



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



**TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO**

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga
Departamento de Ingenierías

REPORTE FINAL PARA ACREDITAR RESIDENCIA PROFESIONAL DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

REASIGNACIÓN DE ACTIVIDADES DE TÉCNICO DE CONTROL DE CALIDAD

ADVANCED COMPOSITES MEXICANA S.A. DE C.V

Advanced Composites MEXICANA S.A. DE C.V.

LUIS ALBERTO PUENTES VELÁZQUEZ

ING. MIYUKI TAKEDA MIYAZAWA

Nombre del asesor externo

**I.I. JANETTE ALEJANDRA CERVANTES
VILLAGRÁN**

Nombre del asesor interno

28/11/2019

AGRADECIMIENTOS

Para mí este trabajo significa la continuación de mi gran proyecto de vida y de las innumerables experiencias que me han hecho crecer aceleradamente; por otro lado es el comienzo de una nueva etapa como profesional. Durante su realización he aprendido a valorar mucho más a mis seres queridos, amigos y todas aquellas personas que han sido un gran apoyo para llegar al final de esta etapa y a quienes indiscutiblemente dedico este símbolo de esfuerzo tan importante para mí.

En primer lugar quiero agradecer el apoyo recibido por parte de toda mi familia, desde mis padres; por ser las personas con las que he contado, cuento y contaré incondicionalmente durante toda mi vida, así mismo a mis hermanos y mi abuela Gregoria.

También quiero agradecer a mi pareja quien se sumó a este gran proyecto de vida, mostrándome su apoyo incondicional, y estando siempre a mi lado como uno de los pilares importantes, para no desistir en este camino hacia el final de mi carrera.

Quiero mostrar mi más sincero agradecimiento a mis compañeros de clase y amigos, que han hecho que este duro trance como lo es la carrera se llevara de forma más amena, porque no solo la escuela de ingenieros ha servido para formarme como ingeniero, si no que en ella he encontrado muchas cosas más y cualidades que me han hecho madurar.

No quiero pasar por alto la gran oportunidad de agradecer a los profesores que he tenido durante mi vida académica, lo cuales contribuyeron a mi desarrollo académico y personal.

RESUMEN

El presente documento muestra el proyecto que se llevó a cabo en el área de control de calidad en la empresa Advanced Composites Mexicana S.A. de C.V.

Dentro de dicha empresa se lleva el proceso de fabricación del polipropileno, actualmente cuenta con una gran cantidad de grados, todos estos distribuidos en varias líneas de producción, todos los grados pasan por diferentes procesos de inspección, ambos distribuidos pero no estandarizados, ya que las actividades realizadas en dichos procesos no son las mismas a diario.

Dichos procesos no se encuentran normalizados y es por ello que es necesario analizarlos cubriendo así turnos completos para lograr estandarizar los cuatro procesos, parte primordial del proyecto trato sobre el recurso humano, ya que los directivos son muy flexibles, es así que nos referimos en estar todos de acuerdo de la importancia de nuestro producto, conformando un equipo interdisciplinario ya que no existe mucha presión para el término de pruebas, aunque si hay un límite de tiempo ya que las probetas después de ser inyectadas, tiene que pasar un lapso de 24 hrs. si excede de ese lapso de tiempo las probeta ya no arrojaran resultados confiables.

La idea de dicho proyecto nació ya que en los últimos años se refleja un incremento de la productividad y como se menciona anteriormente todos los grados pasan por cuatro procesos de inspección, uno de los procesos con los que más tiempo se lleva la liberación es en el proceso para la liberación de Bulk Trucks, en estos la inspección debe ser muy minuciosa ya que es donde se carga el material terminado, es por ello que se verifica desde el ingreso de un Bulk Truck, checando la humedad en cada uno de los compartimientos, si es que sucediera alguna situación anormal el Bulk Truck se manda a limpieza nuevamente continuando así hasta la salida del mismo, en dónde se inspeccionan todos los sellos de dichos compartimientos con un código de barras.

Cabe resaltar que se contó con el apoyo del departamento de control de calidad, los supervisores en especial de la gerente de control de calidad Miyuki Takeda, que se mostró en todo momento con disponibilidad para atender todas las inquietudes además

de revisiones previas a las presentaciones con la finalidad de que todo quedara más entendible, sobre todo para darle un correcto seguimiento al proyecto ya que todos los procesos de inspección van de la mano.

Por otro lado se contó con el apoyo de todos los técnicos de calidad, los cuales se portaron de la mejor manera y accedieron completamente al momento de estar en observación de los procesos.

INDICE

<u>AGRADECIMIENTOS.....</u>	<u>1</u>
<u>RESUMEN.....</u>	<u>2</u>
<u>CAPITULO 2.....</u>	<u>5</u>
INTRODUCCIÓN.....	6
DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA U ORGANIZACIÓN Y DEL PUESTO O ÁREA DEL TRABAJO EL ESTUDIANTE.....	8
DESCRIPCIÓN DEL PUESTO O ÁREA DE TRABAJO.....	10
PROBLEMAS A RESOLVER.....	11
JUSTIFICACIÓN.....	12
OBJETIVOS (GENERAL Y ESPECÍFICOS).....	13
<u>CAPITULO 3.....</u>	<u>14</u>
MARCO TEÓRICO.....	15
<u>CAPITULO 4.....</u>	<u>26</u>
DESARROLLO.....	27
<u>CAPITULO 5.....</u>	<u>52</u>
RESULTADOS.....	53
<u>CAPITULO 6.....</u>	<u>58</u>
CONCLUSIONES DEL PROYECTO.....	59
<u>CAPITULO 7.....</u>	<u>60</u>
COMPETENCIAS DESARROLLADAS.....	61
<u>CAPITULO 8.....</u>	<u>64</u>
FUENTES DE INFORMACIÓN.....	65
<u>CAPITULO 9.....</u>	<u>66</u>
ANEXOS.....	67



CAPITULO 2
GENERALIDADES DEL
PROYECTO

INTRODUCCIÓN.

La empresa Advanced Composites, es líder productora de PP Y PTO, es por ello que dentro de sus estándares de calidad se cuenta con parámetros muy estrictos, la empresa desea tener el tiempo real de los procesos de inspección, para ello se realizaron observaciones en todos los procesos de inspección con tomas representativas cubriendo los turnos completos, primero y segundo, previo a esto se estableció un formato el cual tuviera la capacidad de llevar todas las anotaciones con éxito, posteriormente todas las actividades fueron registradas en un diagrama de proceso, en el cual también se llevó un registro de las distancias recorridas para poder realizar el diagrama de recorrido.

Los procesos de inspección son 4; el primero es inspección recibo, los técnicos de este proceso se encargan de liberar todo el material que llega, además de los R/C o mejor conocidos como los carro-tanques en donde se toman muestras de los cuatro compartimientos, una vez tomada la muestra se llevan al laboratorio para ser analizados en donde se llevan a cabo pruebas de MFR o cenizas, otra de las inspecciones es la inspección de trampas magnéticas en silos, la cual consiste en limpiar las trampas y tomar el residuo como muestra para posibles reclamos, toda esta evidencia es plasmada en un registro digital, cabe mencionar que se cuentan actualmente con 16 silos, los cuales albergan alrededor 500,000 lbs; una más de las actividades es la liberación de humedad en tarimas, para esta actividad se utiliza un dispositivo llamado higrómetro que mide el nivel de humedad, también son verificadas las dimensiones de las tarimas, continuando con la mención de las actividades también está la inspección para la toma de muestra de talco o ROOBER.

El segundo proceso es el de color, en este proceso se llevan a cabo ajustes de color, cabe mencionar que se cuenta con un sistema en el cual se realiza el ajuste en laboratorio y automáticamente ya sabe el área de color que se tiene que realizar ajuste de las líneas de producción, así como el apoyo a inspección proceso para la inyección de material para verificar la prueba correspondiente de color, también realiza el envío de la paquetería.

El tercer proceso es inspección proceso, este proceso como su nombre lo dice se encarga de realizar pruebas de todo el material que sale de producción para darle salida a almacén, a dicho material se le realizan varias pruebas como lo es prueba de densidad, prueba de humedad, prueba de compresión o prueba de cenizas.

Inspección final es uno de los procesos con más actividades a realizar, ellos realizan las pruebas destructivas a las probetas cabe mencionar que son alrededor de 16 pruebas con las que se cuentan actualmente y hacen la liberación de los Bulk Truck en

estos se inspecciona la limpieza de todo el Bulk Truck y también se hace la liberación del Bulk Truck cuando ya se cargó el material, cuando la carga es de silo a Bulk Truck solo se inspeccionan los sellos con los que se aseguran los compartimientos, cuando la carga es de caja a Bulk Truck son varios puntos que se tienen que analizar como lo es el inspeccionar los volteadores, las uñas de los montacargas, las etiquetas de identificación y el material con una inspección visual.

Es por ello que la empresa Advance Composites desea medir todos los procesos de inspección para lograr estandarizar las tareas ejecutadas, dentro de las observaciones realizadas se han observado varias oportunidades de mejora.

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA U ORGANIZACIÓN Y DEL PUESTO O ÁREA DEL TRABAJO EL ESTUDIANTE.

Historia de la empresa

El 1 de enero de 2003, Mitsui Chemicals estableció Advanced Composites Inc. (conocido como ACP) mediante la fusión de dos grandes empresas enfocadas a los compuestos TPO: C & C Tech en Sidney, Ohio, y ATC Inc. en Nashville, Tennessee.

Advanced Composites es una empresa conjunta de América del Norte entre cuatro entidades: Mitsui Chemicals, Prime Polymer, Mitsui and Company, y Marubeni USA. Nuestra empresa matriz, Mitsui Chemicals, tiene una participación mayoritaria en la empresa. Advanced Composites se basa en la experiencia combinada de sus cuatro entes de participación de traer a la industria del automóvil, tecnologías líderes en el mercado en PP y Compuestos de TPO.

Con productos que van desde materiales super-ductil, necesarios para interiores - trim, laterales y airbag (SAB) y aplicaciones de alta ingeniería de compuestos TPO, necesarios para la resistente a los arañazos, paneles de instrumentos de moldeo en color, a los compuestos diseñados para el exterior, parachoques, fascias y las molduras laterales del cuerpo-, Advanced Composites desarrolla productos y procesos para satisfacer las aplicaciones de automoción más difíciles.

Advanced Composites es el proveedor líder de TPOs (olefinas termoplásticas) y compuestos de polipropileno de la industria del automóvil en América del Norte. Nuestra línea de productos se compone de las formulaciones de propiedades diseñadas para cumplir con determinadas aplicaciones OEM. Nuestros clientes incluyen a todos los nacionales y el trasplante de OEM, así como sus principales proveedores T1 y T2.

A fin de ofrecer tecnologías líderes en la industria, Advanced Composites contribuye con amplios recursos a la investigación y desarrollo de productos. Nuestro objetivo constante es poner a disposición productos y servicio técnico a nuestros clientes, que en su conjunto reducen sus costos globales y mejoran la calidad de sus productos.

La política de cuidado responsable se basa en la filosofía y guía de acción corporativa, reconocemos que el desafío de nuestro negocio no sólo es cumplir con leyes y reglamentos del país en donde nos manejamos, sino también contribuimos constantemente al mejoramiento de seguridad, salud, medio ambiente, y calidad para el desarrollo social sustentable.

Nosotros ampliaremos el enfoque en nuestro negocio continuando las mejoras y manteniendo la buena comunicación con todos nuestros socios estratégicos.

- Nos comprometemos con la seguridad como nuestra máxima prioridad y nos enfocamos a lo largo cero accidentes y lesiones ocupacionales.
- Nos esforzamos en evaluar riesgos de nuestros productos en todas las etapas de todas las etapas de ciclo de vida, para asegurar la salud, la seguridad de todos y proteger el medio ambiente para reducir su impacto ambiental.
- Contribuimos a mejorar la calidad de vida y proteger el medio ambiente a través de las actividades de nuestro negocio, desarrollando tecnología y productos que nos benefician.
- Entregamos productos y servicios de alta calidad con los cuales satisfacemos la necesidad de nuestros clientes logrando corresponder a la confianza que nos brinden.
- Promovemos activamente el bienestar de todos nuestros empleados.

Misión

Contribuir ampliamente a la sociedad a través de la entrega de productos y servicios de alta calidad a nuestros clientes con innovación y creación de materiales, logrando la armonía en el ambiente global.

VISIÓN

Promover el bienestar humano a través del enfoque de importancia al ambiente social para satisfacer a nuestros clientes con productos de tecnología y servicios superiores y confiables contribuyendo a las comunidades locales respetando el medio ambiente siendo una empresa en la cual sus empleados se sientan orgullosos por ser parte de ella.

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO O ÁREA DE TRABAJO

El puesto dentro de la empresa Advanced Composites es como becario en el departamento de control de calidad, en dónde se encargan de darle el correcto aseguramiento a todos los productos que se fabrican; de igual manera teniendo una estricta comunicación con todos los demás departamentos involucrados dentro de los procesos, como lo son:

- Contabilidad
- Almacén
- Compras
- Ventas
- Mantenimiento
- RH
- Sistemas

Es ahí donde se desenvuelven algunas de mis actividades, como lo es la toma de tiempos ya que al crecer la demanda en el producto será de igual manera el crecimiento de las inspecciones de material, todo esto es con el fin de reasignar las actividades ejecutadas por los técnicos de control de calidad y así lograr tener una mejor cobertura en nuestros procesos, además de tomar el tiempo ciclo de las pruebas destructivas y de esta manera perfeccionar el Tak Time actual.

Dentro de mis labores ejecutadas también se contempla la estandarización de todos los procesos, ya que se tiene solo un aproximado de las actividades pero no había en existencia algún registro que dejara como antecedente el tiempo ciclo de cada una de las inspecciones, para ello se desarrollan varios formatos como lo es el diagrama de procesos, diagrama de recorrido, Ishikawa de las variantes que afectaban al proceso y un formato en donde se realiza el registro diario de actividades.

PROBLEMAS A RESOLVER

En el siguiente apartado se muestran los problemas encontrados en la empresa Advanced Composites, en específico en el departamento de control de calidad, las mejores a realizar es a nivel técnico.

1.- Procedimiento para uso de inyectoras

Esto afecta directamente a las placas inyectadas, al estar parando la maquina mientras realiza el proceso de inyección esto nos podría causar variaciones en la lectura.

2.- Toma de tiempo ciclo

No se tiene un estimado del tiempo estándar para cada una de las pruebas físicas, esto afecta al momento de realizar el programa de producción.

3.- Mesa con falta de espacio

Las pruebas de inspección proceso e inspección recibo, son colocadas en la misma mesa, hablando primeramente en tema de 5's todas las muestras están juntas y por ende podemos tener una mezcla de material.

4.- Procedimiento para liberación de tolva con material

Esto afecta directamente con el material ya que no se está cumpliendo, se evaluó nuevamente para determinar qué puntos son necesarios para la liberación.

5.- Uso de EPP

No se respeta el uso del EPP ya que no hay existencia de ayudas visuales que ayuden a saber que EPP usar en cada equipo.

6.- Falta de luminaria

Al momento de realizar la toma de las muestras en los carro tanques es muy poco visible y las tomas son un tanto difíciles de tomar.

7.- Olvido de equipo para verificar los Bulk Truck

Es muy frecuente que los técnicos olviden el equipo necesario para la verificación, por ello tienen que hacer dobles traslados.

JUSTIFICACIÓN

Conforme al crecimiento de la productividad se desencadenan varios puntos a analizar, como se menciona anteriormente en el área de inspección final es uno de los procesos en los cuales las inspecciones deben ser minuciosas y con estricto cuidado, uno de los factores muy relevantes de dónde nace este proyecto es que los supervisores de dichos procesos no solicitaban más personal para las inspecciones correspondientes, lo que da pauta a la gerente de calidad a llevar a cabo un estudio de tiempos con el fin de tener tiempos reales para posibles cambios dentro de las inspecciones, además de tener los procesos estandarizados.

De acuerdo a las inquietudes por parte de la gerente de control de calidad Ing. Miyuki Takeda se desencadenan algunas otras ya que se observa al técnico de inspección final olvida continuamente material necesario para la liberación de Bulk Truck, esto hace que el técnico se frustre, ya que son varios los trayectos que realiza, estamos hablando aproximadamente de una milla recorrida diariamente.

De la misma manera conforme a las observaciones realizadas en los cuatro procesos surgen varias inquietudes, en inspección color en las mesas de enfriamiento.

OBJETIVOS (GENERAL Y ESPECÍFICOS)

Objetivo General:

Analizar los tiempos actuales en los que se llevan a cabo los cuatro procesos de inspección, para reconocer y clasificar los métodos, logrando así dar una propuesta para la reasignación de actividades de técnico de control de calidad.

Elaborar la propuesta de mejora, en la reasignación de actividades correspondientes a los técnicos de control de calidad, y con ello determinar los tiempos estándar de los procesos de inspección en la empresa.

Objetivos específicos

- Describir los métodos de trabajo de la empresa en mención, observando detalladamente los procesos de inspección de las cuatro etapas, para estandarizar las tareas que se llevan a cabo en cada una de las áreas de estudio.
- Efectuar un análisis de métodos en los procesos de inspección para presentar mejoras en la forma de ejecución de las actividades.
- Determinar el tiempo estándar de trabajo de los procesos de inspección para futuro crecimiento de la empresa.



CAPITULO 3
MARCO TEÓRICO

MARCO TEÓRICO

Estudio de tiempos

“La Medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida”¹.

Una función adicional de la Medición del Trabajo es la fijación de tiempos estándar (tiempos tipo) de ejecución, por ende es una herramienta complementaria en la misma Ingeniería de Métodos, sobre todo en las fases de definición e implantación. Además de ser una herramienta invaluable del coste de las operaciones.

Así como en el estudio de métodos, en la medición del trabajo es necesario tener en cuenta una serie de consideraciones humanas que nos permitan realizar el estudio de la mejor manera, dado que lamentablemente la medición del trabajo, particularmente el estudio de tiempos, adquirieron mala fama hace algunos años, más aún en los círculos sindicales, dado que estas técnicas al principio se aplicaron con el objetivo de reducir el tiempo improductivo imputable al trabajador, y casi que pasando por alto cualquier falencia imputable a la dirección.

Medición del trabajo

“Tal como se puede observar en el módulo de estudio del Trabajo, el ciclo de tiempo del trabajo puede aumentar a causa de un mal diseño del producto, un mal funcionamiento del proceso o por tiempo improductivo imputable a la dirección o a los trabajadores”².

El estudio de Métodos es la técnica por excelencia para minimizar la cantidad de trabajo, eliminar los movimientos innecesarios y substituir métodos. La medición del trabajo a su vez, sirve para investigar, minimizar y eliminar el tiempo improductivo, es decir, el tiempo durante el cual no se genera valor agregado.

Una función adicional de la Medición del Trabajo es la fijación de tiempos estándar (tiempos tipo) de ejecución, por ende es una herramienta complementaria en la misma Ingeniería de Métodos, sobre todo en las fases de definición e implantación. Además de ser una herramienta invaluable del coste de las operaciones.

Así como en el estudio de métodos, en la medición del trabajo es necesario tener en cuenta una serie de consideraciones humanas que nos permitan realizar el estudio de

la mejor manera, dado que lamentablemente la medición del trabajo, particularmente el estudio de tiempos, adquirieron mala fama hace algunos años, más aún en los círculos sindicales, dado que estas técnicas al principio se aplicaron con el objetivo de reducir el tiempo improductivo imputable al trabajador, y casi que pasando por alto cualquier falencia imputable a la dirección.

PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR LA MEDICIÓN DEL TRABAJO

SELECCIONAR	El trabajo que va a ser objeto de estudio.
REGISTRAR	Todos los datos relativos a las circunstancias en que se realiza el trabajo, a los métodos y a los elementos de actividad que suponen.
EXAMINAR	Los datos registrados y el detalle de los elementos con sentido crítico para verificar si se utilizan los métodos y movimientos más eficaces, y separar los elementos improductivos o extraños de los productivos.
MEDIR	La cantidad de trabajo de cada elemento, expresándola en tiempo, mediante la técnica más apropiada de medición del trabajo.
COMPILAR	El tiempo estándar de la operación previendo, en caso de estudio de tiempos con cronómetro, suplementos para breves descansos, necesidades personales, etc.
DEFINIR	Con precisión la serie de actividades y el método de operación a los que corresponde el tiempo computado y notificar que ese será el tiempo estándar para las actividades y métodos especificados.

IMAGEN 1. MEDICIÓN DEL TRABAJO

TÉCNICAS DE MEDICIÓN DEL TRABAJO



IMAGEN 2. TÉCNICAS DE MEDICIÓN

TIEMPO CICLO

“El tiempo de ciclo es el tiempo medio que transcurre entre dos unidades consecutivas de producto durante un periodo de tiempo, es decir, es la cadencia media a la que van saliendo los productos en ese periodo. Obviamente, el tiempo que transcurre entre dos unidades de producto no tiene que ser siempre el mismo. Por eso la necesidad de definirlo como tiempo medio”³.

Se puede definir tanto para una máquina como para la planta entera. En el caso de una máquina, nos mediría la frecuencia de salida de las unidades en esa máquina mientras que en el caso de la planta mide el tiempo medio entre dos unidades ya completas a la salida de la última máquina.

Existen varias características de la división del trabajo que permiten que se aumente la producción de la sociedad en general, al aprovechar todas las capacidades del trabajador y los recursos disponibles, que en muchos casos son escasos.

- Diferencia de capacidades: Cada persona posee características propias que le permiten ser mejor en algunas actividades que en otras. La división del trabajo permite que las personas se ocupen de aquella actividad en la cual maximizan su productividad y no pierdan tiempo ni esfuerzo realizando otras actividades que otras personas podrían hacer mejor.
- Aprendizaje por medio de la experiencia: Suponiendo que existan dos personas con las mismas capacidades, el dedicar a una persona a realizar una actividad hace que esa persona se vuelva especialista en llevarla a cabo, pues le permite desarrollar destrezas y descubrir mejores técnicas que simplifiquen el trabajo.
- Ahorro de tiempo: El que un trabajador esté dedicado permanentemente a una sola tarea evita la pérdida de tiempo por el paso de un trabajo a otro.

TAK TIME

“El Takt Time es el tiempo necesario para completar una tarea del proceso de fabricación, el cual brinda beneficios tales como: satisfacción del cliente, reducción de costos, incrementación en la capacidad de producir, reducir daño al producto y continuar siendo competitivos, TAKT es una palabra en alemán que significa ritmo; entonces quiere decir que el Takt Time marca el ritmo de lo que el cliente está demandando, a quien la compañía requiere entregar el producto con el fin de satisfacerlo”⁴.

Producir con el Takt Time significa que los ritmos de producción y de ventas, deben estar sincronizados, ya que es una de las metas de lean Manufacturing.

El TAKT TIME está diseñado para ser un método muy fácil de configurar ya que cuenta con una pantalla que estará ubicada en el ordenador central de la producción para su configuración, la cual consta de determinados botones a través de los cuales el operario ingresará el tiempo y la cantidad de productos que se van a elaborar.

El Takt Time es el tiempo que se debe tener para cumplir satisfactoriamente al cliente, y saber si se está en capacidad para ello. En cuanto a la visualización, se podrán observar los siguientes datos:

- Valor Ideal (valor de productos que debería llevar idealmente).
- Valor Real (valor de productos que lleva en tiempo real).
- Minutos y Segundos (tiempo en minutos y segundos que lleva el producto en ser elaborado).
- Eficiencia (valor de la eficiencia en tiempo real del módulo). También es posible.

Generar gráficas matemáticas (valor real vs eficiencia respectivamente en el eje x-y) para analizar la curva de la eficiencia productiva de los trabajadores en tiempo real; y algunos gráficos de los tiempos perdidos como fallas, pausas, etc., los cuales indicaran la eficiencia o ineficiencia del mismo.

DIAGRAMAS DE PROCESO

“El diagrama es una herramienta visual muy intuitiva para la gestión del trabajo. Funciona muy bien para detectar y comunicar los pasos a seguir para lograr un propósito, así como los momentos críticos en donde el equipo debe prestar una especial atención.

En concreto, explicaremos qué es un diagrama de proceso, un instrumento gráfico diferente al diagrama de proyecto. Por ello, antes de empezar conviene conocer las diferencias entre proyecto y proceso y su contexto de cara al trabajo”⁵.

En función de su uso y contenido, también se puede denominar "diagrama de flujo de procesos", "diagrama de flujo de bloques", "diagrama de flujo esquemático", "diagrama de flujo macro", "diagrama de flujo vertical", "diagrama de tuberías e instrumentación", "diagrama de flujo de sistema" o "diagrama de sistema".

Estos emplean un conjunto de símbolos y notaciones para describir un proceso. Los símbolos cambian en distintos lugares y los diagramas pueden variar desde simples garabatos trazados a mano o notas adhesivas hasta diagramas de aspecto profesional con información detallada expansible desarrollados mediante software.

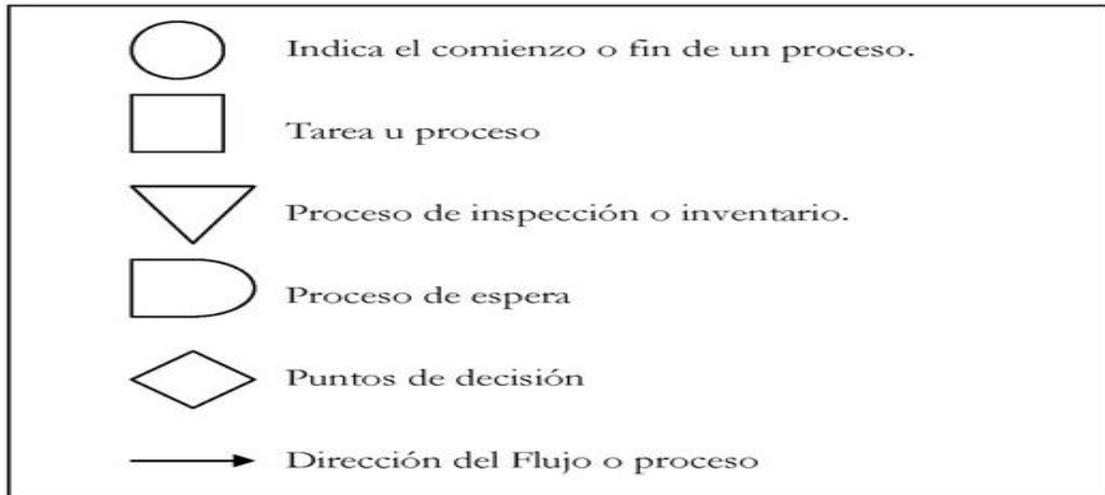


IMAGEN 3. FIGURA DIAGRAMA DE PROCESO

ESTANDARIZACIÓN:

“La estandarización es el proceso de ajustar o adaptar características en un producto, servicio o procedimiento; con el objetivo de que éstos se asemejen a un tipo, modelo o norma en común”⁶.

La estandarización permite la creación de normas o estándares que establecen las características comunes con las que deben cumplir los productos y que son respetadas en diferentes partes del mundo.

Cuando abordamos la estandarización industrial, llamada también normalización, se plantea el desarrollo de normativas que permiten la producción de grandes cantidades de elementos fabricados independientemente, como sus repuestos y partes intercambiables, garantizando la calidad del elemento creado, la seguridad en cuanto a funcionamiento, y la responsabilidad social en cuanto a las normas de trabajo.

La estandarización puede enfocarse en todas las características del producto o enfocarse en un aspecto de este o del mercadeo. Esta opción tiene su principal beneficio en la reducción de costos.

En efecto, intentar producir una amplia diversidad de bienes o uno con muchas variantes, puede significar un aumento de costos en la medida en que algunos

procedimientos para llegar a este fin serán más costosos sin que por ello sean más beneficiosos que otros: en el caso de estandarizar se elige el que ofrezca la mejor relación costo beneficio.

Además, es de enorme importancia el enfocarse en una sola forma de producir, enfocarse en demasiadas, en demasiados detalles es sin lugar a dudas un costo más que debe tenerse en cuenta.

Así podemos resumir las ventajas del trabajo estandarizado:

- Proporcionar un resultado previsible (mayor seguridad, calidad, entrega, costo).
- Crear una visión y un ritmo para el trabajo para evitar la sobrecarga.
- Crear tiempo para el verdadero trabajo creativo.
- Ayudar a las personas a estructurar el trabajo.
- Simplificar los procedimientos de trabajo.
- Eliminar la variabilidad de los procesos y reducir los desperdicios.

DIVISIÓN DEL TRABAJO:

“Fragmentación o descomposición de una actividad productiva en sus tareas más elementales y su reparto entre diferentes personas, según su fuerza física, habilidad y conocimientos. El aumento de la producción que se deriva de la puesta en práctica del principio de la división del trabajo”⁷.

El concepto de división del trabajo se aplica a muy diversos aspectos del proceso productivo y a sus repercusiones sociales. Sobre todo, está estrechamente ligado a la división de la sociedad en categorías sociales, a la distinción entre trabajadores manuales e intelectuales, entre ciudad y campo, etc.

La primera división del trabajo, que ha subsistido en todos los estadios del desarrollo económico, es la división por sexos. Los pueblos primitivos no conocían otros tipos de división. En el caso de la capacidad específica de los individuos, la ausencia de reservas obligaba a todo el grupo a dedicarse a la búsqueda de alimentos.

AHORRO DE TIEMPO

“Cuando un trabajador se dedica de forma permanente a una sola tarea, se evita la pérdida de tiempo por el paso de una actividad a otra. Llevar una división del trabajo al exceso también puede resultar perjudicial”⁸.

El hecho de que una persona realice una sola tarea en su trabajo puede hacer que éste se convierta en algo monótono y aburrido y deje de tener sentido. En estos casos se podría formular la pregunta: ¿la economía está al servicio del ser humano, o éste está al servicio de la economía?, dado que esta especialización excesiva no permite el desarrollo de la persona.

Muchas empresas actualmente son conscientes de este problema y están promoviendo programas de rotación periódica de labores, mayor flexibilidad y participación de los trabajadores en sus actividades. La interdependencia es otro de los problemas que se deben analizar.

El hecho de que un trabajador o una empresa se especialicen en una tarea específica hace que, para poder lograr un resultado final completo (un producto, etc.), se deba contar con el trabajo de otros trabajadores o empresas que hagan la parte que les corresponde.

Esto hace que, si por alguna razón, alguna de las empresas o trabajadores falla en su tarea, el trabajo de los que se relacionaban con ésta también se perjudique, por lo tanto, ninguno de ellos tendría un verdadero control sobre su actividad.

HENRY FORD

“Empresario norteamericano (Dearborn, Michigan, 1863-1947). Tras haber recibido sólo una educación elemental, se formó como técnico maquinista en la industria de Detroit. Tan pronto como los alemanes Daimler y Benz empezaron a lanzar al mercado los primeros automóviles (hacia 1885), Ford se interesó por el invento y empezó a construir sus propios prototipos. Sin embargo, sus primeros intentos fracasaron”⁹.

No alcanzó el éxito hasta su tercer proyecto empresarial, lanzado en 1903: la Ford Motor Company. Consistía en fabricar automóviles sencillos y baratos destinados al consumo masivo de la familia media americana; hasta entonces el automóvil había sido un objeto de fabricación artesanal y de coste prohibitivo, destinado a un público muy limitado. Con su modelo T, Henry Ford puso el automóvil al alcance de las clases medias, introduciéndolo en la era del consumo en masa; con ello contribuyó a alterar drásticamente los hábitos de vida y de trabajo y la fisonomía de las ciudades, haciendo aparecer la «civilización del automóvil» del siglo XX.

La clave del éxito de Ford residía en su procedimiento para reducir los costes de fabricación: la producción en serie, conocida también como fordismo. Dicho método, inspirado en el modo de trabajo de los mataderos de Detroit, consistía en instalar una cadena de montaje a base de correas de transmisión y guías de deslizamiento que iban desplazando automáticamente el chasis del automóvil hasta los puestos en donde sucesivos grupos de operarios realizaban en él las tareas encomendadas, hasta que el coche estuviera completamente terminado.

El sistema de piezas intercambiables, ensayado desde mucho antes en fábricas americanas de armas y relojes, abarataba la producción y las reparaciones por la vía de la estandarización del producto.

FREDERICK WINSLOW TAYLOR

“La obra Principios de la Administración Científica es reconocida como pionera en el campo de la Administración, y su autor, Frederick Winslow Taylor, es calificado como el padre de la disciplina, su primer exponente teórico formal, quien se interesó por primera vez en abordar la complejidad inherente al proceso productivo que caracterizaba a las empresas de fines de siglo XIX, principios de siglo XX”¹⁰.

La Administración es la disciplina científica que estudia a las organizaciones, intentando descubrir cómo nacen, cómo evolucionan, cuáles son sus objetivos, de qué manera pueden optimizar su gestión, y cuál es su función en la sociedad.

Entendemos que estudiar la evolución histórica del pensamiento en Administración adquiere relevancia práctica dado que las distintas teorías, enfoques y escuelas que conforman la disciplina han surgido oportunamente para resolver las problemáticas de las organizaciones de su época.

Frederick Winslow Taylor (20 de marzo de 1856-21 de marzo de 1920) fue un ingeniero Industrial y economista estadounidense, promotor de la organización científica del trabajo y es considerado el padre de la Administración Científica.

En 1878 efectuó sus primeras observaciones sobre la industria del trabajo en la industria del acero. A ellas les siguieron una serie de estudios analíticos sobre tiempos de ejecución y remuneración del trabajo. Sus principales puntos, fueron determinar científicamente trabajo estándar, crear una revolución mental y un trabajador funcional a través de diversos conceptos que se instruyen a partir de un trabajo suyo publicado en 1903 llamado Shop Management.

Según Antonio Siera Monra, Taylor desde su adolescencia comenzó a perder la vista, además, su cuerpo era de compleción débil y no podía participar de los juegos que los otros organizaban como el béisbol y el tenis.

al degradante, para un muchacho, papel de espectador, dedicó su vida a concebir cómo mejorar el rendimiento del esfuerzo físico derrochado por los jugadores mediante un diseño más adecuado de los instrumentos por ellos utilizados.

Esta actitud lo marcaría de por vida, para él lo importante era medir el esfuerzo, el lugar y los movimientos para obtener una vasta información y de ahí, sacar provecho de manera que se diera la mayor eficiencia posible tanto en el deporte como en la producción.

Sus biógrafos también lo califican como una persona de actitud inflexible frente a las reglas del juego incluso un juego de críquet representaba para él una fuente de estudio y de análisis.



IMAGEN 4. TAYLOR

DISTRIBUCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO

“Se refiere a la disposición física de los puestos de trabajo, de los recursos tanto materiales como técnicos y al diseño de las instalaciones laborales para lograr una máxima eficiencia en las actividades”¹¹.

Factores que deben considerarse para la distribución del área de trabajo:

- Comodidad del trabajador.

- Distancia de los instrumentos y equipos y su facilidad de manejo.
- La separación de los distintos equipos.
- El equilibrio de trabajo entre las extremidades.
- Evitar las sobrecargas para el trabajador.

La satisfacción de una variedad de características físicas de los trabajadores: hombre o mujer, personas con discapacidad física, estatura, peso, si se es zurdo o diestro. Que los recursos materiales y técnicos contribuyan a que el trabajador pueda realizar sus actividades de forma segura.

Ventajas de tener una buena distribución:

- Disminución de las distancias a recorrer por los materiales, herramientas y trabajadores.
- Circulación adecuada para el personal, equipos móviles, materiales y productos en elaboración, entre otros.
- Utilización efectiva del espacio disponible según la necesidad.
- Seguridad del personal y disminución de accidentes.
- Localización de sitios para inspección, que permitan mejorar la calidad del producto.
- Disminución del tiempo de fabricación.
- Mejoramiento de las condiciones ambientales en el trabajo.
- Incremento de la productividad y disminución de los costos.

CRITERIOS

Funcionalidad: Que los equipos e instrumentos se ubiquen donde se puedan operar efectivamente.

Económico: Ahorro en distancias recorridas y utilización plena del espacio.

Flujo: Permitir que los procesos se den continuamente, sin interrupciones ni accidentes.

Comodidad: Crear espacios suficientes para el bienestar de los trabajadores y el traslado de los materiales.

Iluminación: Elemento importante para algunas labores específicas.

Ventilación: Especialmente en procesos que demanden circulación del aire, ya que comprometen el uso de gases o altas temperaturas, entre otros.

Accesos libres: Se debe permitir el libre tráfico, sin tropiezos.

Flexibilidad: Anticipar cambios futuros en la producción que demanden un nueva distribución del espacio.

Integración Total: Distribución que integre y coordine personas, equipo, máquinas y materiales para que funcionen como una unidad.

FACTORES ERGONOMICOS

Diseño del Puesto: Con la finalidad de permitir mayor soltura y desenvolvimiento al trabajador.

Equipos y Herramientas: Deben diseñarse tomando en cuenta su uso, los fines, posibles riesgos, características antropométricas y biomecánicas del individuo, para evitar riesgos de accidentes tanto en su manipulación como en su almacenamiento.

Comunicación: La racionalización y el concepto ergonómico sobre señales. localización y símbolos afecta la atención del trabajador, aumentando o reduciendo su eficacia.

Entorno: Entre las situaciones que inciden en la actividad laboral son: Grado de insalubridad del medio de trabajo y contaminación. Agentes físicos, como ruido, vibraciones e iluminación. Otras condiciones típicamente ambientales, tales como ruidos, temperaturas, iluminación, entre otros.

INSTRUCCIÓN DE TRABAJO

“Documento en el que se describe pasó o pasó cada una de las actividades que se deberán de realizar en algún proceso, esto debe ser de manera clara y mediante el uso de un lenguaje entendible para el trabajador, de esta manera se evitarán confusiones en la manera de desempeñar funciones establecidas en ella”¹².

La instrucción de trabajo debe contener cada uno de los lineamientos de seguridad, así como el equipo de protección que se deberá usar al momento de su ejecución, así se evitará daños a la salud del trabajador.

Por otra parte, se establecen responsabilidades y se definen respuestas claras a eventos contingentes del proceso.



CAPITULO 4
DESARROLLO

DESARROLLO

En el siguiente apartado se muestran todas las actividades que se llevaron durante el desarrollo del proyecto de la toma de tiempos siendo así la clasificación de las cuatro etapas del proyecto que corresponden a los cuatro procesos de inspección, de igual manera se muestran gráficos correspondientes a cada toma de tiempos y una breve explicación del mismo.

PRIMERA ETAPA INSPECCIÓN FINAL

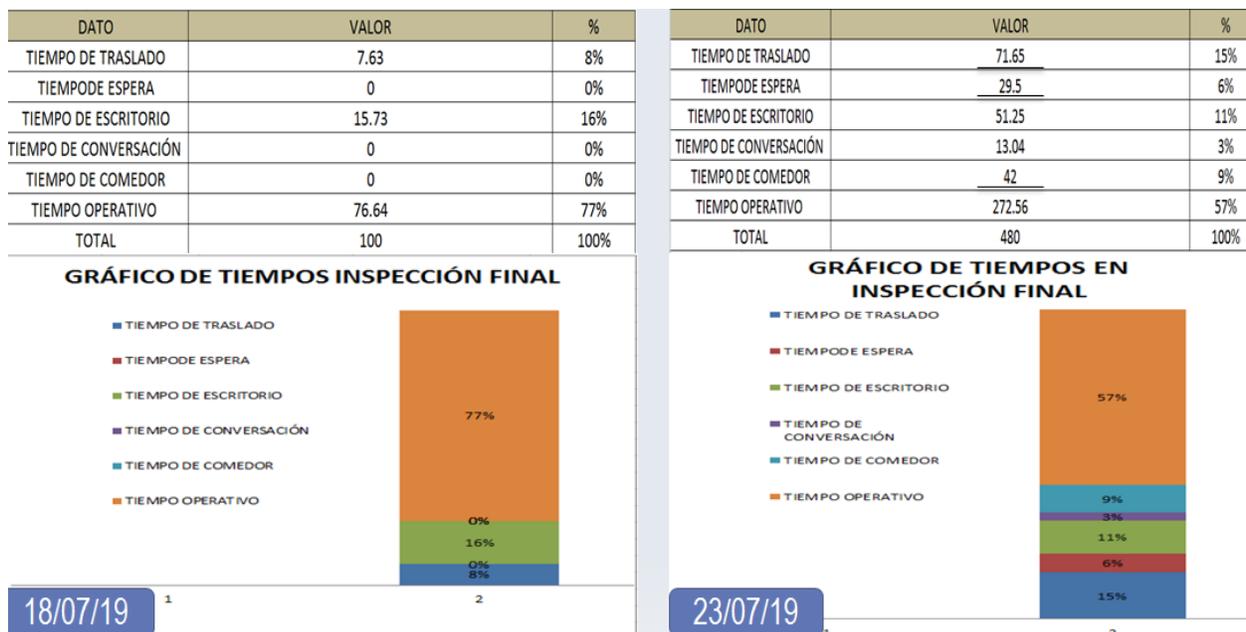


IMAGEN 5. TIEMPOS

En el primer gráfico se obtiene un 77% de tiempo operativo, lo cual lo podemos interpretar que el técnico realmente está haciendo lo que tiene que hacer sin embargo el tiempo de escritorio es de un 16%, se pretende analizar cuáles son las actividades y documentos que se tienen que hacer en escritorio, el tiempo de traslado es el indicado de acuerdo a los traslados con un 8%, dentro de los traslados únicamente se contempla el trayecto a la liberación.

En el segundo gráfico se obtiene un 57% de tiempo operativo, lo que incrementa en esta toma es el tiempo de traslado a un 15% debido a que el técnico olvida muy seguido el equipo necesario para la liberación de Bulk Truck, además del tiempo de esperado este generado por el encargado de almacén ya que hace esperar al técnico hasta la entrada del siguiente Bulk Truck.

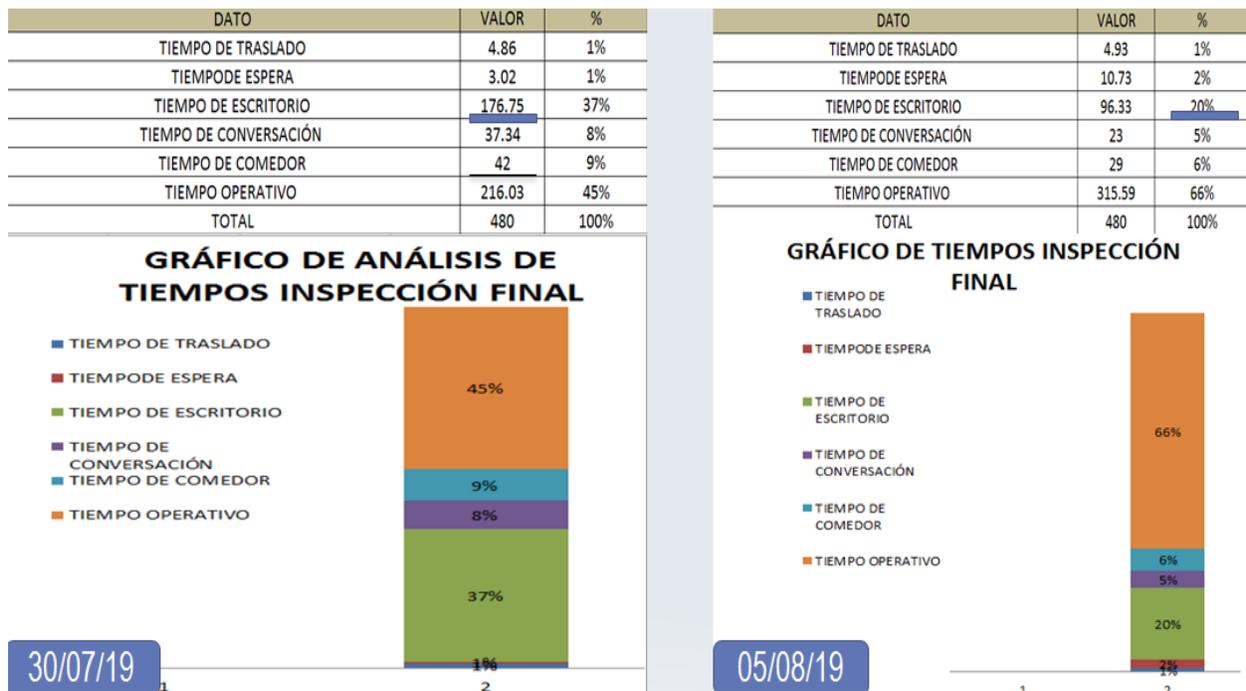


IMAGEN 6. TIEMPOS

En el primer gráfico se refleja un tiempo operativo de 45 %, los tiempos de traslados siguen incrementados debido al olvido de los equipos para liberación de Bulk Truck, el tiempo de conversación fue necesario ya que se habla con personal de almacén para dar la liberación del Bulk Truck.

En segundo gráfico se obtiene un 64% de tiempo operativo, los traslados fueron los necesarios con un 5%, sin embargo el tiempo de espera es el que está incrementado con un 6% de la productividad diaria.

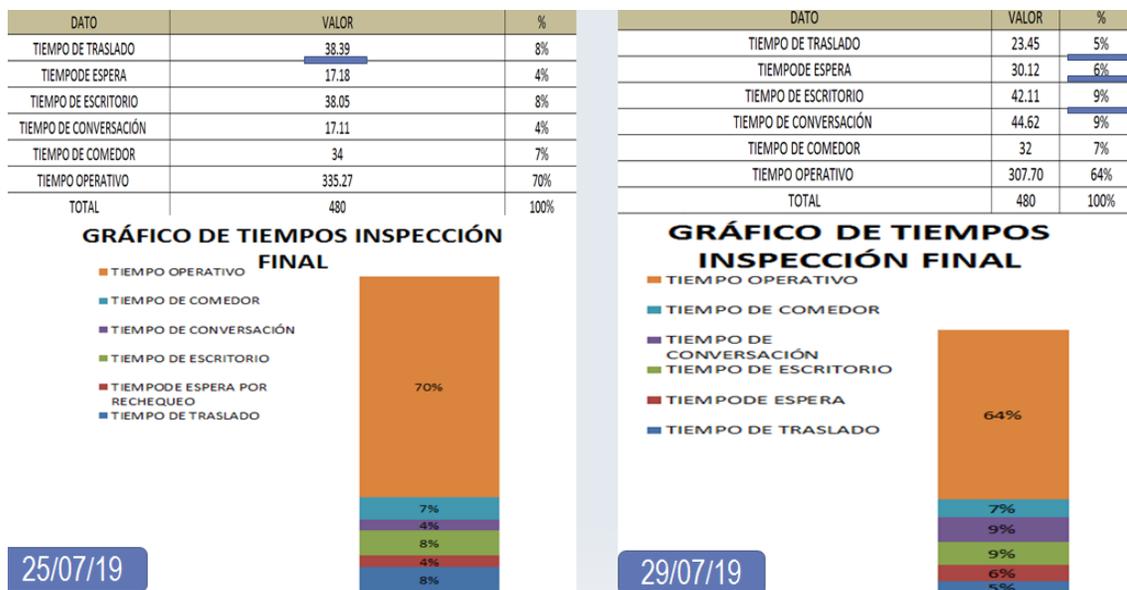


IMAGEN 7. TIEMPOS

En el primer gráfico se refleja un tiempo operativo de 45%, tiempo de traslados de 1%, tiempo de escritorio de 37%, el cual está muy elevado, la tercera parte del turno se la paso sentado en escritorio y el tiempo de espera está reducido.

En el segundo gráfico se refleja un tiempo operativo de 66%, los traslados se mantienen igual estables con un 1% y el tiempo de escritorio con un 20%.

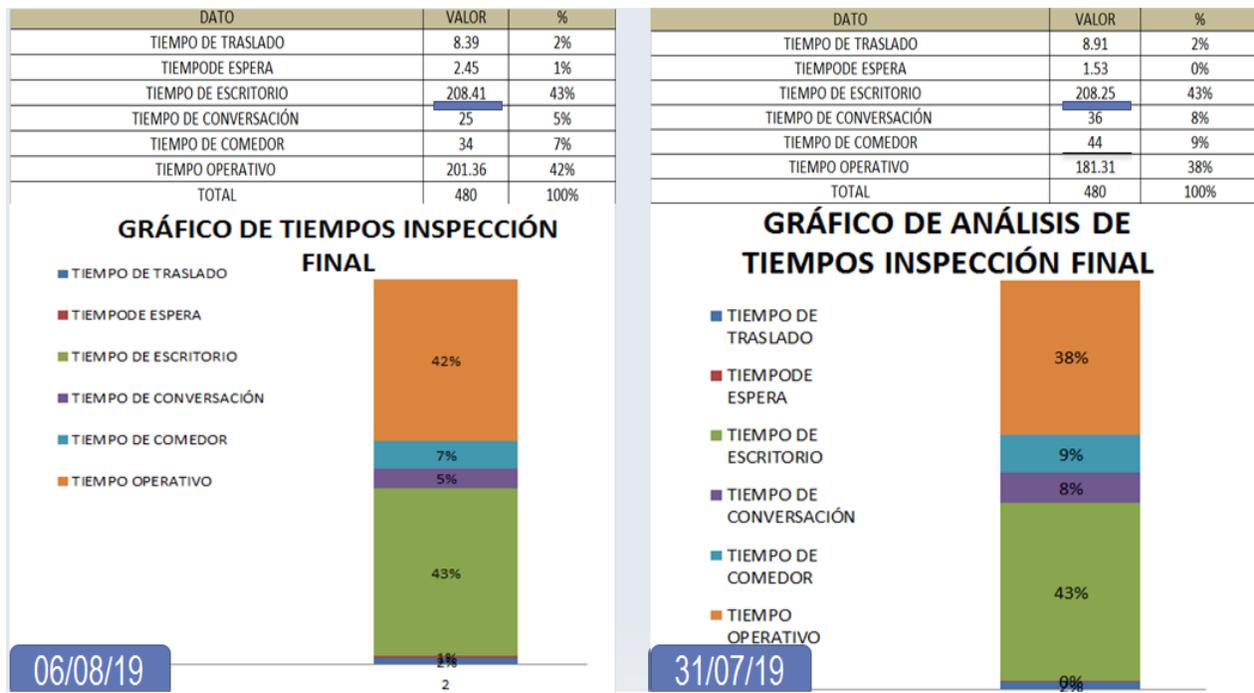


IMAGEN 8. TIEMPOS

En el primer gráfico se obtiene un tiempo operativo de 42% en este caso el tiempo de escritorio se ve muy elevado con un 43%, la mitad del turno se la pasaron sentados en escritorio.

En el segundo gráfico se refleja un 38% un tiempo operativo demasiado bajo, un tiempo de escritorio de 43%, las actividades en un segundo turno se la pasan más sentados en escritorio.

Los tiempos de escritorio durante el segundo turno se elevan mucho uno de los motivos es que por la tarde ya no está personal de oficinas y el ambiente se torna muy relajado, ya que la carga de trabajo se ve más disminuida.

TIEMPOS POR FALLA DE GESTIÓN



IMAGEN 9. TIEMPOS POR FALLA

Estos tiempos por falla de gestión son generados cuando las pruebas físicas salen fuera de especificación, los técnicos de inspección final realizan las pruebas físicas posterior a esto se entregan los resultados a gerente de calidad para que sean evaluadas, cuando los resultados salen fuera de rango se vuelve a hacer un rechequeo de grado, lo cual refleja un 16% de la producción operativa.

CANTIDAD DE BULK TRUCK INSPECCIONADO

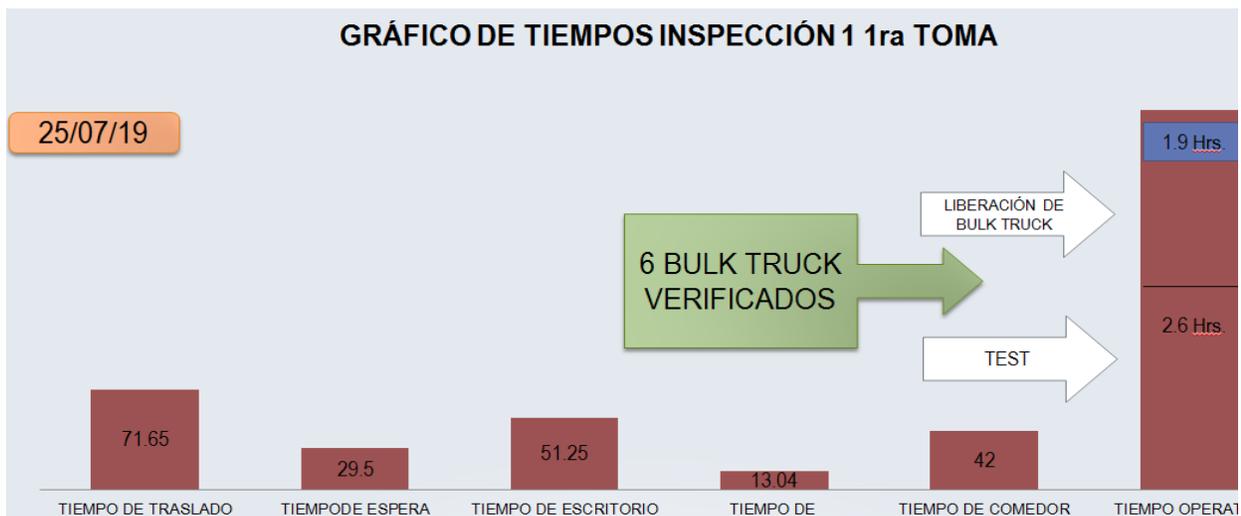


IMAGEN 10. CANTIDAD DE BULK TRUCK

Esta toma del día 25 cuenta con un total de 6 Bulk Trucks analizados, siendo así alrededor de 2 hrs. en tiempo de liberación.

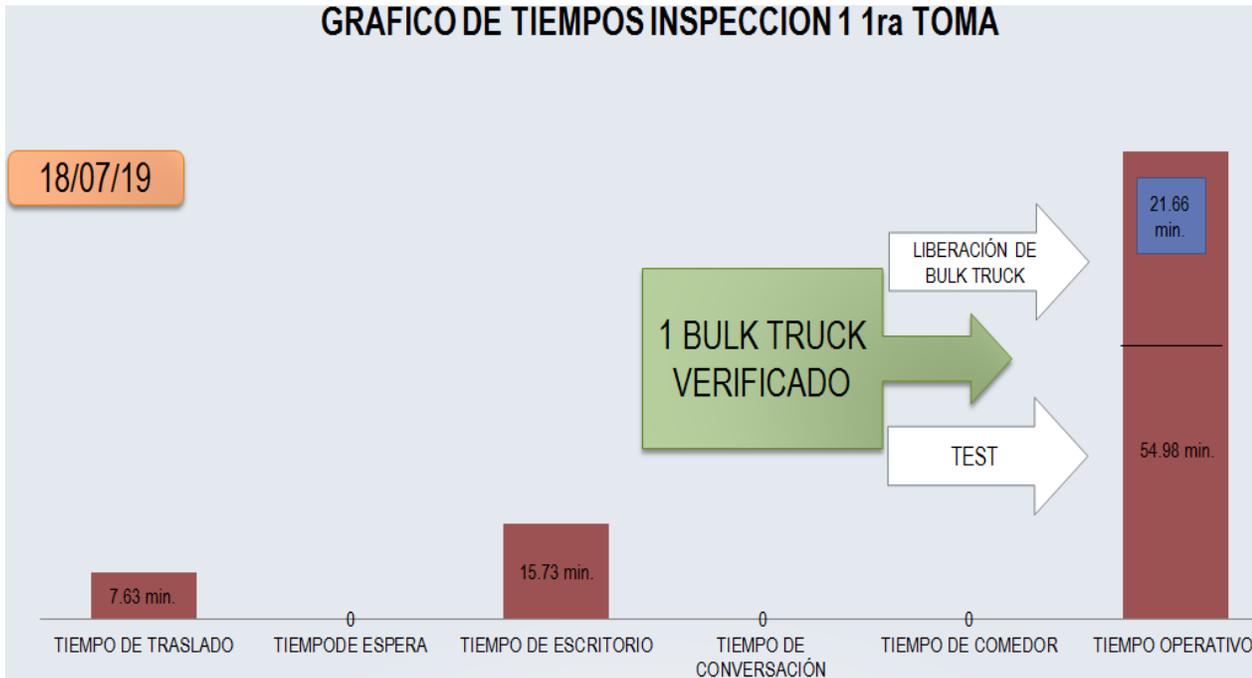


IMAGEN 11. CANTIDAD DE BULK TRUCK

En esta toma solo se analizó un Bulk Truck el cual genera alrededor de 22 min. durante la inspección ejecutada, por lo que todo el tiempo restante corresponde a las pruebas físicas.

Además de los tiempos agregados como el tiempo de comedor y el tiempo de escritorio, que entra dentro de las actividades de los técnicos, como lo es el llenado de COAS o el envío de paquetería.

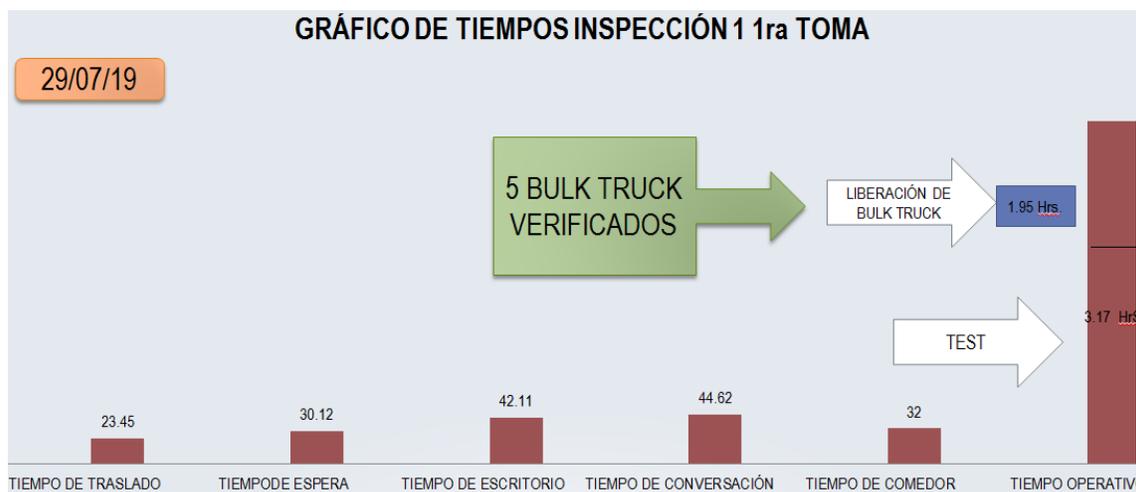


IMAGEN 12. CANTIDAD DE BULK TRUCK

La cantidad de Bulk Trucks analizados en esta toma es de 5 Bulk Truck, siendo así un tiempo de liberación de 2 hrs.

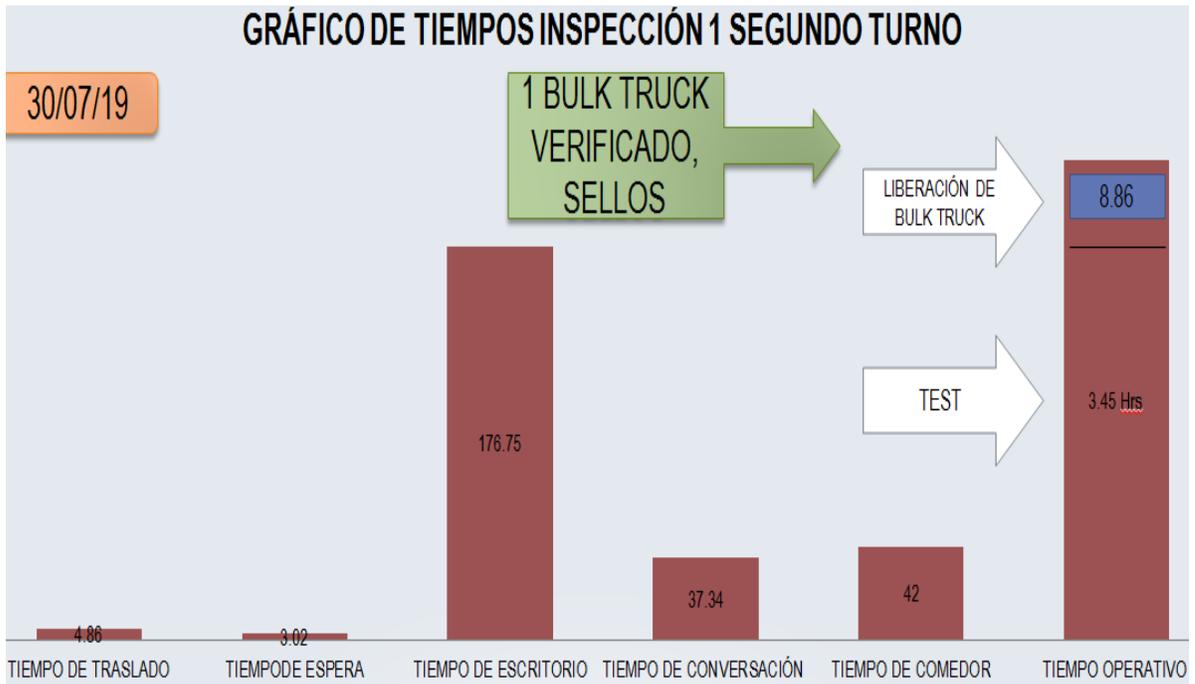


IMAGEN 13. CANTIDAD DE BULK TRUCK

En esta toma solo se liberó un 1 Bulk Truck, con un total de 8.86 min.

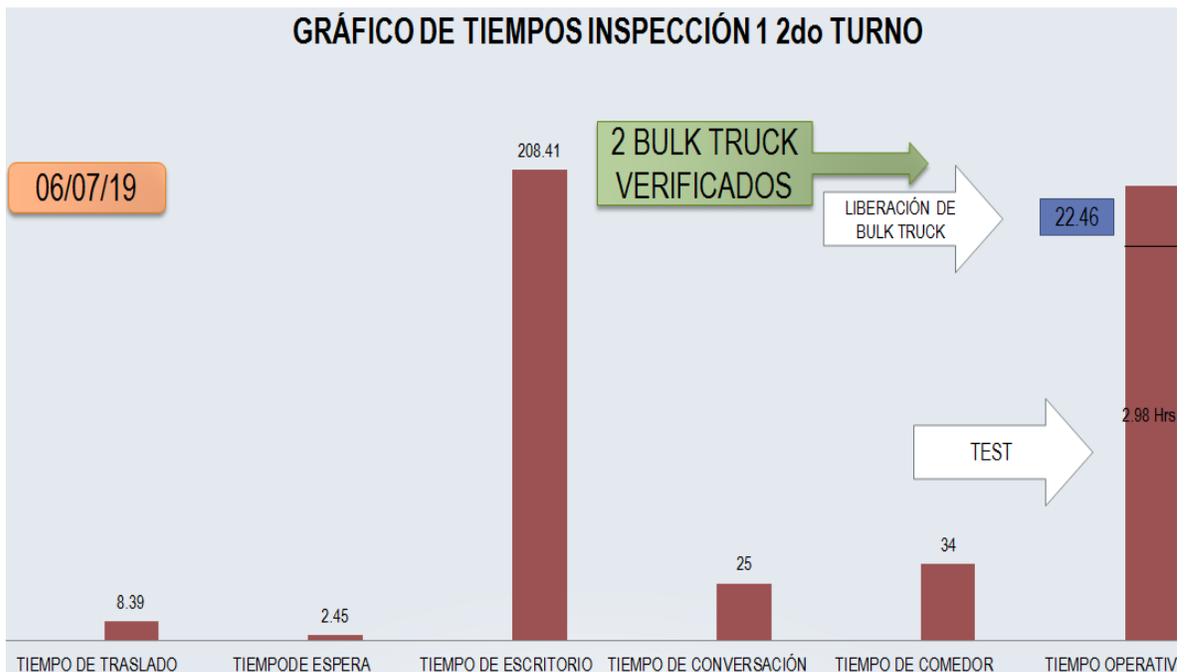


IMAGEN 14. CANTIDAD DE BULK TRUCK

Son 2 Bulk Truck los analizados en esta toma y reflejan 22.46 min. en liberación.

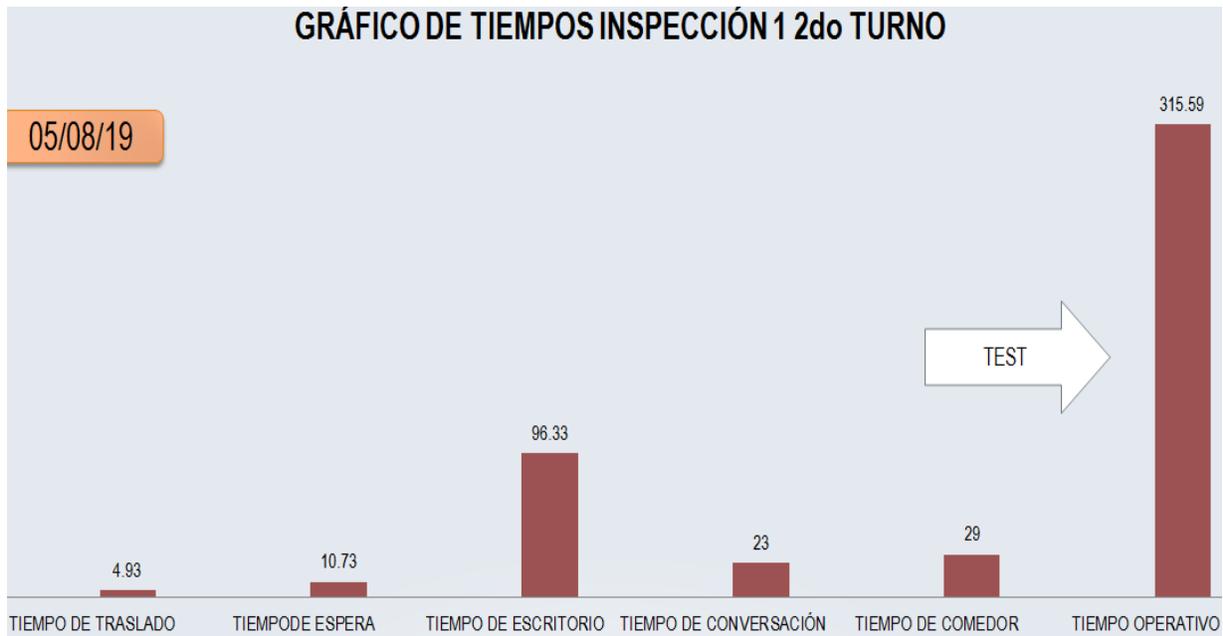


IMAGEN 15. CANTIDAD DE BULK TRUCK

En esta toma todo el turno fue dedicado a realizar pruebas físicas.

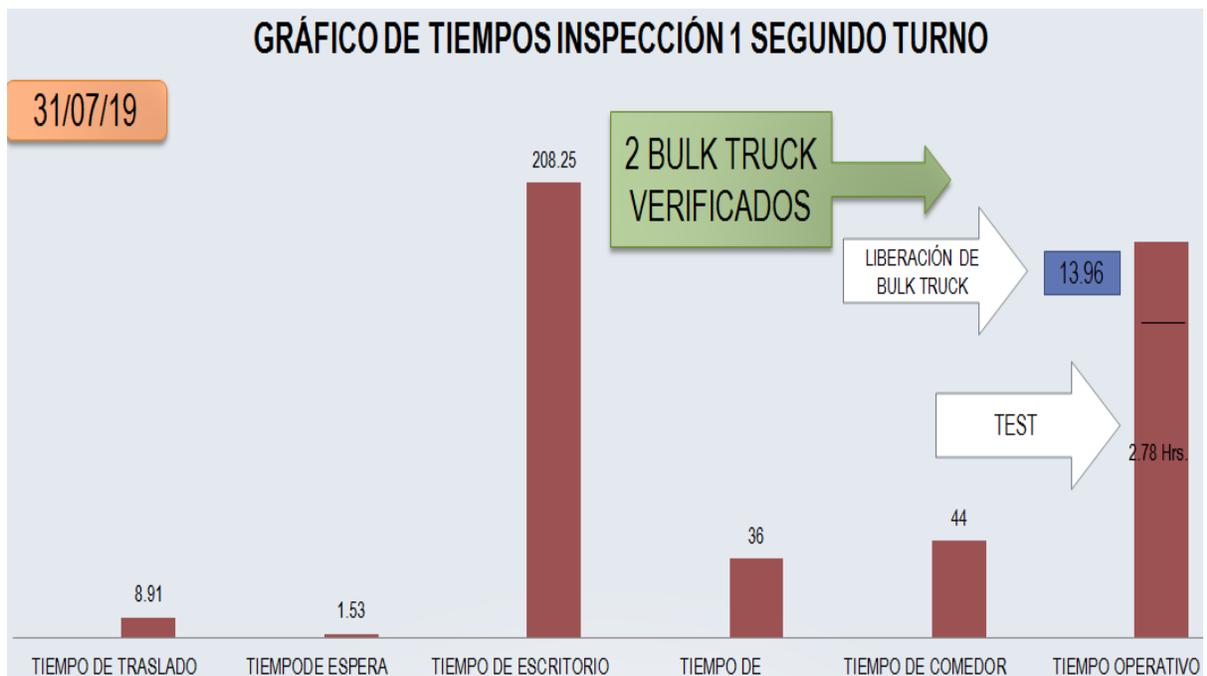


IMAGEN 16. CANTIDAD DE BULK TRUCK

En esta toma solo se analizan 2 Bulk Truck con un tiempo de 13 min. el cual es muy poco para la liberación de dos tomas.

VALORACIÓN DE PAROS

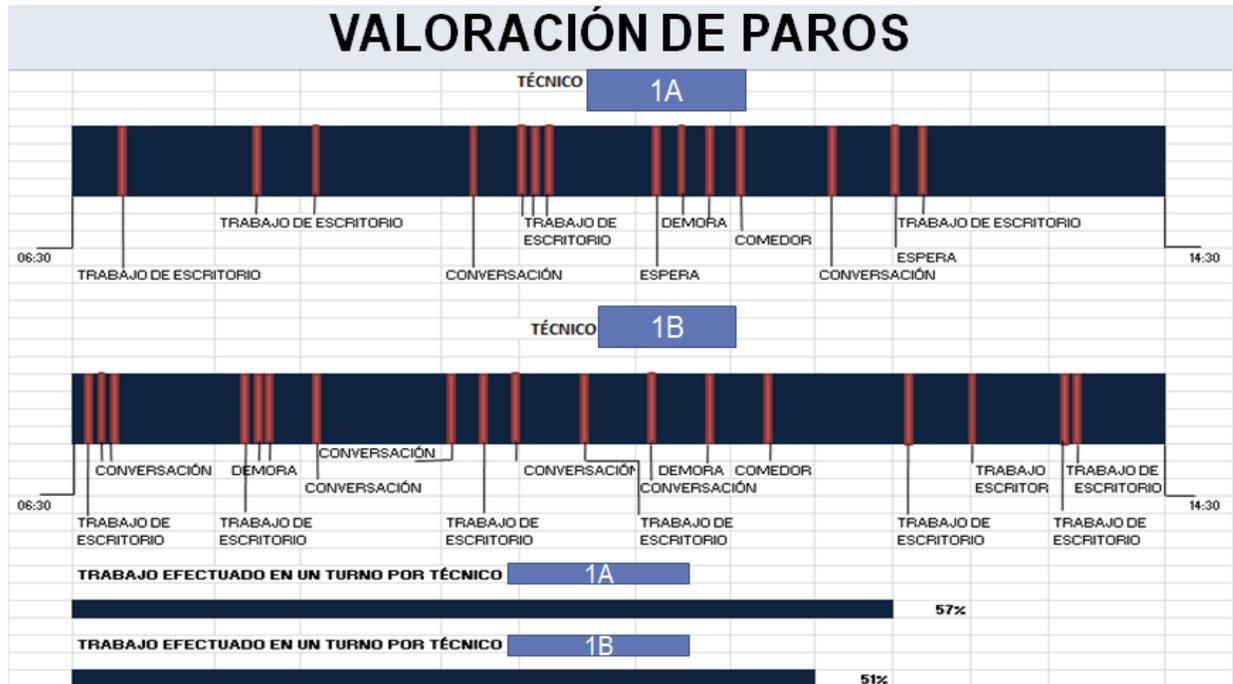


IMAGEN 17. VALORACIÓN DE PAROS

Considerando las tomas de tiempos y las observaciones correspondientes dentro del laboratorio con los técnicos de inspección final estos son los paros más comunes dentro de los cuales el trabajo de escritorio es el que más impacta así como la conversación con uno de los técnicos, el mayor tiempo de conversación se da cuando el técnico está realizando las pruebas físicas.

El hecho de que los paros sean tan comunes y muy repetitivos es algo que pone a pensar en la situación, se pretende establecer ciertos tiempos los cuales sean especiales para la redacción de los documentos o el análisis de los documentos si es necesario de esta manera se estaría reduciendo los tiempos de escritorio. Los tiempos de conversación en primera son peligrosos ya que el técnico no deja de hacer sus actividades y conversa al mismo tiempo.

TIEMPO ESTÁNDAR – TIEMPO POR TÉCNICO PARA LIBERACIÓN DE BULK TRUK



IAMGEN 18. TIEMPO DE VERIFICACIÓN

De acuerdo a los gráficos para el tiempo estándar el tiempo establecido es de 45 minutos, si se realiza un comparación con los tiempos que están tardando los técnicos, se ve una comparación demasiado significativa, el técnico A está tardando 23 minutos en liberación de Bulk Truck y el técnico B está tardando 8 minutos solamente en la liberación por ende entendemos que no se están cumpliendo los procedimientos y que no se respeta lo establecido.

Se pretende realizar una re-valoración del procedimiento para determinar qué pasos son necesarios en la operación y que pasos se pueden eliminar esto con el fin de hacer más eficiente el procedimiento y que se cumpla en tiempo y forma.

DESGLOCE DE TIEMPOS

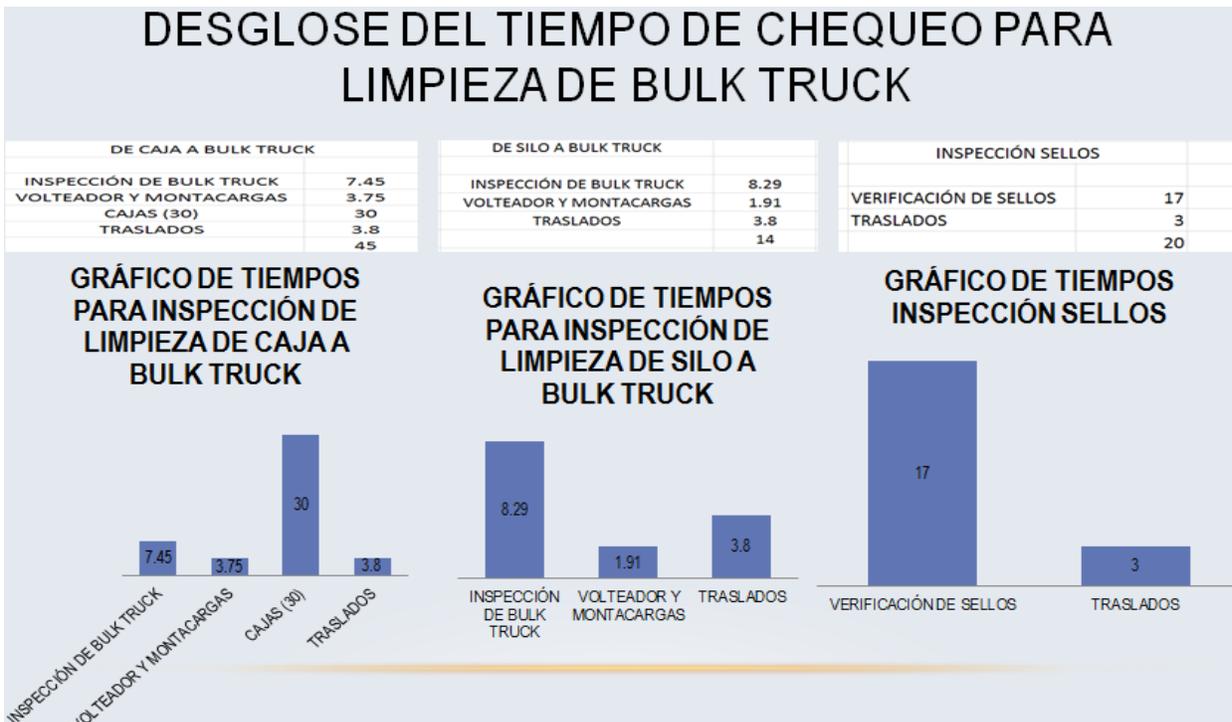


IMAGEN 19. DESGLOSE DE TIEMPOS

En el gráfico se presenta el desglose de las actividades que se llevan a cabo para la liberación de los Bulk Truck, se llevan a cabo 3 tipos de liberación las cuales son:

- De caja a Bulk Truck
- De silo a Bulk Truck
- Liberación de sellos

Se determina el tiempo estándar para la liberación de Bulk Truck con el fin de determinar y lograr asignar las actividades diarias.

Además de tener antecedentes para futuro crecimiento de las líneas de producción, y sobre todo para tener medidos los tiempos de ejecución en cada una de las pruebas

DIAGRAMA DE RECORRIDO

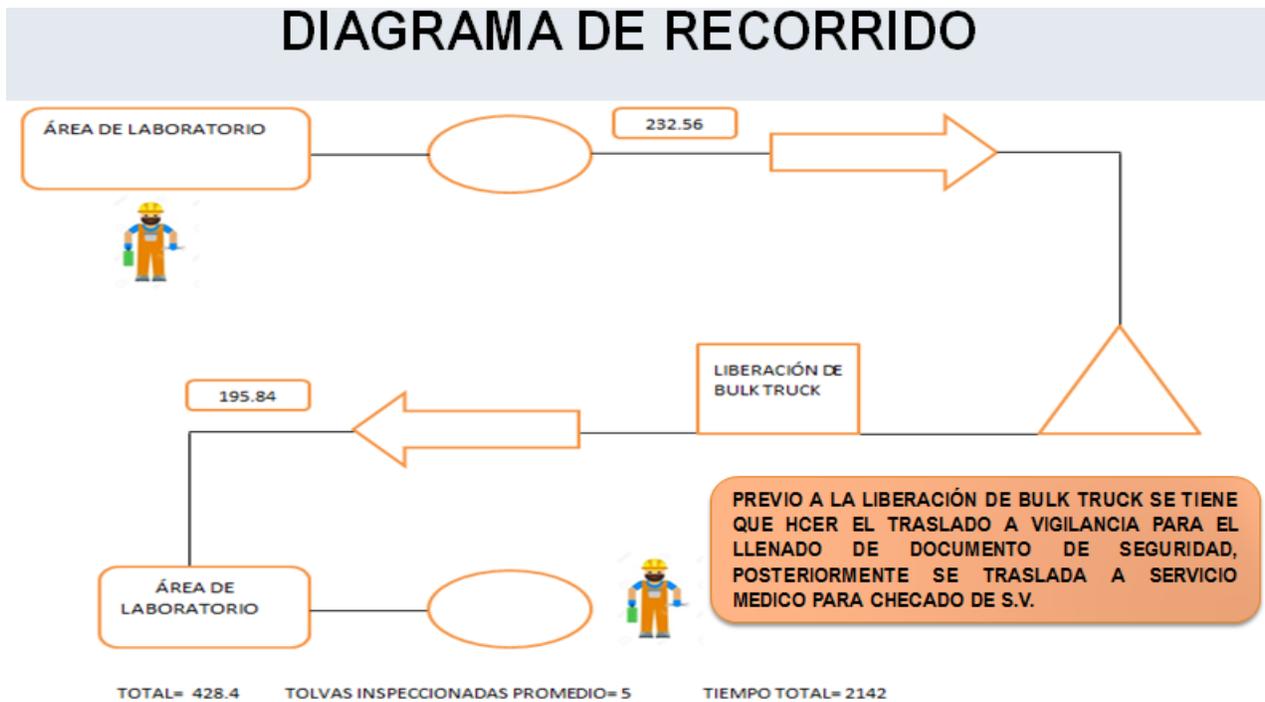


IMAGEN 20. DIAGRAMA DE RECORRIDO

El diagrama de recorrido contempla los traslados necesarios para el trayecto a liberación de Bulk Truck, dentro del mismo se refleja un análisis de la distancia diaria recorrida, además de la distancia total por un promedio de 5 Bulk Truck liberados diarios.

Dentro de estos traslados también fue medido el tiempo de traslado, de igual manera se estimó un tiempo estándar por liberación, y se obtuvo un promedio de 5 tomas realizadas.

El diagrama de recorrido consiste desde la salida del laboratorio en dónde se coloca el EPP, posteriormente el trayecto a almacén, pasando por el área de producción y finalmente llegando al embarque de los materiales y para el regreso es el mismo trayecto.

DIAGRAMA DE ISHIKAWA PARA LIBERACIÓN DE BULK TRUCK

DIAGRAMA DE ISHIKAWA LIBERACIÓN BULK TRUCK

Advanced Composites MEXICANA S.A. DE C.V.

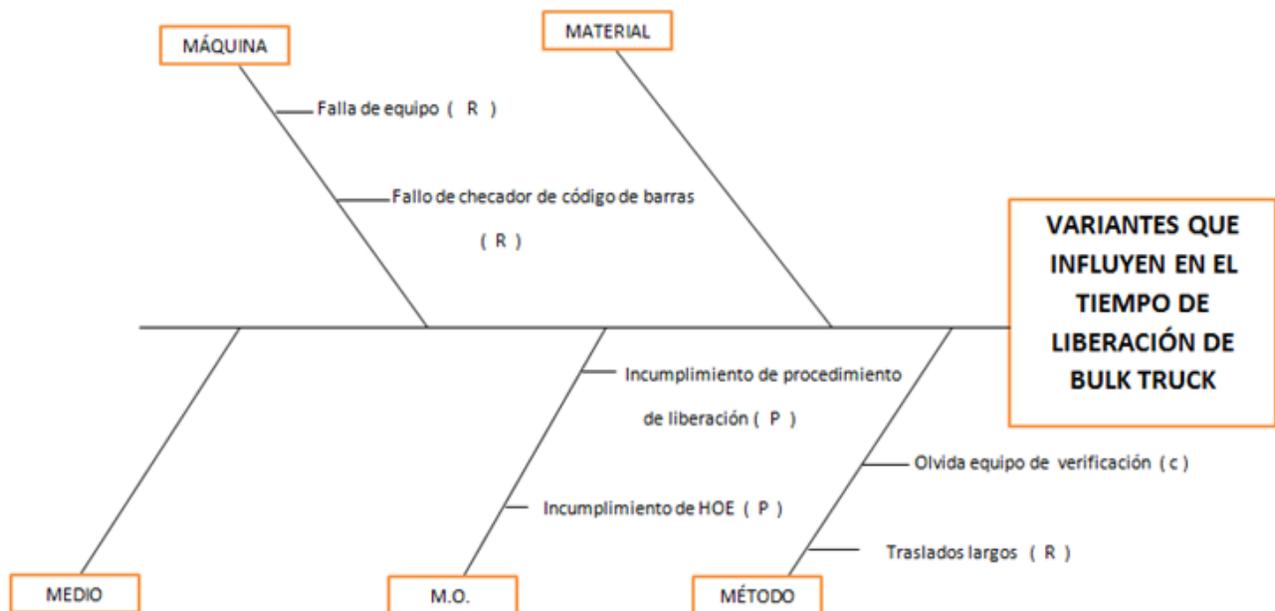


IMAGEN 21. DIAGRAMA DE ISHIKAWA

El objetivo como tal de realizar un diagrama de Ishikawa es de identificar principalmente cual es la falla potencial, posteriormente enlistar cuales son los posibles factores.

Los cuales están afectando la ejecución de la liberación, se llega a la conclusión de que la mayoría de las variantes son de ruido y procedimentales, con las variantes de ruido no se puede hacer nada, pero con las variantes procedimentales se pueden volver a re-valorar.

Es por ello que se sugiere la re-valoración de los procedimientos para la liberación de Bulk Truck, y en algunos de los procedimientos de pruebas físicas ya que estipulan la medición de todas las probetas pero el técnico solo mide una y esa la maneja como el promedio de todas.

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL RITMO DE TRABAJO

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL RITMO DE TRABAJO

- Variación en la calidad de las probetas
- Eficiencia de los equipos
- Variaciones en la concentración de los técnicos
- Estado de animo
- Comer dentro del laboratorio
- Conversación
- Tener acceso a la red
- Descuidos
- Desorden

IMAGEN 22. FACTORES EN RITMO DE TRABAJO

Son algunos de los factores detectados a lo largo de la toma de tiempos en inspección final, todos son afecciones para el tiempo operativo, dentro de los que más se puede atacar es el tiempo para desayunar dentro del laboratorio, conversación y la variación en la calidad de las probetas.

La variación en la calidad de las probetas se da cuando se lleva acabo un re-chequeo de material, debido a aque el material se queda en como evidencia por posible falla o mejor dicho reclamo, el material se volve a analizar.

Los descuidos se dan cuando el técnico quiere hacer más de una cosa a la vez, y por no enfocarse en solo una cposa termina por equivocarse o por tirar algunos de los objetos que tiene en la mano.

El desorden es causado debidoa la falta de organización, ya que no existe el suficiente espacio para colocar las pruebas o equipo necesario.

El tener el acceso a la red da pauta a los técnicos por indagar en redes o búsqueda de particularidades personales.

FACTORES DE RIESGO

FACTORES DE RIESGO

- MANIPULACIÓN DE EQUIPO DE PRUEBA Y COMER AL MISMO TIEMPO
- USO DE EPP PARA PLASTOMETROS
- USO DE EPP PARA INYECTORAS



IMAGEN 23. FACTORES DE RIESGO

Son algunos de los posibles factores de riesgo que puedan afectar al técnico todo esto debido a que no respetan los procedimientos, en los procedimientos de cada uno de los equipos de prueba viene estipulado que tipo de EPP se debe de utilizar.

SEGUNDA ETAPA INSPECCIÓN RECIBO

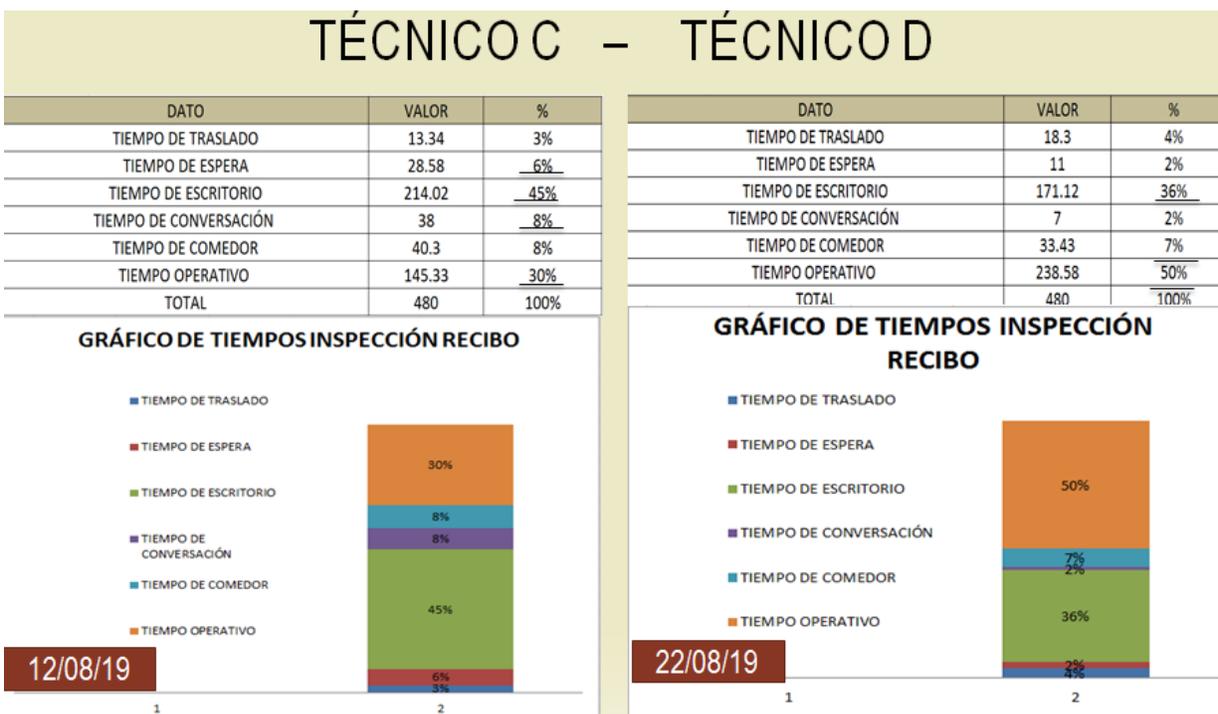


IMAGEN 24. TIEMPOS

Son las primeras tomas ejecutas en inspección recibo, el primer gráfico refleja un tiempo operativo de 30% el cual es demasiado bajo, y el tiempo de escritorio con un 45%, la mayoría del tiempo se la paso realizando actividades de escritorio, además de que es muy platicador, se mueve de su área de trabajo y va a distraer a otros técnicos.

En el segundo gráfico se obtiene un tiempo operativo de 50%, y un tiempo de escritorio de 36%, se analizara cuáles son las actividades que realizan en escritorio y que tiempo es el necesario.

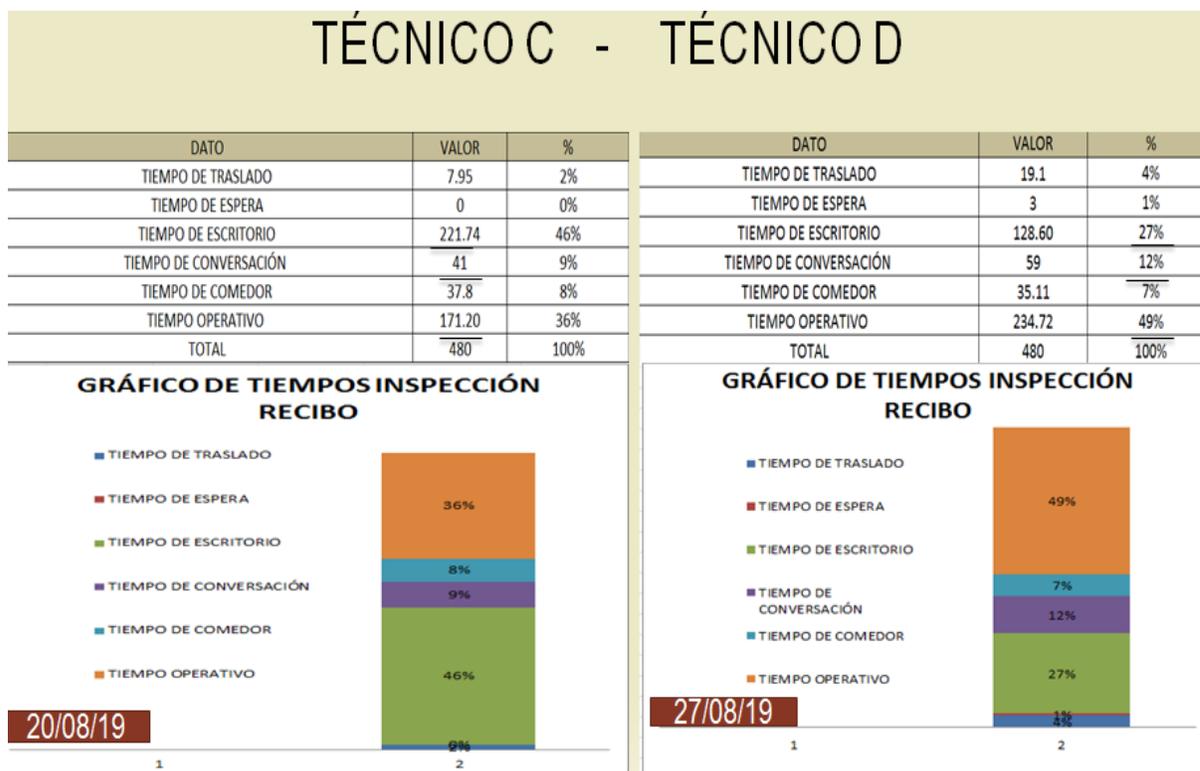


IMAGEN 25. TIEMPOS

En el primer gráfico arroja un tiempo operativo de 36%, y el tiempo de escritorio de 46%, durante el turno de la tarde los técnicos exceden de tiempo de comedor.

En el segundo gráfico se obtiene un tiempo operativo de 49%, el turno de escritorio está más disminuido con un 27%, pero el tiempo de conversación se excede a un 12%.

TECNICO C - TECNICO D

DATO	VALOR	%	DATO	VALOR	%
TIEMPO DE TRASLADO	14.71	3%	TIEMPO DE TRASLADO	25.33	5%
TIEMPO DE ESPERA	0	0%	TIEMPO DE ESPERA	27	6%
TIEMPO DE ESCRITORIO	90.38	19%	TIEMPO DE ESCRITORIO	134.43	28%
TIEMPO DE CONVERSACIÓN	36	8%	TIEMPO DE CONVERSACIÓN	8	2%
TIEMPO DE COMEDOR	40.01	8%	TIEMPO DE COMEDOR	33.3	7%
TIEMPO OPERATIVO	298.57	62%	TIEMPO OPERATIVO	252.72	53%
TOTAL	480	100%	TOTAL	480	100%

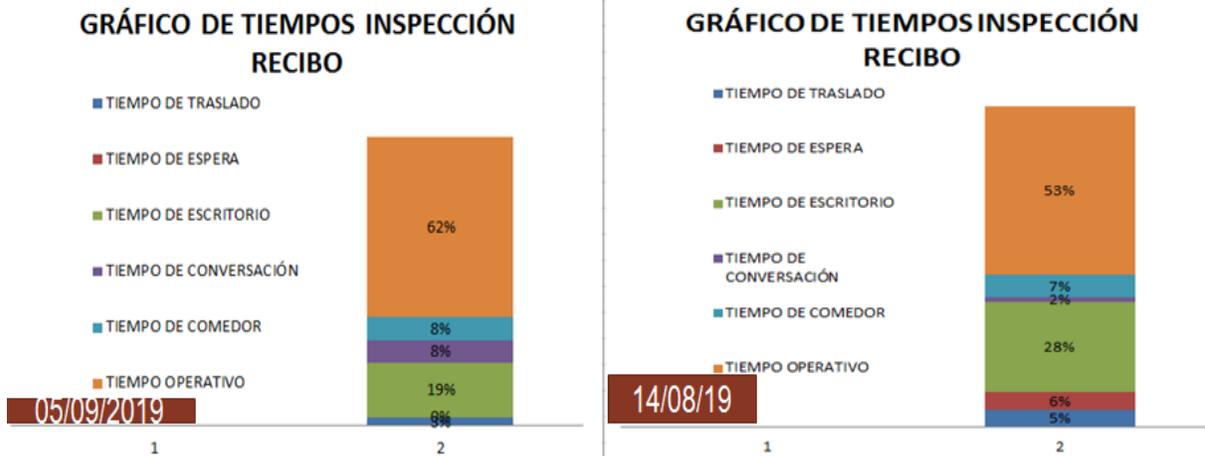


IMAGEN 26. TIEMPOS

El tiempo de comedor establecido es de 30 minutos para todo el personal operativo y administrativo, los técnicos exceden del tiempo establecido, siendo así de hasta 45 minutos de comedor.

En el primer gráfico se obtiene un tiempo operativo de 62%, el tiempo de escritorio se disminuye a un 19%, y el tiempo de conversación sigue siendo significativo con un 8%. En el segundo gráfico se obtiene un tiempo operativo de 53%, el tiempo de escritorio es de 28% y el tiempo de espera es de 6%.

TIEMPOS ESTÁNDAR



IMAGEN 27. TIEMPO ESTÁNDAR

Se toma una muestra aleatoria de 4 muestras para lograr estimar el tiempo promedio por liberación de R/C incluyendo la distancia de trayecto y la distancia de retorno. El tiempo estándar se efectúa por la liberación de un evento es decir un R/C, todo conforme al procedimiento establecido.



IMAGEN 28. TIEMPO ESTÁNDAR

Se determina el tiempo estándar para la inspección en trampas magnéticas de silos incluyendo la distancia en el trayecto y la distancia en el retorno al laboratorio.

LIBERACIÓN DE HUMEDAD POR TARIMA (INSPECCIÓN, MEDICIÓN Y CHEQUEO VISUAL)

DATO	20/08/2019	27/08/2019	05/09/2019	PROMEDIO
LIBERACIÓN	7.15	6.12	4.66	5.98

GRÁFICO DE TIEMPO ESTÁNDAR PARA INSPECCIÓN DE HUMEDAD EN TARIMAS

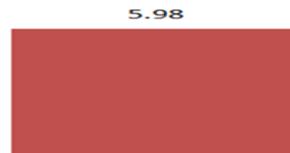


IMAGEN 29. TIEMPO ESTÁNDAR

Se toma una muestra aleatoria de 3 muestras para determinar el tiempo estándar en la liberación de la humedad en tarimas incluyendo los traslados que este requiera.

Las liberaciones de tarimas consisten en tomas aleatorias de las tarimas entrantes a almacén, con las cuales se hace uso del dispositivo del higrómetro el cual arroja el nivel de humedad que contiene cada una de las tarimas.

De igual manera se miden las dimensiones de la tarima con ayuda de un flexómetro, se mide el ancho, el largo y el espacio que queda entre cada una de las columnas.

Por último se da una inspección visual para detectar anomalías de las tarimas como deformidades entre otros rasgos.

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL RITMO DE TRABAJO

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL RITMO DE TRABAJO

- Se observa que el técnico C platica al momento de estar realizando actividades.
- El estar comiendo durante las horas de trabajo son factores que reducen el tiempo operativo, se observa al técnico C comiendo y realizando las actividades en escritorio. Por lo tanto eso no garantiza que estemos realizando un trabajo de calidad.
- El tener acceso a la red hace que el técnico durante el tiempo de escritorio le de por indagar en otros temas.
- Descuidos, el técnico D olvida muestras en silo.
- El desorden al estar colocando las muestras tanto pruebas de proceso como de recibo.
- Las condiciones del entorno hacen que la actividad a realizar se vea perjudicada ya que será más el tiempo de operación, al técnico C se le dificultaba realizar la toma de muestras en R/C por falta de luminaria.

IMAGEN 30. FACTORES

Son algunos de los factores detectados los cuales pueden o detienen el tiempo operativo de los técnicos, además de que son oportunidades de mejora las cuales se pueden atacar de inmediato para un mejor flujo de la operación.

TERCERA ETAPA INSPECCIÓN COLOR

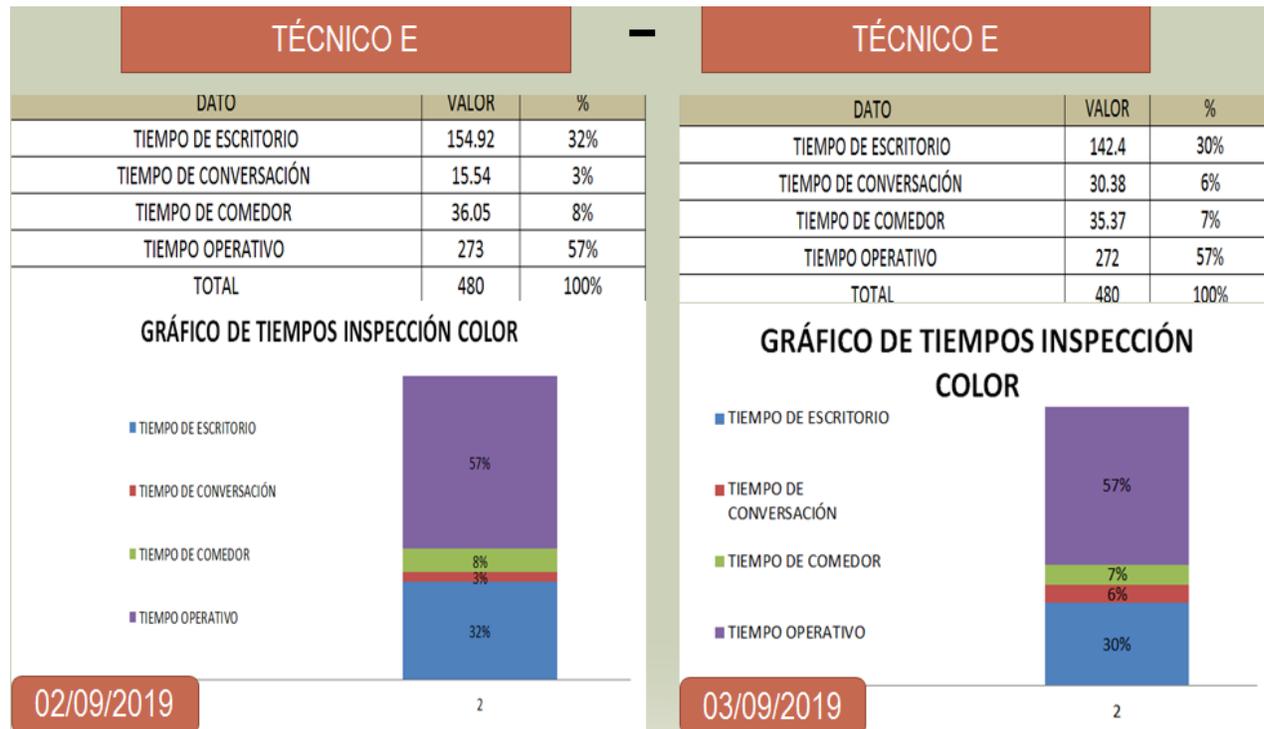


IMAGEN 31. TIEMPOS

Los gráficos reflejan el tiempo tomado en inspección color, se refleja un tiempo operativo de 57%, y un tiempo de escritorio de 32%, el tiempo de escritorio es debido a los ajustes que los técnicos de inspección color tienen que realizar.

El segundo arroja un tiempo operativo de 57% dicha toma es ejecutada en un primer segundo turno, el tiempo de escritorio es de 30%, se ve considerable los cambios de primer turno y de segundo turno. Los tiempos de comedor sobrepasan un poco al tiempo establecido de comedor.

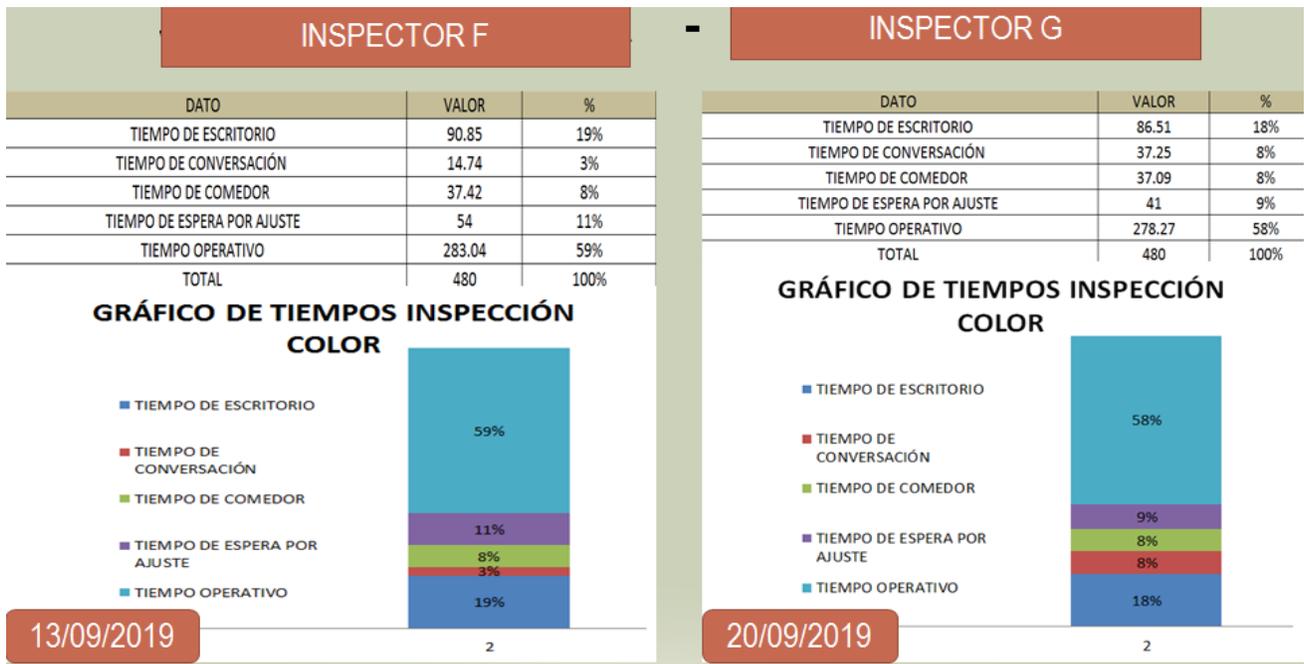


IMAGEN 32. TIEMPOS

El primer gráfico arroja un tiempo operativo de 59% en el cual se estuvieron realizando pruebas de color o inyección de material, el tiempo de escritorio es de 19%, y hay una variable más agregada que es el tiempo por ajuste, en este caso es de 11%.

El segundo gráfico refleja un tiempo operativo de 58%, realizando pruebas de color o inyección de material, el tiempo de escritorio es de 18% y el tiempo por ajuste es de 9%.

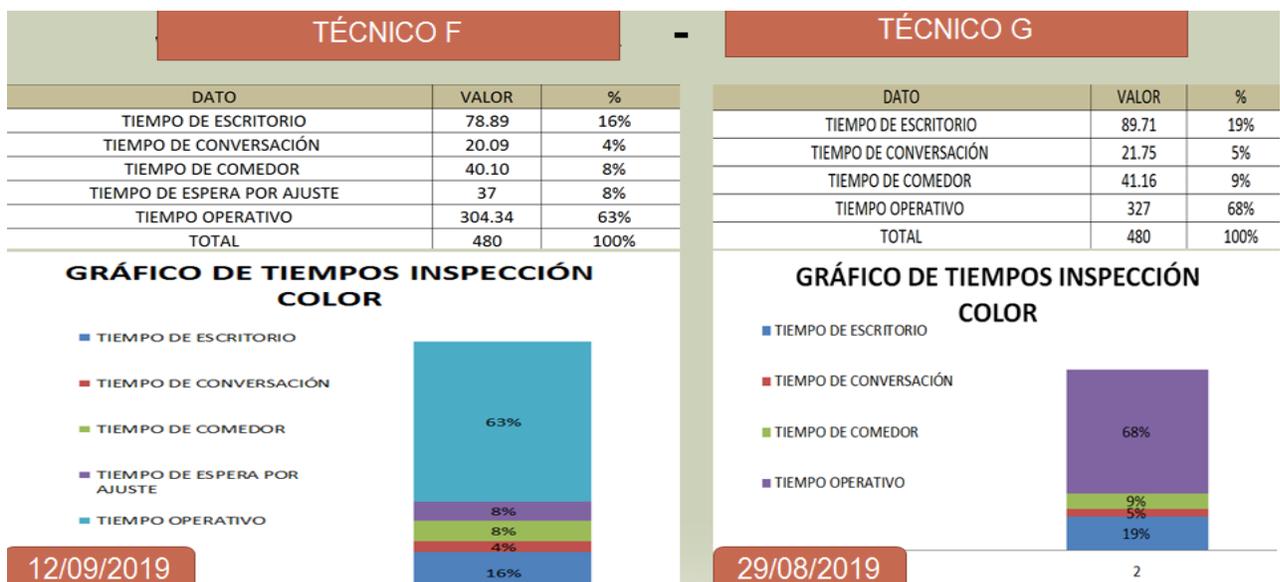


IMAGEN 33. TIEMPOS

En el primer gráfico se obtiene un tiempo operativo de 63%, realizando las pruebas de color o la inyección de material, el tiempo de escritorio se ve disminuido con 16% y el tiempo por ajuste es de 8%

El segundo gráfico arroja un tiempo operativo de 68% realizando pruebas de color o la inyección de material, así como los ajustes de color, el tiempo de escritorio es de 19% y el tiempo de conversación es de 5%.

De acuerdo a los tiempos por ajuste se pretende estimar un tiempo estándar por ajuste en dónde los técnicos no sobrepasen el tiempo de ajuste.

TIEMPO ESTÁNDAR POR AJUSTE



IMAGEN 34. TIEMPO ESTÁNDAR

Se toma una muestra aleatoria de 3 tomas para determinar el tiempo estándar considerando los traslados que el técnico tiene que realizar para ir al área de color a dejar las HCP, además de las inyecciones de material hasta que el ajuste queda OK.

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL RITMO DE TRABAJO

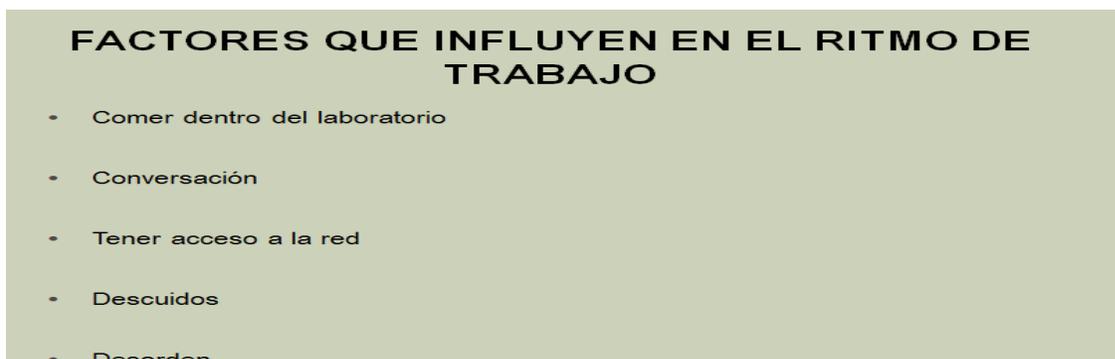


IMAGEN 35. FACTORES QUE INFLUYEN EL RITMO DE TRABAJO

Son algunos de los factores detectados dentro del laboratorio los cuales afectan al tiempo operativo, el comer dentro del laboratorio es algo que no respetan a pesar de que dentro de las reglas para permanecer dentro del laboratorio dice que no se debe comer dentro del mismo, además de que hay ocasiones en que están comiendo y realizando la prueba al mismo tiempo, las conversaciones son muy comunes dentro del laboratorio, sobre todo al momento de estar realizando pruebas.

El tener el acceso a la red también es uno de los factores que detienen el tiempo operativo ya que indagan en la red sobre otros temas, el desorden que se da al momento de estar realizando las pruebas de MFR entre inspección proceso e inspección recibo.

CUARTA ETAPA INSPECCIÓN PROCESO

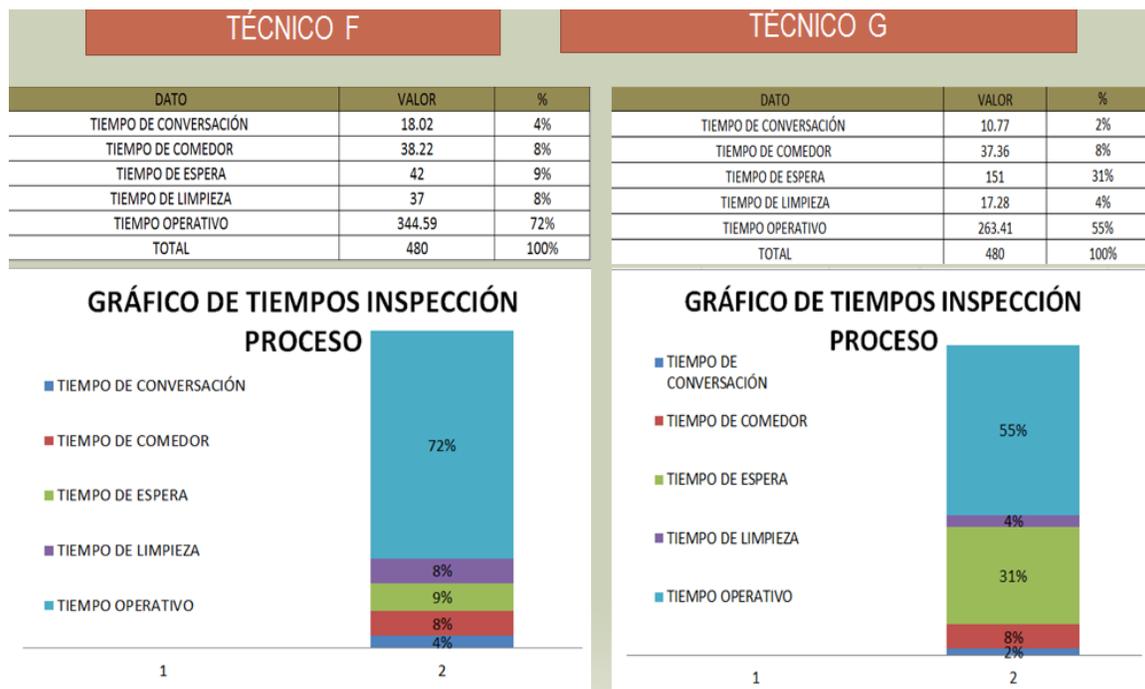


IMAGEN 36. TIEMPOS

El primer gráfico refleja tiempo operativo de 72%, llevando a cabo pruebas de cenizas, pruebas de compresión y el registro de datos de las pruebas mencionadas, el tiempo de conversación es de 4% y el tiempo de limpieza es de 8%.

En el segundo gráfico se obtiene un tiempo operativo de 55%, llevando a cabo pruebas de cenizas, de compresión y el registro de las pruebas mencionadas, el tiempo de

conversación es de 2%, el tiempo de espera es de 31% y el tiempo de limpieza es de 4%

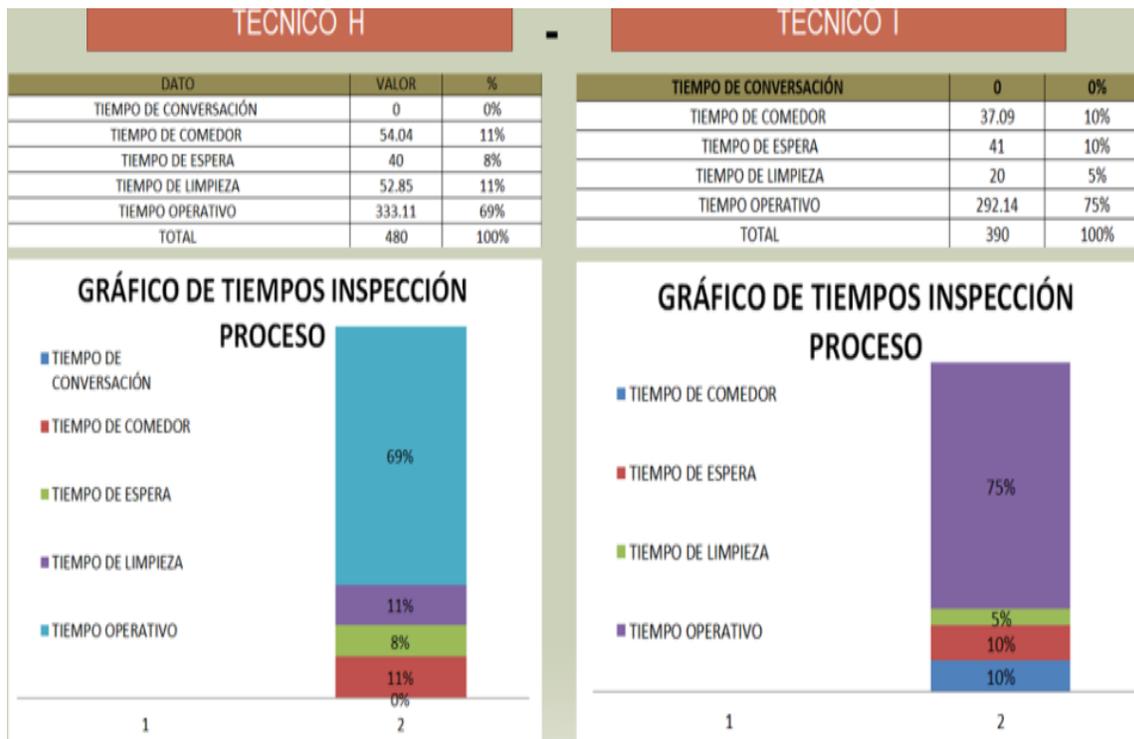


IMAGEN 37. TIEMPOS

En el primer gráfico se arroja un 69% de tiempo operativo, lo cual sigue bajo al porcentaje esperado sin embargo hay varios puntos por atacar, el tiempo de comedor en esta toma se excedió siendo así un 11%, limpieza un 11% y el tiempo de espera de un 8%.

El segundo gráfico refleja un 67% de tiempo operativo, en esta toma el tiempo de espera es de un 10% este tiempo es debido al tiempo que se genera entre cada rondín, estamos hablando que por turno son un total de 6 rondines, y el tiempo de limpieza es de 5%.

En ambas tomas el tiempo operativo es el indicado correspondiente a la producción total, sumándole a este el tiempo de comedor y el tiempo de escritorio.

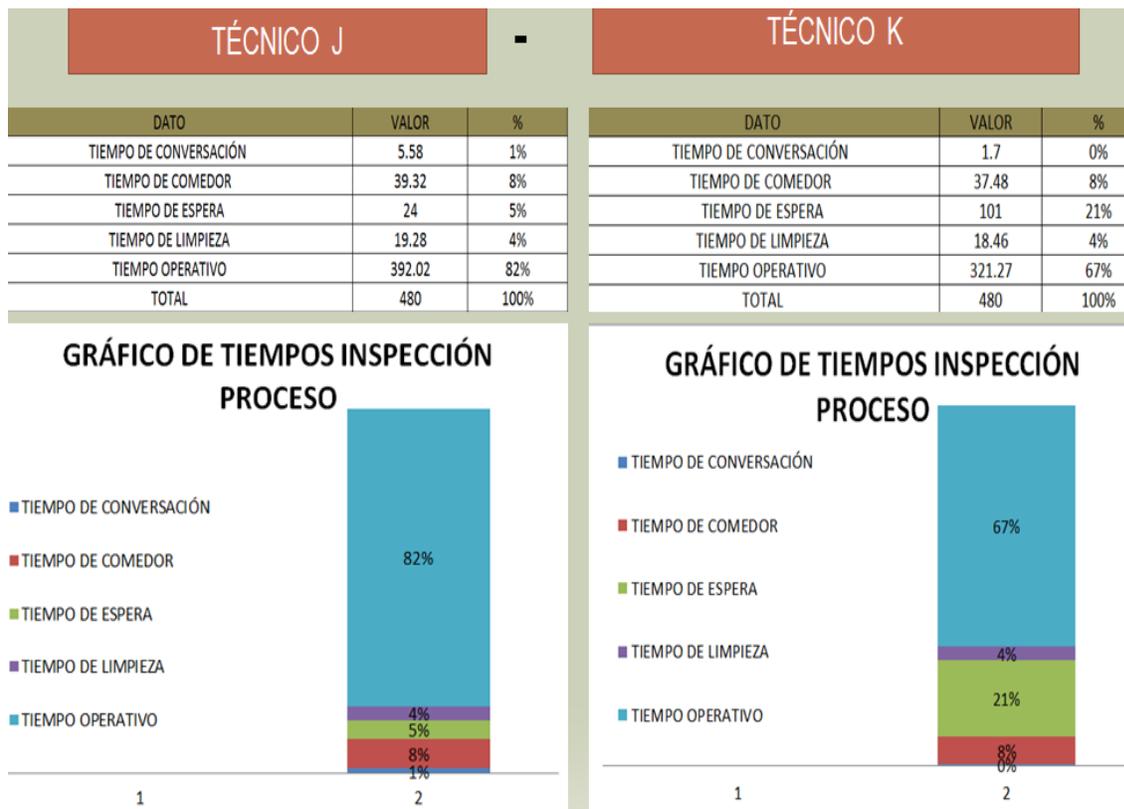


IMAGEN 38. TIEMPOS

El primer gráfico arroja un 82% de tiempo operativo, me refiero a tiempo operativo en el momento en que el técnico está realizando pruebas de MFR, pruebas de compresión y el registro de todos los resultados, el tiempo de espera es de 5% y el tiempo de limpieza de 5%.

En el segundo gráfico se observa un tiempo operativo de 67%, el tiempo operativo corresponde al tiempo de pruebas de MFR, pruebas de compresión y el registro de todos los datos.

En esta toma el tiempo de espera se excede a un 21% este tiempo es generado entre cada rondín, el tiempo de limpieza es de un 4%.

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL RITMO DE TRABAJO

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL RITMO DE TRABAJO

- **Comer dentro del laboratorio**
- Al inicio de turno los técnicos llegan y toman su tiempo para **desayunar o preparar café**.
- **Conversación**
- Se da más común al estar realizando las **pruebas y estar platicando** con los demás técnicos.
- **Tiempo de entrega de turno**
- Los tiempos para entrega de turno **no están establecidos**, es decir puede ser antes después, por lo cual los algunos técnicos llegan después de la hora de comenzar labores.
- **Tiempo para limpieza**
- Los tiempos de limpieza se exceden, realizan **limpieza al inicio y al final del turno**.
- **Desorden**
- **Espacio** para muestras de MFR entre plastometro y báscula

IMAGEN 39. FACTORES EN RITMO DE TRABAJO

Son algunos de los factores que influyen en el tiempo operativo de los técnicos.

FACTORES DE RIESGO

FACTORES DE RIESGO

- **Uso inadecuado de EPP en manipulación de equipos de prueba.**
- Muffa
- Equipo de compresión
- **Caminar y estar realizando actividades que no permitan observar el entorno.**
- Sellado de etiquetas.
- **Uso de Joyería**
- Relojes

IMAGEN 40. FACTORES

Factores que pueden causarles algún accidente a los técnicos, además de que son oportunidades de mejora.



INSTITUTO TECNOLÓGICO
CAPITULO 5
RESULTADOS

RESULTADOS

A continuación se muestran los resultados obtenidos y logrados a lo largo de la estancia en la empresa Advanced Composites, los resultados se muestran satisfactoriamente para lo planeado, con los cuales se podrá realizar la mejora de reasignación de actividades de técnico de control de calidad.

RESULTADOS PRIMERA ETAPA

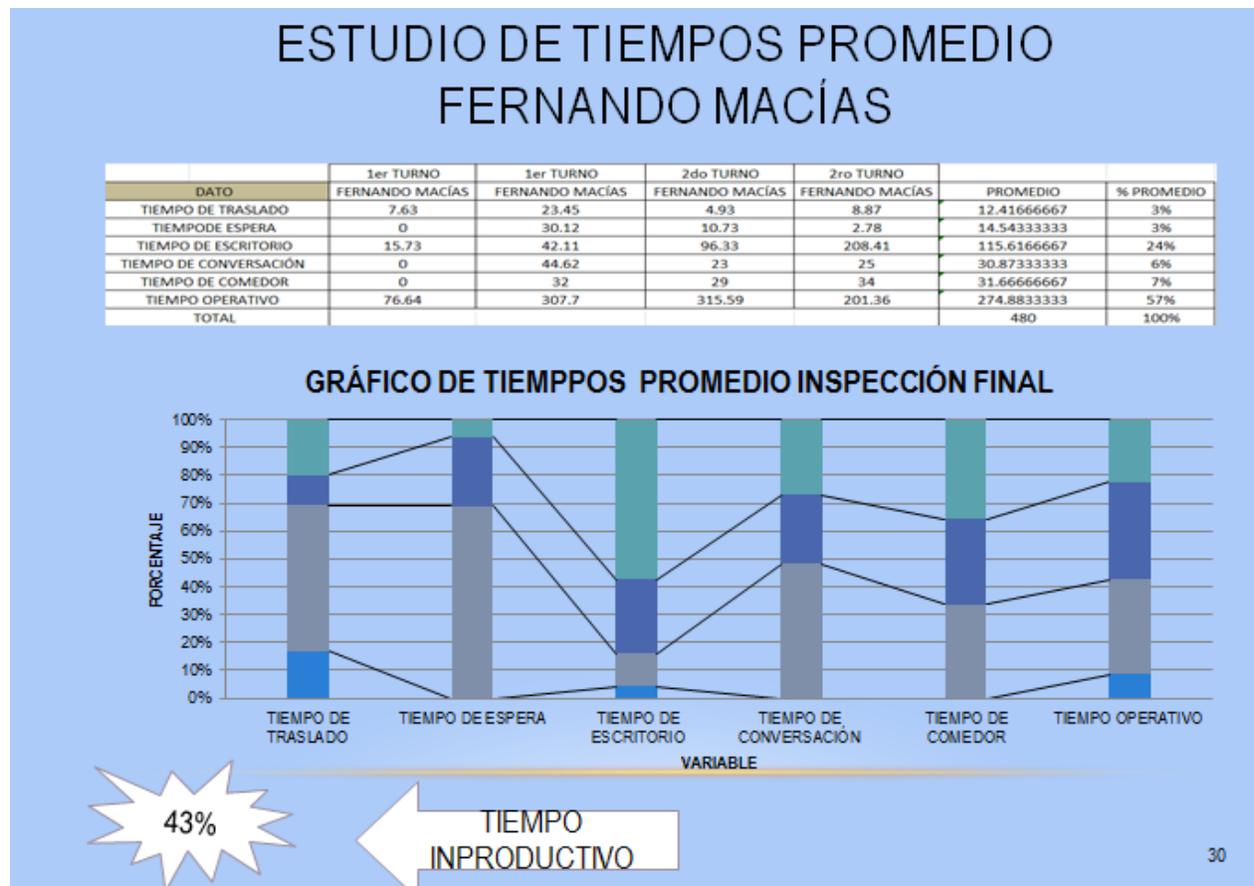


IMAGEN 41. PROMEDIOS

Los resultados reflejados son el promedio de 4 tomas realizadas, lo cual nos refleja que tenemos un tiempo productivo de 57%, el principal factor que nos ha estado afectando es el tiempo de escritorio.

Para lo cual se pretende analizar y verificar cuales son las actividades que se tienen que realizar durante ambos turnos, así como hablar con personal de almacén para evitar los tiempos de espera, y conforma a el tiempo de comedor se atenderá directamente con la gerente de calidad.

ESTUDIO DE TIEMPOS PROMEDIO JAIME RAYGOSA

	1er TURNO	1er TURNO	2do TURNO	2do TURNO		
DATO	JAIME RAYGOSA	JAIME RAYGOSA	JAIME RAYGOSA	JAIME RAYGOSA	PROMEDIO	% PROMEDIO
TIEMPO DE TRASLADO	71.65	38.39	4.86	8.95	17.4	4%
TIEMPO DE ESPERA	29.5	17.18	3.02	1.58	7.26	2%
TIEMPO DE ESCRITORIO	51.15	38.05	176.75	208.22	141.0066667	29%
TIEMPO DE CONVERSACIÓN	13.04	17.11	37.34	35.59	30.01333333	6%
TIEMPO DE COMEDOR	42	34	42	44.35	40.11666667	8%
TIEMPO OPERATIVO	272.56	335.27	216.03	181.31	244.2033333	51%
TOTAL					480	100%

GRÁFICO DE TIEMPOS PROMEDIO INSPECCIÓN FINAL

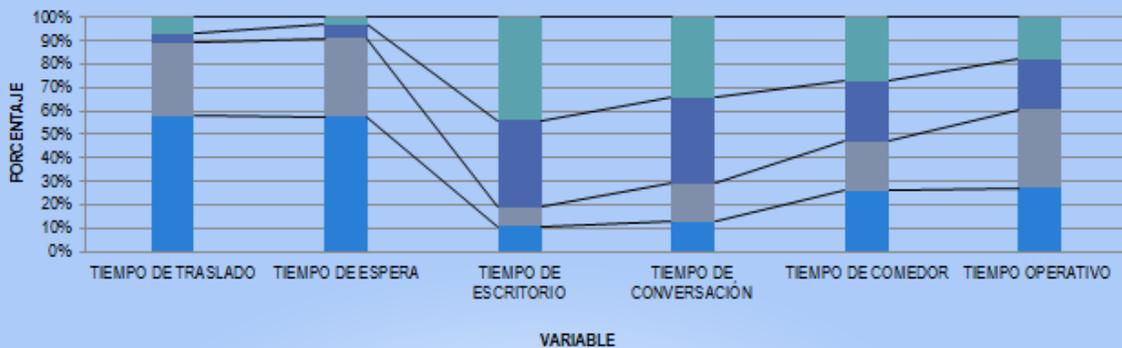


IMAGEN 42. PROMEDIOS

Los tiempos arrojados en este gráfico son tiempos tomados en turnos completos de 8 hrs; dentro de este lo que nos arroja es un tiempo productivo del 51%, de la misma manera los tiempos que se pueden atacar rápidamente es el tiempo de espera en el área de almacén.

Además del tiempo de escritorio, se pretende verificar en ambos turnos cuales son las actividades que se llevan a cabo y así determinar lapsos de tiempo para tiempo de escritorio.

Realizando una comparación de ambos técnicos el tiempo es muy similar sin embargo uno de los técnicos conversa, conversa al estar ejecutando alguno de los equipos o de igual manera conversa realizando un paro total del equipo, sin embargo esto es tiempo muerto.

RESULTADOS SEGUNDA ETAPA



IMAGEN 43. PROMEDIOS



IMAGEN 44. TIEMPOS

De acuerdo a las observaciones y los resultados obtenidos, para los técnicos de inspección recibo, cuando tienen existencia de maquila, no tienen tiempo para realizar otras actividades ya que todo el tiempo se lo pasan realizando pruebas de MFR.

Sin embargo cuando no hay existencia de maquila, los técnicos tienen demasiado tiempo para apoyar a distintas actividades. Dentro de lo que corresponde a sus labores las actividades son muy variadas y no son actividades las cuales requieran de mucho tiempo.

RESULTADOS TERCERA ETAPA

ISMAEL FLORES	20/09/2019	29/08/2019	1er Turno	
VARIABLES	TIEMPO	TIEMPO	PROMEDIO	%
TIEMPO DE ESCRITORIO	86.51	89.95	88.23	18%
TIEMPO DE CONVERSACIÓN	37.25	21.89	29.57	6%
TIEMPO DE COMEDOR	37.09	41.16	39.125	8%
TIEMPO DE ESPERA POR AJUSTE	41	0	20.44	4%
TIEMPO OPERATIVO	278.27	327	302.635	63%
TOTAL	480	480	480	100%

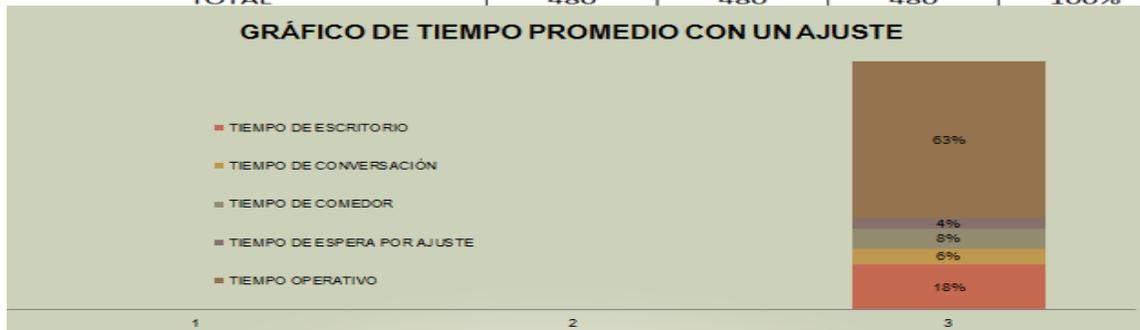


IMAGEN 45. TIEMPOS

JOSELINE HEREDIA	12/03/2019	13/09/2019	1er Turno	
VARIABLES	TIEMPO	TIEMPO	PROMEDIO	%
TIEMPO DE ESCRITORIO	78.47	90.85	84.66	18%
TIEMPO DE CONVERSACIÓN	20.09	14.74	17.415	4%
TIEMPO DE COMEDOR	40.1	37.42	38.76	8%
TIEMPO EN ESPERA POR AJUSTE	37	53.95	45.475	9%
TIEMPO OPERATIVO	304.34	283.04	293.69	61%
TOTAL	480	480	480	100%

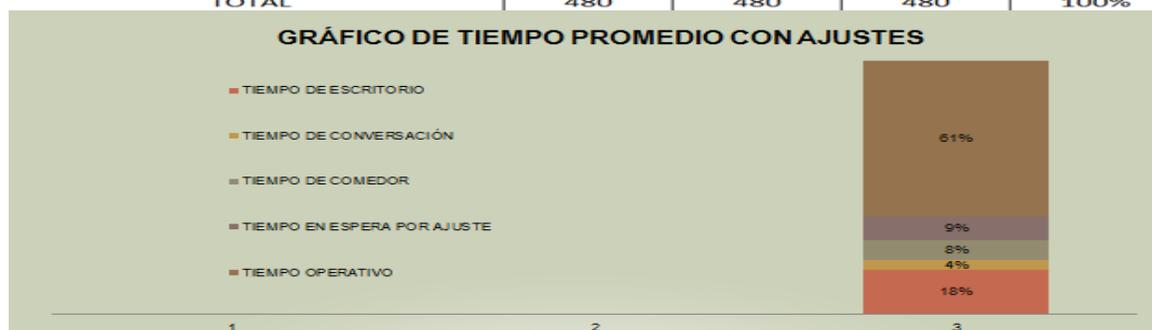


IMAGEN 46. TIEMPOS

DIANA ESQUIVEL	02/09/2019	03/09/2019	2do Turno	
VARIABLES	TIEMPO	TIEMPO	PROMEDIO	%
TIEMPO DE ESCRITORIO	154.92	142.4	148.66	31%
TIEMPO DE CONVERSACIÓN	15.54	30.23	22.885	5%
TIEMPO DE COMEDOR	36.54	35.37	35.955	7%
TIEMPO DE ESPERA POR AJUSTE	0	0	0	0%
TIEMPO OPERATIVO	273	272	272.5	57%
TOTAL	480	480	480	100%

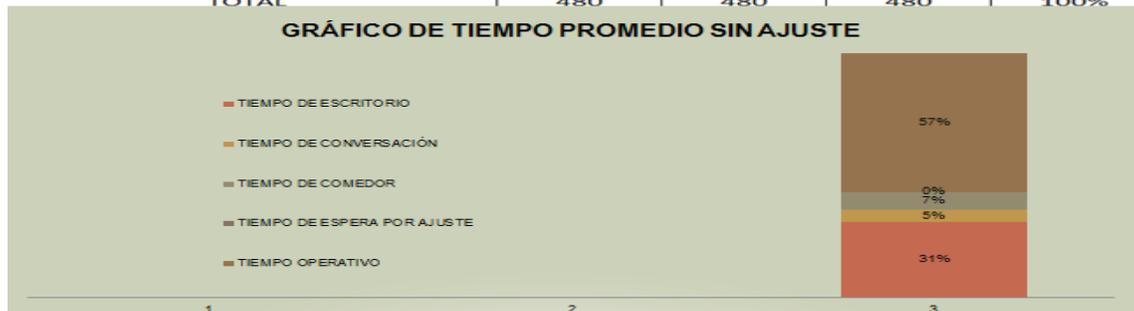


IMAGEN 47. TIEMPOS

Se presentan las tomas ejecutadas en el proceso de inspección color, de las cuales nos percatamos que no tienen muchas actividades más que los ajustes de color y las pruebas de color a las placas inyectadas por inspección proceso, además de estar como apoyo para inspección proceso, dentro de los rondines y la inyección de pelets.

Los técnicos la mayoría del tiempo se la pasan en constante conversación, al estar realizando las pruebas o manipulación de alguno de los equipos, lo cual hace que el técnico no permanezca concentrado al 100% en su operación.

RESULTADOS CUARTA ETAPA

Como tal dentro de inspección proceso, no se promediaron los rendimientos de los técnicos ya que son alrededor de 16 técnicos responsables de este proceso y las tomas fueron 6 con técnicos diferentes.

Las actividades para este proceso están meramente estandarizadas, y ambas actividades se realizan paulatinamente.

Hay existencia de tiempos muertos conforme a los rondines, entre rondín y rondín se genera un tiempo de espera, esto por motivo terminó de pruebas rápidas.

Al inicio de turno los técnicos se toman tiempo para desayunar dentro del laboratorio y/o preparar café, este tiempo es considerado como tiempo muerto.

La limpieza del equipo y área de trabajo son muy excesivos, los técnicos se toman mucho tiempo para la limpieza, dicho tiempo quiere decir que el área queda totalmente impecable.

Los tiempos de comedor de igual manera sobrepasan el tiempo establecido para permanecer en el comedor, el tiempo establecido es de 30 min. y los técnicos se están tardando alrededor de 45 min; sumándole a estos 45 min; los 15 min; que se toman para desayunar ya es una hora menos trabajada.

Es así que el área con mayor tiempo disponible para apoyar las actividades de inspección final, sería inspección color, pues sus actividades no son muy demandantes.



CAPITULO 6
CONCLUSIONES DEL
PROYECTO

CONCLUSIONES DEL PROYECTO

Como última parte del estudio realizado, se resumen a continuación las principales conclusiones que se obtienen del presente proyecto, en inspección final los procedimientos se re-checkaron de acuerdo a los tiempos estandarizados con el fin de determinar qué pasos son necesarios para la operación o que pasos se pueden omitir, siendo así la clasificación de lo que genera un valor agregado y lo que no está generando un valor agregado a la operación.

De acuerdo a los traslados innecesarios para la liberación de los Bulk Truck por motivo de olvido de algunos de los equipos para la liberación, se le proporciono al técnico una mochila la cual sea de fácil manejo, en donde contenga tablet, lector de códigos, arnés y documentos necesarios para la liberación.

Para el tiempo de escritorio que era uno de los factores que más afectaba se determinó estipular tiempos intermedios dentro del tiempo de operación en los cuales era tiempo exclusivo para redacción de documentos.

En inspección recibo se tomaron los tiempos estándar para tener bien medido el tiempo ya que dicho proceso fue el indicado para cubrir necesidades de chequeo en inspección final.

En inspección color se realizó más hincapié en respetar los procedimientos, sobre todo en el uso correcto de EPP, y que la seguridad es primero.

En inspección proceso se ajustaron los tiempos porque quedaba tiempo muerto entre cada rondín.

El proyecto fue ambicioso ya que al inicio la finalidad solo era tomar los tiempos de inspección final, pero de acuerdo a los resultados se optó por llevar a cabo la toma de tiempos en todos los procesos, sobre todo porque por la tarde el personal de oficina ya no está y el nivel de rendimiento baja.



CAPITULO 7
COMPETENCIAS
DESARROLLADAS

COMPETENCIAS DESARROLLADAS

ANÁLISIS DE PROBLEMAS:

Eficacia para identificar un problema y los datos pertinentes al respecto, reconocer la información relevante y las posibles causas del mismo.

ADAPABILIDAD:

Capacidad para permanecer eficaz dentro de un medio cambiante, así como a la hora de enfrentarse con nuevas tareas, retos y personas.

AUTOMOTIVCIÓN:

Se traduce en la importancia de trabajar por satisfacción personal. Alta necesidad de alcanzar un objetivo con éxito.

CONTROL:

Capacidad para tomar decisiones que aseguren el control sobre métodos, personas y situaciones.

CAPACIDAD CRÍTICA:

Habilidad para la evaluación de datos y líneas de acción para conseguir tomar decisiones lógicas de forma imparcial y razonada.

CREATIVIDAD:

Capacidad para proponer soluciones imaginativas y originales. Innovación e identificación de alternativas contrapuestas a los métodos y enfoques tradicionales.

COMUNICACIÓN VERBAL Y NO VERBAL PERSUASIVA:

Capacidad para expresarse claramente y de forma convincente con el fin de que la otra persona asuma nuestros argumentos como propios.

COMUNICACIÓN ESCRITA:

Capacidad para redactar las ideas de manera gramáticamente correcta, de manera que sean entendidas sin que exista un conocimiento previo de lo que se está leyendo.

COMPROMISO:

Crear en el propio trabajo o rol y su valor dentro de la empresa, lo cual se traduce en un refuerzo extra para la compañía aunque no siempre es beneficio propio.

DECISIÓN:

Agudeza para establecer una línea de acción adecuada en la resolución de problemas, implicarse o tomar parte de un asunto concreto o tarea personal.

TOLERANCIA AL ESTRÉS:

Mantenimiento firme del carácter ante acumulación de tareas o responsabilidades, lo cual se traduce en respuestas controladas frente a un exceso de cargas.

ESCUCHA:

Capacidad para redactar la información importante de la comunicación oral. Recurriendo, si fuese necesario, a las preguntas y a los diferentes tipos de comunicación.

FLEXIBILIDAD:

Capacidad para modificar el comportamiento, adoptar un tipo diferente de enfoque sobre ideas y criterios.

INTEGRIDAD:

Capacidad para mantenerse dentro de una organización o grupo para realizar actividades o participar en ellas.

IMPACTO:

Causar buena impresión a otros que perdure en el tiempo.

INICIATIVA:

Influencia activa en los acontecimientos, visión de oportunidades y actuación por decisión propia.

LIDERAZGO:

Utilización de los rasgos y métodos interpersonales para guiar a individuos o grupos hacia la consecución de un objetivo.

NIVELES DE TRABAJO:

Establecimiento de grandes metas u objetivos para uno mismo, para otros o para la empresa. Insatisfacción como consecuencia de bajo rendimiento.

PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN:

Capacidad para realizar de forma eficaz un plan apropiado de actuación personal o para terceros con el fin de alcanzar un objetivo.

SENSIBILIDAD ORGANIZACIONAL:

Capacidad para recibir e implicarse en decisiones y actividades en otras partes de la empresa.

SOCIABILIDAD:

Capacidad para mantener comunicación fácilmente con personal de distintas áreas de la empresa, abierto y participativo.

TENACIDAD:

Capacidad para preservar en un asunto o problema hasta que quede resuelto o hasta comprobar que el objetivo no es alcanzable de forma razonable.

TRABAJO EN EQUIPO:

Disposición para participar como miembro integrado en un grupo (dos o más personas) para obtener un beneficio como resultado de la tarea a realizar, independientemente de los intereses personales.

ORIENTACIÓN AL CAMBIO:

Disponibilidad para el cumplimiento con las tomas de tiempos pertinentes en tiempo y forma.

GESTIÓN DEL TIEMPO:

Comprensión de los distintos factores que causan una mala gestión del tiempo.



INSTITUTO TECNOLÓGICO
de Pabellón de Arteaga

CAPITULO 8

***FUENTES DE
INFORMACIÓN***

FUENTES DE INFORMACIÓN

“Meyers, F. E. (2000). *Estudios de tiempos y movimientos: para la manufactura gil*. Pearson educación”¹

“García Criollo, R. (1998). Estudio del trabajo: medición del trabajo. *Editorial McGraw-Hill, México*”².

“Núñez, D. M., & Libreros Ramírez, D. A. (2015). Incremento en la producción a través de la reducción de tiempos de ciclo”³.

“Zapata, M. Á. M., & Cano, J. G. C. (2015). Takt Time, el corazón de la producción. *Vía innova*, (2), 60-62”⁴.

“Niebel, B. W., Ballesteros, O. R., & Diaz, D. G. (1980). *Ingeniería industrial*. Representaciones y servicios de ingeniería”⁵.

“Diez, J., & Abreu, J. L. (2009). Impacto de la capacitación interna en la productividad y estandarización de procesos : un estudio de caso. *Revista Daena (International Journal of Good Conscience)*, 4(2)”⁶.

“Durkheim, E. (1987). *La división del trabajo* (Vol. 39). Ediciones Akal”⁷.

“Savignat, M. G. (1999). El valor del ahorro del tiempo. *Papeles de economía española*, (82), 262-275”⁸.

“Rausch, M. L. (2007). *Henry Ford y el automóvil modelo T*. Gareth Stevens”⁹.

“Álvarez, A. B. (2010). Frederick Winslow Taylor y la administración científica: contexto, realidad y mitos. *Revista Gestión y estrategia*, (38), 17-30”¹⁰.

“De la Fuente García, D., & Quesada, I. F. (2005). *Distribución del área en planta*. Universidad de Oviedo”¹¹.

“Del Carmen Baerga, M. (1993). *Género y trabajo en la industria*. La Editorial, UPR.”¹².



INSTITUTO TECNOLÓGICO
de Arteaga
CAPITULO 9
ANÉXOS
ITEC

ANEXOS

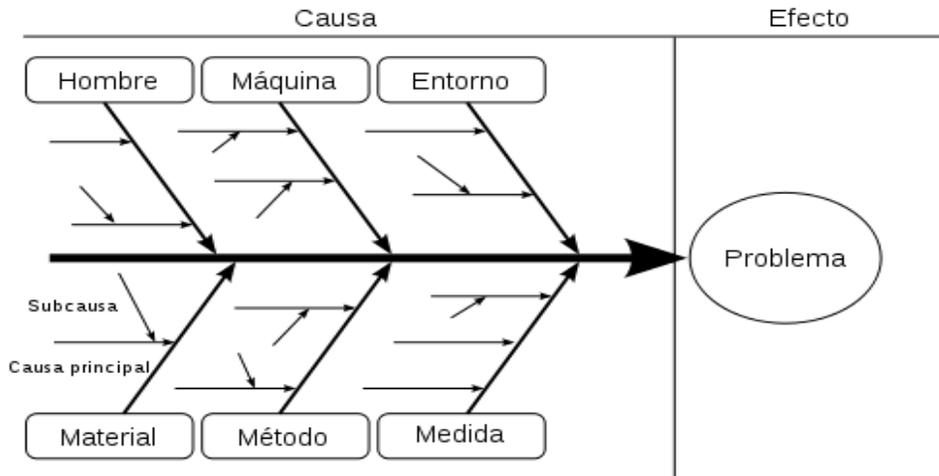


IMAGEN 48. BOSETO DIAGRAMA ISHIKAWA

DIAGRAMA DE PROCESO-INSTALACION DE WINDOWS 10

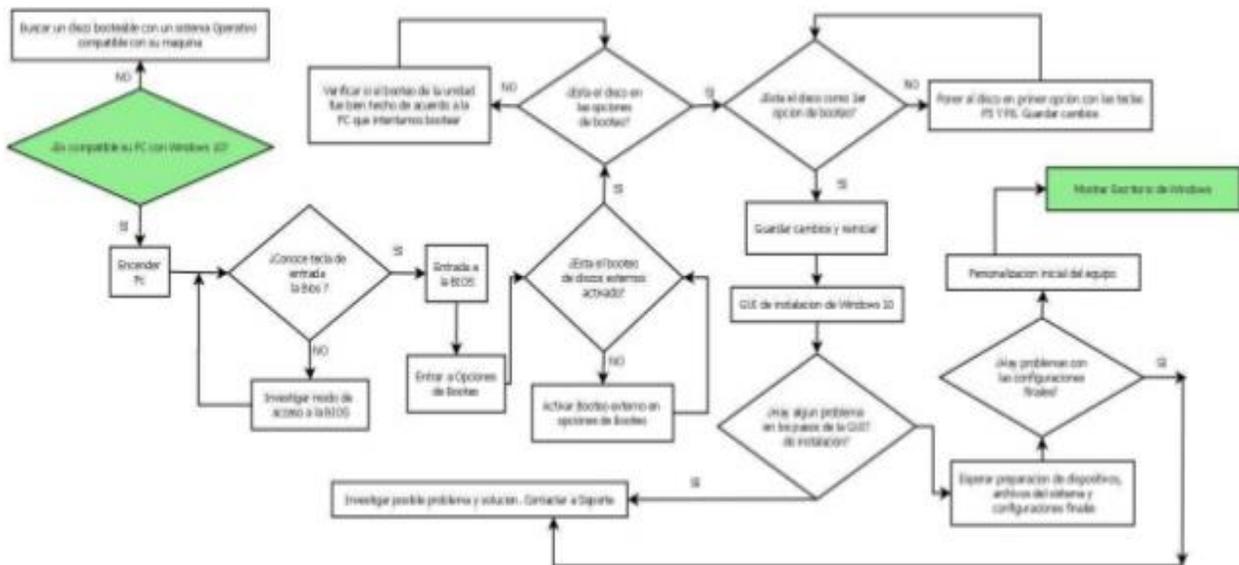


IMAGEN 49. DIAGRAMA DE PROCESO

Cronograma de actividades

Actividades	Julio	Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic
Reconocimiento de procesos	X					
Análisis de actividades administrativas	X	X				
Análisis de actividades de logística	X	X				
Análisis de actividades de mtto		X	X			
Diseño de procesos				X		
Esclarecimiento de misión, visión y objetivos.				X		
Revisión de propuesta					X	
Elaboración de reporte						X

IMAGEN 50. CRONOGRMA