de Semana	EFICACIA	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD
semana 14	93%	74%	69%
semana 15	98%	73%	71%
semana 16	98%	74%	72%
semana 17	92%	76%	69%
semana 18	98%	75%	74%
semana 19	100%	74%	74%
semana 20	100%	74%	74%
semana 21	100%	74%	74%
semana 22	98%	75%	73%
semana 23	100%	75%	75%
semana 24	96%	74%	71%
semana 25	98%	75%	73%
semana 26	97%	74%	72%
	98%	74%	73%

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar en la tabla N° 11 que en el Post Test que la productividad incremento de 52.36% a 72.50% obteniendo un crecimiento en 20.14% esto debido a implementación de la metodología JIT ya que se atacó las principales causas que generaban un mayor tiempo improductivo dentro del proceso.

Para determinar la productividad del área de mantenimiento analizamos sus 2 dimensiones.

- **DIMENSION 1 - EFICIENCIA**

Eficiencia es la realización de actividades obteniendo el máximo rendimiento y utilizando el mínimo recurso, es decir cuanto menos recurso sean necesarios para atender la misma cantidad de actividades.

Tabla 12 Estudio de tiempos

ESTUDIO DE TIEMPOS																					
2021	TP	Tiempo Complementario									Tiempo Improductivo				Resumen				%		
	EJECUCION DE ACTIVIDADES	ELABORACION DE CHARLA	ELABORACION DE PT	BLOQUEOS	ELAB. DE MATRIZ IPER-IAA	DESPLAZAMIENTOS	PREP. DE HERRAMIENTAS	PAUSAS ACTIVAS	NECESIDADES FISILOGICAS	ALMUERZO	ESPERA DE INSTRUCCIONES	INTERFER./ RETRABAJO	BUSQ DE HERRAMIENTAS	DESPLAZAMIENTOS INNECESARIOS	TIEMPO DISPONIBLE	TIEMPO PRODUCTIVO	TIEMPO COMPLEMENTARIO	TIEMPO IMPRODUCTIVO	TIEMPO PRODUCTIVO	TIEMPO COMPLEMENTARIO	TIEMPO IMPRODUCTIVO
1-Ene	354	3	5	30	3	10	25	5	35	45	20	0	35	30	600	354	161	85	59%	27%	14%
2-Ene																					
3-Ene																					
4-Ene	385	5	4	30	5	9	22	7	42	45	21	25	0	0	600	385	169	46	64%	28%	8%
5-Ene	432	4	6	24	6	12	26	9	41	40	0	0	0	0	600	432	168	0	72%	28%	0%
6-Ene	377	3	7	25	4	10	27	5	42	45	0	0	28	27	600	377	168	55	63%	28%	9%
7-Ene	338	4	8	27	6	8	26	7	39	42	25	0	32	38	600	338	167	95	56%	28%	16%
8-Ene	323	5	4	25	5	9	22	6	39	47	28	29	29	29	600	323	162	115	54%	27%	19%
9-Ene																					
10-Ene																					
11-Ene	397	5	8	29	3	10	28	8	37	48	27	0	0	0	600	397	176	27	66%	29%	5%
12-Ene	419	3	4	27	6	12	24	7	39	43	16	0	0	0	600	419	165	16	70%	28%	3%
13-Ene	361	4	5	23	5	10	25	9	39	44	19	0	30	26	600	361	164	75	60%	27%	13%
14-Ene	347	5	7	29	7	12	26	5	37	41	24	0	32	28	600	347	169	84	58%	28%	14%
15-Ene	316	5	6	30	5	8	31	6	39	45	21	29	28	31	600	316	175	109	53%	29%	18%
16-Ene																					
17-Ene																					
18-Ene	315	4	6	32	4	10	28	4	39	45	27	26	28	32	600	315	172	113	53%	29%	19%
19-Ene	324	5	7	30	8	8	26	8	37	48	22	22	26	29	600	324	177	99	54%	30%	17%
20-Ene	387	6	9	31	5	9	29	5	38	56	25	0	0	0	600	387	188	25	65%	31%	4%
21-Ene	394	5	7	34	6	7	31	9	38	48	21	0	0	0	600	394	185	21	66%	31%	4%
22-Ene	340	4	5	29	4	7	27	6	38	45	19	19	25	32	600	340	165	95	57%	28%	16%
23-Ene																					
24-Ene																					
25-Ene	339	7	5	28	5	7	27	7	30	42	16	28	28	31	600	339	158	103	57%	26%	17%
26-Ene	322	4	7	26	9	9	29	8	39	46	15	27	31	28	600	322	177	101	54%	30%	17%

ESTUDIO DE TIEMPOS																					
2021	TP	Tiempo Complementario									Tiempo Improductivo				Resumen				%		
	EJECUCION DE ACTIVIDADES	ELABORACION DE CHARLA	ELABORACION DE PT	BLOQUEOS	ELAB. DE MATRIZ IPER-IAA	DESPLAZAMIENTOS	PREP. DE HERRAMIENTAS	PAUSAS ACTIVAS	NECESIDADES FISILOGICAS	ALMUERZO	ESPERA DE INSTRUCCIONES	INTERFER./ RETRabajos	BUSQ DE HERRAMIENTAS	DESPLAZAMIENTOS INNECESARIOS	TIEMPO DISPONIBLE	TIEMPO PRODUCTIVO	TIEMPO COMPLEMENTARIO	TIEMPO IMPRODUCTIVO	TIEMPO PRODUCTIVO	TIEMPO COMPLEMENTARIO	TIEMPO IMPRODUCTIVO
27-Ene	410	5	9	28	8	6	27	9	37	49	12	0	0	0	600	410	178	12	68%	30%	2%
28-Ene	413	5	7	30	6	8	22	5	38	40	26	0	0	0	600	413	161	26	69%	27%	4%
29-Ene	321	4	5	27	5	7	29	6	37	45	26	26	32	30	600	321	165	114	54%	28%	19%
30-Ene																					
31-Ene																					
1-Feb	426	4	6	32	4	8	28	4	27	45	16	0	0	0	600	426	158	16	71%	26%	3%
2-Feb	317	5	7	29	8	8	26	8	32	48	15	32	26	39	600	317	171	112	53%	29%	19%
3-Feb	401	6	9	30	5	12	29	5	35	56	12	0	0	0	600	401	187	12	67%	31%	2%
4-Feb	300	4	7	25	6	7	31	9	44	48	24	32	32	31	600	300	181	119	50%	30%	20%
5-Feb	319	4	5	27	4	7	27	6	32	45	22	26	25	51	600	319	157	124	53%	26%	21%
6-Feb																					
7-Feb																					
8-Feb	302	7	5	28	5	7	27	7	45	45	21	25	28	48	600	302	176	122	50%	29%	20%
9-Feb	395	4	7	28	9	9	29	8	40	46	25	0	0	0	600	395	180	25	66%	30%	4%
10-Feb	398	5	9	32	8	6	34	9	35	42	22	0	0	0	600	398	180	22	66%	30%	4%
11-Feb	291	5	7	29	6	8	37	5	36	48	25	27	41	35	600	291	181	128	49%	30%	21%
12-Feb	304	4	5	28	5	7	29	6	37	49	26	36	32	32	600	304	170	126	51%	28%	21%
13-Feb																					
14-Feb																					
15-Feb	327	4	4	30	5	9	22	7	35	45	21	25	34	32	600	327	161	112	55%	27%	19%
16-Feb	420	5	6	24	6	7	26	9	32	40	25	0	0	0	600	420	155	25	70%	26%	4%
17-Feb	401	3	7	25	4	10	31	5	42	45	27	0	0	0	600	401	172	27	67%	29%	5%
18-Feb	410	4	8	27	6	8	29	7	34	42	25	0	0	0	600	410	165	25	68%	28%	4%
19-Feb	287	4	4	28	5	9	36	6	38	47	28	36	36	36	600	287	177	136	48%	30%	23%
20-Feb																					
21-Feb																					
22-Feb	295	5	8	27	3	10	28	8	37	48	27	31	31	42	600	295	174	131	49%	29%	22%
23-Feb	420	5	4	32	6	12	24	7	31	43	16	0	0	0	600	420	164	16	70%	27%	3%

ESTUDIO DE TIEMPOS																						
2021	TP	Tiempo Complementario									Tiempo Improductivo				Resumen				%			
	EJECUCION DE ACTIVIDADES	ELABORACION DE CHARLA	ELABORACION DE PT	BLOQUEOS	ELAB. DE MATRIZ IPER-IAA	DESPLAZAMIENTOS	PREP. DE HERRAMIENTAS	PAUSAS ACTIVAS	NECESIDADES FISILOGICAS	ALMUERZO	ESPERA DE INSTRUCCIONES	INTERFER./ RETRabajos	BUSQ DE HERRAMIENTAS	DESPLAZAMIENTOS INNECESARIOS	TIEMPO DISPONIBLE	TIEMPO PRODUCTIVO	TIEMPO COMPLEMENTARIO	TIEMPO IMPRODUCTIVO	TIEMPO PRODUCTIVO	TIEMPO COMPLEMENTARIO	TIEMPO IMPRODUCTIVO	
24-Feb	416	5	5	30	5	8	29	9	32	42	19	0	0	0	600	416	165	19	69%	28%	3%	
25-Feb	416	5	7	29	7	5	26	5	35	41	24	0	0	0	600	416	160	24	69%	27%	4%	
26-Feb	404	3	6	32	5	8	31	6	39	45	21	0	0	0	600	404	175	21	67%	29%	4%	
27-Feb	314	5	7	25	4	10	31	5	37	45	27	26	32	32	600	314	169	117	52%	28%	20%	
28-Feb																						
1-Mar	333	7	5	28	5	7	27	7	32	45	21	25	28	30	600	333	163	104	56%	27%	17%	
2-Mar	396	4	7	34	9	9	29	9	38	40	25	0	0	0	600	396	179	25	66%	30%	4%	
3-Mar	388	5	9	36	8	6	34	5	37	45	27	0	0	0	600	388	185	27	65%	31%	5%	
4-Mar	392	5	7	34	6	8	37	7	37	42	25	0	0	0	600	392	183	25	65%	31%	4%	
5-Mar	303	4	5	27	5	7	29	6	38	48	28	36	32	32	600	303	169	128	51%	28%	21%	
6-Mar																						
7-Mar																						
8-Mar	324	4	6	21	4	6	28	4	39	45	27	31	31	30	600	324	157	119	54%	26%	20%	
9-Mar	399	5	7	38	8	8	26	8	37	48	16	0	0	0	600	399	185	16	67%	31%	3%	
10-Mar	406	6	9	31	5	12	29	5	37	41	19	0	0	0	600	406	175	19	68%	29%	3%	
11-Mar	398	3	7	34	6	7	31	6	39	45	24	0	0	0	600	398	178	24	66%	30%	4%	
12-Mar	323	4	5	29	4	7	27	5	42	45	21	29	28	31	600	323	168	109	54%	28%	18%	
13-Mar																						
14-Mar																						
15-Mar	316	7	5	28	5	7	27	8	37	48	21	25	31	35	600	316	172	112	53%	29%	19%	
16-Mar	403	4	7	34	9	9	29	7	30	43	25	0	0	0	600	403	172	25	67%	29%	4%	
17-Mar	387	5	9	36	8	6	34	9	31	48	27	0	0	0	600	387	186	27	65%	31%	5%	
18-Mar	398	5	7	34	6	8	37	5	34	41	25	0	0	0	600	398	177	25	66%	30%	4%	
19-Mar	312	4	5	27	5	7	29	6	37	45	28	36	28	31	600	312	165	123	52%	28%	21%	
20-Mar																						
21-Mar																						
22-Mar	429	4	4	22	5	9	22	7	37	45	16	0	0	0	600	429	155	16	72%	26%	3%	
23-Mar	428	4	6	24	6	7	26	9	35	40	15	0	0	0	600	428	157	15	71%	26%	3%	

ESTUDIO DE TIEMPOS																														
2021	TP	Tiempo Complementario										Tiempo Improductivo				Resumen				%										
	EJECUCION DE ACTIVIDADES	ELABORACION DE CHARLA		ELABORACION DE PT		BLOQUEOS		ELAB. DE MATRIZ IPER-IAA		DESPLAZAMIENTOS		PREP. DE HERRAMIENTAS		PAUSAS ACTIVAS		NECESIDADES FISILOGICAS		ALMUERZO		ESPERA DE INSTRUCCIONES	INTERFER./ RETRabajos	BUSQ DE HERRAMIENTAS	DESPLAZAMIENTOS INNECESARIOS	TIEMPO DISPONIBLE	TIEMPO PRODUCTIVO	TIEMPO COMPLEMENTARIO	TIEMPO IMPRODUCTIVO	TIEMPO PRODUCTIVO	TIEMPO COMPLEMENTARIO	TIEMPO IMPRODUCTIVO
24-Mar	324	4	7	25	4	10	31	5	38	45	12	25	38	32	600	324	169	107	54%	28%	18%									
25-Mar	309	4	8	27	6	8	29	7	31	42	26	32	35	36	600	309	162	129	52%	27%	22%									
26-Mar	389	5	4	25	5	9	36	6	39	47	35	0	0	0	600	389	176	35	65%	29%	6%									
27-Mar																														
28-Mar																														
29-Mar	306	5	7	38	8	8	26	8	37	48	27	26	30	26	600	306	185	109	51%	31%	18%									
30-Mar	387	6	9	31	5	12	29	5	35	56	25	0	0	0	600	387	188	25	65%	31%	4%									
31-Mar	389	5	7	34	6	7	31	9	36	48	28	0	0	0	600	389	183	28	65%	31%	5%									
1-Abr	448	2	3	18	3	8	24	5	34	45	10	0	0	0	600	448	142	10	75%	24%	2%									
2-Abr	450	3	4	22	4	8	22	7	33	47	0	0	0	0	600	450	150	0	75%	25%	0%									
3-Abr																														
4-Abr																														
5-Abr	441	3	4	22	4	7	28	5	33	41	12	0	0	0	600	441	147	12	74%	25%	2%									
6-Abr	452	2	3	20	6	8	24	7	32	46	0	0	0	0	600	452	148	0	75%	25%	0%									
7-Abr	429	4	5	20	5	8	22	8	36	45	0	18	0	0	600	429	153	18	72%	26%	3%									
8-Abr	439	4	4	25	3	9	21	5	34	48	8	0	0	0	600	439	153	8	73%	26%	1%									
9-Abr	452	4	3	21	7	10	22	6	32	43	0	0	0	0	600	452	148	0	75%	25%	0%									
10-Abr																														
11-Abr																														
12-Abr	392	4	4	20	4	7	24	5	32	54	11	15	10	18	600	392	154	54	65%	26%	9%									
13-Abr	448	4	3	22	6	8	21	7	36	45	0	0	0	0	600	448	152	0	75%	25%	0%									
5-Ene	437	5	5	20	7	9	20	6	33	58	0	0	0	0	600	437	163	0	73%	27%	0%									
15-Abr	457	4	6	21	5	7	22	5	32	41	0	0	0	0	600	457	143	0	76%	24%	0%									
16-Abr	447	4	3	25	4	7	21	6	35	40	8	0	0	0	600	447	145	8	75%	24%	1%									
17-Abr																														
18-Abr																														
19-Abr	433	4	4	21	5	9	23	5	36	43	0	17	0	0	600	433	150	17	72%	25%	3%									
20-Abr	439	4	6	20	7	7	21	7	32	49	8	0	0	0	600	439	153	8	73%	26%	1%									

ESTUDIO DE TIEMPOS																											
2021	TP	Tiempo Complementario									Tiempo Improductivo				Resumen				%								
	EJECUCION DE ACTIVIDADES	ELABORACION DE CHARLA			ELABORACION DE PT			BLOQUEOS			ELAB. DE MATRIZ IPER-IAA	DESPLAZAMIENTOS	PREP. DE HERRAMIENTAS	PAUSAS ACTIVAS	NECESIDADES FISILOGICAS	ALMUERZO	ESPERA DE INSTRUCCIONES	INTERFER./ RETRabajos	BUSQ DE HERRAMIENTAS	DESPLAZAMIENTOS INNECESARIOS	TIEMPO DISPONIBLE	TIEMPO PRODUCTIVO	TIEMPO COMPLEMENTARIO	TIEMPO IMPRODUCTIVO	TIEMPO PRODUCTIVO	TIEMPO COMPLEMENTARIO	TIEMPO IMPRODUCTIVO
21-Abr	432	5	7	21	4	6	26	6	38	46	9	0	0	0	0	600	432	159	9	72%	27%	2%					
22-Abr	455	4	4	22	2	8	22	8	33	42	0	0	0	0	0	600	455	145	0	76%	24%	0%					
23-Abr	448	5	3	22	4	9	26	6	32	45	0	0	0	0	0	600	448	152	0	75%	25%	0%					
24-Abr																											
25-Abr																											
26-Abr	437	3	4	20	6	7	22	5	31	48	0	17	0	0	0	600	437	146	17	73%	24%	3%					
27-Abr	452	4	5	20	4	9	23	7	33	43	0	0	0	0	0	600	452	148	0	75%	25%	0%					
28-Abr	461	4	6	22	5	8	16	6	2	46	9	15	0	0	0	600	461	115	24	77%	19%	4%					
29-Abr	460	4	5	20	7	6	21	8	33	36	0	0	0	0	0	600	460	140	0	77%	23%	0%					
30-Abr	458	4	5	20	4	9	23	6	32	39	0	0	0	0	0	600	458	142	0	76%	24%	0%					
1-May																											
2-May																											
3-May	451	4	4	20	5	9	21	5	36	45	0	0	0	0	0	600	451	149	0	75%	25%	0%					
4-May	449	4	6	20	4	10	20	7	32	48	0	0	0	0	0	600	449	151	0	75%	25%	0%					
5-May	440	4	7	21	4	6	26	6	31	46	9	0	0	0	0	600	440	151	9	73%	25%	2%					
6-May	458	4	4	20	2	8	21	8	33	42	0	0	0	0	0	600	458	142	0	76%	24%	0%					
7-May	457	5	3	22	4	7	20	6	31	45	0	0	0	0	0	600	457	143	0	76%	24%	0%					
8-May																											
9-May																											
10-May	438	3	4	20	6	7	22	5	32	48	0	15	0	0	0	600	438	147	15	73%	25%	3%					
11-May	455	4	5	21	4	9	21	7	31	43	0	0	0	0	0	600	455	145	0	76%	24%	0%					
12-May	455	5	6	21	5	8	16	6	32	46	0	0	0	0	0	600	455	145	0	76%	24%	0%					
13-May	451	4	5	20	7	6	20	8	33	36	10	0	0	0	0	600	451	139	10	75%	23%	2%					
14-May	424	4	5	18	4	9	21	6	30	39	8	0	12	20	0	600	424	136	40	71%	23%	7%					
15-May																											
16-May																											
17-May	412	3	4	21	4	7	20	5	36	51	0	0	16	21	0	600	412	151	37	69%	25%	6%					
18-May	455	4	3	17	6	8	21	7	33	46	0	0	0	0	0	600	455	145	0	76%	24%	0%					

ESTUDIO DE TIEMPOS																													
2021	TP	Tiempo Complementario									Tiempo Improductivo				Resumen				%										
	EJECUCION DE ACTIVIDADES	ELABORACION DE CHARLA		ELABORACION DE PT		BLOQUEOS		ELAB. DE MATRIZ IPER-IAA		DESPLAZAMIENTOS		PREP. DE HERRAMIENTAS		PAUSAS ACTIVAS		NECESIDADES FISILOGICAS		ALMUERZO		ESPERA DE INSTRUCCIONES	INTERFER./ RETRabajos	BUSQ DE HERRAMIENTAS	DESPLAZAMIENTOS INNECESARIOS	TIEMPO DISPONIBLE	TIEMPO PRODUCTIVO	TIEMPO COMPLEMENTARIO	TIEMPO IMPRODUCTIVO	TIEMPO PRODUCTIVO	TIEMPO COMPLEMENTARIO
19-May	451	4	5	22	5	8	21	8	31	45	0	0	0	0	600	451	149	0	75%	25%	0%								
20-May	444	4	4	22	3	9	23	5	30	48	8	0	0	0	600	444	148	8	74%	25%	1%								
21-May	450	4	3	21	7	7	22	6	32	48	0	0	0	0	600	450	150	0	75%	25%	0%								
22-May																													
23-May																													
24-May	441	4	4	22	4	7	22	5	33	47	11	0	0	0	600	441	148	11	74%	25%	2%								
25-May	442	4	3	20	5	8	21	7	32	48	0	10	0	0	600	442	148	10	74%	25%	2%								
26-May	450	5	5	20	7	9	22	6	32	44	0	0	0	0	600	450	150	0	75%	25%	0%								
27-May	452	4	6	21	5	7	21	5	32	47	0	0	0	0	600	452	148	0	75%	25%	0%								
28-May	436	4	3	20	4	7	23	6	33	56	8	0	0	0	600	436	156	8	73%	26%	1%								
29-May																													
30-May																													
31-May	416	4	5	28	7	9	31	6	38	44	12	0	0	0	600	416	172	12	69%	29%	2%								
1-Jun	451	4	6	20	7	9	22	7	31	43	0	0	0	0	600	451	149	0	75%	25%	0%								
2-Jun	457	4	7	21	4	8	16	6	31	46	0	0	0	0	600	457	143	0	76%	24%	0%								
3-Jun	437	4	4	22	2	9	28	5	31	48	10	0	0	0	600	437	153	10	73%	26%	2%								
4-Jun	453	4	3	17	4	7	24	6	32	42	8	0	0	0	600	453	139	8	76%	23%	1%								
5-Jun																													
6-Jun																													
7-Jun	450	4	4	20	4	7	21	5	31	54	0	0	0	0	600	450	150	0	75%	25%	0%								
8-Jun	450	4	3	22	6	8	27	7	31	42	0	0	0	0	600	450	150	0	75%	25%	0%								
9-Jun	448	4	5	21	5	7	22	6	31	42	9	0	0	0	600	448	143	9	75%	24%	2%								
10-Jun	481	4	4	17	3	9	28	5	1	48	0	0	0	0	600	481	119	0	80%	20%	0%								
11-Jun	435	4	3	22	7	7	22	6	32	52	10	0	0	0	600	435	155	10	73%	26%	2%								
12-Jun																													
13-Jun																													
14-Jun	451	4	4	17	4	8	21	7	39	45	0	0	0	0	600	451	149	0	75%	25%	0%								
15-Jun	456	4	3	21	6	6	21	6	31	46	0	0	0	0	600	456	144	0	76%	24%	0%								

ESTUDIO DE TIEMPOS																					
2021	TP	Tiempo Complementario									Tiempo Improductivo				Resumen				%		
	EJECUCION DE ACTIVIDADES	ELABORACION DE CHARLA	ELABORACION DE PT	BLOQUEOS	ELAB. DE MATRIZ IPER-IAA	DESPLAZAMIENTOS	PREP. DE HERRAMIENTAS	PAUSAS ACTIVAS	NECESIDADES FISILOGICAS	ALMUERZO	ESPERA DE INSTRUCCIONES	INTERFER./ RETRabajos	BUSQ DE HERRAMIENTAS	DESPLAZAMIENTOS INNECESARIOS	TIEMPO DISPONIBLE	TIEMPO PRODUCTIVO	TIEMPO COMPLEMENTARIO	TIEMPO IMPRODUCTIVO	TIEMPO PRODUCTIVO	TIEMPO COMPLEMENTARIO	TIEMPO IMPRODUCTIVO
16-Jun	442	4	5	21	7	8	22	8	31	42	10	0	0	0	600	442	148	10	74%	25%	2%
17-Jun	395	4	6	20	5	7	20	7	31	44	8	0	32	21	600	395	144	61	66%	24%	10%
18-Jun	461	5	3	20	4	7	21	6	31	42	0	0	0	600	461	139	0	77%	23%	0%	
19-Jun																					
20-Jun																					
21-Jun	434	4	5	22	5	8	22	8	36	45	11	0	0	0	600	434	155	11	72%	26%	2%
22-Jun	457	4	4	17	3	9	22	5	31	48	0	0	0	0	600	457	143	0	76%	24%	0%
23-Jun	437	4	3	20	7	9	20	6	38	44	12	0	0	0	600	437	151	12	73%	25%	2%
24-Jun	460	4	5	16	7	7	21	5	31	44	0	0	0	0	600	460	140	0	77%	23%	0%
25-Jun	448	4	5	21	4	7	21	6	31	45	8	0	0	0	600	448	144	8	75%	24%	1%
26-Jun																					
27-Jun																					
28-Jun	430	4	3	21	6	7	22	5	32	48	0	0	0	22	600	430	148	22	72%	25%	4%
29-Jun	452	5	5	20	7	9	21	7	31	43	0	0	0	0	600	452	148	0	75%	25%	0%
30-Jun	457	4	6	22	5	7	16	6	31	46	0	0	0	0	600	457	143	0	76%	24%	0%
	404	4	5	25	5	8	25	6	34	45	13	7	8	9	600	404	159	37	67%	27%	6%

Fuente: Área de Planificación empresa Stork.

Tabla 13 Reporte de la Eficiencia Pre Test

	N° de Semana	T. Disponible	T. Complementario	T. Improductivo	TP	
PRE TEST	SEM. 1	600	166	66	61%	60%
	SEM. 2	600	170	62	61%	
	SEM. 3	600	177	71	59%	
	SEM. 4	600	168	71	60%	
	SEM. 5	600	171	77	59%	
	SEM. 6	600	177	85	56%	
	SEM. 7	600	166	65	62%	
	SEM. 8	600	168	55	63%	
	SEM. 9	600	176	62	60%	
	SEM. 10	600	173	57	62%	
	SEM. 11	600	174	62	61%	
	SEM. 12	600	164	60	63%	
	SEM. 13	600	185	54	60%	

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar en la tabla N° 13 en el Pre Test que la eficiencia se encuentra en un promedio del 60.49%.

Tabla 14 Reporte de la Eficiencia Post Test

	N° de Semana	T. Disponible	T. Complementario	T. Improductivo	TP	
POST TEST	SEM. 14	600	149	7	74%	74%
	SEM. 15	600	151	12	73%	
	SEM. 16	600	152	7	74%	
	SEM. 17	600	138	8	76%	
	SEM. 18	600	147	2	75%	
	SEM. 19	600	142	13	74%	
	SEM. 20	600	149	9	74%	
	SEM. 21	600	150	6	74%	
	SEM. 22	600	146	5	75%	
	SEM. 23	600	143	4	75%	
	SEM. 24	600	145	14	74%	
	SEM. 25	600	147	6	75%	
	SEM. 26	600	146	7	74%	

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar en la tabla N° 14 que en el Post Test la eficiencia incremento de 60.49% a 74.29% obteniendo un crecimiento en 13.8% esto debido a implementación de la metodología JIT ya que se atacó las principales causas que generaban un mayor tiempo improductivo dentro del proceso.

Tabla 15 Resumen de estudio de Tiempos Pre y Post Test

ESTUDIO	MES	TIEMPO PRODUCTIVO	TIEMPO COMPLEMENTARIO	TIEMPO IMPRODUCTIVO
PRE TEST	ENERO	60%	28%	11%
	FEBRERO	60%	28%	12%
	MARZO	61%	29%	10%
POST TEST	ABRIL	74%	25%	1%
	MAYO	74%	25%	1%
	JUNIO	75%	24%	1%

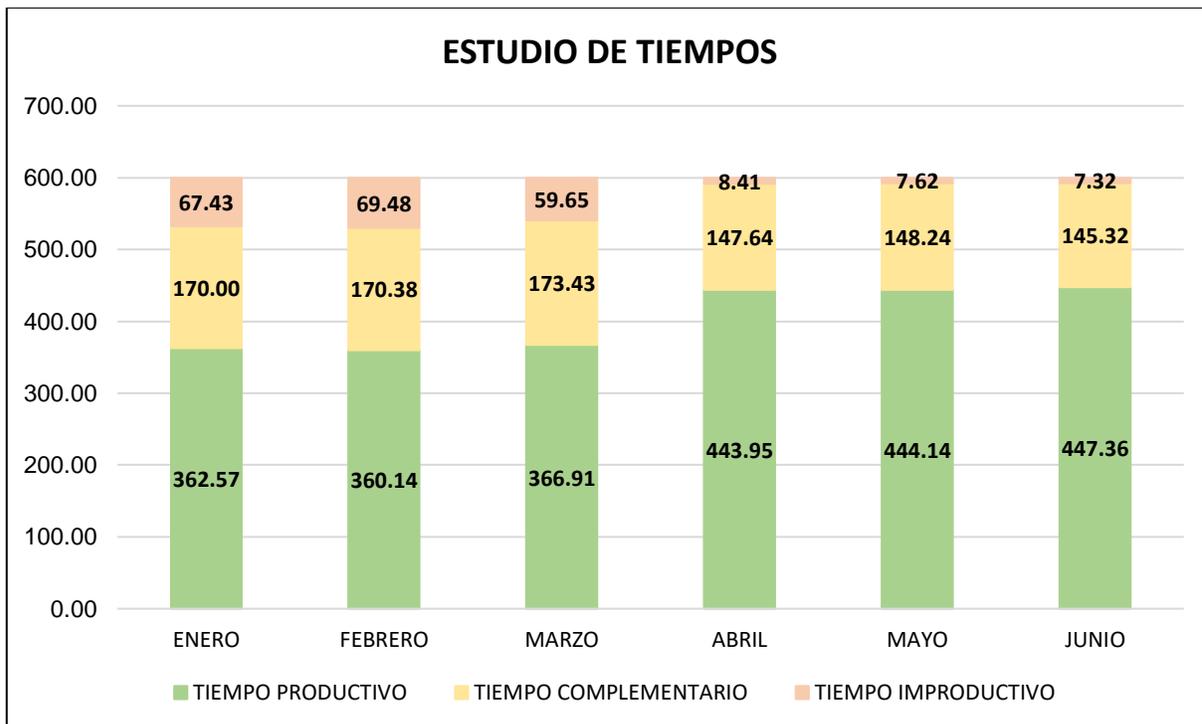
Fuente: Elaboración propia

Para el desarrollo de la 1era dimensión se realizó un estudio de tiempos durante el periodo de pre y post test, este estudio consto en registrar los tiempos de trabajo en cada proceso o tarea definida con el fin de analizar los datos y calcular el tiempo requerido para realizar la actividad. Su finalidad es establecer medidas de rendimiento para la ejecución de una tarea.

Para la recolección de los datos se informó a los colaboradores que serían evaluados, se conversó con el supervisor a cargo para que sea informado de esta evaluación, se le explico que el objetivo no era acelerar la realización de las actividades sino estandarizar los tiempos, para ello necesitamos una plantilla impresa donde se realizaron los registros, una calculadora y un cronometro.

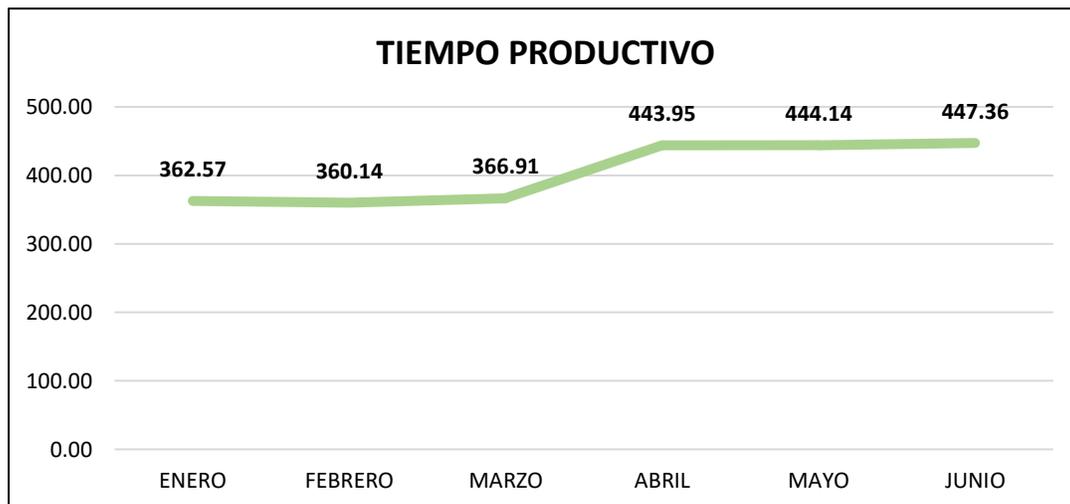
La técnica aplicada fue el método de regreso a cero que consiste en leer el cronometro a la terminación de cada tarea, al iniciarse otra tarea el cronometro volverá a cero y así sucesivamente durante todo el estudio.

Figura N° 26 Estudio de tiempos Pre y Post test



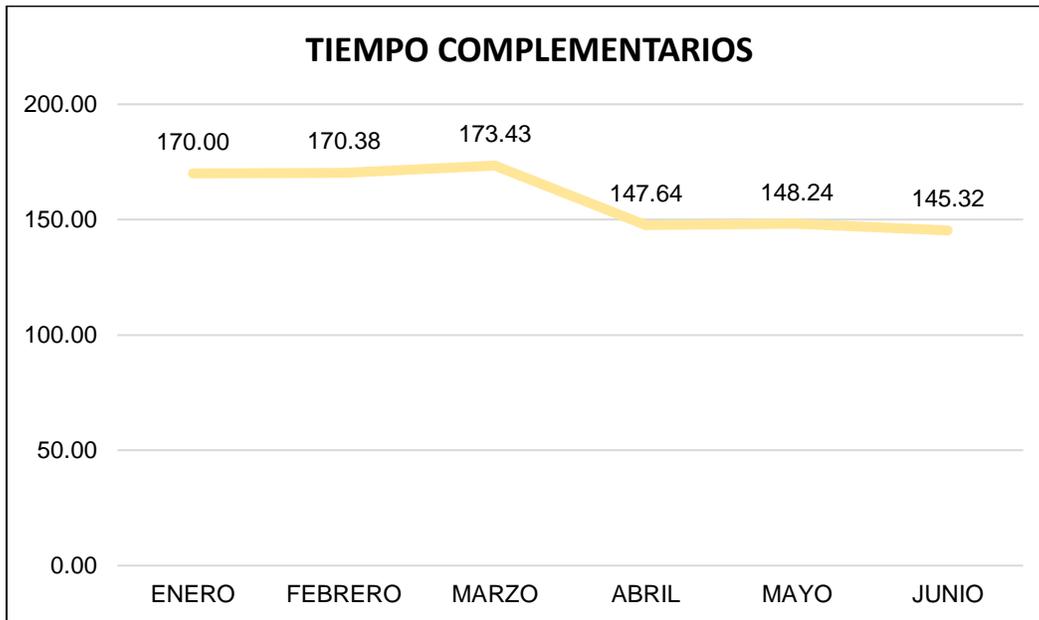
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 27 Evolución de los tiempos productivos



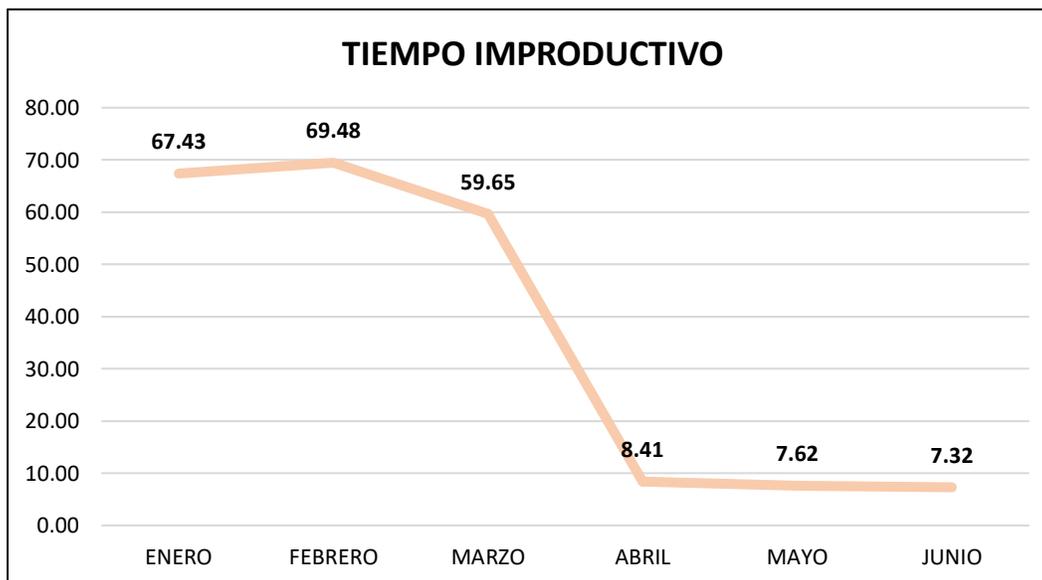
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 28 Evolución de los tiempos complementarios



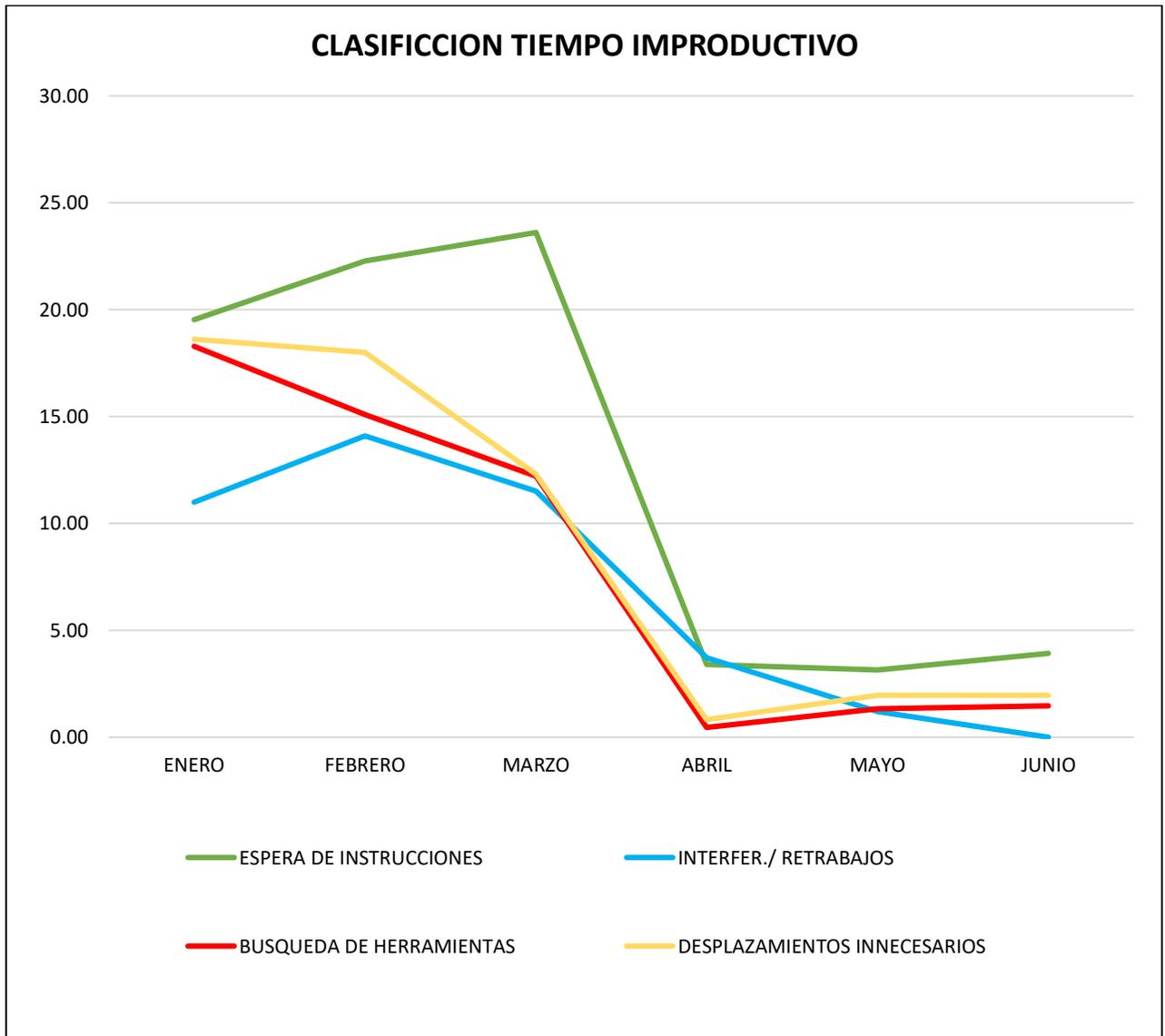
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 29 Evolución de los tiempos improductivos



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 30 Clasificación de los tiempos improductivos



Fuente: Elaboración propia

- **DIMENSIÓN 2: EFICACIA**

Eficacia es conocida empresarialmente como el nivel o ratio de cumplimiento de los objetivos económicos definidos por una organización, en este estudio el crecimiento económico está ligado directamente a la ejecución de las actividades.

Para el presente estudio recopilamos la información de las actividades que fueron programadas semana a semana y cuantas de ellas realmente fueron ejecutadas.

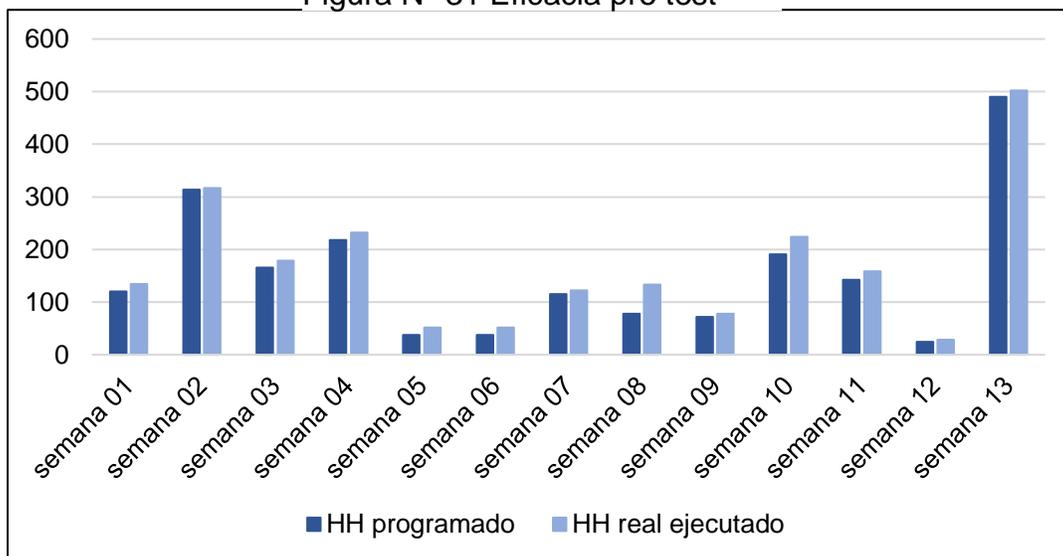
Tabla 16 Análisis de Eficacia Pre Test

	HH programado	HH real ejecutado	EFICACIA	Promedio Pre Test
semana 01	120	134	90%	87%
semana 02	314	317	99%	
semana 03	166	179	93%	
semana 04	218	232	94%	
semana 05	38	52	73%	
semana 06	38	52	73%	
semana 07	115	122	94%	
semana 08	78	133	59%	
semana 09	72	78	92%	
semana 10	191	224	85%	
semana 11	142	158	90%	
semana 12	24	28	86%	
semana 13	490	502	98%	

Fuente: Elaboración propia

Podemos apreciar en la tabla N° 16 que la eficacia promedio en el pre test es de 86.55% es decir las actividades se están realizando en un tiempo mayor a lo planificado, según el estudio realizado el tiempo de ejecución de extiende por las causas revisadas en el capítulo anterior, generando tiempos improductivos.

Figura N° 31 Eficacia pre test



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el Gráfico N° 31 las horas reales de ejecución superan en todos los casos al tiempo planificado

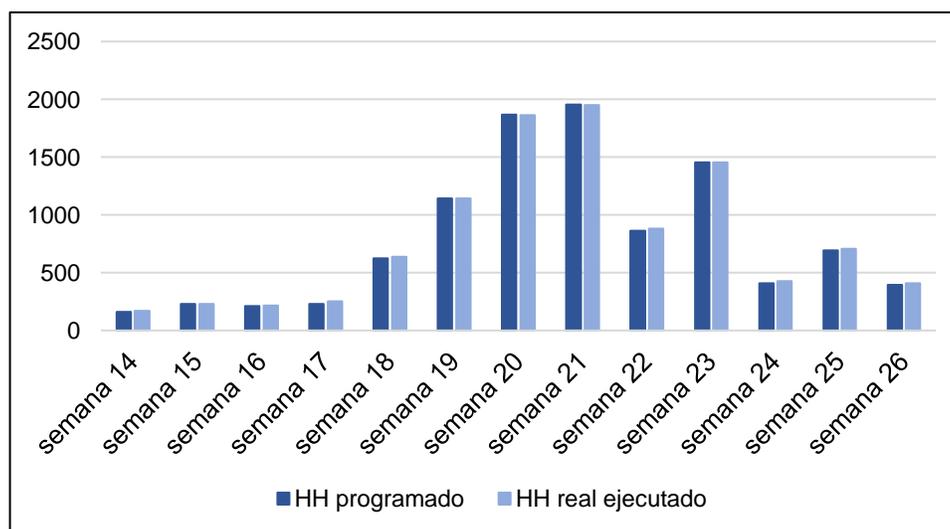
Tabla 17 Análisis de Eficacia Post Test

	HH programado	HH real ejecutado	EFICACIA	Promedio Pos Test
semana 14	160	172	93%	98%
semana 15	228	232	98%	
semana 16	212	216	98%	
semana 17	230	251	92%	
semana 18	626	636	98%	
semana 19	1143	1143	100%	
semana 20	1866	1865	100%	
semana 21	1954	1949	100%	
semana 22	863	883.5	98%	
semana 23	1454	1454.5	100%	
semana 24	410	425	96%	
semana 25	693	707	98%	

Fuente: Elaboración propia

Como podemos observar en la tabla N°17 la eficiencia promedio alcanzo el 97.60% teniendo un crecimiento de 11.05% en comparación al pre test.

Figura N° 32 Eficacia Post test



Fuente: Elaboración propia

5.3. Contrastación de la Hipótesis

5.3.1. Análisis Descriptivo

- **Productividad.**

H0: La aplicación de la metodología justo a tiempo no influye en la productividad del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica.

H1: La aplicación de la metodología justo a tiempo si influye en la productividad del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica.

Regla de decisión.

- ✓ H0: Si el promedio de la productividad del pre test es mayor que el promedio de la productividad del post test
- ✓ H1: Si el promedio de la productividad del post test es mayor que el promedio de la productividad del pre test

Tabla 18 Regla de decisión para Productividad

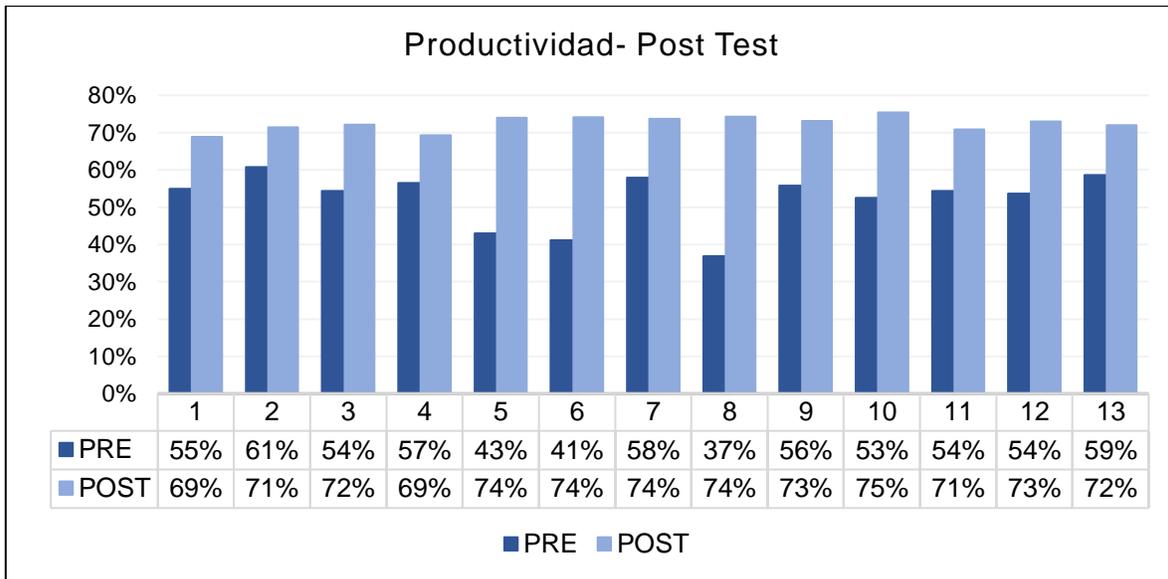
PRODUCTIVIDAD PRE TEST	PRODUCTIVIDAD POST TEST
52.36%	72.50%

Fuente: Elaboración propia

Como se puede evidenciar el promedio de la productividad antes de la aplicación de la metodología JIT fue de 52.36% y después de la aplicación de la metodología JIT fue de 72.50% por lo tanto de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna la cual menciona que la aplicación de la metodología justo a tiempo si influye en la productividad del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica.

Esta información es contrastada con la tabla N° 18 donde podemos ver cuál fue la evolución de la productividad a lo largo de la implementación.

Figura N° 33 Productividad post test



Fuente: Elaboración propia

- **Eficacia**

H0: La aplicación de la metodología justo a tiempo no influyo en la eficacia del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica

H1: La aplicación de la metodología justo a tiempo si influyo en la eficacia del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica.

Regla de decisión.

- ✓ H0: Si el promedio de la eficacia del pre test es mayor que el promedio de la eficacia del post test.
- ✓ H1: Si el promedio de la eficacia del post test es mayor que el promedio de la eficacia del pre test.

Tabla 19 Regla de decisión para eficacia

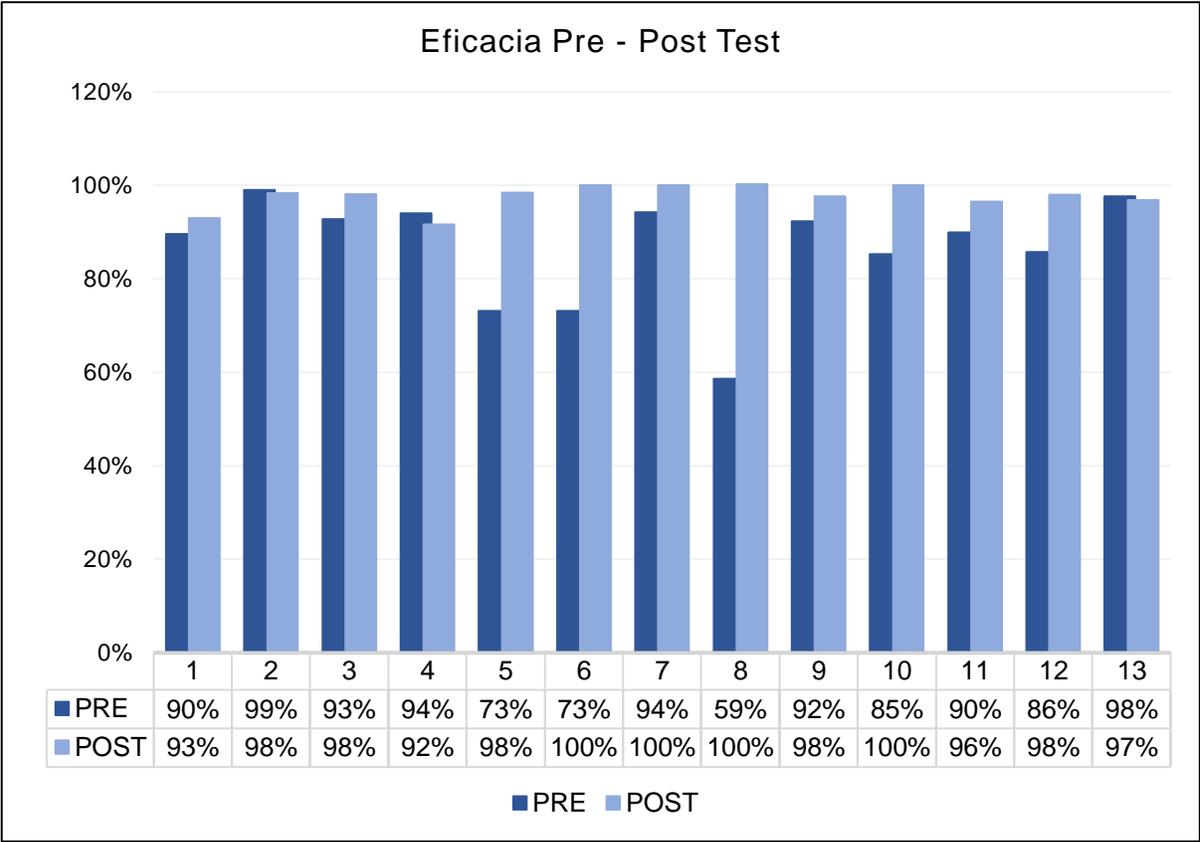
EFICACIA PRE TEST	EFICACIA POST TEST
86.55%	97.60%

Fuente: Elaboración propia

Como se puede evidenciar el promedio de la eficacia antes de la aplicación de la metodología JIT fue de 86.55% y después de la aplicación de la metodología JIT fue de 97.60% por lo tanto de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna la cual menciona que la aplicación de la metodología justo a tiempo si influyo en la eficacia del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica.

Esta información es contrastada con la tabla N° 20 donde podemos ver cuál fue la evolución de la eficacia a lo largo de la implementación de la metodología Justo a Tiempo.

Figura N° 34 Eficacia pre VS post test



Fuente: Elaboración propia

- **Eficiencia**

H0: La aplicación de la metodología justo a tiempo no influyo en la eficiencia del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica.

H1: La aplicación de la metodología justo a tiempo si influyo en la eficiencia del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica.

Regla de decisión.

- ✓ H0: Si el promedio de la eficiencia del pre test es mayor que el promedio de la eficiencia del post test.
- ✓ H1: Si el promedio de la eficiencia del post test es mayor que el promedio de la eficiencia del pre test.

Tabla 20 Regla de decisión para eficiencia

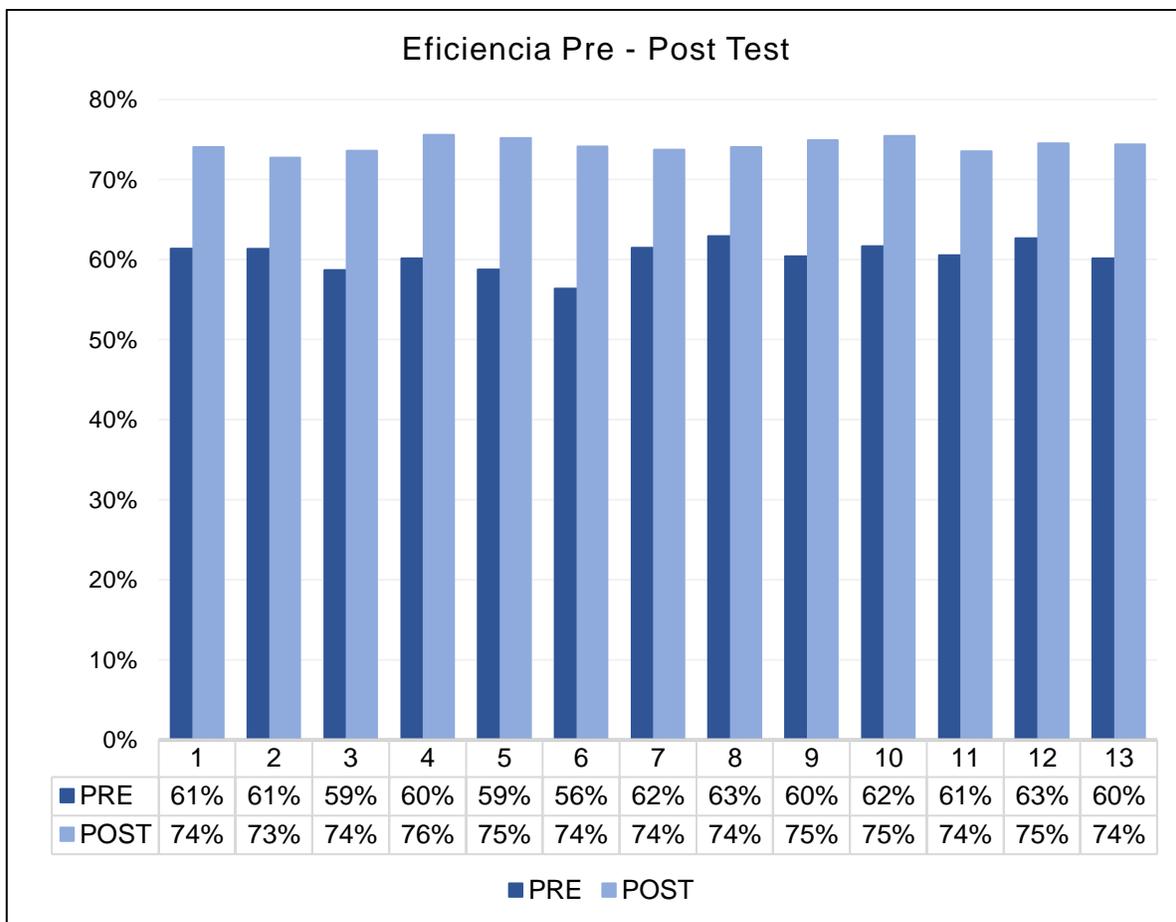
EFICIENCIA PRE TEST	EFICIENCIA POST TEST
60.49%	74.29%

Fuente: Elaboración propia

Como se puede evidenciar el promedio de la eficacia antes de la aplicación de la metodología JIT fue de 73.83% y después de la aplicación de la metodología JIT fue de 89.31% por lo tanto de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna la cual menciona que la aplicación de la metodología justo a tiempo si influyo en la eficiencia del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica.

Esta información es contrastada con la tabla N° 22 donde podemos ver cuál fue la evolución de la eficiencia a lo largo de la implementación de la metodología Justo a Tiempo.

Figura N° 35 Evolución de la Eficacia en Pre y Post Test



Fuente: Elaboración propia

5.3.2. Análisis Inferencial

- **Análisis de la hipótesis general**

La aplicación de la metodología justo a tiempo influye significativamente en la productividad del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica.

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos tienen un comportamiento paramétrico o no, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son grandes muestras, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogorov – Smirnov

Prueba de normalidad

Regla de decisión:

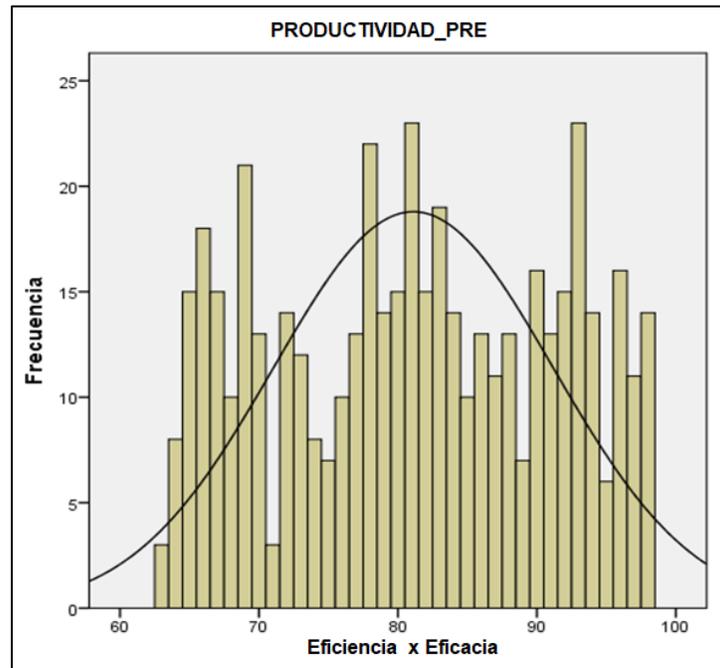
- ✓ H0: Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico
- ✓ H1: Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Prueba de normalidad			
	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig. bilateral
Productividad pre	,935	91	,031
Productividad post	,799	91	,005

Fuente: Elaboración propia

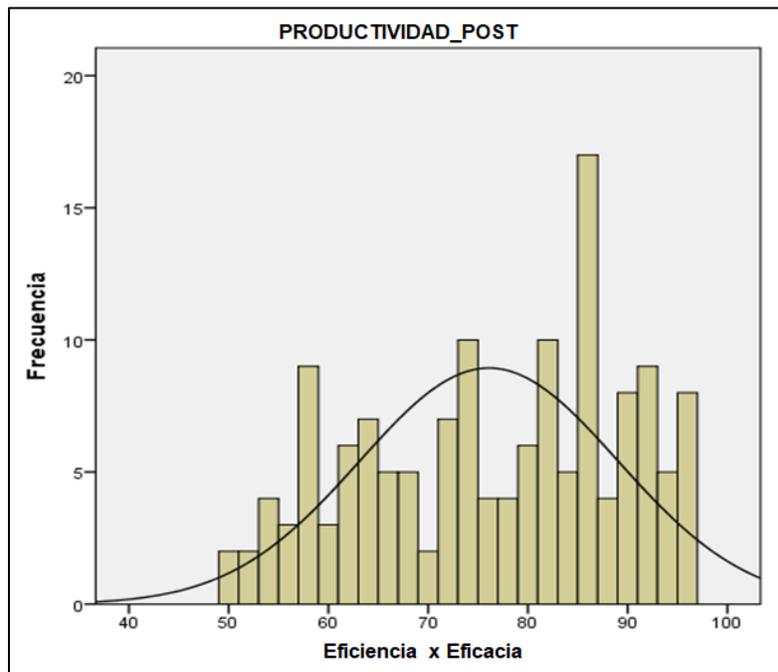
Se evidencia que la significancia en las productividades comparadas antes y después, poseen un valor menor a 0.05 respectivamente, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, **queda demostrado que su comportamiento es no paramétrico**, por lo que para analizar si la variable productividad ha mejorado, se procede a analizar con el **estadígrafo de Wilcoxon**

Figura N° 36 histogramas y pruebas de normalidad – Productividad Pre Test



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 37 histogramas y pruebas de normalidad – Productividad Post Test



Fuente: Elaboración propia

Contrastación de la Hipótesis general

- ✓ Ho: La aplicación de la metodología justo a tiempo no influye significativamente en la productividad del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica
- ✓ Ha: La aplicación de la metodología justo a tiempo influye significativamente en la productividad del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica

Regla de decisión:

- ✓ $H_0 = \mu_{Pa} = \mu_{Pd}$
- ✓ $H_a = \mu_{Pa} \neq \mu_{Pd}$

Nivel de significancia:

- ✓ Nivel de confianza: 95%
- ✓ Significancia (alfa): 5% (0.05)

Prueba Estadística

La prueba de normalidad nos indica que corresponde a la prueba no paramétrica de Wilcoxon para comparación de 2 muestras relacionadas.

Tabla 21 - prueba de rangos con Wilcoxon en la productividad

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Productividad post	Rangos negativos	11 ^a	5,90	6,50
Productividad pre	Rangos positivos	79 ^b	10,00	790,00
	Empates	1 ^c		
Total		91		

a. Productividad post < Productividad pre
b. Productividad post > Productividad pre
c. Productividad post = Productividad pre

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22 – Significancia asintótica en la productividad

Estadísticos de prueba

Productividad post – Productividad pre	
Z	-3,568b
Sig. Asintótica (bilateral)	,005
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon b. Se basa en rangos negativos	

Fuente: Elaboración propia

Criterio de Decisión:

- ✓ Si p-valor > 0.05 Se acepta la Ho
- ✓ Si p-valor ≤ 0.05 Se acepta la H1 y se rechaza la Ho

Conclusión:

Tal como se evidencia, el pvalor hallado (0,005) es menor al nivel de significancia establecido en 0,05 (5%) en tal sentido se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna la cual refiere que **La aplicación de la metodología justo a tiempo si influye significativamente en la productividad del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica.**

- **Análisis Hipótesis específica 01**

La aplicación de la metodología justo a tiempo influye significativamente en la eficiencia del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica.

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos tienen un comportamiento paramétrico o no, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son grandes muestras, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogorov – Smirnov

Prueba de normalidad

Regla de decisión:

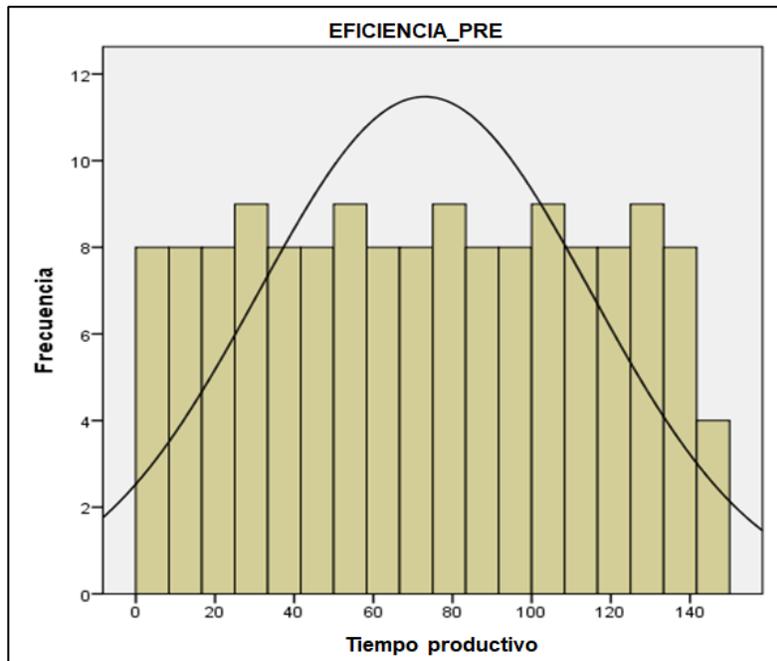
- ✓ Si $p_{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico
- ✓ Si $p_{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Prueba de normalidad			
	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig. bilateral
eficiencia pre	,833	91	,045
eficiencia_post	,792	91	,000

Fuente: SPSS v.24 – Elaboración propia

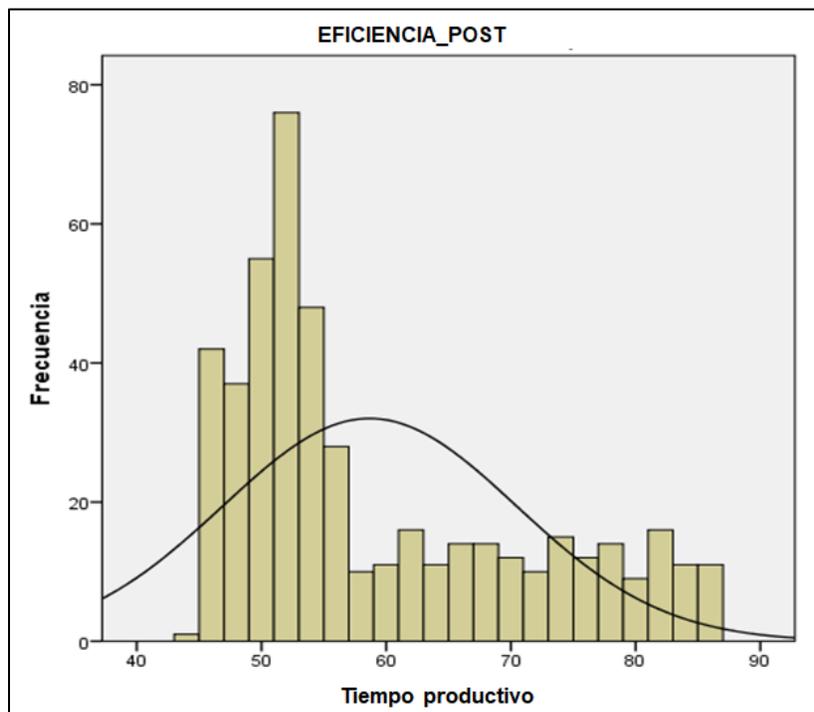
Se evidencia que la significancia en las eficiencias comparadas antes y después, poseen un valor menor a 0.05 respectivamente, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que **su comportamiento es no paramétrico**, por lo que para analizar si la variable eficiencia ha mejorado, se procede a analizar con el estadígrafo de **Wilcoxon**.

Figura N° 37 histogramas y pruebas de normalidad – Eficiencia Pre Test



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 38 histogramas y pruebas de normalidad – Eficiencia Post Test



Fuente: Elaboración propia

Contrastación de la Hipótesis

- ✓ Ho: La aplicación de la metodología justo a tiempo no influye significativamente en la eficiencia del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica.
- ✓ Ha: La aplicación de la metodología justo a tiempo influye significativamente en la eficiencia del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica.

Regla de decisión:

- ✓ $H_0 = \mu_{Ea} = \mu_{Ed}$
- ✓ $H_a = \mu_{Ea} \neq \mu_{Ed}$

Nivel de Significancia

- ✓ Nivel de confianza: 95%
- ✓ Significancia (alfa): 5% (0.05)

Prueba Estadística

La prueba de normalidad nos indica que corresponde a la prueba no paramétrica de Wilcoxon para comparación de 2 muestras relacionadas.

Tabla 23 - Prueba de rangos con Wilcoxon en la eficiencia

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Eficiencia post	Rangos negativos	0 ^a	0,00	,00
Eficiencia pre	Rangos positivos	91 ^b	15,00	1365,00
	Empates	0 ^c		
Total		91		
a. Eficiencia post <_Eficiencia pre				
b. Eficiencia post > Eficiencia pre				
c. Eficiencia post = Eficiencia pre				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24 – Significancia asintótica en la eficiencia

Estadísticos de prueba

Eficiencia post – Eficiencia pre	
Z	-1,250 ^b
Sig. Asintótica (bilateral)	,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon b. Se basa en rangos negativos	

Regla de decisión

- ✓ Si $p\text{valor} > 0.05$ Se acepta la H_0
- ✓ Si $p\text{valor} \leq 0.05$ Se acepta la H_1 y se rechaza la H_0

Tal como se evidencia, el pvalor hallado (0,000) es menor al nivel de significancia establecido en 0,05 (5%) en tal sentido se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna la cual refiere que **La aplicación de la metodología justo a tiempo si influye significativamente en la eficiencia del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica.**

- **Análisis Hipótesis específica 02**

La aplicación de la metodología justo a tiempo influye significativamente en la eficacia del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica.

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos tienen un comportamiento paramétrico o no, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son grandes muestras, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogorov – Smirnov

Prueba de normalidad

Regla de decisión:

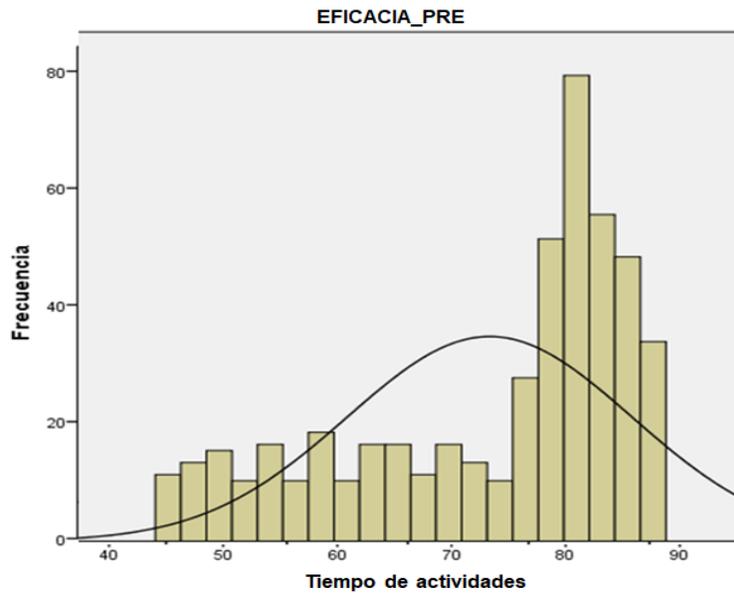
- ✓ Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico
- ✓ Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Prueba de normalidad			
	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig. bilateral
Eficacia pre	,633	91	,000
Eficacia post	,692	91	,000

Fuente: Elaboración propia

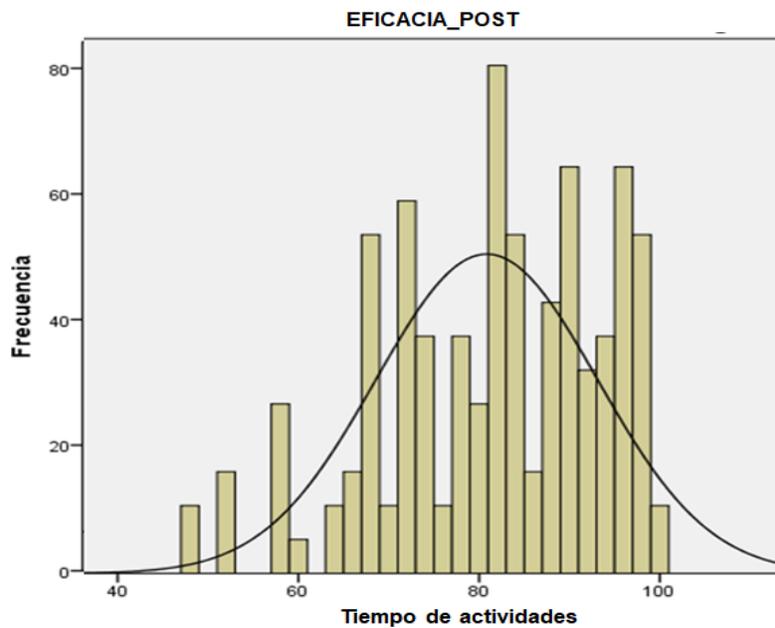
Se evidencia que la significancia en las eficacias comparadas antes y después, posee un valor menor a 0.05 respectivamente, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que su comportamiento es **no paramétrico**, por lo que para analizar si la variable eficacia ha mejorado, se procede a analizar con el estadígrafo de Wilcoxon.

Figura N° 39 Normalidad Eficacia Pre Test



Fuente: SPSS v.24 – Elaboración propia

Figura N° 40 Normalidad Eficacia Post Test



Fuente: Elaboración propia

Contrastación de la Hipótesis

- ✓ Ho: La aplicación de la metodología justo a tiempo no influye significativamente en la eficacia del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica.
- ✓ Ha: La aplicación de la metodología justo a tiempo influye significativamente en la eficacia del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica.

Regla de decisión:

- ✓ $H_0 = \mu_{Efa} = \mu_{Efd}$
- ✓ $H_a = \mu_{Efa} \neq \mu_{Efd}$

Nivel de Significancia

- ✓ Nivel de confianza: 95%
- ✓ Significancia (alfa): 5% (0.05)

Prueba Estadística

La prueba de normalidad nos indica que corresponde a la prueba no paramétrica de Wilcoxon para comparación de 2 muestras relacionadas.

Tabla 25 - Prueba de rangos con Wilcoxon en la eficacia

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Eficacia post	Rangos negativos	3 ^a	3,00	9,00
Eficacia pre	Rangos positivos	88 ^b	7,00	616,00
	Empates	0 ^c		
Total		91		
a. Eficacia post < Eficacia pre				
b. Eficacia post > Eficacia pre				
c. Eficacia post = Eficacia pre				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26 – Significancia asintótica en la eficacia

Estadísticos de prueba

Eficacia post – Eficacia pre	
Z	-6,321 ^b
Sig. Asintótica (bilateral)	,010
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon b. Se basa en rangos negativos	

Regla de decisión

- ✓ Si $p\text{valor} > 0.05$ Se acepta la H_0
- ✓ Si $p\text{valor} \leq 0.05$ Se acepta la H_1 y se rechaza la H_0

Tal como se evidencia, el pvalor hallado (0,010) es menor al nivel de significancia establecido en 0,05 (5%) en tal sentido se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna la cual refiere que **La aplicación de la metodología justo a tiempo si influye significativamente en la eficacia del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica.**

CAPITULO VI: ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

El presente estudio titulado: Justo a tiempo y su influencia en la productividad del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica, fue contrastada con estudios vinculados al tema en estudio como.

En la tabla N° 18 se puede observar que la variable productividad paso de un 52.36% a 72.50% luego de aplicarse la metodología JIT lo que significa un incremento de 20.14% en el área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica.

Esto concuerda con el Benites (2017) en su tesis titulada Aplicación de la metodología justo a tiempo para mejorar la productividad, en el área de almacén, en la empresa Centauro Editores SAC donde logro mejoro la productividad de la empresa en un 27.70%.

En la tabla N° 20 se puede observar que la eficiencia del área de mantenimiento en una empresa termoeléctrica paso de un 60.49% a 74.29% incrementando en un 13.80% luego de aplicarse la metodología JIT.

Esto concuerda con el Benites (2017) en su tesis titulada Aplicación de la metodología justo a tiempo para mejorar la productividad, en el área de almacén,

en la empresa Centauro Editores SAC donde logro mejoro la eficiencia de la empresa en un 15.34%.

En la tabla N° 19 podemos observar que la eficacia del área de mantenimiento en una empresa termoeléctrica paso de un 86.55% a 97.60% incrementando en un 11.05% luego de aplicarse la metodología JIT.

Esto concuerda con el Benites (2017) en su tesis titulada Aplicación de la metodología justo a tiempo para mejorar la productividad, en el área de almacén, en la empresa Centauro Editores SAC donde logro mejoro la eficacia de la empresa en un 19.17%.

Tabla 27 Comparación de resultados con otros autores

AUTOR	AUTOR	Eficacia		Eficiencia		Productividad	
		Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
Aplicación de la metodología justo a tiempo para mejorar la productividad, en el área de almacén, en la empresa Centauro Editores SAC, Surquillo 2017	(Benites Vega, 2017)	73%	93%	70%	86%	52%	79%
Implementación de la filosofía Justo a Tiempo para mejorar la productividad del servicio de transporte de carga en la Empresa GPP S.A.C. La Victoria, 2019	(Jimeno Estrella, 2019)	78%	94%	84%	96%	69%	90%
Justo a tiempo y su influencia en la productividad del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica El Agustino, 2022	(Stephany Valentin, 2022)	86%	97%	60%	74%	52%	72%

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

1. La aplicación de la metodología JIT en el área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica resultó ser exitosa, ya que la productividad se incrementó en 20.14% pasando de un 52.36% a 72.50%, por tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, podemos decir que la aplicación de la metodología JIT incrementa la productividad de una empresa termoeléctrica.
2. Con la aplicación de la metodología JIT en una empresa termoeléctrica la eficiencia del área de mantenimiento incremento en 13.80% pasando de 60.49% a 74.29%, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna por tanto podemos decir, que la aplicación de la metodología JIT influye en el incremento de la eficiencia.
3. Con la aplicación de la metodología JIT en una empresa termoeléctrica la eficacia del área de mantenimiento incremento en 11.05% pasando de 86.55% a 97.60%, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna por tanto podemos decir, que la aplicación de la metodología JIT tiene un impacto positivo en el incremento de la eficacia.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a la empresa realizar cursos de capacitación a todo el personal con el fin de mejorar sus conocimientos y que estos sean puestos en práctica en la ejecución de sus labores.
2. Se recomienda a la gerencia realizar seguimientos de uso de los check list de herramientas con el fin de ser más productivos ya que ese es el primer filtro para el aseguramiento que todo lo que se necesite para la ejecución se encuentre en buen estado y no genere demoras.
3. De igual forma se recomienda a la empresa llevar un mejor control de los indicadores de producción, financieros para posteriormente sean evaluados y analizar los puntos de mejora.
4. Se debe llevar un mejor control de los inventarios, revisar el estado de las herramientas para que así estén en caso estuvieran desgastadas estas puedan ser reemplazadas y que esto no impacte la ejecución de las actividades planificadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alberto, Bustamante Valqui Gonzalo (2018) . Implementación del método Just in Time para mejorar la productividad en el área de almacén del consorcio empresarial Futuro Express S.A., San Juan de Lurigancho, 2018. lima : Disponible en;

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/32682/bustamante_vga.pdf?sequence=1&isallowed=y, 2018.

Alvarez, P. y Quispe, E. (2018) . Capacidad de la gestión empresarial y su relación con el método Just in Time en las mypes de Gamarra, lima, 2018. s.l. : Disponible en;

[Http://intra.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/2723](http://intra.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/2723), 2018.

Anaya, J. (2007) . Logística Integral. la gestión operativa de la empresa. S.L. : Disponible en;

<https://www.ar-racking.com/pe/actualidad/blog/soluciones-de-almacenaje-2/metodo-just-in-time-en-almacen-que-es-ventajas-y-como-se-aplica>, 2007.

Arboles, E. (1999) . Logística empresarial. s.l. : Alfa Omega, 1999.

Benites Vega, Luis Miguel. (2017) . Aplicación de la metodología Justo a Tiempo, para mejorar la productividad, en el área de almacén, en la empresa Centauro editores S.A.C., lima : Dsponible en;

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/24580>, 2017.

Chavéz, L, Parada, I y Rivas, D. (2003) . La técnica Justo a Tiempo como elemento básico en la agilización del proceso de compras. el salvador :S.N., 2003.

Chopra, S. y Meindl, P. (2008) . Administración de la cadena de suministro, estrategia, planeación y operación. s.l. : pearson educación, México, 2008.

Comité de operación económica del sistema (2021); Disponible en;
[Https://www.coes.org.pe/portal/operacion/progmanten/proganual](https://www.coes.org.pe/portal/operacion/progmanten/proganual).

Da Cruz, Andressa, Vasques, Leticia y Da Silva, Camila. (2021) .Revisão de literatura da utilização da metodologia Just in Time como diferencial competitivo. Brasil : disponible en;
[Https://semanaacademica.com.br/system/files/artigos/artigo_cientifico_com_nome-_gestao_de_estoque_0.pdf](https://semanaacademica.com.br/system/files/artigos/artigo_cientifico_com_nome-_gestao_de_estoque_0.pdf), 2021.

Díaz, A., Alvarez, M. y Gonzáles, P. (2004) . Logística inversa y medio ambiente. aspectos estratégicos y operativos. s.l. : Mac graw hill, 2004.

Fori, Jhojan, Calderon, Cristian y Escobar, Nathaly. (2019) . Implementación de Justo a Tiempo en el proceso de abastecimiento de materia prima en una empresa de refrigeradores industriales. Colombia : disponible en:
[Https://repository.usc.edu.co/bitstream/handle/20.500.12421/1161/implementaci%C3%93n%20de%20justo.pdf?sequence=1&isallowed=y](https://repository.usc.edu.co/bitstream/handle/20.500.12421/1161/implementaci%C3%93n%20de%20justo.pdf?sequence=1&isallowed=y), 2019.

Generación Eléctrica mundial y para América Latina y el Caribe (2021) (ALC) y su impacto en el sector energético por la pandemia producida por el covid – 19.

Energía, Olade – Organización Latinoamericana de (2020) . Ecuador : Disponible en;
[Https://www.olade.org/wp-content/uploads/2021/01/generacion-electrica-mundial-y-para-america-latina-y-el-caribe-alc_01-12-2020.pdf](https://www.olade.org/wp-content/uploads/2021/01/generacion-electrica-mundial-y-para-america-latina-y-el-caribe-alc_01-12-2020.pdf), 2020.

Gutierrez, Humberto. (2010). Calidad total y productividad. . México : 3ª ed. México: mcgraw-Hill,, 2010.

Hay, E. (1989) . Justo a Tiempo. la técnica japonesa que genera mayor ventaja competitiva. s.l. : 1ra edición. norma, 1989.

Hernández, C., Fernández y Baptista. (2014) . Metodología de la investigación. Colombia : editorial MC. Graw Hill, 2014.

Huamani, L. y Pineda, D. (2020). Revisión de Metodologías en distribución de planta en industrias del sector metalmecánica para incremento de la productividad bajo el enfoque de manufactura esbelta en América durante los últimos 10 años.S.L.. : Disponible en;

<https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/3840?show=full>, 2020.
indicadores de productividad para la industria dominicana.

Miranda, Jorge. (2010) . 2, Republica Dominicana : Disponible en;

<https://www.redalyc.org/pdf/870/87014563005.pdf>, 2010, vol. xxxv. 235-290.

Jaramillo, Tatiana Maricela Delgado y Naranjo, William Gabriel Briones. (2018). Análisis del uso de las herramientas tecnológicas y su incidencia en la productividad de los asesores Backoffice del Call center “XYZ” en Guayaquil. 2018.

Jimeno Estrella, Christian George. (2019) . Implementación de la filosofía Justo a Tiempo para mejorar la productividad del servicio de transporte de carga en la empresa GPP S.A.C.. La Victoria, 2019. Lima : Disponible en;

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/49607>, 2019.

kerlinger, F.N. (2002) . Enfoque conceptual de la investigación del comportamiento. México : Editorial Interamerican, 2002.

Osinermin, organismo supervisor de la inversión en energía y minería. (2017). La industria de la electricidad en el Perú: 25 años de aportes al crecimiento económico del país.. Lima : Disponible en;

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/607055/osinermin-industria-electricidad-peru-25anios.pdf>, 2017, vol. primera edicion. 978-612-47350-0-4.

Cequea, Mirza , Marvel, Rodríguez Monroy, Carlos y Núñez Bottini, Miguel Angel. (2011). La productividad desde una perspectiva humana: dimensiones y factores. Venezuela : Disponible en;

<https://www.intangiblecapital.org/index.php/ic/article/viewfile/194/229>, 2011. 549-584.la productividad y sus factores

Fontalvo Herrera, Tomás , De la Hoz Granadillo, Efraín y Morelos Gómez, José . (2018). Incidencia en el mejoramiento organizacional.. 1, barranquilla : Disponible en;

[Http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1692-85632018000100047](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1692-85632018000100047), 2018, vol. 16. 1692-8563.

Martinez, Ricardo. (2013). La mejora de la productividad en la pequeña y mediana empresa. . España : Disponible en:

<https://goo.gl/vh4zt2>., 2013.

Mejía, N. y Quintero, J. (2020). La transformación digital y su implementación en el método Justo a Tiempo (Just in Time). S.L. : Disponible en;

<https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/4009/mejia%20martinez%20natalia%20quintero%20reyes%20jesus%20david.pdf?sequence=1&isallowed=y>, 2020.

Narváez, M. (2016). Propuesta de un sistema Justo a Tiempo para la microempresa Maxiburguer del cantón calvas de la provincia de Loja para el año 2015.S.L. : Para optar el título de ingeniera comercial en la Universidad Nacional de Loja; loja, Ecuador., 2016.

Rashuamán Flores, Ricardo. (2019). Modelo de gestión de mantenimiento para mejorar la productividad en una planta de fabricación de bombas centrífugas.S.L. : Disponible en:

File:///c:/users/stephany.valentin/downloads/repositorio_institucional_-_uni_modelo_de_gesti3n_de_mantenimiento_para_mejorar_la_productividad_en_una_planta_de_fabricaci3n_de_bombas_centrifugas.htm, 2019.

Rodríguez, D. (2017). El Método de producción Just in Time. S.L. : Disponible en; <Http://193.147.134.18/bitstream/11000/7227/1/tfgrodr%c3%8dquez%20cremades%2c%20diego.pdf>, 2017.

Saavedra, J. (2019) . Plan de gestión de Mantenimiento Preventivo para aumentar la productividad en la empresa Perhusac- Chiclayo. S.L. : Disponible en; <Https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/44958?locale-attribute=en>, 2019.

Sánchez, J y Huamán, V. (2018) . Aplicación de Just in Time para mejorar el abastecimiento de almacén. empresa tecnológica de alimentos S.A. Chimbote.2018. Perú : Disponible en, Https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/record/ucvv_2ebc01a935c4cd2f4b487d01507cd548/description, 2018.

Sierra B.R. (1985). Técnica de investigación social. Madrid - España : Editorial Paraninfo, 1985.

Tamayo, M. (2000) . El proceso de la investigación científica. México : Limusa noriega editores. Cujarta Edición, 2000.

Torres, J. (2015). El Sistema de producción de alta competitividad industrial:"Just-in-Time" (JIT). Perú : Disponible en; <File:///c:/users/stephany.valentin/downloads/897texto%20del%20art%c3%aiculo-1197-1-10-20180524-2.pdf>, 2015.

Carrasco, Karina Badillo. (2018) .Uso de la metodología “Justo a tiempo” en las empresas de servicios. Ecuador : Disponible en;

<https://www.eumed.net/rev/oel/2018/09/metodologia-justoatiempo-empresas.html>, 2018.

Vidal, S. (2007) . Estrategia logística del Justo a Tiempo para crear ventajas competitivas en las organizaciones. Colombia : Universidad Autónoma del Caribe, 2007.

Osinergmin, organismo supervisor de la inversión en energía y minería. (2017) Disponible en;

https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/institucional/estudios_economicos/libros/osinergmin-industria-electricidad-peru-25anos.Pdf

Anexos

Anexo 01: Matriz de consistencia

TÍTULO: Justo a tiempo y su influencia en la productividad del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE Y DIMENSIONES	METODOLOGÍA
<p>Problema General ¿De qué manera la aplicación de la metodología justo a tiempo influyo en la productividad del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica?</p> <p>Problemas Específicos – ¿De qué manera la aplicación de la metodología justo a tiempo influyo en la eficiencia del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica?</p> <p>¿De qué manera la aplicación de la metodología justo a tiempo influyo en la eficacia del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica?</p>	<p>Objetivo General Determinar de qué manera la aplicación de la metodología justo a tiempo influyo en la productividad del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica.</p> <p>Objetivos –Específicos Determinar en qué medida la aplicación de la metodología justo a tiempo influyo en la eficiencia del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica.</p> <p>Determinar de qué modo la aplicación de la metodología justo a tiempo influyo en la eficacia del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica.</p>	<p>Hipótesis General La aplicación de la metodología justo a tiempo influyo en la productividad del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica</p> <p>Hipótesis –Específicas La aplicación de la metodología justo a tiempo influyo en la eficiencia del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica</p> <p>La aplicación de la metodología justo a tiempo influyo en la eficacia del área de mantenimiento de una empresa termoeléctrica.</p>	<p>Variable Independiente Aplicación de la metodología JIT</p> <p>Dimensiones</p> <ol style="list-style-type: none"> Programa de capacitación Desarrollo de procesos Seguimiento y control Análisis de rentabilidad <p>Variable Dependiente Productividad</p> <p>Dimensiones Eficiencia Eficacia</p>	<p>Diseño de Investigación: Cuasi experimental</p> <ul style="list-style-type: none"> Var. Independiente(X): Metodología JIT Var. Dependiente(Y): Productividad <p>Tipo de Investigación: Aplicada</p> <p>Nivel de Investigación: Explicativa-Applicativa</p> <p>Enfoque: Cualitativo/Cuantitativo</p>

Fuente: Elaboración propia

Anexo02: Matriz de Operacionalización de la Variable Independiente

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable Independiente Aplicación de la metodología JIT	La metodología JIT es una filosofía industrial que considera la reducción o eliminación de todo lo que implique desperdicio en las actividades de compras, fabricación, distribución y apoyo a la fabricación en un negocio. (Chopra & Meindl, 2008).	Programa de capacitación	Elaboración y ejecución de un programa de capacitación.	Nominal Razón
		Desarrollo de procesos	DAP – Diagrama de actividades y toma de tiempos	
		Seguimiento y control	$NC = \frac{\text{Actividades programadas}}{\text{Actividades ejecutadas}}$ NC: Nivel de cumplimiento	
		Análisis de rentabilidad	$R = \frac{\text{Costos ejecutados}}{\text{Costos programados}}$ R: Rentabilidad	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 03: Matriz de Operacionalización Variable Independiente

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable Dependiente Productividad	La productividad es un indicador que evidencia que tan bien se están utilizando los recursos en la producción de bienes y servicios; también mencionada como la relación entre recursos utilizados y productos obtenidos, analizando además la eficiencia de los recursos humanos, capital, conocimientos, energía, etc. Se puede considerar la productividad como una medida de lo bien que se han utilizado los recursos para cumplir los resultados específicos logrados. (Martinez, 2013)	Eficiencia	$TP = \frac{[\text{tiempo disponible} - (\text{tiempo complementario} + \text{tiempo improductivo})]}{\text{Tiempo disponible}} \times 100$ <p>TP: Tiempo productivo</p>	Razón
		Eficacia	$TA = \frac{\text{Tiempo real ejecutado de actividad}}{\text{Tiempo programadas de actividad}} \times 100$ <p>TA: Tiempo de actividades</p>	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 04: Declaración de autenticidad

Anexo 04: Declaración de autenticidad

Yo Stephany Valentin Arce con DNI N° 70042502, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Peruana Los Andes, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que presente en la tesis son auténticos y originales.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la universidad.

Huancayo, 08 de Agosto del 2022



Stephany Valentin Arce

Anexo 05: Consentimiento de uso de datos

Consentimiento Informado

Yo Martin Alonso Eleno identificado con DNI 10336044 con el cargo de líder de servicio del proyecto de Mantenimiento de Centrales Térmicas Ventanilla y Santa Rosa tengo conocimiento que se está usando los datos registrados con una antigüedad de 5 años para la tesis titulada JUSTO A TIEMPO Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DEL AREA DE MANTENIMIENTO DE UNA EMPRESA TERMOELECTRICA que será autofinanciado por la tesista Stephany Valentin Arce que tiene actualmente el cargo de Ingeniero de Planeamiento en la empresa.

Entiendo que este estudio busca determinar si la aplicación de la metodología Justo a Tiempo en el área de mantenimiento influirá en la productividad de una empresa termoeléctrica

Sé que esta información es certera y enriquecerá el estudio de manera directa y por lo tanto tiene un beneficio para la sociedad.



Stephany Valentin Arce
Ing. Planeamiento



Martin Alonso Eleno
Líder de servicio

Fuente: Elaboración propia

Anexo 06: Validación de expertos variable EFICIENCIA CIP 140089

INSTRUMENTO DE OPINIÓN DE EXPERTOS

DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del informante	Cargo o institución donde labora	Nombre de instrumento de evaluación	Autor de instrumento
Alan Bustamante Arce CIP = 140089	Líder Senior de Mantenimiento e Integridad - Frontera Energy del Perú S.A.	FICHA OBSERVACIONAL – DIMENSION EFICIENCIA	Stephany Valentin Arce

I. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE				REGULAR				BUENA				MUY BUENA				EXCELENTE			
		00-20%				21-40%				41-60%				61-80%				81-100%			
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado														X						
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en capacidades observables																X				
3. ACTUALIDAD	Adecuado a la Autoevaluación																X				
4. ORGANIZACIÓN	Existe un orden lógico y claro																X				
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos, cantidad y calidad																	X			
6. INTENSIONALIDAD	Adecuada para valorar aspectos de la inversión y crecimiento																		X		

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE				REGULAR				BUENA				MUY BUENA				EXCELENTE			
		00-20%				21-40%				41-60%				61-80%				81-100%			
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos-científicos de la Autoevaluación																		X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los índices, indicadores y las dimensiones																		X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación															X					
Total Parcial																					
TOTAL																					

II. OPINION DE APLICABILIDAD:

Se evidencia que el instrumento para la medición de la eficiencia posee los criterios necesarios para la medición de los indicadores propuestos en la recolección de datos.

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: $PV = 750/9 = 83.33$

Lugar y Fecha	DNI N°	Firma del experto informante	Telefono N°
Lima, 21 de Setiembre del 2021	41461986		988389956

Fuente: Elaboración propia

Anexo 07: Validación de expertos variable EFICIENCIA CIP 29456

INSTRUMENTO DE OPINIÓN DE EXPERTOS

DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del informante	Cargo o institución donde labora	Nombre de instrumento de evaluación	Autor de instrumento
Mg. Jose Luis Perez Martinez CIP = 29456	CARGO DOCENTE – INSTITUCION UPLA	FICHA OBSERVACIONAL – DIMENSION EFICIENCIA	Stephany Valentin Arce

I. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE				REGULAR				BUENA				MUY BUENA				EXCELENTE			
		00-20%				21-40%				41-60%				61-80%				81-100%			
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado															X					
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en capacidades observables																X				
3. ACTUALIDAD	Adecuado a la Autoevaluación																X				
4. ORGANIZACIÓN	Existe un orden lógico y claro																X				
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos, cantidad y calidad																	X			
6. INTENSIONALIDAD	Adecuada para valorar aspectos de la inversión y crecimiento																		X		

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE				REGULAR				BUENA				MUY BUENA				EXCELENTE			
		00-20%				21-40%				41-60%				61-80%				81-100%			
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos-científicos de la Autoevaluación																		X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los índices, indicadores y las dimensiones																		X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación														X						
Total Parcial																					
TOTAL																					

II. OPINION DE APLICABILIDAD:

Se evidenció el instrumento empleado para la medición de la eficiencia titulado ficha observacional presenta los criterios e indicadores apropiados para la recolección de los valores indicados.

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: $PV = 745/9 = 82.78$

Lugar y Fecha	DNI N°	Firma del expert informante	Telefono N°
Hyo, 21 de Setiembre del 2021	43244994		996965014

Fuente: Elaboración propia

Anexo 08: Validación de expertos variable EFICIENCIA CIP 197861

INSTRUMENTO DE OPINIÓN DE EXPERTOS

DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del informante	Cargo o institución donde labora	Nombre de instrumento de evaluación	Autor del instrumento
Julio Sanchez Cucchi N° CIP : 197861	Supervisor de Mantenimiento	FICHA OBSERVACIONAL – DIMENSION EFICIENCIA	Stephany Valentin Arce

I. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE				REGULAR				BUENA				MUY BUENA				EXCELENTE				
		00-20%				21-40%				41-60%				61-80%				81-100%				
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96	
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado																		X			
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en capacidades observables																					
3. ACTUALIDAD	Adecuado a la Autoevaluación																					
4. ORGANIZACIÓN	Existe un orden logico y claro																					
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos, cantidad y calidad																					
6. INTENSIONALIDAD	Adecuada para valorar aspectos de la inversion y crecimiento																					

Anexo 09: Instrumento de investigación para la eficiencia

FICHA OBSERVACIONAL - DIMENSION EFICIENCIA

	ESTUDIO DE TIEMPOS (MINUTOS)																						
	TP	Tiempo Complementario								Tiempo Improductivo				Resumen			%						
FECHA	EJECUCION DE ACTIVIDADES	ELABORACION DE CHARLA	ELABORACION DE PT	BLOQUEOS	ELAB. DE MATRIZ IPER-IAA	DESPLAZAMIENTOS	PREP. DE HERRAMIENTAS	PAUSAS ACTIVAS	NECESIDADES FISILOGICAS	ALMUERZO	ESPERA DE INSTRUCCIONES	INTERFER./ RETRABAJO	BUSQ DE HERRAMIENTAS	DESPLAZAMIENTOS INNECESARIOS	TIEMPO DISPONIBLE	TIEMPO PRODUCTIVO	TIEMPO COMPLEMENTARIO	TIEMPO IMPRODUCTIVO	TIEMPO PRODUCTIVO	TIEMPO COMPLEMENTARIO	TIEMPO IMPRODUCTIVO		

Fuente: Elaboración propia

Anexo 10: Validación de expertos variable EFICACIA CIP 140089

INSTRUMENTO DE OPINIÓN DE EXPERTOS

DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del informante	Cargo o institución donde labora	Nombre de instrumento de evaluación	Autor de instrumento
Alan Bustamante Arce CIP = 140089	Líder Senior de Mantenimiento e Integridad - Frontera Energy del Perú S.A.	FICHA OBSERVACIONAL – DIMENSION EFICACIA	Stephany Valentin Arce

I. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE				REGULAR				BUENA				MUY BUENA				EXCELENTE			
		00-20%				21-40%				41-60%				61-80%				81-100%			
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado																	X			
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en capacidades observables																X				
3. ACTUALIDAD	Adecuado a la Autoevaluación																X				
4. ORGANIZACIÓN	Existe un orden lógico y claro																X				
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos, cantidad y calidad																	X			
6. INTENSIONALIDAD	Adecuada para valorar aspectos de la inversión y crecimiento																		X		

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE				REGULAR				BUENA				MUY BUENA				EXCELENTE			
		00-20%				21-40%				41-60%				61-80%				81-100%			
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos-científicos de la Autoevaluación																		X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los índices, indicadores y las dimensiones																		X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación																X				
Total Parcial																					
TOTAL																					

II. OPINION DE APLICABILIDAD:

Se evidencia que el instrumento para la medición de la eficacia posee los criterios necesarios para la medición de los indicadores propuestos en la recolección de datos.

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: $PV = 760/9 = 84.44$

Lugar y Fecha	DNI N°	Firma del experto informante	Telefono N°
Lima, 21 de Setiembre del 2021	41461986		988389956

Fuente: Elaboración propia

Anexo 11: Validación de expertos variable EFICACIA CIP 29456

INSTRUMENTO DE OPINIÓN DE EXPERTOS

DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del informante	Cargo o institución donde labora	Nombre de instrumento de evaluación	Autor de instrumento
Mg. Jose Luis Perez Martinez CIP = 29456	CARGO DOCENTE – INSTITUCION UPLA	FICHA OBSERVACIONAL – DIMENSION EFICACIA	Stephany Valentin Arce

I. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE				REGULAR				BUENA				MUY BUENA				EXCELENTE			
		00-20%				21-40%				41-60%				61-80%				81-100%			
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado															X					
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en capacidades observables																X				
3. ACTUALIDAD	Adecuado a la Autoevaluación																X				
4. ORGANIZACIÓN	Existe un orden lógico y claro																X				
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos, cantidad y calidad																	X			
6. INTENSIONALIDAD	Adecuada para valorar aspectos de la inversión y crecimiento																		X		

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE				REGULAR				BUENA				MUY BUENA				EXCELENTE			
		00-20%				21-40%				41-60%				61-80%				81-100%			
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos-científicos de la Autoevaluación																	X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los índices, indicadores y las dimensiones																	X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación														X						
Total Parcial																					
TOTAL																					

II. OPINION DE APLICABILIDAD:

Se evidencio el instrumento denominado ficha de observación para la medición de la eficacia posee los criterios necesarios para la medición de los indicadores propuestos en la recolección de datos.

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: $PV = 745/9 = 82.78$

Lugar y Fecha	DNI N°	Firma del expert informante	Telefono N°
Hyo, 21 de Setiembre del 2021	43244994		996965014

Fuente: Elaboración propia

Anexo 12: Validación de expertos variable EFICACIA CIP 197861

INSTRUMENTO DE OPINIÓN DE EXPERTOS

DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del informante	Cargo o institución donde labora	Nombre de instrumento de evaluación	Autor del instrumento
Julio Sanchez Cucchi N° CIP : 197861	Supervisor de Mantenimiento	FICHA OBSERVACIONAL – DIMENSION EFICACIA	Stephany Valentin Arce

I. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE				REGULAR				BUENA				MUY BUENA				EXCELENTE				
		00-20%				21-40%				41-60%				61-80%				81-100%				
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96	
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado																		X			
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en capacidades observables																					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado a la Autoevaluación																					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe un orden logico y claro																					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos, cantidad y calidad																					X
6. INTENSIONALIDAD	Adecuada para valorar aspectos de la inversion y crecimiento																					X

Anexo 14: Check list de inspección de herramientas

STORK <small>A Fluor Company</small>		CHECK LIST DE HERRAMIENTAS										SP-11-OM-FO-015 V.00	
LUGAR:		CTCC -VENTANILLA <input type="checkbox"/>			CT -SANTA ROSA <input type="checkbox"/>								
AREA:		MECANICA <input type="checkbox"/>		ELECTRICIDAD <input type="checkbox"/>		INSTRUMENTACION <input type="checkbox"/>		MBO <input type="checkbox"/>					
MANUALES		SI	NO	NA	DE GOLPE			SI	NO	NA			
Alicate/Pinzas	Las puntas estan formadas y sin desgaste o corrosión				Martillo, comba	Las caras y bordes estan en buen estado.							
	El aislamiento de los mangos en buen estado.					Su mango no esta quebrado astillado ni flojo							
	El tornillo o pasador de articulación en buen estado sin juego excesivo.					El mango se encuentra acoplado a la cunta							
Destornillador	Los mangos estan libres de roturas, sueltos o partidos.				DE TORSION			SI	NO	NA			
	El vastago esta alineado sin roturas o reparaciones				Llaves mixtas, llaves de golpe y llaves de expansion	Las mordazas sin deformación, sin magulladuras en sus caras No presentan las mordazas abiertas o deterioradas							
La punta esta formada sin roturas ni corrosión				En el caso electrico cuenta con mango aislado									
Espatula/ Escobillas de acero	Los mangos se encuentran en buen estado.				Cuchilla, serrucho	No presenta deformaciones							
	La hoja de metal o los alambres de metal se encuentran en buen estado.					DE CORTE			SI	NO	NA		
Dados	No presentan deformación, roturas ni desgaste interno				Cinceles, Tijeras, Cizallas	Se encuentran afilados sin deformaciones							
	Encastre sin deformación					El mango y su protector se encuentra en buen estado.							
Barreta/Pata de cabra	Se encuentra sin deformaciones en toda su longitud				Cuchilla, serrucho	Disponen de guardas							
	El extremo o la punta no tienen deformaciones					El mango se encuentra en buen estado.							
Cinzel	La cufia y la arista de corte se encuentran alineadas sin deformaciones.					La cuchilla o filo se encuentra sin deformaciones.							
Lima	Posee mango y la cuerpo de la herramienta se encuentran sin deformaciones.				ELECTRICAS			SI	NO	NA			
DE MEDICION, INSTRUMENTACION					Soplador	Las conexiones electricas se encuentran en buen estado.							
Wincha, Vernier	Se encuentran sin desgaste, deformaciones y operativas.					La carcasa, el mango y el equipo en general se encuentra en condiciones seguras.							
Megometro, multmetro, y otros	Se encuentran operativos.				HERRAMIENTAS EN GENERAL			SI	NO	NA			
NEUMATICAS					Las herramientas en general se encuentran sin grasa, lubricantes y limpias y se transportan en caja de herramientas, baldes o bandejas.								
Llave de torque	Las mangueras, acoples y el equipo se encuentra en buen estado.				Se realiza la limpieza y desinfección de los equipos y herramientas antes del uso. (Se debe usar alcohol isopropilico para su desinfección)								
Inspeccionado por: _____		Fecha: _____											
NOTAS: - Las herramientas que no se encuentran en condiciones seguras no seran retiradas del Almacen. - Las herramientas seguras deben ser retiradas del Almacen con la cinta de inspeccion del mes. - Las herramientas electricas como: taladro, aspiradora, amoladora, etc tienen su formato de inspeccion especifica.													

STORK <small>A Fluor Company</small>		CHECK LIST DE HERRAMIENTAS										SP-11-OM-FO-015 V.00	
LUGAR:		CTCC -VENTANILLA <input type="checkbox"/>			CT -SANTA ROSA <input type="checkbox"/>								
AREA:		MECANICA <input type="checkbox"/>		ELECTRICIDAD <input type="checkbox"/>		INSTRUMENTACION <input type="checkbox"/>		MBO <input type="checkbox"/>					
MANUALES		SI	NO	NA	DE GOLPE			SI	NO	NA			
Alicate/Pinzas	Las puntas estan formadas y sin desgaste o corrosión				Martillo, comba	Las caras y bordes estan en buen estado.							
	El aislamiento de los mangos en buen estado.					Su mango no esta quebrado astillado ni flojo							
	El tornillo o pasador de articulación en buen estado sin juego excesivo.					El mango se encuentra acoplado a la cunta							
Destornillador	Los mangos estan libres de roturas, sueltos o partidos.				DE TORSION			SI	NO	NA			
	El vastago esta alineado sin roturas o reparaciones				Llaves mixtas, llaves de golpe y llaves de expansion	Las mordazas sin deformación, sin magulladuras en sus caras No presentan las mordazas abiertas o deterioradas							
La punta esta formada sin roturas ni corrosión				En el caso electrico cuenta con mango aislado									
Espatula/ Escobillas de acero	Los mangos se encuentran en buen estado.				Cuchilla, serrucho	No presenta deformaciones							
	La hoja de metal o los alambres de metal se encuentran en buen estado.					DE CORTE			SI	NO	NA		
Dados	No presentan deformación, roturas ni desgaste interno				Cinceles, Tijeras, Cizallas	Se encuentran afilados sin deformaciones							
	Encastre sin deformación					El mango y su protector se encuentra en buen estado.							
Barreta/Pata de cabra	Se encuentra sin deformaciones en toda su longitud				Cuchilla, serrucho	Disponen de guardas							
	El extremo o la punta no tienen deformaciones					El mango se encuentra en buen estado.							
Cinzel	La cufia y la arista de corte se encuentran alineadas sin deformaciones.					La cuchilla o filo se encuentra sin deformaciones.							
Lima	Posee mango y la cuerpo de la herramienta se encuentran sin deformaciones.				ELECTRICAS			SI	NO	NA			
DE MEDICION, INSTRUMENTACION					Soplador	Las conexiones electricas se encuentran en buen estado.							
Wincha, Vernier	Se encuentran sin desgaste, deformaciones y operativas.					La carcasa, el mango y el equipo en general se encuentra en condiciones seguras.							
Megometro, multmetro, y otros	Se encuentran operativos.				HERRAMIENTAS EN GENERAL			SI	NO	NA			
NEUMATICAS					Las herramientas en general se encuentran sin grasa, lubricantes y limpias y se transportan en caja de herramientas, baldes o bandejas.								
Llave de torque	Las mangueras, acoples y el equipo se encuentra en buen estado.				Se realiza la limpieza y desinfección de los equipos y herramientas antes del uso. (Se debe usar alcohol isopropilico para su desinfección)								
Inspeccionado por: _____		Fecha: _____											
NOTAS: - Las herramientas que no se encuentran en condiciones seguras no seran retiradas del Almacen. - Las herramientas seguras deben ser retiradas del Almacen con la cinta de inspeccion del mes. - Las herramientas electricas como: taladro, aspiradora, amoladora, etc tienen su formato de inspeccion especifica.													

Fuente: Area de seguridad Stork

Anexo 15: Permiso de trabajo para ejecución de actividades

NUEVO FORMATO PREVIO AL PDL Y PTW PARA EJECUCION DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO					
SECCIÓN 1. PLANIFICACIÓN DE LA INTERVENCIÓN				N° PT: _____	Fecha de emisión: 28/10/2020
Central:	SANTA ROSA			OT: 290808380	Area: _____
Grupo:	TGT				
Sistema:	CORRIENTE CONTINUA				
Equipo / Instalación:	BANCO BATERIAS 125 VDC MCC PLANTA				
Título de la Intervención:	09 BATERIAS ELEMENTOS DE GEL BANCO 125 VDC				
XI. SECCIÓN (DESCRIPCIÓN TRABAJO DE					
TRABAJAR CON EL USO DE LLAMA (SOLDADURA)		TRABAJO EN ESPACIO CONFINADO		TIPO DE EXCAVACION	
TRABAJO EN LLAMA (EN SERVICIO)		TRABAJO EN SISTEMAS ELÉCTRICOS		OTRO	
XII. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS / VEHÍCULOS A					
<input type="checkbox"/> EQUIPO MANUAL	<input type="checkbox"/> EQUIPO ADECUADO ATEX	<input type="checkbox"/> CUERPOS DE ELEVACION	<input type="checkbox"/> EQUIPO A PRUEBA DE CHISPAS	<input type="checkbox"/> PLATAFORMA AEREA	<input type="checkbox"/> ANDAMIOS
MATERIALES A USAR			EQUIPOS A USAR		
			HERRAMIENTAS DIELECTRICAS		
XIII. INFORMACIÓN SOBRE PELIGROS DEL LUGAR DE TRABAJO					
<input checked="" type="checkbox"/> 1. RIESGO ELÉCTRICO	<input type="checkbox"/> 2. RIESGO DE MATERIAL PARTICULADO	<input type="checkbox"/> 3. RIESGO DE RUIDO	<input type="checkbox"/> 4. RIESGO DE SUPULTAMIENTO	<input type="checkbox"/> 5. SOSPECHA QUE EXISTE OTRO RIESGO?	<input type="checkbox"/> 6. RIESGO DE EXPLOSION
<input type="checkbox"/> 7. RIESGO DE INCENDIO	<input type="checkbox"/> 8. RIESGO DE INTERFERENCIA	<input type="checkbox"/> 9. RIESGO DE TRABAJO EN ALTURA	<input type="checkbox"/> 10. RIESGO DE CAIDA	<input type="checkbox"/> 11. RIESGO DE CAIDA	<input type="checkbox"/> 12. RIESGO DE EXPLOSION
<input type="checkbox"/> 13. RIESGO DE ESTREME TÈRMICO/CALOR	<input type="checkbox"/> 14. RIESGO DE ESTREME POR FRIO	<input type="checkbox"/> 15. RIESGO POR ACCION DE AGENTES NOCIVOS	<input type="checkbox"/> 16. RIESGO DE TRABAJO CON VIDEO TERMINALES	<input type="checkbox"/> 17. RIESGO DE TRABAJO CON VIDEO TERMINALES	<input type="checkbox"/> 18. RIESGO DE TRABAJO CON VIDEO TERMINALES
<input type="checkbox"/> 19. RIESGO OCULAR POR RADIACION	<input type="checkbox"/> 20. RIESGO DE VIBRACIONES	<input type="checkbox"/> 21. RIESGO DE CAMPOS ELECTROMAG. 0-30HZ	<input type="checkbox"/> 22. RIESGO DE CAMPOS ELECTROMAG. 0-30HZ	<input type="checkbox"/> 23. RIESGO DE CAMPOS ELECTROMAG. 0-30HZ	<input type="checkbox"/> 24. RIESGO DE CAMPOS ELECTROMAG. 0-30HZ
<input type="checkbox"/> 25. RIESGO DE SUST. CANCERIGENAS/MUTAGENAS	<input type="checkbox"/> 26. RIESGO DE RADIATIVIDAD	<input type="checkbox"/> 27. RIESGO DE DESLIZAMIENTO	<input type="checkbox"/> 28. RIESGO DE AHOGAMIENTO	<input type="checkbox"/> 29. RIESGO DE AHOGAMIENTO	<input type="checkbox"/> 30. RIESGO DE AHOGAMIENTO
<input type="checkbox"/> 31. RIESGO QUIMICO	<input type="checkbox"/> 32. RIESGO DE TRABAJO A GRAN ALTURA	<input type="checkbox"/> 33. RIESGO DE EQUIPOS PRESURIZADOS	<input type="checkbox"/> 34. RIESGO DE EQUIPOS PRESURIZADOS	<input type="checkbox"/> 35. RIESGO DE EQUIPOS PRESURIZADOS	<input type="checkbox"/> 36. RIESGO DE EQUIPOS PRESURIZADOS
<input type="checkbox"/> 37. RIESGO DE RADIACION IONIZANTE	<input type="checkbox"/> 38. RIESGO DE TRABAJO A GRAN ALTURA	<input type="checkbox"/> 39. RIESGO DE EQUIPOS PRESURIZADOS	<input type="checkbox"/> 40. RIESGO DE EQUIPOS PRESURIZADOS	<input type="checkbox"/> 41. RIESGO DE EQUIPOS PRESURIZADOS	<input type="checkbox"/> 42. RIESGO DE EQUIPOS PRESURIZADOS
<input type="checkbox"/> EQUIPO ELÉCTRICO	<input type="checkbox"/> EQUIPO ADECUADO ATEX	<input type="checkbox"/> EQUIPO A PRUEBA DE CHISPAS	<input type="checkbox"/> EQUIPO A PRUEBA DE CHISPAS	<input type="checkbox"/> EQUIPO A PRUEBA DE CHISPAS	<input type="checkbox"/> EQUIPO A PRUEBA DE CHISPAS
XIV. EQUIPO DE PROTECCIÓN ASOCIADOS A LOS PELIGROS DEL LUGAR DE TRABAJO					
<input type="checkbox"/> CASCO	<input checked="" type="checkbox"/> PROTECCION VISUAL	<input checked="" type="checkbox"/> ROPA DE TRABAJO	<input type="checkbox"/> OTRO: _____	<input type="checkbox"/> OTRO: _____	<input type="checkbox"/> OTRO: _____
<input checked="" type="checkbox"/> CASCO DIELECTRICO	<input type="checkbox"/> PROTECCION AUDITIVA	<input type="checkbox"/> ARMES DE SEGURIDAD	<input type="checkbox"/> OTRO: _____	<input type="checkbox"/> OTRO: _____	<input type="checkbox"/> OTRO: _____
<input type="checkbox"/> GUANTES / OVEROL ANTIACIDO	<input checked="" type="checkbox"/> GUANTES DIELECTRICOS	<input type="checkbox"/> MASCARA CON FILTRO	<input type="checkbox"/> OTRO: _____	<input type="checkbox"/> OTRO: _____	<input type="checkbox"/> OTRO: _____
<input checked="" type="checkbox"/> CALZADO DE SEGURIDAD	<input type="checkbox"/> EQUIPO DE PROTECCION AUTONOMA	<input checked="" type="checkbox"/> PROTECCION DE LAS MANOS	<input type="checkbox"/> OTRO: _____	<input type="checkbox"/> OTRO: _____	<input type="checkbox"/> OTRO: _____
XV. RIESGOS ESPECIFICOS DE LA ACTIVIDAD					
<input checked="" type="checkbox"/> 1. RIESGO ELÉCTRICO	<input type="checkbox"/> 2. RIESGO DE MATERIAL PARTICULADO	<input type="checkbox"/> 3. RIESGO DE RUIDO	<input type="checkbox"/> 4. RIESGO DE SUPULTAMIENTO	<input type="checkbox"/> 5. SOSPECHA QUE EXISTE OTRO RIESGO?	<input type="checkbox"/> 6. RIESGO DE EXPLOSION
<input type="checkbox"/> 7. RIESGO DE INCENDIO	<input type="checkbox"/> 8. RIESGO DE INTERFERENCIA	<input type="checkbox"/> 9. RIESGO DE TRABAJO EN ALTURA	<input type="checkbox"/> 10. RIESGO DE CAIDA	<input type="checkbox"/> 11. RIESGO DE CAIDA	<input type="checkbox"/> 12. RIESGO DE EXPLOSION
<input type="checkbox"/> 13. RIESGO DE ESTREME TÈRMICO/CALOR	<input type="checkbox"/> 14. RIESGO DE ESTREME POR FRIO	<input type="checkbox"/> 15. RIESGO POR ACCION DE AGENTES NOCIVOS	<input type="checkbox"/> 16. RIESGO DE TRABAJO CON VIDEO TERMINALES	<input type="checkbox"/> 17. RIESGO DE TRABAJO CON VIDEO TERMINALES	<input type="checkbox"/> 18. RIESGO DE TRABAJO CON VIDEO TERMINALES
<input type="checkbox"/> 19. RIESGO OCULAR POR RADIACION	<input type="checkbox"/> 20. RIESGO DE VIBRACIONES	<input type="checkbox"/> 21. RIESGO DE CAMPOS ELECTROMAG. 0-30HZ	<input type="checkbox"/> 22. RIESGO DE CAMPOS ELECTROMAG. 0-30HZ	<input type="checkbox"/> 23. RIESGO DE CAMPOS ELECTROMAG. 0-30HZ	<input type="checkbox"/> 24. RIESGO DE CAMPOS ELECTROMAG. 0-30HZ
<input type="checkbox"/> 25. RIESGO DE SUST. CANCERIGENAS/MUTAGENAS	<input type="checkbox"/> 26. RIESGO DE RADIATIVIDAD	<input type="checkbox"/> 27. RIESGO DE DESLIZAMIENTO	<input type="checkbox"/> 28. RIESGO DE AHOGAMIENTO	<input type="checkbox"/> 29. RIESGO DE AHOGAMIENTO	<input type="checkbox"/> 30. RIESGO DE AHOGAMIENTO
<input type="checkbox"/> 31. RIESGO QUIMICO	<input type="checkbox"/> 32. RIESGO DE TRABAJO A GRAN ALTURA	<input type="checkbox"/> 33. RIESGO DE EQUIPOS PRESURIZADOS	<input type="checkbox"/> 34. RIESGO DE EQUIPOS PRESURIZADOS	<input type="checkbox"/> 35. RIESGO DE EQUIPOS PRESURIZADOS	<input type="checkbox"/> 36. RIESGO DE EQUIPOS PRESURIZADOS
<input type="checkbox"/> 37. RIESGO DE RADIACION IONIZANTE	<input type="checkbox"/> 38. RIESGO DE TRABAJO A GRAN ALTURA	<input type="checkbox"/> 39. RIESGO DE EQUIPOS PRESURIZADOS	<input type="checkbox"/> 40. RIESGO DE EQUIPOS PRESURIZADOS	<input type="checkbox"/> 41. RIESGO DE EQUIPOS PRESURIZADOS	<input type="checkbox"/> 42. RIESGO DE EQUIPOS PRESURIZADOS
<input type="checkbox"/> EQUIPO ELÉCTRICO	<input type="checkbox"/> EQUIPO ADECUADO ATEX	<input type="checkbox"/> EQUIPO A PRUEBA DE CHISPAS	<input type="checkbox"/> EQUIPO A PRUEBA DE CHISPAS	<input type="checkbox"/> EQUIPO A PRUEBA DE CHISPAS	<input type="checkbox"/> EQUIPO A PRUEBA DE CHISPAS
XVI. EQUIPO DE PROTECCIÓN ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD					
<input type="checkbox"/> CASCO	<input checked="" type="checkbox"/> PROTECCION VISUAL	<input checked="" type="checkbox"/> ROPA DE TRABAJO	<input type="checkbox"/> OTRO: _____	<input type="checkbox"/> OTRO: _____	<input type="checkbox"/> OTRO: _____
<input checked="" type="checkbox"/> CASCO DIELECTRICO	<input type="checkbox"/> PROTECCION AUDITIVA	<input type="checkbox"/> ARMES DE SEGURIDAD	<input type="checkbox"/> OTRO: _____	<input type="checkbox"/> OTRO: _____	<input type="checkbox"/> OTRO: _____
<input type="checkbox"/> GUANTES / OVEROL ANTIACIDO	<input checked="" type="checkbox"/> GUANTES DIELECTRICOS	<input type="checkbox"/> MASCARA CON FILTRO	<input type="checkbox"/> OTRO: _____	<input type="checkbox"/> OTRO: _____	<input type="checkbox"/> OTRO: _____
<input checked="" type="checkbox"/> CALZADO DE SEGURIDAD	<input type="checkbox"/> EQUIPO DE PROTECCION AUTONOMA	<input checked="" type="checkbox"/> PROTECCION DE LAS MANOS	<input type="checkbox"/> OTRO: _____	<input type="checkbox"/> OTRO: _____	<input type="checkbox"/> OTRO: _____
BREVE DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DE LA INTERVENCIÓN					
1.- MANTENIMIENTO BATERIAS - INTERVENCIONES EN ELEMENTOS DE GEL (Prevención (verificación de parámetros operativos (tensión, corriente, g.a))					
verificación de la correcta ventilación, verificación de barras, verificación de niveles, limpieza de cables, medida de tensión, temperatura y densidad en los cables etc.)					
Programa de Intervención					
Se ejecutará	Fecha	Hora	Intervención con Riesgo Crítico		Intervención Adicional
Desde:	31/10/2020	07:00			
Hasta:	4/11/2020	13:00			
Empresa y personal involucrado			Firma	Teléfono de contacto	
Empresa Contratista:	STORK DEL PERU S.A.				
Responsable del Trabajo:	ENRIQUE TORRES			947832241	
Reemplazante autorizado del Trabajo:					
Inspector de Mantenimiento:	RICHARD SANDOVAL			920209927	
Reemplazante autorizado Inap Mantenimiento:	DIEGO SOTO			942771588	
SECCIÓN 2. PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE MANOBRAS					
REQUIREMIENTOS DEL RESPONSABLE DEL TRABAJO Y PLANIFICACIÓN DE MANOBRAS DE OPERACIÓN					
N°	LUGAR	IDENTIFICACION	DESCRIPCION DE LA MANOBRAS	TIPO DE MANOBRAS	TIPO DE TABLETA
1			SN BLOQUEOS		
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
SECCIÓN 3. OBSERVACIONES					

Fuente: Area Operativa

Anexo 16: Cuestionario



CUESTIONARIO

1. ¿Cuál es su cargo y cuánto tiempo lleva laborando en la empresa?
2. ¿Conoce ud cuáles son los tipos de mantenimiento que se aplican en la central térmica?
3. ¿Antes de iniciar la actividad conoce Ud. el alcance completo y el tiempo programado de ejecución?
4. ¿Qué haría Ud. en caso la actividad asignada hay superado el tiempo programado?
5. ¿En alguna intervención el cliente le pidió directamente hacer alguna actividad que no estaba dentro del alcance inicial brindado por su supervisor directo? ¿Qué es lo que hizo Ud.?
6. ¿Cuál es el proceso que le genera más demoras en la ejecución de sus actividades asignadas?
7. ¿Sabe UD. porque debe cumplir sus actividades en el tiempo asignado?
8. ¿Para la ejecución de sus actividades asignadas tiene Ud. todos los recursos?
9. ¿Considera que el supervisor lo acompaña en campo y le brinda las facilidades cuando lo necesita?
10. ¿Sabe que es un retrabajos y lo que esto afecta la imagen de la compañía?

Fuente: Elaboración propia

Anexo 17: Plan de capacitación Tema 1



ACTA DE PLAN DE CAPACITACION 1

1. DATOS GENERALES.

FECHA: 15 AL 17 Marzo del 2021

DURACION: 30 MINUTOS

LUGAR: OFICINA DE MANTTO

TEMA: TIPO DE CONTRATO Y LA IMPORTANCIA DE LA COMUNICACIÓN

2. AGENDA

FECHA	TEMA	RESPONSABLE
15 DE MARZO	Saludo y presentación del contrato	Supervisor de mantenimiento
16 DE MARZO	¿Qué es un contrato por costos unitarios? Ventajas y desventajas de este tipo de contrato	Ingeniero de planeamiento y programación
17 DE MARZO	Importancia de la comunicación en el entorno laboral Resolución de consultas	Supervisor de mantenimiento Ingeniero de planeamiento y programación

3. PARTICIPANTES

Nº	Nombres	DNI	Cargo
1	MONTES PAREDES RUDY CRISTIAN	80653501	Tecnico mecanico
2	DIAZ OSCO LUIS REYNALDO	43910792	Tecnico mecanico
3	CABAÑAS BARRANTES GUILLERMO	40288617	Tecnico mecanico
4	FALLA MOSQUEIRA ROGGER MICHAEL	45014767	Operario limpieza industrial
5	CARRION AREVALO GEINER	44454115	Operario limpieza industrial
6	MOLINA HUAMAN RENAN	74276198	Tecnico mecanico
7	CANCHARI ROMERO FRANK EHRARD	41640845	Tecnico electricista
8	ZUMAETA PACHERES GISBER	43363157	Tecnico electricista
9	MARTINEZ CHIPANA HECTOR BACILIO	10381693	Tecnico electricista
10	MOGOLLON FERNANDEZ LEONARDO	41253094	Tecnico electricista
11	CUBA OSORIO BRUNO	41501523	Tecnico instrumentista
12	GALVEZ TERRONES ELVIN JOSUE	73674457	Tecnico instrumentista
13	ESPINOZA SANCHEZ GINER TONY	45766241	Operario Logístico
14	SANCHEZ CUCCHI JULIO CESAR	43337581	Ingeniero de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Anexo 18: Plan de capacitación Tema 2



ACTA DE PLAN DE CAPACITACION 2

1. DATOS GENERALES.

FECHA: 18 AL 24 Marzo del 2021

DURACION: 40 MINUTOS

LUGAR: OFICINA DE MANTTO

TEMA: METODOLOGIA JUSTO A TIEMPO

2. AGENDA

FECHA	TEMA	RESPONSABLE
18 y 21 DE MARZO	Presentación de la Metodología Justo a tiempo	Ingeniero de planeamiento y programación
22 y 23 DE MARZO	Videos de empresas que aplican la Metodología Justo a Tiempo y los cambios que obtuvieron en los resultados.	Ingeniero de planeamiento y programación
24 y 25 DE MARZO	Presentación de reportes de ejecución de los meses Enero y febrero semana a semana. Lecciones aprendidas para el mejoramiento de nuestros resultados Respuesta a dudas y consultas	Ingeniero de planeamiento y programación

3. PARTICIPANTES

Nº	Nombres	DNI	Cargo
1	MONTES PAREDES RUDY CRISTIAN	80653501	Tecnico mecanico
2	DIAZ OSCO LUIS REYNALDO	43910792	Tecnico mecanico
3	CABAÑAS BARRANTES GUILLERMO	40288617	Tecnico mecanico
4	FALLA MOSQUEIRA ROGGER MICHAEL	45014767	Operario limpieza industrial
5	CARRION AREVALO GEINER	44454115	Operario limpieza industrial
6	MOLINA HUAMAN RENAN	74276198	Tecnico mecanico
7	CANCHARI ROMERO FRANK EHRARD	41640845	Tecnico electricista
8	ZUMAETA PACHERES GISBER	43363157	Tecnico electricista
9	MARTINEZ CHIPANA HECTOR BACILIO	10381693	Tecnico electricista
10	MOGOLLON FERNANDEZ LEONARDO	41253094	Tecnico electricista
11	CUBA OSORIO BRUNO	41501523	Tecnico instrumentista
12	GALVEZ TERRONES ELVIN JOSUE	73674457	Tecnico instrumentista
13	ESPINOZA SANCHEZ GINER TONY	45766241	Operario Logístico
14	SANCHEZ CUCCHI JULIO CESAR	43337581	Ingeniero de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Anexo 19: Plan de capacitación Tema 3



ACTA DE PLAN DE CAPACITACION 3

1. DATOS GENERALES.

FECHA: 25 Y 28 Marzo del 2021

DURACION: 30 MINUTOS

LUGAR: OFICINA DE MANTTO

TEMA: RESPONSABILIDADES

2. AGENDA

FECHA	TEMA	RESPONSABLE
25 y 28 DE MARZO	Presentación del organograma del servicio Responsabilidades y entregables de cada puesto Líneas de comunicación Respuesta a dudas y consultas	Líder de servicio

3. PARTICIPANTES

Nº	Nombres	DNI	Cargo
1	MONTES PAREDES RUDY CRISTIAN	80653501	Tecnico mecanico
2	DIAZ OSCO LUIS REYNALDO	43910792	Tecnico mecanico
3	CABAÑAS BARRANTES GUILLERMO	40288617	Tecnico mecanico
4	FALLA MOSQUEIRA ROGGER MICHAEL	45014767	Operario limpieza industrial
5	CARRION AREVALO GEINER	44454115	Operario limpieza industrial
6	MOLINA HUAMAN RENAN	74276198	Tecnico mecanico
7	CANCHARI ROMERO FRANK EHRARD	41640845	Tecnico electricista
8	ZUMAETA PACHERES GISBER	43363157	Tecnico electricista
9	MARTINEZ CHIPANA HECTOR BACILIO	10381693	Tecnico electricista
10	MOGOLLÓN FERNANDEZ LEONARDO	41253094	Tecnico electricista
11	CUBA OSORIO BRUNO	41501523	Tecnico instrumentista
12	GALVEZ TERRONES ELVIN JOSUE	73674457	Tecnico instrumentista
13	ESPINOZA SANCHEZ GINER TONY	45766241	Operario Logístico
14	SANCHEZ CUCCHI JULIO CESAR	43337581	Ingeniero de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Anexo 20: Plan de capacitación Tema 4



ACTA DE PLAN DE CAPACITACION 4

4. DATOS GENERALES.

FECHA: 29 AL 31 Marzo del 2021

DURACION: 25 MINUTOS

LUGAR: OFICINA DE MANTTO

TEMA: COMPRENSION DE ANALISIS DE RESULTADOS Y TOMA DE DESICIONES

5. AGENDA

FECHA	TEMA	RESPONSABLE
29, 30 y 31 DE MARZO	Análisis de los reportes de ejecución de los meses Enero y Febrero. Toma de decisiones y gestión al cambio.	Supervisor de mantenimiento Ingeniero de planeamiento y programación

6. PARTICIPANTES

N°	Nombres	DNI	Cargo
1	MONTES PAREDES RUDY CRISTIAN	80653501	Tecnico mecanico
2	DIAZ OSCO LUIS REYNALDO	43910792	Tecnico mecanico
3	CABAÑAS BARRANTES GUILLERMO	40288617	Tecnico mecanico
4	FALLA MOSQUEIRA ROGGER MICHAEL	45014767	Operario limpieza industrial
5	CARRION AREVALO GEINER	44454115	Operario limpieza industrial
6	MOLINA HUAMAN RENAN	74276198	Tecnico mecanico
7	CANCHARI ROMERO FRANK EHRARD	41640845	Tecnico electricista
8	ZUMAETA PACHERES GISBER	43363157	Tecnico electricista
9	MARTINEZ CHIPANA HECTOR BACILIO	10381693	Tecnico electricista
10	MOGOLLON FERNANDEZ LEONARDO	41253094	Tecnico electricista
11	CUBA OSORIO BRUNO	41501523	Tecnico instrumentista
12	GALVEZ TERRONES ELVIN JOSUE	73674457	Tecnico instrumentista
13	ESPINOZA SANCHEZ GINER TONY	45766241	Operario Logistico
14	SANCHEZ CUCCHI JULIO CESAR	43337581	Ingeniero de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Anexo 21: Fotografía de capacitación



Fuente: Registro fotográfico

Anexo 22: PMA (Plan anual de mantenimiento)

PLAN DE MANT.	CENTRAL	GRUPO	SYSTEM	COMPONENTE	EQUIPO	SECTOR	CODIGO ESTÁNDAR GLOBAL	DESCRIPCION	PER	HH	# PERSONAS	DURACION TOT.
PESRCC0001	SANTA ROSA	COMUNES CTSR	CONTRAINCENDIO	VALVULAS MANUALES	VALVULAS MANUALES	MEC	WWOMMIM01060100100	LUBRICACIÓN VASTAGO DE VÁLVULA	1A	2	2	1
PESRCC0003	SANTA ROSA	COMUNES CTSR	CONTRAINCENDIO	INSTRUMENTACION SKID BOMBEO SCI	PRESOSTATO SISTEMA JOCKEY PUMP SCI	SCT	WWOLEII09080300300	DESMONTAJE Y MONTAJE INSTRUMENTO DE PROCESO	1A	4	2	2
PESRCC0004	SANTA ROSA	COMUNES CTSR	CONTRAINCENDIO	INSTRUMENTACION SKID BOMBEO SCI	TRANSMISOR PRESION SISTEMA BOMBA 480 VAC	SCT	WWOLEII09080300300	DESMONTAJE Y MONTAJE INSTRUMENTO DE PROCESO	1A	4	2	2
PESRCC0005	SANTA ROSA	COMUNES CTSR	CONTRAINCENDIO	INSTRUMENTACION SKID BOMBEO SCI	TRANSMISOR PRESION SISTEMA DIESEL SCI	SCT	WWOLEII09080300300	DESMONTAJE Y MONTAJE INSTRUMENTO DE PROCESO	1A	4	2	2
PESRCC0006	SANTA ROSA	COMUNES CTSR	CONTRAINCENDIO	SKID GRUPO DIESEL SCI	GRUPO DIESEL SCI	ELE	PEOLEII0900MEGEM01	MANTTO GRUPO DE EMERGENCIA	6M	6	2	3
PESRCC0007	SANTA ROSA	COMUNES CTSR	CONTRAINCENDIO	SKID GRUPO DIESEL SCI	FILTRO AIRE	MEC	WWOMMIM09090204200	SUSTITUCIÓN FILTRO ASPIRACIÓN TURBOCOMP	1A	2	2	1
PESRCC0008	SANTA ROSA	COMUNES CTSR	CONTRAINCENDIO	SKID GRUPO DIESEL SCI	FILTRO PETROLEO	MEC	WWOMMIM09090202800	SUSTITUCIÓN FILTRO MANUAL COMB/ACEITE	1A	2	2	1
PESRCC0009	SANTA ROSA	COMUNES CTSR	CONTRAINCENDIO	SKID GRUPO DIESEL SCI	FILTRO ACEITE	MEC	WWOMMIM09090202800	SUSTITUCIÓN FILTRO MANUAL COMB/ACEITE	1A	2	2	1
PESRCC0010	SANTA ROSA	COMUNES CTSR	CONTRAINCENDIO	SKID GRUPO DIESEL SCI	BATERIAS DIESEL	ELE	WWOLEII09080401000	2 BATERÍAS ELEMENTOS DE GEL BANCO 24 VDC	3M	0.2	2	0.1
PESRCC0011	SANTA ROSA	COMUNES CTSR	CONTRAINCENDIO	BOMBAS SKID BOMBEO SCI	BOMBA ELECTRICA	ELE	PEOLEII0900MEMOT02	MANTTO MOTOR BT	6M	3	2	1.5
PESRCC0012	SANTA ROSA	COMUNES CTSR	CONTRAINCENDIO	BOMBAS SKID BOMBEO SCI	BOMBA JOCKEY	ELE	PEOLEII0900MEMOT02	MANTTO MOTOR BT	6M	3	2	1.5
PESRCC0013	SANTA ROSA	COMUNES CTSR	CONTRAINCENDIO	VALVULAS MANUALES	VALVULAS MANUALES	MEC	WWOMMIM01060100100	LUBRICACIÓN VASTAGO DE VÁLVULA	1A	2	2	1

Fuente: Reporte de área de planeamiento y programación de la empresa Stork

Anexo 23: PMS (Plan semanal de mantenimiento)

N°OT / PEDIDO	CENTRAL	GRUPO	SISTEMA	EQUIPO	COD MP / AVISO GEMA	MOTIVO	AREA SOLICITANTE	INSPECTOR	DIA INICIO	EMPRESA	CODIGO DE ACTIVIDAD	TEXTO EXPLICATIVO	PRECIO DE LA ACTIVIDAD
20000675617	SANTA ROSA	TG8	TURBINA - COMPRESOR	PANEL DE ENFRIAM. AIRE ACEITE MBV20AC001	PESRS80255	LIMPIEZA RADIADOR	MECANICA	J.CACERES	30/07/2021	STORK	PEOMMM0100MMPRAD01	PREPARACION DEL AREA, AISLAR EQUIPOS CERCANOS CON PLASTICO, PREPARAR ZONA INFERIOR PARA EL DRENAJE DE AGUA CON DETERGENTE, PREPARACION DE ACCESOS, INSPECCION PRELIMINAR, LIMPIEZA DE RADIADOR CON CHORRO DE AGUA A PRESION Y NORMALIZACION	1.260.95
20000586734	SANTA ROSA	TG6	TRANSFORMADORES AT-MT	TRAFO AUXILIAR 300KVA 13,8/0.48KV	PESRU60047	MANTTO Y PRUEBAS TRAFOS MT SECOS	ELECTRICIDAD	R.SANDOVAI	24/07/2021	STORK	PEOLEI0900METRA02	REVISION, LIMPIEZA, DESCONECION, MEDICION DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO, RESISTENCIA DE BOBINADO, RECONEXION DE TERMINALES AT BT DEL TRANSFORMADOR, REVISION Y PRUEBAS DE CALEFACCION.	497.19
20000586735	SANTA ROSA	TG6	INTERRUPTORY CELDAS 13.8KV	CELDA INTERRUPTOR 13,8 KV	PESRU60048	MANTTO TABLERO MT	ELECTRICIDAD	R.SANDOVAI	24/07/2021	STORK	PEOLEI0900METAB01	LIMPIEZA INTERNA, AJUSTE DE TERMINALES, REV. CALEFACCIONES, VENTILACION, FILTRO, CONEX. A TIERRA, COMPONENTES.	86.76
20000586736	SANTA ROSA	TG6	INTERRUPTORY CELDAS 13.8KV	CELDA CONDENSADORES Y ARPESTER	PESRU60049	MANTTO TABLERO MT	ELECTRICIDAD	R.SANDOVAI	24/07/2021	STORK	PEOLEI0900METAB01	LIMPIEZA INTERNA, AJUSTE DE TERMINALES, REV. CALEFACCIONES, VENTILACION, FILTRO, CONEX. A TIERRA, COMPONENTES.	86.76
20000586737	SANTA ROSA	TG6	INTERRUPTORY CELDAS 13.8KV	CELDA BARRAS ALIMENT. INTERRUPTOR 13,8KV	PESRU60050	MANTTO TABLERO MT	ELECTRICIDAD	R.SANDOVAI	24/07/2021	STORK	PEOLEI0900METAB01	LIMPIEZA INTERNA, AJUSTE DE TERMINALES, REV. CALEFACCIONES, VENTILACION, FILTRO, CONEX. A TIERRA, COMPONENTES.	86.76
20000675604	SANTA ROSA	TG8	AIRE ACONDICION. Y VENTILACION	ELECTROVEN.1 COMPART. TURB. SAM10AN001	PESRS80153	ELECTROVEN.1 COMPART. TURB. SAM10AN001	MECANICA	J.CACERES	27/07/2021	STORK	WVOMMM01060100200	ACTIVIDAD DE LUBRICACION MAQUINARIA MECANICA. LUBRICACION CON GRASA DE LOS SOPORTES DE LA MAQUINARIA ROTATIVA PARA CADA SOPORTE.	88.56
20000675606	SANTA ROSA	TG8	AIRE ACONDICION. Y VENTILACION	ELECTROVEN.2 COMPART. TURB. SAM10AN002	PESRS80160	ELECTROVEN.2 COMPART. TURB. SAM10AN002	MECANICA	J.CACERES	27/07/2021	STORK	WVOMMM01060100200	ACTIVIDAD DE LUBRICACION MAQUINARIA MECANICA. LUBRICACION CON GRASA DE LOS SOPORTES DE LA MAQUINARIA ROTATIVA PARA CADA SOPORTE.	88.56
20000675538	SANTA ROSA	TG8	AIRE DE COMANDO I&G	COMPRESOR IR MBX62AN001	PESRS80054	SOSTITUCION ACEITE HASTA 5 L	MECANICA	J.CACERES	27/07/2021	STORK	WVOMMM01060100500	ACTIVIDAD DE LUBRICACION MAQUINARIA MECANICA. SOSTITUCION ACEITE EN LAS MAQUINARIAS ROTATIVAS POR CANTIDADES HASTA 5 LITROS	88.56
20000586624	SANTA ROSA	TG7	AGUA DESMINERALIZADA	SKID LAVADO COMPRESOR	PESRW70021	RECUPERACION FILTRO STRAINER DE FLUIDO	MECANICA	J.CACERES	27/07/2021	STORK	PEOMMM0100MMFIL05	LA ACTIVIDAD CONTEMPLA LA PREPARACION Y TRANSPORTE DE LOS MATERIALES, REPUESTOS Y HERRAMIENTAS NECESARIAS, TRANSPORTE A TALLER Y LIMPIEZA Y RECUPERACION DEL FILTRO.	265.67
20000586911	SANTA ROSA	COMUNES CTSR	TRATAMIENTO DE AGUA - OSMONIC	COMPRESOR AIRE INGERSOLL RAND	PESRCC0034	SUSTITUCION ACEITE HASTA 5 L	MECANICA	J.CACERES	27/07/2021	STORK	WVOMMM01060100500	ACTIVIDAD DE LUBRICACION MAQUINARIA MECANICA. SOSTITUCION ACEITE EN LAS MAQUINARIAS ROTATIVAS POR CANTIDADES HASTA 5 LITROS	88.56
20000586720	SANTA ROSA	TG7	COMBUSTIBLE DIESEL	TRANSMISOR DE FLUJO FT 15955 COMP. TURB.	PESRW70124	DESMONTAJE / MONTAJE DE INSTRUMENTO DE PROCESO	INSTRUMENTACION	P.GARCIA	26/07/2021	STORK	WVOLEI09080300200	ACTIVIDAD DE CALIBRACION DE INSTRUMENTACION LOCAL DE PROCESO COMO TERMOMETROS, MANOMETROS, ETC. ACTIVIDAD A EJECUTARSE CON EQUIPOS ADECUADOS EN CAMPO O EN LABORATORIO SEGUN LAS INDICACIONES DE ENEL. EMISION DE	316.37
20000586721	SANTA ROSA	TG7	COMBUSTIBLE DIESEL	TRANS FLUJO FT COMP TURB LINEA ENTRAD O2	PESRW70125	DESMONTAJE / MONTAJE DE INSTRUMENTO DE PROCESO	INSTRUMENTACION	P.GARCIA	26/07/2021	STORK	WVOLEI09080300200	ACTIVIDAD DE CALIBRACION DE INSTRUMENTACION LOCAL DE PROCESO COMO TERMOMETROS, MANOMETROS, ETC. ACTIVIDAD A EJECUTARSE CON EQUIPOS ADECUADOS EN CAMPO O EN LABORATORIO SEGUN LAS INDICACIONES DE ENEL. EMISION DE	316.37
20000586722	SANTA ROSA	TG7	COMBUSTIBLE DIESEL	PRESSURE SWITCH PS15511	PESRW70126	DESMONTAJE / MONTAJE DE CONMUTADOR DE PRESION	INSTRUMENTACION	P.GARCIA	26/07/2021	STORK	WVOLEI09080300200	ACTIVIDAD DE CALIBRACION DEL CONMUTADOR DE PRESION. ACTIVIDAD A EJECUTARSE CON EQUIPOS ADECUADOS EN CAMPO O EN LABORATORIO SEGUN LAS INDICACIONES DE ENEL. EMISION DE	316.37
20000586723	SANTA ROSA	TG7	COMBUSTIBLE DIESEL	PRESSURE SWITCH PS15503	PESRW70127	DESMONTAJE / MONTAJE DE CONMUTADOR DE PRESION	INSTRUMENTACION	P.GARCIA	26/07/2021	STORK	WVOLEI09080300200	ACTIVIDAD DE CALIBRACION DEL CONMUTADOR DE PRESION. ACTIVIDAD A EJECUTARSE CON EQUIPOS ADECUADOS EN CAMPO O EN LABORATORIO SEGUN LAS INDICACIONES DE ENEL. EMISION DE	316.37

Fuente: Reporte de área de planeamiento y programación de la empresa Stork

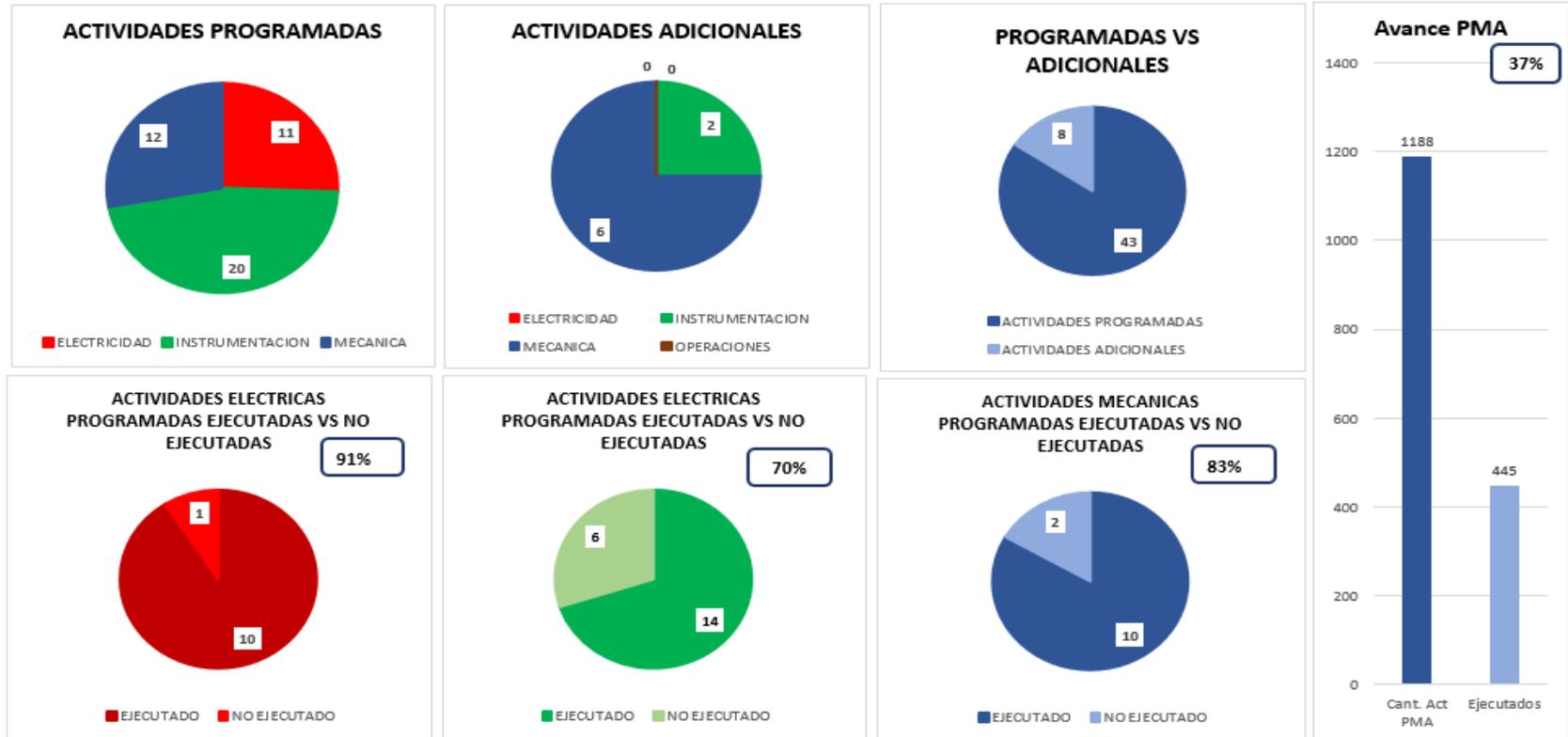
Anexo 24: Reporte de ejecutados

N OT / PEDID	CENTRAL	GRUPO	SISTEMA	EQUIPO	COD MP / AVISO GEN	MOTIVO	TIPO MAI	AREA SOLICITANTE	EMPRES	CODIGO DE ACTIVIDAD	PRECIO DE LA ACTIVIDAD	TIPO	ESTADO	PER	DUR	HH	FECHA	PT
20000675617	SANTA ROSA	TG8	TURBINA - COMPRESOR	PANEL DE ENFRIAM. AIRE ACEITE MBV20AC001	PESRS80255	LIMPIEZA RADIADOR	PREV	MECANICA	STORK	PEOMMIM0100MMRAD01	S/ 1,260.95	PROGRAMADO	EJECUTADO	2	6	12	30/07/2021	90206
20000586794	SANTA ROSA	TG6	TRANSFORMADORES AT-MT	TRAF0 AUXILIAR 300KVA 13,8/0.48KV	PESRU60047	MANTTO Y PRUEBAS TRAFOS MT SECOS	PREV	ELECTRICIDAD	STORK	PEOLEI0900METRA02	S/ 497.19	PROGRAMADO	EJECUTADO	2	4	8	24/07/2021	997
20000586588	SANTA ROSA	TG5	INTERRUPTOR Y CELDAS 13.8KV	CELDA CONDENSADORES Y ARRESTER	PESRU50050	MANTTO TABLERO MT	PREV	ELECTRICIDAD	STORK	PEOLEI0900METAB01	S/ 173.52	PROGRAMADO	EJECUTADO	2	1	2	25/07/2021	997
20000586589	SANTA ROSA	TG5	INTERRUPTOR Y CELDAS 13.8KV	CELDA BARRAS ALIMENT. INTERRUPTOR 13,8KV	PESRU50051	MANTTO TABLERO MT	PREV	ELECTRICIDAD	STORK	PEOLEI0900METAB01	S/ 86.76	PROGRAMADO	EJECUTADO	2	1	2	24/07/2021	997
20000675604	SANTA ROSA	TG8	AIRE ACONDICION. Y VENTILACION	ELECTROVEN.1 COMPART.TURB.SAM10A N001	PESRS80159	ELECTROVEN.1 COMPART.TURB.SAM10AN001	PREV	MECANICA	STORK	WWOMMIM01060100200	S/ 88.56	PROGRAMADO	EJECUTADO	2	1	2	30/07/2021	90035
20000675610	SANTA ROSA	TG8	AIRE ACONDICION. Y VENTILACION	ELECTROVEN.4 COMPART.TURB.SAM10A N004	PESRS80162	ELECTROVEN.4 COMPART.TURB.SAM10AN004	PREV	MECANICA	STORK	WWOMMIM01060100200	S/ 88.56	PROGRAMADO	EJECUTADO	2	1	2	30/07/2021	90035
20000586720	SANTA ROSA	TG7	COMBUSTIBLE DIESEL	TRANSMISOR DE FLUJO FT 15955 COMP. TURB.	PESRW70124	DESMONTAJE / MONTAJE DE INSTRUMENTO DE PROCESO	PREV	INSTRUMENTACION	STORK	WWOLEI109080300200	S/ 316.37	PROGRAMADO	EJECUTADO	2	2	4	26/07/2021	1003
20000586721	SANTA ROSA	TG7	COMBUSTIBLE DIESEL	TRANS FLUJO FT COMP TURB LINEA ENTRAD D2	PESRW70125	DESMONTAJE / MONTAJE DE INSTRUMENTO DE PROCESO	PREV	INSTRUMENTACION	STORK	WWOLEI109080300200	S/ 316.37	PROGRAMADO	EJECUTADO	2	2	4	26/07/2021	1003
20000587030	SANTA ROSA	UTI 5	SCI	TABLEROS	COT 10	INOPERATIVO PANEL SCI UTI 5	COND	INSTRUMENTACION	STORK	COD REF. WWOLEI109080300200	S/ 1,029.06	NO PROGRAMADO	EJECUTADO	2	6	12	24/07/2021	1001
20000709573	SANTA ROSA	TG7	COMPRESORES	COMPRESOR 1	COT 09	FUGA ACEITE COMPRESORA 1 TG7	COND	MECANICA	STORK	COD REF. WWOMMIM01060600800	S/ 1,107.75	NO PROGRAMADO	EJECUTADO	2	8	16	26/07/2021	945
20000527289	SANTA ROSA	COMUNES CENTRAL	VALVULAS	VALVULA DE SEGURIDAD	COT 15	PINTADO DE VÁLVULAS DE SEGURIDAD INSTALADAS TG8, TG7 Y UTIS	COND	MECANICA	STORK	COD REF. WWOMMIM01060600800	S/ 722.60	NO PROGRAMADO	EJECUTADO	2	4	8	26/07/2021	943
20000527289	SANTA ROSA	UTI 5	SKID DEL FILTRO DIESEL	SKID DE FILTRO FINAL DIESEL	COT 11	LIMPIEZA DE FILTRO FINAL D2 UTI 5A	COND	MECANICA	STORK	COD REF. WWOMMIM01060600800	S/ 722.60	NO PROGRAMADO	EJECUTADO	2	4	8	30/07/2021	1015

Fuente: Reporte de área de planeamiento y programación de la empresa Stork

Anexo 25: Reporte de ejecutados y seguimiento PMA

RESUMEN SEMANA 30



Fuente: Reporte de área de planeamiento y programación de la empresa Stork

Anexo 26: PROCESAMIENTO DE DATOS SPSS

DATOS_VALENTIN.sav [Conjunto_de_datos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Edición Ver Datos Transformar Analizar Marketing directo Gráficos Utilidades Ventana Ayuda

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	R1	Numérico	8	2	RESPUESTA	{1,00, DEFI...	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
2	R2	Numérico	8	2	RESPUESTA	{1,00, DEFI...	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
3	R3	Numérico	8	2	RESPUESTA	{1,00, DEFI...	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
4	R4	Numérico	8	2	RESPUESTA	{1,00, DEFI...	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
5	R5	Numérico	8	2	RESPUESTA	{1,00, DEFI...	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
6	R6	Numérico	8	2	RESPUESTA	{1,00, DEFI...	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
7	R7	Numérico	8	2	RESPUESTA	{1,00, DEFI...	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
8	R8	Numérico	8	2	RESPUESTA	{1,00, DEFI...	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
9	R9	Numérico	8	2	RESPUESTA	{1,00, DEFI...	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
10	R10	Numérico	8	2	RESPUESTA	{1,00, DEFI...	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
11	R11	Numérico	8	0	RESPUESTA	{1, DEFINITI...	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
12	R12	Numérico	8	0	RESPUESTA	{1, DEFINITI...	Ninguna	8	Derecha	Ordinal	Entrada
13	R13	Numérico	8	0	RESPUESTA	{1, DEFINITI...	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
14	R14	Numérico	8	0	RESPUESTA	{1, DEFINITI...	Ninguna	8	Derecha	Ordinal	Entrada
15	R15	Numérico	8	0	RESPUESTA	{1, DEFINITI...	Ninguna	8	Derecha	Ordinal	Entrada
16	R16	Numérico	8	0	RESPUESTA	{1, DEFINITI...	Ninguna	8	Derecha	Ordinal	Entrada
17	PROD_PRE	Numérico	8	2	DIMENSIONES	{1,00, DEFI...	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
18	PROD_POST	Numérico	8	2	DIMENSIONES	{1,00, DEFI...	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											

Vista de datos Vista de variables

Fuente: Spss

Anexo 27: PROCESAMIENTO DE DATOS SPSS

DATOS_VALENTIN.sav [Conjunto_de_datos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Edición Ver Datos Transformar Analizar Marketing directo Gráficos Utilidades Ventana Ayuda

Visible: 18 de 18 variables

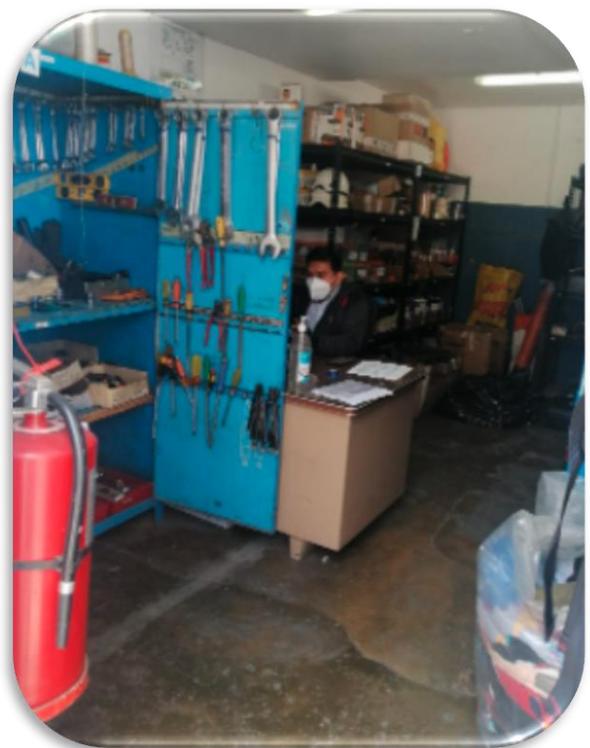
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	f
1	5,00	4,00	1,00	4,00	5,00	5,00	4,00	2,00	2,00	3,00	1	5	2	1	1	
2	5,00	2,00	4,00	4,00	5,00	3,00	4,00	4,00	4,00	1,00	2	5	1	1	1	
3	5,00	4,00	5,00	4,00	4,00	5,00	4,00	2,00	2,00	3,00	1	3	1	2	1	
4	5,00	5,00	2,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	2,00	1	5	1	2	1	
5	5,00	2,00	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00	5,00	4,00	3,00	2	5	1	2	1	
6	5,00	4,00	2,00	4,00	5,00	3,00	4,00	1,00	1,00	3,00	2	5	1	1	1	
7	5,00	5,00	2,00	4,00	5,00	5,00	4,00	5,00	2,00	2,00	1	3	1	3	1	
8	5,00	4,00	5,00	4,00	4,00	5,00	4,00	5,00	5,00	4,00	1	5	1	3	1	
9	5,00	2,00	4,00	2,00	4,00	3,00	4,00	5,00	5,00	3,00	1	4	1	1	1	
10	5,00	4,00	1,00	4,00	4,00	5,00	4,00	2,00	2,00	1,00	2	2	1	1	1	
11	5,00	4,00	2,00	1,00	4,00	5,00	1,00	4,00	2,00	3,00	2	5	1	2	1	
12	5,00	2,00	4,00	4,00	5,00	3,00	4,00	4,00	4,00	2,00	1	2	2	1	1	
13	5,00	4,00	5,00	4,00	4,00	5,00	4,00	2,00	2,00	1,00	1	5	3	1	1	
14	5,00	5,00	2,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	1,00	2	3	1	1	1	
15	5,00	2,00	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00	5,00	4,00	4,00	1	2	1	2	1	
16	5,00	4,00	2,00	4,00	5,00	3,00	4,00	1,00	1,00	5,00	1	3	1	3	1	
17	5,00	5,00	2,00	4,00	5,00	5,00	4,00	5,00	2,00	4,00	1	4	1	3	1	
18	5,00	4,00	5,00	4,00	4,00	5,00	4,00	5,00	5,00	3,00	1	2	1	1	1	
19	5,00	4,00	5,00	4,00	4,00	5,00	4,00	5,00	5,00	4,00	1	3	1	4	1	
20	5,00	4,00	5,00	4,00	4,00	5,00	4,00	5,00	5,00	3,00	1	2	1	3	1	
21	5,00	4,00	5,00	4,00	4,00	5,00	4,00	5,00	5,00	2,00	1	4	1	1	1	
22	5,00	4,00	5,00	4,00	4,00	5,00	4,00	5,00	5,00	2,00	1	5	1	2	1	
23	5,00	4,00	5,00	4,00	4,00	5,00	4,00	5,00	5,00	1,00	1	4	1	1	1	

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo

Fuente: Spss

Anexo 28 : Almacenes



Fuente: Registro fotográfico

Anexo 29 : Termogeneradores UTIS



Fuente: Registro fotográfico

Anexo 30: Termogeneradores TG7



Fuente: Registro fotográfico

Anexo 31 : Termogeneradores TG8



Fuente: Registro fotográfico

Anexo 32 : Reuniones de sensibilización Metodología JIT



Fuente: Registro fotográfico

Anexo 33: Equipo de mantenimiento Central Térmica Santa Rosa



Fuente: Registro fotográfico