

**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN HUACHO
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL, SISTEMAS
E INFORMÁTICA**



TESIS

PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

**OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA PLANTA DE
ALIMENTOS BALANCEADOS REDONDO S.A.**

Presentado por:

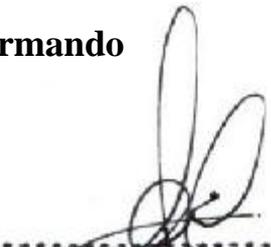
ORTIZ GAMARRA, Carlos Renato

ASESOR:

Ing. DÍAZ VALLADARES, César Armando

HUACHO – PERÚ

2020



CESAR ARMANDO DIAZ VALLADARES
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP. 20894

**OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA PLANTA DE
ALIMENTOS BALANCEADOS REDONDO S.A.**

DEDICATORIA

A Dios, quien durante este proceso de desarrollo siempre ha estado atento y dispuesto a ofrecerme su ayuda y sus bendiciones cada día de mi vida. Por su infinito amor, por permitirme, estar siempre de salud buena y coadyuvar a conseguir una de mis metas.

A mis padres: Carlos y María del Rosario, por traerme al mundo, quienes me incentivan a ser una mejor persona, además de apoyarme durante mi formación profesional. Este proyecto no fue fácil, pero estuvieron para alentarme hasta lograrlo.

Carlos Renato

AGRADECIMIENTO

Esta tesis fue posible realizarla gracias a la Plana docente de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ingeniería Industrial, Sistemas e Informática de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, que me inculcaron todos los conocimientos adquiridos en mi formación profesional.

A la empresa Redondo S.A. por darme la oportunidad de desarrollar y brindarme la información necesaria para el desarrollo de mi tesis.

Carlos Renato

RESUMEN

El trabajo: “Optimización de la productividad en la planta de alimentos balanceados Redondo S.A.”, ha sido realizado para obtener el título profesional de ingeniero Industrial de la UNJFSC, Huacho.

La metodología que se empleó se encuentra dentro de la investigación básica es de tipo Básico, de nivel descriptivo, correlacional, no experimental y la hipótesis planteada fue: “La optimización de la productividad sí incide en el producto final para aves en la Planta de alimentos balanceados Redondos S.A”. Para la investigación, la población en estudio estuvo definida por 78 trabajadores de la Empresa Redondos S.A, teniendo como muestra probabilista a 35 trabajadores. El instrumento principal que se empleó en la investigación fue el cuestionario, que se aplicó a la primera y segunda variable. Los resultados evidencian que existe una relación entre la optimización de la productividad y el producto final para aves en la Planta de alimentos balanceados Redondos S.A. La correlación es de una magnitud moderada

El autor

Palabras claves: Optimizar, productividad, alimentos

ABSTRACT

The work: "Optimization of productivity in the balanced food plant Redondo S.A.", has been carried out to obtain the professional title of Industrial Engineer from UNJFSC, Huacho.

The methodology that was used is within the basic research is of the Basic type, descriptive, correlational, non-experimental level and the hypothesis raised was: "The optimization of productivity does affect the final product for birds in the Food Plant Balanceados Redondos SA ". For the research, the study population was defined by 78 workers of the Empresa Redondos S.A, having as a probabilistic sample 35 workers. The main instrument used in the research was the questionnaire, which was applied to the first and second variables. The results show that there is a relationship between the optimization of productivity and the final product for poultry at the Redondos S.A. balanced food plant. The correlation is of moderate magnitude

The author

Keywords: Optimize, productivity, food

INDICE

DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO	4
RESUMEN	5
ABSTRACT	6
Keywords: Optimize, productivity, food.....	6
CAPITULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	9
1.2. Formulación de problema	10
1.2.1. Problema general	10
1.3. Objetivos.....	11
1.3.1. Objetivo general	11
1.4. Justificación	11
1.5. Delimitaciones	12
1.6. Viabilidad del estudio	12
CAPITULO II MARCO TEÓRICO.....	13
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	13
2.1.1. Internacionales	13
2.1.2. Nacionales	18
2.2. Bases teóricas.....	23
2.2.1. Estudios de tiempos.....	23
2.2.2. Productividad	42
2.4. Definición de términos básicos.....	58
Estudio de tiempos	58
Diagramas de proceso	58
Cronometraje acumulativo	58
Cronometraje en celular	59
Tiempo Estándar	59
Ritmo de trabajo.....	59

Fatiga.....	59
Tolerancias	59
Takt time	60
Capacidad de producción	60
Índice de productividad.....	60
2.4. Hipótesis	61
2.4.1. Hipótesis general	61
2.5. Operacionalización de variables	61
CAPITULO III METODOLOGIA.....	63
3.1. Tipo de estudio.....	63
3.2 Nivel de Investigación.....	63
3.2. Población y muestra.....	63
3.2.1. Población	63
3.2.2. Muestra	64
3.3. Método de investigación	66
3.4. Técnicas de recolección de datos.....	66
3.5. Método de análisis de datos	68
CAPITULO IV ANALISIS DE LOS RESULTADOS	70
4.1. Resultados descriptivo de las variables.....	70
4.2. Generalización entorno la hipótesis central	75
CAPITULO V DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	83
CONCLUSIONES.....	85
RECOMENDACIONES	86
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	87
5.1 Fuentes bibliográficas	87
6.2. Fuentes electrónicas	88
MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	92
INSTRUMENTO 01	94

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

Diagnóstico

¿Qué ocurre en la Planta de Alimentos Balanceados Redondo S.A.?

En la Planta de Alimentos Balanceados Redondo S.A. ocurre muchos atoros y dificultades durante el proceso de producción; especialmente en la Fase IV: Peletizado (pequeñas porciones de materias primas e insumos aglomerado o comprimido) del alimento para aves, por lo que se realizará la monografía de investigación con la finalidad de encontrar los parámetros adecuados para mejorar la productividad (aumento de producción utilizando los mismos recursos).

Pronóstico

¿Qué ocurrirá si la situación continúa en la Planta de Alimentos Balanceados Redondos S.A.?

La productividad que tenemos no es la esperada por la empresa, se debe mejorar sin perjudicar la calidad del alimento y el tiempo del proceso para la elaboración del alimento para aves es alto y origina horas extras; en la actualidad existen 2 turnos de trabajo ya que para cubrir el pedido de alimento de todas las granjas es necesario aumentar la producción.

Si la situación continúa y no se realiza la mejora respectiva ocurrirá pérdidas en tiempos muertos en la producción, por consiguiente horas extras de maquinaria, mano de obra en la producción y atrasos en el despacho a granjas; resultado de ello son las pérdidas económicas en unidades monetarias, y es necesario encontrar los parámetros adecuados para aumentar la productividad en la Planta de Alimentos Balanceados Redondos S.A.

Control del Pronóstico

¿De qué manera actuar para que no se cumpla el pronóstico en la Planta de Alimentos Balanceados Redondo S.A.?

Se debe actuar en la búsqueda de los parámetros que conduzcan a la productividad (eficiencia, eficacia y efectividad)

El estudio está basado en la segunda línea de peletizado, la prensa número tres, el pedido de alimento de aves se hace en esta prensa, sin embargo en el prensado de este alimento no se llega al rendimiento óptimo de 30 Tn/Hr.

Todo lote de producción que pasa por esta línea toma más tiempo de lo normal, debido a que la prensa sufre atoros consecutivos y el peletizado de este alimento tiene retrasos de producción y por ende su distribución a las granjas correspondientes es deficiente.

1.2. Formulación de problema

1.2.1. Problema general

¿De qué manera la optimización de la productividad incide en el producto final para aves en la Planta de Alimentos Balanceados Redondos S.A.?

1.2.2. Problemas específicos

¿De qué forma la Gestión Económico y Financiero incide en la optimización de la productividad del producto final para aves en la Planta de Alimentos Balanceado Redondos S.A.?

¿De qué forma la Gestión del Proceso incide en la optimización de la productividad del producto final para aves en la Planta de Alimentos Balanceados Redondo S.A.?

¿De qué forma la Gestión de los Recursos Humanos incide en la optimización de la productividad del producto final para aves en la Planta de Alimentos Balanceado Redondos S.A.?

1.3.Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Analizar la incidencia de la optimización de la productividad en el producto final para aves en la Planta de Alimentos Balanceados Redondos S.A.

1.3.2. Objetivos específicos

Evaluar la incidencia de la Gestión Económico y Financiero en la optimización de la productividad del producto final para aves en la Planta de Alimentos Balanceados Redondos S.A.

Evaluar la Incidencia de la Gestión del Proceso en la optimización de la productividad del producto final para aves en la Planta de Alimentos Balanceados Redondos S.A.

Evaluar la Incidencia de la Gestión de los Recursos Humanos en la optimización de la productividad del producto final para aves en la Planta de Alimentos Balanceados Redondos S.A.

1.4.Justificación

La investigación se considera científica o de investigación donde se aborda un tema nuevo o poco explorado; aportando algo novedoso; dicho tema se justificará si tiene y cumple con las siguientes pautas:

- a.- Trata un tema de estudio de manera tal que pueda ser reconocido para los demás.
- b.- La investigación tiene que decir cosas sobre este tema que no se han dicho antes.
- c.- Que sea útil a los demás.

La investigación en mención es encontrar las explicaciones sobre los motivos de la baja de la productividad en el producto final para aves en la Planta de Alimento Balanceados Redondos S.A.

1.5. Delimitaciones

Delimitación Espacial

El presente trabajo de investigación tiene un alcance geográfico en el ámbito de la Planta de Alimentos Balanceados Redondos S.A.

Delimitación Temporal

La investigación considerara las informaciones recolectadas a través de diversas fuentes propias de la empresa desde el año 2017 al 2019.

Delimitación Social

La investigación involucrará a los Clientes Potenciales y servirá de antecedente a futuros estudios relacionados con la optimización de la productividad.

1.6. Viabilidad del estudio

La investigación propuesta es viable y su desarrollo es posible ya que se cuentan con los recursos necesarios y el acceso a la información, pese haber limitaciones en la recolección del mismo.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

2.1.1. Internacionales

Flores (2016), realizó la investigación: “Optimización de la producción, en el proceso de mezclado de la línea de caucho, en la empresa Plasticaucho Industrial S.A.”, en la escuela de ingeniería industrial de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en el año 2009. La investigación llegó a las siguientes conclusiones:

Con el estudio de la situación actual de la fabricación de productos de la línea de caucho en lo que se refiere al Neolite y al EVA pisa negro, se pudo determinar la necesidad de reorganizar los puestos de trabajo y que exista comodidad para los operarios con el fin de aumentar la productividad. El estudio realizado mediante diagramas de proceso, operación del proceso y recorrido, así como el análisis de métodos y tiempos, de los productos de mayor demanda, que tiene actualmente la empresa, nos ayuda a mejorar notablemente los métodos de trabajo, consiguiendo de esta manera una adecuada organización de los puestos de trabajo y áreas de circulación con el fin de optimizar recursos técnicos, humanos y económicos.

Yandún (2015), realizó la investigación: “Control de tiempos y movimientos en el área de post-cosecha de la hacienda Guaisa del Grupo Florícola Sunrite Farms para optimizar el proceso”, en la escuela de ingeniería industrial de la Universidad Tecnológica Equinoccial de Ecuador, en el año 2003. La investigación llegó a las siguientes conclusiones: Las mesas de clasificación no son la excepción en el descuido de la sala de post-cosecha, conservan aquellas mesas que en años pasados pudieron estar a la punta en innovaciones

más no en la actualidad. La madera y la mala señalización pintada en los tableros son las principales causas por las que se deben reconsiderar estas mesas de trabajo. Han pasado algunos años y se observa que gerencia técnica no va a incurrir en gastos de nuevas mesas, por lo que se recomienda el dar un mantenimiento preventivo a todas periódicamente. Deben ser reparadas ante el más mínimo daño y en forma inmediata para evitar la acumulación de daños y por ende de trabajo. La pintura con la cual se encuentra dibujada la gráfica sobre la mesa y que representa las tolerancias en medidas y en curvatura de tallo, es de mala calidad y no soporta el desgaste que conlleva el clasificar una rosa. A causa de la pérdida temprana y fácil de pintura, los clasificadores tienen muchas dudas al momento en que un tallo se encuentra sobre los límites de las medidas, produciéndose de esta manera tiempos muertos debido a la consulta que los clasificadores deben realizar al supervisor de finca encargado para asegura la medida del tallo. El hecho de que existan políticas de trabajo en diferentes áreas y específicamente en cultivo y post-cosecha, no impide a que estas tomen resoluciones en conjunto, si es por un objetivo en común para la empresa, siendo este, la optimización de tiempos de procesamiento. En el área de cultivo se tiene designado a cuadrillas de 8 personas para diferentes invernaderos, siendo un promedio de 3 invernaderos por cada cuadrilla; no se perdería mucho tiempo ni recursos al capacitar a las personas que laboran en cultivo, por su contacto directo con lo que son enfermedades y cómo identificarlas, de tal forma que al salir de los invernaderos la flor ya sea seleccionada. Es cuestión de dirigir y ordenar a los obreros mencionados para comenzar con este proceso de optimización.

(Mena, 2013) en su tesis: *Redistribución de instalaciones y mejoramiento del flujo de producción para optimizar la productividad de calzado deportivo en la empresa Fortecalza CIA. LTDA.*, realizada en la Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador. Tiene como objetivo del presente proyecto:

“La redistribución de instalaciones y mejoramiento del flujo de producción, en la empresa Fortecalza CIA. Ltda., para optimizar la productividad de calzado deportivo”.

Concluye diciendo:

En la investigación como el tiempo que se demora en realizar 220 pares de zapatos deportivos es de 197.61 minutos, siendo este un tiempo muy extenso, el cual se debe a que los puestos de trabajo no están organizados de una manera técnica ni han realizado un estudio previo, además el área de los departamentos de producción bordean el metro y medio cuadrado lo cual no está sujeto a normas de seguridad industrial, lo que implica que los trabajadores no tengan un espacio adecuado ni ergonómico para desempeñar sus actividades y la productividad actual de la empresa es de 66.66 pares por hora, laborando nueve horas diarias, esta producción requiere de mayor tiempo de trabajo ya que el horario usual es de ocho horas laborables y por lo tanto se está perdiendo recursos debido a que el tiempo restante son horas extras que hay que rembolsar a los trabajadores. La cual la empresa requiere de una nueva distribución de instalaciones para que el material fluya más rápido y de esta manera se pueda acortar los tiempos de producción, esto se va a lograr a través de un estudio de distribución de instalaciones con la ayuda de un software de manufactura el que nos ayudará a incrementar la productividad de la empresa Fortecalza CIA. Ltda.

Changalombo (2011) *Tiempos y movimientos para la estandarización de operaciones de producción en la tenería “Inca” ubicada en la provincia de Tungurahua*. Para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial. Universidad técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.

Realizó un estudio de nivel descriptivo, teniendo como objetivo desarrollar un estudio de tiempos y movimientos para estandarizar

operaciones de producción en la Tenería “INCA” ubicada en la Provincia de Tungurahua. Se tuvo una población y muestra de 13 integrantes del personal administrativo y de producción de la empresa. Las técnicas utilizadas fueron la encuesta y la entrevista. Posteriormente al análisis de los resultados de las encuestas realizadas, el autor concluye: La empresa no cuenta con ninguna medición del proceso y carece de un sistema de documentación, esto genera una interrelación deficiente entre departamentos. Asimismo, no existen métodos de trabajo apropiados en el área de producción. Debido a una inadecuada distribución de planta existen transportes excesivos e innecesarios haciendo que el operario utilice un gran esfuerzo físico. Por una falta de planificación de la producción y las metas diarias incumplidas, existe retraso en su entrega e inconformidad en los pedidos que realizan los clientes.

Alzáte & Sánchez (2013) *Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo “clásico de dama” en la empresa de calzado Caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación*. Para obtener el Título de Ingeniero Industrial. Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia.

Realizó un estudio de nivel correlacional, la población consta del taller de producción de la empresa y la muestra consta de 5 áreas de producción. Las técnicas utilizadas son: la entrevista, revisión de documentos, videograbación en trabajo de campo.

Se obtuvo los siguientes resultados:

Se puede evidenciar la baja eficiencia y productividad de la línea actualmente debido a que el tiempo de la línea es elevado

Con la propuesta de mejora: Se disminuye el tiempo de línea a 46 minutos. Se eleva la eficiencia de la planta a un 87%. Se disminuye la carga de trabajo de las estaciones al balancear la línea. Se eleva la productividad y se disminuyen los costos laborales. La jornada

de trabajo se reduce a 8 horas diarias, mejorando las condiciones de trabajo para los operarios.

El autor concluye lo siguiente:

Se identificó el método, el lugar, la sucesión de tareas y el personal presente en la fabricación del calzado tipo clásico de dama.

Se determinó el tiempo estándar de fabricación con las distintas propuestas de mejora.

Se logró identificar y generar propuestas de mejora en la ejecución de las distintas tareas de cada estación de trabajo.

Amores & Vilca (2011) *Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de pollos eviscerados en la empresa H & N Ecuador ubicada en la Panamericana Norte sector Lasso para el periodo 2011-2013*". Para la obtención del Título de Ingeniero Industrial. Universidad de Cotopaxi, Latacunga, Ecuador. Realizó un estudio de investigación de nivel experimental con el objetivo de mejorar la productividad en la planta faenadora mediante la optimización de recursos y reestructuración en el proceso productivo para obtener un producto más competitivo en el mercado. El muestreo se realizó a través de la tabla de Westinghouse usando el tiempo de ciclo por unidad, dando un valor de 12 observaciones, pero se realizaron 14 para mayor exactitud. Se usaron las técnicas como la observación y la del cronómetro. Entre los resultados obtenidos con la propuesta se encontraron: Optimización y organización asertiva de los recursos y actividades inmersos en el proceso de faenamiento. Aumento de la productividad con el mismo número de horas. Fortalecimiento de las debilidades existentes en la planta de faenamiento. Recopilación de datos para el análisis y posibles soluciones de los inconvenientes más repetitivos o perjudiciales que se pueden presentar en el proceso. Reducción de costos de producción. El producto terminado sea más rentable. Bienestar de las personas que trabajan en proceso de faenamiento. Menor pérdida de tiempo y jornadas laborales normales. Cumplimiento de las necesidades del cliente. El autor concluye lo siguiente:

La recolección de datos en el proceso de faenamiento de pollos arrojó la necesidad de una reestructuración en sus actividades, puesto que el tiempo que tomaba realizarlas era demasiado alto, perjudicando a la empresa en costos de producción. El tiempo inicial para la producción de 1600 pollos era 8,46 horas, y con mejoras propuestas se disminuyó el tiempo a 7,01 horas para el mismo número de pollos, se obtuvo un ahorro de 1,45 horas en el proceso, lo que significa un porcentaje del 17,14%. De esta manera se mejoró la productividad de la planta.

(Parrales & Tamayo, 2012) en su tesis: *Diseño de un Modelo de Gestión Estratégico para el mejoramiento de la Productividad y calidad aplicado a una Planta Procesadora de Alimentos Balanceados*, realizada en la Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador. Teniendo como objetivo:

“Aumentar la competitividad de la empresa mejorando la Productividad y Calidad de sus operaciones, mediante la planeación, medición, análisis y mejora de sus procesos, teniendo como base fundamental el uso y la aplicación de modelos estadísticos”.

Concluyendo:

El modelo de gestión propuesto, integra todos los mecanismos de control, sean estos mediante indicadores de desempeño o mediante el control estadístico de procesos; el primero, orientado a mejorar la eficacia y eficiencia del sistema; y, el segundo, orientado a mejorar la calidad del producto. Combinados entre sí, resulta una mejora de la calidad, y como consecuencia de una notable mejora de la productividad de la organización.

2.1.2. Nacionales

Giron (2008), En la tesis denominada, “Desarrollo de un estudio de tiempos y movimientos en las líneas de producción en una industria farmacéutica”. Plantea como objetivo el mejorar toda la productividad de todo el área de la fabricación de todos los sólidos se realizan en los laboratorio farmacéutico, los cuales se desarrollaron en detalles de un análisis de todas las causas y restricciones y estas afectan en el diagrama de flujo de toda la producción de los sólidos, en los resultados se identificaron ciertas rutas críticas o con mayor énfasis de fabricación con sus deficiencias; se detectaron 4 principios las cuales complementan para eliminar excesivos tiempo así minimizando los tiempos perdidos, concluye en las 66´000,000 unidades de fabricación de solidos se redujeron el tiempo en la granulación de 27 a 10 horas, por lo tanto permitió la mayor disponibilidad 5 644 800 unidades adicionales, lo cual representa S/.282.240.00 nuevos soles tomando el mismo costo unitario además cumplir con la demanda creciente el cual podrá generar mayores beneficios de aproximadamente S/.323,034.50 nuevos soles.

Según Flores, Willy (2017, p.109), en su tesis “Análisis y propuesta de mejora de procesos aplicando mejora continua, técnica smed, y 5´s, en una empresa de confecciones”, de la Universidad Pontificia Católica del Perú lima, Perú. Precisa en sus conclusiones: Aquí se pudo apreciar que la aplicación de las 5s fue exitosa, pero todo ello no pudo haber sido realizado por la participación activa y el involucramiento de los trabajadores de su respectiva área, con ello se obtuvo mejorar los tiempos donde se observó al reducir 45% el tiempo invertido en búsquedas innecesarias de documentos y en un 42% el tiempo invertido en búsquedas innecesarias de materiales. 5 y se obtuvo el nivel de servicio del área en un 15% minimizando así el número de quejas de clientes internos.

Muñoz (2015) *Aplicación del Estudio de Tiempos y Movimientos para mejorar la productividad en la línea de confección de polos de la Empresa Corporación Yufre SAC, Lima 2014-2015*. Para obtener el Título de Ingeniero

Industrial. Universidad César Vallejo. Lima, Perú. En la investigación desarrollada se tuvo como objetivo principal la aplicación del estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la línea de confección de polos de la empresa Corporación Yufre S.A.C. con la finalidad de reducir el tiempo del trabajo e incrementar la cantidad de productos terminados. El tipo de estudio es pre-experimental, en donde se tomó como muestra el número de observaciones de cada una de las 14 operaciones que conforman la confección de una prenda, para su posterior análisis y contrastación de la hipótesis planteada. Los resultados indican que se mejoró la productividad de la línea de confección de polos con esta técnica, disminuyendo el tiempo estándar del proceso en un 12.8% e incrementando la cantidad producida en un 46.3%. La investigación concluye que la aplicación del estudio de tiempos y movimientos mejora la productividad en la línea de confección de polos de la empresa Corporación Yufre S.A.C.

Ramírez (2018) Estudio de tiempos y productividad en la fabricación de chumaceras Salzgitter en el taller de maestranza - Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A. Para optar el Título de Ingeniero Industrial. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, Perú. En la investigación se tuvo el objetivo siguiente: Evaluar en qué medida la aplicación del estudio de tiempos incrementa la productividad en la fabricación de chumaceras Salzgitter en el taller de maestranza en la E.A.A. Andahuasi S.A.A. Utilizando como Metodología: investigación aplicada con diseño cuasi experimental y de tipo longitudinal. La muestra fue igual que la población de 9 chumaceras. Teniendo como resultado: Se obtuvo que el ahorro de tiempo es equivalente a 10.97 % y 6.80 % en el área de fundición y torno respectivamente lo que refleja que se redujo en 122.55 minutos el tiempo utilizado en el proceso por cada chumacera que se produzca, y con respecto a los costos se hizo una proyección de 5 años y se obtuvo una reducción total de S/. 11,056.73 correspondiente a la mano de obra. Se demostró estadísticamente con la prueba de normalidad y T Student para

muestras independientes con las dimensiones diagrama de proceso, tiempo estándar y costos con un 5% de nivel de significancia que existe diferencia significativa entre el modelo de la data histórica y el modelo propuesto. Conclusión: La aplicación del modelo propuesto de estudio de tiempo incrementa la productividad en la fabricación de chumaceras Salzgitter en el taller de maestranza, teniendo un impacto positivo para la empresa, se eliminan actividades 4 innecesarias y con ello se acelera el proceso obteniendo resultados favorables sin perjudicar el proceso productivo.

Aguilar (2015) *Estudio de tiempos y movimientos en la línea de producción de cajas reductoras para aumentar la productividad en la factoría "Águila Real"*. Para optar el Título de Licenciado en Administración. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú. A nivel de investigación se precisa que se desarrolló un estudio de nivel correlacional, porque se pretende determinar la relación entre las variables, estudios de tiempos y productividad. En lo referente a la población y muestra se tiene a 8 técnicos que trabajan en la Factoría Águila Real. Como técnicas desarrolladas fueron la Observación, estudio de tiempos y documentación, Obteniendo los resultados siguientes: Implementado el plan propuesto se obtendría una disminución en los tiempos de fabricación de 6.44 días a 4.6 días por caja reductora. Teniendo que, los 8 técnicos aproximadamente brindan un servicio de 8 cajas reductoras por mes y después del plan propuesto demoraría solo 22 días, generando un total de s/. 4100 de ganancia por mes. El investigador concluye lo siguiente: Se determinó que el estudio de tiempos y movimientos en la línea de producción de cajas reductoras si influye positivamente en la productividad de la Factoría Águila Real.

Jacinto (2016) *Estudio de tiempos y movimientos del proceso de cocción para incrementar la productividad en la empresa ladrillos Delta S.A., Lurigancho 2016*. Para obtener el Título de Ingeniero Industrial. Universidad César Vallejo. Lima, Perú. El proyecto de investigación fue de tipo aplicativo, de

nivel correlacional y buscó incrementar la productividad mediante la determinación de tiempos y movimientos del proceso de cocción en la Empresa Ladrillos Delta S.A. en el año 2016, obteniendo como población y muestra al ladrillo pandereta raya por ser el producto de mayor demanda, por un tiempo determinado de 2 meses de producción equivalentes a 4 hornadas, por lo cual se utilizó para la recolección de datos los diagramas de flujo, de procesos y bimanuales, el cronómetro y los registros de control para el estudio de movimientos. Alcanzando como resultados, la reducción de 44 movimientos y un tiempo normal de 76.93 horas/horno y un tiempo estándar de 81.88 horas/horno y mediante el análisis estadístico del SPSS, se obtuvo el incremento a favor de la eficiencia en un 99% y de la eficacia de 1783 ladrillos/hora. Por lo tanto, se concluye que el estudio de tiempos y movimientos del proceso de cocción incrementó la productividad a 1757.13 ladrillos/hora.

Hidalgo (2017) *Aplicación del estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la línea de impresión serigráfica de la empresa Mejor Imagen E.I.R.L., Carabayllo, Lima, 2017.* Para obtener el Título de Ingeniero Industrial. Universidad César Vallejo, Lima, Perú. Realizó un estudio con el objetivo de establecer cómo la aplicación del estudio de tiempos y movimientos mejora la productividad en la línea de impresión de cajas en la empresa Mejor Imagen E.I.R.L., El estudio fue de tipo aplicado, con un diseño cuasiexperimental y un nivel explicativo. La población determinada para el estudio fue de 60 días de producción en la línea de impresión de cajas de polipropileno desde el 19/09/2016 hasta el 22/10/2016 y desde el 06/02/2017 hasta el 11/03/2017 en la empresa mejor imagen E.I.R.L. Se estableció una muestra de 30 días de producción antes y 30 días de producción después de la implementación del estudio de tiempos y movimientos, en la línea de impresión de cajas de polietileno de la empresa Mejor Imagen E.I.R.L. Las técnicas utilizadas para la recolección de datos fueron la Observación estructurada y el análisis de documentación. También

se usó instrumentos como el cronómetro y tablero de apuntes. Se obtuvo como resultado luego de aplicar el estudio de tiempos y movimientos, el aumento de la producción en un 19.96% en el área de impresión de cajas plásticas de polietileno. El autor concluyó lo siguiente: El estudio de tiempos y movimientos logró incrementar la productividad de la mano de obra en un 15.83 %, la aplicación de la distribución de planta redujo, el tiempo estándar promedio de ciclo de impresión en 10 segundos, y las herramientas del estudio de movimientos aumentaron el porcentaje de producción óptima promedio diario, en un 12.37%, todo ello en la línea de impresión serigráfica de cajas de la empresa Mejor Imagen E.I.R.L.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Estudios de tiempos

El estudio de tiempos es una de las técnicas de la medición del trabajo que pertenece a la ingeniería de métodos, esta herramienta relaciona variables como el método de trabajo, la distribución del área, la mano de obra, y el tiempo, con el fin de utilizarlos de manera eficiente y obtener mejoras en el tiempo de producción y en el rendimiento. Veamos a continuación las definiciones de diversos autores.

Kanawaty (1996) nos dice:

El estudio de tiempos es una técnica de la medición de trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar una tarea según una norma de ejecución preestablecida. (p. 273)

Tejada, Gisber & Pérez (2017) señalan:

El estudio de tiempos y movimientos es una herramienta que sirve para hallar los tiempos tipo de cada de una de las actividades que conforman un proceso y también analizar los movimientos realizados por el trabajador para ejecutar dicha operación.

Objetivos del estudio de tiempos

Tejada, et al (2017) menciona las siguientes:

- Minimizar el tiempo requerido para la ejecución de los trabajos.
- Conservar los recursos y minimizar los costes.
- Proporcionar un producto que sea cada vez más confiable y de alta calidad.
- Reducir o eliminar o los movimientos ineficientes y acelerar los eficientes. (p. 41)

Según Meyers (2000):

El estudio de tiempos y movimientos están considerando la espina dorsal de la ingeniería industrial, la tecnología industrial y los programas de gerencia industrial, porque la información que generan afecta a muchas otras áreas, incluyendo las siguientes:

1. Estimación de costos
2. Control de la producción e inventarios
3. Disposición física de la planta
4. Materiales y procesos
5. Calidad
6. Seguridad. (p. 5)

Materiales para el estudio de tiempos

Kanawaty (1996) señala que el estudio de tiempos exige cierto material como fundamentales, entre ellos:

- **Cronómetro:** Se utilizan dos tipos: el mecánico y el electrónico, el mecánico se subdivide en ordinario, con vuelta a cero y el de registro fraccional de segundos. El segundo se subdivide en el que

se utiliza solo y el que se utiliza integrado en un dispositivo electrónico de registro.

- **Tablero para estudio de tiempos:** Es un tablero liso, puede ser de madera o plástico, donde se colocan los formularios para anotar las observaciones realizadas. Puede tener un dispositivo para sujetar el cronometro, y así hacer más fácil la toma de tiempos para el analista.
- **Formularios para el estudio de tiempos:** Son formularios del mismo tipo donde se registran datos de vital importancia como códigos, descripciones de los elementos, duración, etc. Existen dos tipos, los que se usan durante la observación directa y los que se consultan y analizan posteriormente en la oficina.

Cronometraje

Según Frederick W. Taylor (1881), citado por Heizer & Render (2007). Una persona entrenada y con experiencia puede establecer un estándar siguiendo ocho pasos.

1. Definir la tarea o proceso a estudiar (después de haber realizado el estudio de métodos).
2. Dividir la tarea en elementos precisos (partes de la tarea que a menudo no duran más que unos pocos segundos).
3. Decidir cuántas veces se va a medir la tarea (el número de ciclos de trabajo o muestras que se necesitan).
4. Cronometrar y anotar los tiempos de los elementos y los índices de actividad desarrollados.
5. Calcular el tiempo observado (real) medio. El tiempo observado medio es la media aritmética de los tiempos anotados para cada elemento cronometrado, ajustada eliminando los tiempos “anormales” en cada elemento:

$$\text{Tiempo Obs. Medio} = \frac{(\text{Tiempos registrados para relizar cada elemento})}{\text{Numero de observaciones}}$$

6. Determinar índice de eficacia y calcular el tiempo normal para cada elemento.

Tiempo normal = Tiempo observado medio x Factor de actividad

El índice de actividad ajusta el tiempo observado a lo que un empleado normal podría esperar realizar. Una persona que desarrollara una tarea con un índice de actividad de 1,05 indicaría que realiza la tarea ligeramente más rápido que la media.

7. Sumar los tiempos normales de cada elemento, para obtener el tiempo normal total de la tarea.
8. Calcular el tiempo estándar. Este ajuste del tiempo normal total engloba ciertos suplementos, como las necesidades personales, las inevitables demoras en el trabajo, y la fatiga de los empleados.

$$= \frac{\text{Tiempo normal total}}{1 - \text{Factor de suplementos}}$$

Nota: A veces, el cálculo del tiempo estándar se hace multiplicando el TN por (1 + factor de suplementos).

- Los suplementos de tiempo personales se suelen fijar en el intervalo del 4 al 7% del tiempo total, en función de la proximidad de los aseos, de las fuentes de agua y de otras instalaciones.
- Los suplementos por demoras suelen fijarse como resultado de estudios reales de las demoras que se producen en la práctica.
- Los suplementos por fatiga se basan en nuestro creciente conocimiento sobre el gasto de la energía humana en diversas condiciones físicas ambientales. (p. 517 - 518).

Descomposición de la tarea en elementos

El ciclo de trabajo empieza el comienzo del primer elemento de la operación o actividad y continúa hasta el mismo punto en una repetición de la operación, entonces empieza el segundo ciclo, y así sucesivamente.

Es necesario detallar los elementos para poder:

- Separar el trabajo (o tiempo) productivo de la actividad (o tiempo) improductivo
- Evaluar la cadencia de trabajo con mayor exactitud de la que es posible con un ciclo íntegro.
- Reconocer y distinguir los diversos tipos de elementos para ocuparse de cada uno según su tipo
- Aislar los elementos que causan especiales fatiga y fijar con mayores los tiempos marginales de descanso (suplementos por fatiga).
- Verificar fácilmente el método, para notar si se omiten o añaden elementos más tarde
- Hacer una especificación detallada del trabajo.
- Extraer los tiempos de los elementos que se repiten a menudo, a fin de poder establecer datos tipo (p. 297).

Estos elementos deben ser fácilmente identificables según sus tipos para poder delimitarlos, reconociendo su inicio y fin, y así hallar adecuadamente el tiempo tipo.

Observaciones requeridas para el estudio de tiempos

Heizer & Render (2007) menciona lo siguiente:

Para saber cuántas observaciones requerimos en el estudio de tiempos, se debe tomar en cuenta la variación de cada elemento en el estudio. Considerando estos tres puntos:

1. El nivel de precisión que se desea obtener.
2. El nivel de confianza deseado.
3. La variación existente dentro de las operaciones elementales.

García (2005) menciona:

El número de ciclos que deberá observarse para obtener un tiempo medio representativo de una operación se determina mediante los siguientes métodos:

1. Fórmulas estadísticas
2. Ábaco de Lifson
3. Tabla de Westinghouse
4. Criterio de General Electric.

Naturalmente estos métodos son aplicados cuando se puede realizar un gran número de observaciones, pero cuando el número de estas es pequeño se usa para el cálculo de tiempos normal representativo la medida aritmética de las mediciones efectuadas. (p. 204)

Fórmula estadística

Heizer & Render (2007) nos dicen:

La fórmula para encontrar el tamaño de muestra apropiado, dadas estas tres variables, es:

$$\bar{n} = \left[\frac{z^2 s^2}{h^2} \right]$$

Donde

h = nivel de precisión deseado como porcentaje del elemento de la tarea, expresado como decimal (un 5% = 0.05)

z = número de desviaciones estándar requeridas para el nivel de confianza deseado (un 90% de confianza = 1.65; para ver más valores comunes de z, consulte el Anexo 9)

s = desviación estándar de la muestra inicial

= media de la muestra inicial

N = tamaño de muestra requerido

Factor de calificación del desempeño

Niebel & Freivalds (2009):

Define al desempeño estándar como el nivel de desempeño logrado por un operario con amplia experiencia que trabaja en las condiciones acostumbradas a un paso no muy rápido ni muy lento

pero representativo de uno que se puede mantener durante todo el día, para ello deben definirse bien los métodos y requerimientos de trabajo. (p. 410).

Según Camilo (2008):

Este método sirve para determinar de manera clara y real el tiempo requerido para que un operario normal realice una tarea después de haber registrado los valores observados en el estudio. Es decir que el observador de tiempos observa y compara la actuación del operario bajo las observaciones con su propio concepto.

Existen varios métodos de calificación, entre los cuales se encuentran los siguientes:

- a) Sistema Westinghouse
- b) Calificación sintética
- c) Calificación según habilidad y esfuerzo
- d) Calificación por velocidad
- e) Calificación objetiva
- f) Calificación de la actuación. (p. 107)

Sistema de Westinghouse

Este es uno de los métodos más usados por los analistas en el estudio de tiempos. El principio básico este método es saber ajustar el tiempo medio para cada elemento efectuado durante el estudio, al tiempo que hubiera requerido un operario “normal” para ejecutar el mismo trabajo. La eficiencia se expresa en forma decimal o en porcentaje y se asigna a cada elemento observado.

Según Lowry, Maynard & Stegemerten (1940), citado por Niebel & Freivalds (2009):

Este método comprende cuatro factores para evaluar el desempeño del operario: habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia.

Habilidad: Se define como el nivel de competencia para que el trabajador siga un método dado relacionándolo con su experiencia que se demuestra en la coordinación adecuada de la mente y las manos. La habilidad aumenta con el tiempo debido a que al familiarizarse con el trabajo este tendría más facilidad, rapidez y precisión al realizar su trabajo. La disminución suele ser resultados de algún impedimento en sus aptitudes debido a factores físicos o psicológicos. Los niveles para habilidad se muestran en el anexo

Esfuerzo: Se define como una demostración de la voluntad para trabajar efectivamente y representa la velocidad con la que se aplica la habilidad y con frecuencia puede ser controlada por el trabajador. Al evaluar al operario, el observador solo debe tomar en cuenta su esfuerzo efectivo, debido a que muchas veces el operario aumenta su esfuerzo para disminuir el tiempo de ciclo. Los niveles para esfuerzo se muestran en el anexo.

Condiciones: Estas afectan al operario mas no a la operación, y se evalúan con una comparación con la forma en que es usual encontrarlas en la estación de trabajo. Los elementos que afectan las condiciones de trabajo incluyen temperatura, ventilación, luz y ruido. Los factores que afectan la operación, como herramientas o materiales en malas condiciones no se toman en cuenta al aplicar este método. Los niveles para condiciones se muestran en el anexo.

Consistencia: Se debe evaluar al operario mientras esté trabajando. Los valores de los tiempos elementales que se repiten constantemente tendrán una consistencia perfecta, pero esto ocurre con muy poca frecuencia debido a la variación existente por causa de algunas variables tales como: la dureza de los materiales, la

perdida de filo de la herramienta de corte, la habilidad y esfuerzo del operario, equivocaciones en las lecturas de cronómetro y los elementos extraños. Los elementos que tiene un control mecánico tendrán una consistencia casi perfecta. Los niveles para consistencia se muestran en el anexo.

Los conocimientos del analista de estudio de tiempo sobre el proceso o actividad determinan, en alto grado, el intervalo de variación justificado para una operación en particular.

Una vez que se ha asignado una calificación a cada uno de los valores a la operación y se debe determinar el factor de desempeño mediante la suma de los 4 valores y agregando la unidad a esa suma.

Suplementos

Camilo (2008) expresa que cuando hablamos de tolerancias o suplementos de la operación, estamos refiriéndonos al tiempo que el operario pierde por necesidades fisiológicas o por cansancio.

Nievel & Freivalds (2009) refieren:

Las lecturas con cronómetro de un estudio de tiempos se toman a lo largo de un periodo relativamente corto. Por lo tanto, el tiempo normal no incluye las demoras inevitables, así como algunos otros tiempos perdidos legítimos. En consecuencia, los analistas deben hacer algunos ajustes para compensar dichas pérdidas. La aplicación de estos ajustes, u holguras, puede ser mucho más amplia en algunas compañías que en otras. (p. 366)

Suplementos por descanso por varias clases de trabajo

SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO (%)		
	Hombre	Mujer
1. Suplementos Constantes	%	
Suplementos por necesidades personales	5	7
Suplementos básicos por fatiga	4	4
2. Suplementos variables	%	
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4
B. Suplemento postura anormal	%	
Ligeramente incomodo	0	1
Incomodo inclinado	2	3
Muy incómodo (echado-estirado)	7	5
C. Levantamiento de pesos y uso de fuerza (levantar, tirar o empujar)	%	
2.5 Kg	0	1
5.0 Kg	1	2
7.0 Kg	2	3
10.0 Kg	3	4
12.5 Kg	4	5
15.0 Kg	6	9
17.5 Kg	8	12
20.0 Kg	10	15
22.5 Kg	12	18
25.0Kg	14	...
30.0 Kg	19	...
40.0 Kg	23	...
50.0 Kg	58	...

D. Intensidad de luz	%	
Ligeramente por debajo de lo recomendado	0	0
Bastante por debajo	2	2
Absolutamente insuficiente	5	5
E. Calidad de aire (factores climáticos)	%	
Buena ventilación o aire libre	0	0
Mala ventilación, pero sin emanaciones tóxicas, ni nocivas	5	5
Proximidades de hornos, calderas, etc.	5	15
F. Tensión visual	%	
Trabajos de cierta precisión	0	0
Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
G. Tensión auditiva	%	
Sonido continuo	0	0
Intermitente y fuerte	2	2
Intermitente y muy fuerte	3	3
Estridente y fuerte	5	5
H. Tensión mental	%	
Proceso bastante complejo	1	1
Proceso complejo o atención muy dividida	4	4
Muy complejo	8	8
I. Monotonía mental	%	
Trabajo algo monótono	0	0
Trabajo bastante monótono	1	1
Trabajo monótono	4	4
J. Monotonía Física	%	
Trabajo algo aburrido	0	0
Trabajo aburrido	2	1

Trabajo muy aburrido	5	2
----------------------	---	---

Nota: Ingeniería de Métodos, Arias & Díaz, 2003.

Análisis de procesos

Para realizar un adecuado estudio de tiempos es necesario conocer que operaciones comprende el proceso de producción o servicio en estudio, y para esto es necesario utilizar otra herramienta conocida como el análisis de proceso, esta nos muestra de manera gráfica el recorrido del personal y material del proceso y con esto el analista podrá desglosar cada operación en actividades elementales y poder tomar los tiempos respectivos.

Respecto al tema, García (2005) menciona:

El análisis de los procesos trata de eliminar las deficiencias que existen en ellos y lograr la mejor distribución posible de los

recursos de la empresa. Para lograr esto, la simplificación del trabajo se apoya en dos diagramas el diagrama de procesos y el diagrama de flujo.

Diagrama de operaciones de proceso

Diaz (2003) dice:

Es una representación de los momentos en los que se introducen los materiales al proceso, y de la secuencia de inspecciones y de todas las operaciones, excepto aquellas que tienen que ver con el manejo del material. Comprende la información que se considera necesaria para el análisis, tal como el tiempo requerido y lugar de localización. (p. 25)

Diagrama de análisis de proceso

Heizer & Render (2007) señala:

Estos gráficos utilizan símbolos, tiempo y distancias para poder analizar y registrar las actividades que forman el proceso, también nos ayudan a comprender el movimiento de las personas y del material, nos permiten centrarnos en las actividades que añaden valor, y de esta manera, se pueden reducir los movimientos y las esperas y hacer las operaciones más eficientes. Este diagrama se emplea también conjuntamente con el diagrama de flujo.

Tabla 2

Clasificación de símbolos del DAP

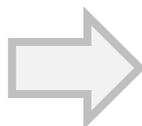
Símbolo	Descripción
----------------	--------------------



Operación. En su concepto, por productividad, se utiliza para referirse a cualquier acción tendiente a aumentar el valor de las materias primas.



Inspección. Se usa para todas las tareas relacionadas con el examen o comprobación de la calidad del trabajo, independiente si se lleva a cabo por un trabajador o un grupo de trabajadores.



Transporte: Indica transporte o movimiento de materias primas desde una estación de trabajo a otra. Fundamentalmente, el símbolo significa que el material ha salido de un puesto de trabajo a otro, representando a su vez una transferencia de responsabilidades entre los trabajadores.



Demora. Este símbolo indica que se está a la espera de materias primas: PROVISIONAL, ó también indica demora en el desarrollo
Depósito del tipo de producción que se ha instaurado por fabricación: O ESPERA.



Almacenamiento: Un triángulo derecho indica almacenamiento de producto terminado; un triángulo invertido indica almacenamiento de materia prima.

Nota: Adaptado de: Ingeniería de métodos y medición de trabajo: Eficiencia para Pequeña industria (p. 148), por Cardona

Diagrama de recorrido

Diaz (2003) señala:

El diagrama de recorrido es un croquis de la disposición de los lugares de trabajo, máquina, edificios, etc., trazado a escala y en el que se representa todas las actividades que se aprecian en el diagrama de análisis de proceso, los medios, materiales y equipos que los trabajadores utilizan para la ejecución; de tal forma que generalmente el número del símbolo del diagrama de análisis de proceso corresponda a la operación con el mismo número en el diagrama de recorrido.

Por ello tenemos que este diagrama:

- Registra la secuencia de todas las actividades del proceso, pero en el plano y hace uso del D.A.P. para hacer la representación gráfica.
- Se visualiza los desplazamientos de los materiales, productos en proceso y productos terminados en las direcciones reales
- Utiliza la vista de planta a escala para representar la secuencia del bien o servicio.
- Deberán disponerse las estaciones de trabajo y las máquinas de manera que permitan el procesado más eficiente de un producto con el mínimo de manipulación.
- Se representa en el plano a escala todos los elementos físicos de la planta, oficina o taller.

Entre tanto Meyers (2000) menciona que “es el tiempo requerido para elaborar un producto en una estación de trabajo con las tres condiciones siguientes: Un operador calificado y bien capacitado, que trabaja a una velocidad o ritmo normal y que hace una tarea específica” (p. 19)

Por otro lado, Camilo (2008) define que:

Es el tiempo a considerar globalmente de la operación, se utilizan las siguientes fórmulas para su cálculo:

$$\text{Tiempo estandar} = T_n + S$$

$$TS = T_n + \frac{TS}{o} \frac{i}{\text{min}}$$

$$TS = T_n + \frac{\text{min } i}{o}$$

$$TS = T_n + T_n \left(\frac{o}{\text{ó}} \right)$$

Importancia del tiempo estándar

Meyers (2000) refiere:

El estándar de tiempo es muy importante en cuanto costos y es uno de los elementos de información de en el departamento de manufactura. Responde a los siguientes problemas:

1. Determinar el número de máquinas herramienta que hay que adquirir.
2. Determinar el número de personas de producción que hay que contratar.
3. Determinar los costos de manufactura y los precios de venta.
4. Programar máquinas, operaciones y personas para hacer el trabajo y entregarlo a tiempo, usando menos inventario.

5. Determinar el balanceo de las líneas de ensamble, de la Banda transportadora, pagar la cena de trabajo con la cantidad adecuada de trabajo y equilibrarlas.
6. Determinar el rendimiento de los trabajadores e identificar las operaciones que tienen problemas para corregirlas.
7. Pagar incentivos por rendimiento extraordinario por equipo o individual.
8. Evaluar las nuevas adquisiciones de equipo a fin de justificar sus gastos.
9. Elaborar presupuesto del personal de operación para medir el rendimiento de la gerencia (p. 22).

Costos

Hornngren, Sundem & Strattom (2006) mencionan lo siguiente:

Para la organización un costo es un sacrificio de recursos que generalmente se miden en unidades monetarias para producir productos o servicios. Usualmente los contadores inician con el registro de los costos por categoría y luego agrupan los costos en maneras diferentes para ayudar a los administradores a tomar decisiones.

Warren, Reeve, & Duchac (2010)

Un costo es un desembolso de dinero con el propósito de generar ingresos. Por ejemplo, el dinero usado para comprar un equipo es el costo del equipo. Si el equipo se compra mediante intercambio de activos, el valor de mercado actual de los activos cedidos es el costo del equipo comprado.

Costos directos e indirectos

En contabilidad, los costos se clasifican de acuerdo con las necesidades de toma de decisiones de la administración. Usualmente estos se clasifican por su relación con un segmento de operación, llamado costeo por elemento o concepto. Este puede ser un producto, un territorio de ventas, un departamento o una

actividad, como investigación y desarrollo. Los costos que se identifican con el costeo por elemento o concepto son costos directos

o indirectos.

- Los costos directos se identifican con, y se pueden rastrear a, un costeo por elemento o concepto. Por ejemplo, el costo de la madera (materiales) utilizados en la fabricación de una guitarra es un costo directo de la guitarra.
- Los costos indirectos no pueden ser identificados o localizados en un elemento o concepto de costo. Por ejemplo, los sueldos de los supervisores de producción. Aunque los supervisores contribuyen a la producción, sus sueldos no se pueden identificar en un producto individual.

(p. 8)

Costos de producción

El costo de un producto comprende el costo de los materiales usados en su fabricación, incluido, el costo de convertir los materiales en producto terminado. El costo de producción incluye lo siguiente: Costo de materiales directos, costo de mano de obra directa, costo indirecto de fábrica.

Elementos del costo

Horngrén, et al (2006)

En las operaciones de manufactura, que transforman las materias primas en otros bienes por medio del uso de mano de obra y de instalaciones fabriles, es frecuente que los productos constituyan objetos de costo. Así, dichas empresas tienen su propio modo de clasificar costos. Las compañías manufactureras clasifican los costos que asignan a sus productos de la siguiente manera:

- **Materia prima directa:** incluye los costos de adquisición de toda la materia prima que una compañía identifica como

parte de los bienes manufacturados y que puede rastrear en una forma económicamente factible hasta los bienes fabricados.

- **Costos de mano de obra:** Incluyen los salarios (y, en algunas compañías, las prestaciones respectivas) que se paga a los empleados. Ejemplos de esto son los salarios de los operadores de máquinas y de los ensambladores.
- **Costos indirectos de producción:** Incluyen todos los costos asociados con el proceso de producción y que una compañía no puede rastrear hasta los bienes o servicios que produce, en una forma económicamente factible. Por ejemplo, son la energía, suministros, salarios de supervisión, impuestos sobre la propiedad, renta, seguros y depreciación. (p. 136)

El costo de producción es la suma de los tres elementos y se carga a las unidades producidas. $CDP = MPD + MOD + CIF$.

Dónde:

CDP: Costo de Producción

MPD: Materia Prima Directa

MOD: Mano de Obra Directa

CIF: Costos Indirectos de fabricación

2.2.2. Productividad

A continuación, la definición de algunos autores.

Heizer & Render (2007) menciona que la productividad es el resultado de dividir la producción (de bienes y/o servicios) y los factores productivos de la empresa, como son el trabajo o el capital.

García Criollo (2005) refiere que la productividad es el nivel de rendimiento con el que una empresa hace uso de sus recursos para lograr

ciertos objetivos. Por lo tanto, la productividad puede ser medida de la siguiente manera:

$$= \frac{\text{ó}}{\text{_____}}$$

$$= \text{_____}$$

Asimismo, Chase, Jacobs & Aquilano (2009) nos dicen:

La productividad es una medida que sirve para conocer qué tan bien un país, una empresa o una unidad de negocios utiliza sus recursos o factores de producción, y conocer el desempeño de sus operaciones. En este sentido, la productividad se puede definir como:

$$= \text{_____}$$

Una empresa puede comparar su productividad de dos maneras: Comparar sus operaciones con operaciones parecidas del mismo sector o, si existen, puede utilizar datos del sector. Otro caso sería medir su productividad y ver la evolución de una misma operación a lo largo del tiempo.

En conclusión, se adopta la definición de productividad como la relación entre la cantidad de productos y la cantidad de insumos o recursos utilizados para lograrla.

Tabla

3

Clases de medidas de la productividad

Medida parcial	$\text{_____} \circ \text{_____} \circ \text{_____} \circ \text{_____}$ <small>i</small>
-----------------------	---

Medida multifactorial	$\frac{\quad}{\quad + \quad + \quad + \quad i}$
Medida Total	$\frac{\quad}{\quad o \quad}$

Nota: Adaptado de: Administración de operaciones. producción y cadena de suministros (Chase, Jacobs & Aquilano, 2009, p. 29)

Como se muestra en la *Tabla 7*, la productividad se puede expresar en forma de medidas parciales, multifactoriales o totales. Si interesa la razón del producto a un único insumo, se tendrá una medida parcial de la productividad. Si se desea conocer la razón del producto a un grupo de insumos (pero no todos), se tendrá una medida multifactorial de la productividad. Si se desea expresar la razón de todos los productos a todos los insumos, se utiliza una medida del total de los factores de la productividad para describir la productividad de la organización entera o hasta de un país. (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009, p. 29)

Diaz (2014) refiere lo siguiente:

Como una aplicación al trabajo, la Productividad, es la relación que se logra entre el producto fabricado o servicio proporcionado y los insumos que han intervenido para realizar ese producto o servicio.

Llamamos Insumo a todo componente tangible o intangible de la producción. Los insumos tangibles o medibles son los llamados “Recursos” y se pueden medir en la forma siguiente:

- Los recursos humanos; en horas- hombre.

- Los recursos mecánicos; en horas- máquina.
- Los recursos materiales; en unidades varias, como kilos, metros, libros, etc.
- Los recursos físicos; en tiempo- uso.
- Los recursos económicos; en unidades monetarias.

Los insumos intangibles, que solamente pueden ser apreciados como causa de las variaciones en la producción son de diversa naturaleza, como la armonía de grupo, la simpatía del supervisor, la seguridad en el trabajo, la moral de los trabajadores, etc. La mayoría de estos insumos intangible se estudian en la ergonomía, que es la técnica que estudia los problemas del hombre en su medio de trabajo. (p. 16)

Con respecto a las variables que inciden a la productividad Medina (2007) dice que están también “los intangibles como por ejemplo, el conocimiento, habilidades humanas, información y la gestión de la empresa, y estos deben ser tomados en cuenta por la gerencia para la formulación de algún modelo que optimización que se desee plantear”. (p. 20)

Por otro lado, Fernández (2010) menciona que la productividad es la capacidad de lograr objetivos y de generar respuestas de alta calidad con un esfuerzo mínimo de recursos: humanos, físicos, y financieros. En beneficio de todas las personas, para que desarrollen su potencial y obtengan un mejor nivel en su calidad de vida.

Asimismo, Centro de Estudios Avanzados de las Américas (2009) nos dice:

En las empresas que miden su productividad, la fórmula que se utiliza con más frecuencia es:

$$= \frac{\text{---}}{\text{---}}$$

Se debe entender que todos los aspectos de una empresa: ventas, finanzas, producción, ingeniería, costos, mantenimiento y administración, son áreas fértiles para la aplicación de estos.

El departamento de producción puede considerarse como el corazón de la misma, si es así, las actividades de métodos, estudio de tiempos y salarios son el corazón del grupo de fabricación. y si la actividad de esta sección se ven interrumpidas, toda la empresa dejaría de ser productiva. El objetivo de un gerente de producción es obtener un producto de calidad, oportunamente y de bajo costo, con inversión mínima de capital y con un máximo de satisfacción de sus empleados. (p. 13)

Factores de la productividad

Medina (2007) menciona:

Entre los factores que influyen en la productividad está en el capital físico, el capital humano y los conocimientos tecnológicos. El capital físico es la cantidad de equipos y estructuras que se utilizan para producir bienes y servicios. El Capital humano son los conocimientos y calificaciones que adquieren los trabajadores por medio de la educación, y la experiencia. Los recursos naturales son los factores que intervienen en la producción de bienes y servicios y que son aportados por la naturaleza. Los conocimientos tecnológicos son la comprensión de la sociedad sobre las mejores formas de producir bienes y servicios (p. 29).

VARIABLES DE LA PRODUCTIVIDAD

Heizer & Render (2007):

Los incrementos de la productividad dependen de tres variables: Trabajo, Capital y Gestión.

Estos tres factores son vitales para mejorar la productividad. Representan amplias áreas en las que los directores pueden emprender acciones para mejorar la productividad.

- **Trabajo:** La mejora de la contribución del trabajo a la productividad es consecuencia de tener un personal laboral más sano, más formado y mejor alimentado, darle al trabajador una semana laboral más corta, es decir, otorgar una mejora de la calidad del trabajo. Tres variables clave para la mejora de la productividad laboral son:
 1. Formación básica adecuada para una mano de obra eficaz.
 2. La dieta de la mano de obra.
 3. La infraestructura social que posibilita el acceso al trabajo, como el transporte y la sanidad.
- **Capital:** Las personas utilizan herramientas y las inversiones en capital brindan estas herramientas. La inflación y los impuestos aumentan el coste del capital, haciendo que las inversiones en capital resulten cada vez más caras. Cuando disminuye el capital invertido por trabajador, se espera un descenso en la productividad. Utilizando mano de obra en lugar de capital, se puede reducir el desempleo a corto plazo; pero esto también provoca que la economía sea menos productiva. La inversión en capital suele ser un requisito necesario, pero rara vez suficiente, en la batalla para aumentar la productividad.
El intercambio entre capital y trabajo es continuo. Además, cuanto más alto es el interés, más se “restringen” los proyectos que requieren capital: no se afrontan porque el posible rendimiento de la inversión para un riesgo dado se ha reducido. Los directivos ajustan sus planes de inversión a las variaciones del coste del capital.
- **Gestión:** La gestión es el factor de producción y el recurso económico, responsable de asegurar que el trabajo y el

capital sean utilizados de manera correcta para aumentar la productividad.

Comprende las mejoras producidas por el buen uso del conocimiento y la aplicación de la tecnología, estas son críticas en las sociedades postindustriales (p. 20-21)

Factores que restringen la productividad

García (2005) refiere que un incremento de la productividad no ocurre de la nada, sino que la dirección de la empresa se logra mediante la fijación de metas, la superación de obstáculos en contra de estas, el desarrollo de planes de acción y la dirección eficaz de todos los recursos de la empresa para mejorar la productividad. A continuación, sus factores restrictivos más comunes:

- Incapacidad de los dirigentes para fijar el ambiente y crear el clima apropiado para el mejorar la productividad y cumplir las metas de la empresa.
- Problema de los reglamentos gubernamentales, reduciendo los recursos empresariales.
- El tamaño y obsolescencia de las organizaciones ya que cuanto mayor tamaño adquiere una organización, mayores serán sus obstáculos.
- Incapacidad para medir y evaluar la productividad de la fuerza de trabajo, esto genera la inconformidad entre los empleados
- Los recursos físicos, los métodos de trabajo y los factores tecnológicos: El área de producción, el diseño del producto, la maquinaria y el equipo, la cantidad de las materias primas que se emplean y la continuidad de su

abastecimiento tienen un importante efecto en la productividad. (p. 10-11)

Productividad y nivel de vida

Diaz (2014) menciona:

El nivel de vida de un hombre es la medida en que éste puede proporcionarse a sí mismo y a su familia, lo necesario para sustentarse y disfrutar de la existencia. Por lo general toda nación o comunidad debe, a la larga, ser capaz de sostenerse a sí misma y el nivel de vida en general estará representado por lo que logra el ciudadano medio con su propio esfuerzo y el de sus conciudadanos. Cuanto mayor sea la producción de bienes y servicios en cualquier país, más elevado será el nivel de vida medio de su población.

Existen dos medios principales para acrecentar la producción de bienes y servicios:

- Aumentar el número de trabajadores ocupados (o sea, aumentar la PEA - Población Económicamente Activa).
- Aumentar la productividad.

Desde el punto de vista de sistema, la productividad y el nivel de vida se visualiza en la siguiente figura:

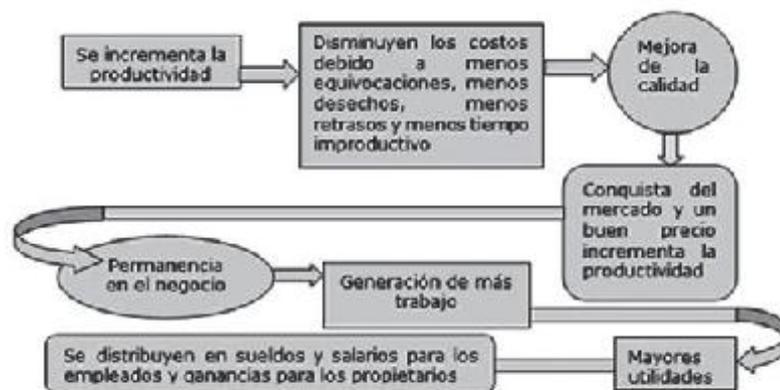


Figura 1

Relación entre la productividad y el nivel de vida

Nota: Manual informativo: Ingeniería de métodos (Díaz, 2014, p. 18)

García (2005) señala “un aumento de la productividad produce una riqueza marginal, cuyo efecto multiplicador se traduce en una elevación continua y constante del nivel general de vida”. (p. 13)

Como menciona Gobierno Federal de México – STPS:

En términos generales, de acuerdo con la OIT, el incremento de la productividad “puede contribuir a aumentar los ingresos y reducir la pobreza, generando así un círculo virtuoso. En efecto, el aumento de la productividad reduce los costos de producción y aumenta la rentabilidad de las inversiones; una parte de esa mayor rentabilidad se convierte en ingresos para los propietarios de las empresas y los inversionistas, y otra parte se convierte en aumentos salariales. En tal contexto, es posible que los precios bajen y que al mismo tiempo crezcan el consumo y el empleo, todo lo cual permite que la gente salga de la pobreza” (p. 4).

Productividad en la industria

García (2005) En el campo Industrial, se puede decir que el tiempo total invertido por un hombre o una máquina para realizar una operación o para producir un producto puede descomponerse.

El contenido básico de trabajo es el tiempo mínimo irreductible que se necesita para obtener una unidad de producción o en llevar a cabo una operación si el diseño, proceso y método de fabricación fuesen perfectos, esto es si no hubiera pérdida de tiempo por ningún motivo durante la actividad (excepto el tiempo de descanso del trabajador) pero esto es una situación que no se logrará, pero el objetivo de la gerencia debe ser acercarse lo más que se pueda al contenido básico del trabajo. Hay elementos que se suman al contenido básico del trabajo:

- Los contenidos suplementarios de trabajo A y B
- Los tiempos improductivos C y D.

Como se muestra a continuación:

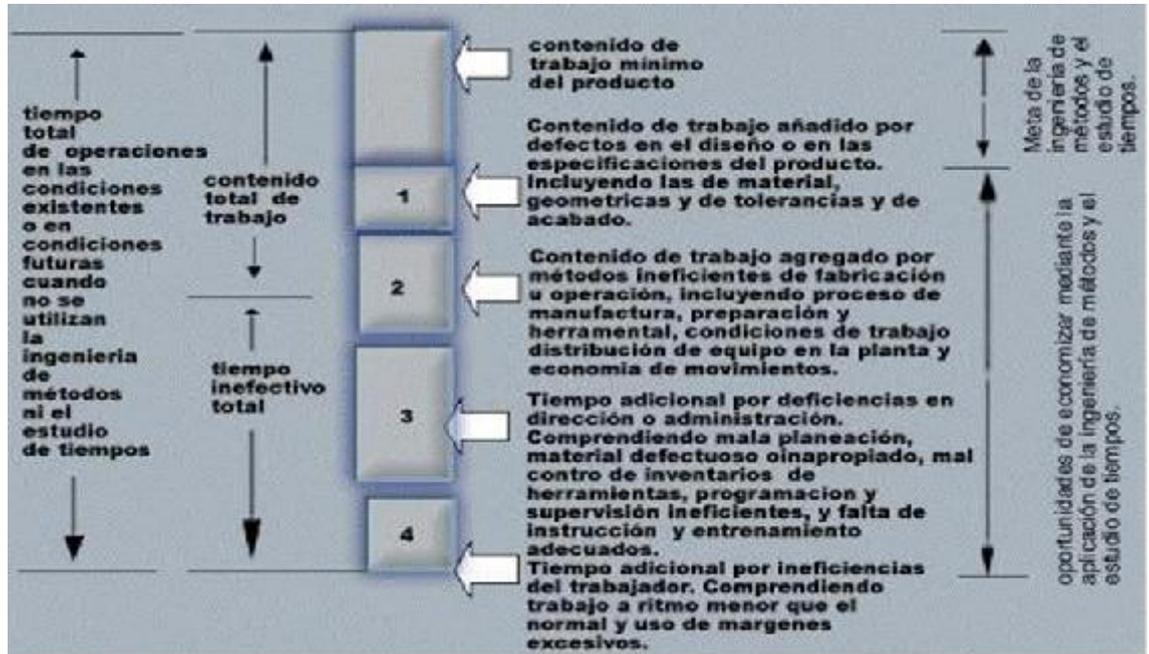


Figura 2

Descomposición del trabajo de fabricación

Nota: Estudio del trabajo, Ingeniería de métodos y medición del trabajo. (García, 2005, p. 16)

Calidad y productividad en las Pymes

Fernández (2010) refiere lo siguiente:

En la productividad si bien la mano de obra refleja los resultados positivos del trabajo, no se debe confundir con la intensidad de éste, ya que significa un exceso de esfuerzo y no es otra cosa que incremento del trabajo. Aparte, la esencia para mejorar la productividad no es tanto el trabajo duro sino el inteligente.

- La productividad no se puede confundir con eficiencia, ésta significa producir bienes de alta calidad con el menor uso de recursos posible.
- No se mide el rendimiento sólo por el producto, éste puede aumentar sin incrementar la productividad.
- La rentabilidad no es efecto del incremento de la productividad porque se pueden obtener rendimientos así está haya descendido.
- La reducción de costos no necesariamente mejora la productividad.
- La productividad no solamente se aplica la producción, relaciona también con cualquier otro tipo organización.

La productividad es la capacidad de lograr objetivos y de generar respuestas de máxima calidad con el menor esfuerzo humano y físico y financiero En beneficio de todos, las personas desarrollar su potencial Y obtener a cambio un mejor nivel en su calidad de vida

Indicadores de Productividad

Existen diferentes indicadores del desempeño de un sistema, las cuales son de vital importancia para llevar una adecuada gestión en la empresa, comúnmente, se suelen utilizar de manera inadecuada e incluso confundir, por ello, es conveniente puntualizar algunos de ellos.

Diaz (2014) Dentro de las principales se tienen:

Productividad óptima: Es el objetivo que tiene la empresa en materia de productividad, o sea, la proporción de las metas de producción entre los recursos programados, que se suponen están calculados sin desperdicio:

$$Ó = \frac{Ó}{\text{---}}$$

Productividad obtenida: Para efectos de su cálculo, la productividad real u obtenida se determina dividiendo la producción lograda entre recursos utilizados.

$$= \frac{\text{ó}}{(\quad)}$$

Eficiencia: Sirve para comparar la cantidad de recursos usados en la producción sin desperdicios o deficiencias y la cantidad de recursos utilizados (reales) en su totalidad.

$$= \frac{\quad}{(\quad)}$$

Por otro lado, García (2005) nos dice:

La eficiencia es la capacidad disponible en H-Ho y H-Máq para lograr la productividad y se obtiene según los turnos de trabajo en el tiempo correspondiente. Lo define con la siguiente relación

$$= \frac{\quad}{\quad} \cdot 100$$

Las causas de tiempos muertos, que disminuyen la eficiencia son las siguientes: Falta de material, falta de personal, falta de energía, manufactura, mantenimiento, producción, calidad, falta de tarjetas, falta de información, falta de planificación, etc.

Asimismo, Rodríguez & Gómez (1991):

Este indicador se utiliza para determinar el uso de los recursos o cumplimiento de actividades con dos acepciones: primero, como relación entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de recursos que se había programado utilizar; en segundo lugar, como nivel en el que se aprovechan los recursos utilizados transformándolos en productos.

Eficacia: Es una medida de cantidad que mide la proporción de los resultados de la producción y las metas establecidas en el periodo.

$$= \frac{\acute{o}}{\acute{o}}$$

Mientras que García (2005) nos dice:

La eficacia implica la obtención de resultados esperados y puede ser un reflejo de cantidades, calidad percibida o ambos. Lo define con la siguiente relación

$$= \frac{\acute{o}}{\acute{o}} \cdot 100$$

Efectividad: Es la relación que se obtiene entre la productividad real y la productividad óptima. También se puede calcular la efectividad multiplicando la eficiencia por la eficacia.

$$= \frac{\acute{o}}{\acute{o}}$$

Por otro lado, Rodríguez & Gómez (1991) dicen:

La efectividad es la relación entre los resultados logrados y los resultados que nos habíamos propuesto. y da cuenta del grado de cumplimiento de los objetivos que hemos planificado: cantidades a producir, clientes a tener, órdenes de compra a colocar, etc. Cuando se considera la efectividad como único criterio se cae en los estilos efectivistas, aquellos donde lo importante es el resultado, no importa a qué costo. La efectividad se vincula con la productividad a través de impactar en el logro de mayores y mejores productos (según el objetivo), sin embargo, adolece de la noción de uso de recursos.

A continuación, se adjunta el cuadro resumen de resultados, en donde se muestra el proceso de cálculo en porcentaje de los indicadores de productividad.

	PROGRAMADO	REAL	PORCENTAJE (%)
Producto	Meta de producción	Producción lograda	Eficacia
Horas-Hombre	Recursos programados	Recursos utilizados	Eficiencia
Productividad	Productividad óptima	Productividad obtenida	Efectividad

Cuadro resumen de resultados.

Nota: Adaptado de diagramado por César A. Díaz Valladares. Manual informativo: Ingeniería de métodos, (Díaz, 2014, p. 17)

Capacidad de producción

Heizer & Render (2007) mencionan:

Tras elegir un proceso de producción, tenemos que determinar su capacidad. La capacidad es la “producción” o número de unidades que pueden recibirse, almacenarse, o producirse en una instalación en determinado periodo de tiempo. La capacidad determina una gran parte de los costes fijos. La capacidad también determina si se satisfará la demanda o si las instalaciones y equipos permanecerán inactivos, por lo que resulta crítica la determinación del tamaño de una instalación, con el objetivo de lograr un elevado nivel de utilización y un elevado rendimiento de la inversión.

La planificación de la capacidad puede analizarse en tres horizontes temporales.

- En la capacidad a largo plazo (más de un año) es función de agregar instalaciones y equipos que tienen un plazo de instalación largo.
- En el medio plazo (de tres a 18 meses) podemos añadir equipos, personal y turnos de trabajo; podemos

subcontratar; y podemos aumentar o utilizar el inventario. Ésta es la tarea de la planificación agregada.

- A corto plazo (normalmente hasta tres meses) nos preocupa fundamentalmente la programación de los trabajos y del personal, y la asignación de la maquinaria. Resulta difícil modificar la capacidad a corto plazo; se está utilizando la capacidad que ya existe. (p. 362-363)

Capacidad diseñada y capacidad efectiva

La capacidad diseñada o proyectada es la máxima producción teórica que se puede obtener de un sistema en un periodo de tiempo determinado en condiciones ideales. La capacidad efectiva o real es la capacidad que espera alcanzar una empresa dadas sus actuales limitaciones operativas. La capacidad efectiva es, a menudo, menor que la capacidad proyectada, porque la instalación puede haber sido diseñada para una primera versión del producto o para una combinación de productos (mix) diferente de la que se está produciendo actualmente. (p. 362-363)

Utilización de la capacidad y eficiencia

Son importantes dos medidas para evaluar el desempeño del sistema: la utilización y la eficiencia de la capacidad. La utilización es el porcentaje que alcanzamos realmente en relación con la capacidad de diseño. La eficiencia es el porcentaje de la capacidad efectiva que la empresa alcanza realmente. Para mejorar la eficiencia debemos enfocarnos mayormente en la resolución de problemas de calidad, y en una, formación, programación y mantenimiento eficaces. La utilización y la eficiencia se calculan a continuación:

$$\% \quad \acute{o} = \frac{\acute{o}}{\tilde{n}} \cdot 100$$

$$\% = \frac{\text{ó}}{\text{ó}} 100$$

Sin embargo, frecuentemente se requiere saber cuál es la producción real (futura o esperada) de un proceso. Para ello, utilizamos la siguiente ecuación:

$$\text{ó} \quad (\quad)$$

$$= \frac{\text{ó}}{\text{ó}}$$

Si la producción esperada no es adecuada, es posible que se necesite más capacidad. (p. 363)

2.4. Definición de términos básicos

Estudio de tiempos

Es una técnica donde se establece el tiempo estándar para realizar una determinada actividad, con base en la medición del trabajo, con la consideración de la fatiga, las demoras personales y retrasos inevitables.

Diagramas de proceso

Es una representación gráfica que nos muestra los puntos en los que se ingresan materiales y de toda la secuencia de los acontecimientos del proceso. Esto con el fin de disminuir las demoras, comparar los métodos de trabajo, estudiar exhaustivamente las actividades del proceso y eliminar el tiempo improductivo.

Cronometraje acumulativo

El reloj no se detiene durante todo el estudio; se pone en marcha al principio de cada elemento y no se le detiene hasta acabar el estudio. Aquí se utilizan los tiempos parciales, es decir, al final de cada elemento se apunta la hora que marca el cronometro y los tiempos se obtienen haciendo restas. Este método

es más seguro que el cronometraje de vuelta a cero para registrar todo el tiempo en que el trabajo está sometido a observación.

Cronometraje en celular

Todos los teléfonos móviles disponen de un cronómetro entre sus aplicaciones. Para iniciar la cuenta del cronómetro, tocar en Iniciar. Cada vez que se desee a marcar una vuelta o parcial, toca sobre Parcial y el tiempo registrado aparecerá debajo del cronómetro, para detener el cronómetro toca en Parar. Una vez detenido el Cronómetro, puedes reanudar el conteo tocando el botón Reiniciar o Restablecer para poder a cero el cronómetro. Esta aplicación es bastante exacta, dado que mide centésimas de segundo y claro, ya la precisión depende del dedo de cada uno.

Tiempo Estándar

Es el tiempo necesario para que un operario de tipo medio, calificado y adiestrado, y trabajando a un ritmo normal, realice una actividad.

Ritmo de trabajo

Es tiempo necesario para realizar una determinada tarea, a una determinada velocidad, esta puede ser constante o variable. Los ritmos intensos producen mayor demanda de esfuerzo físico y mental y posteriormente, pueden tornarse improductivos.

Fatiga

Es el estado físico o mental, real o imaginaria, de una persona, que influye en forma adversa en su capacidad de trabajo.

Tolerancias

Representa el tiempo adicional asignado al trabajador por las numerosas interrupciones, retrasos y disminución de ritmo de trabajo producido por la fatiga inherente a todo trabajo.

Takt time

Es el tiempo medio entre el inicio de la producción de una unidad y el inicio de la producción de la siguiente, cuando dichos inicios son establecidos para coincidir y poder satisfacer la demanda del cliente. El tiempo medio entre el comienzo de la producción de cada unidad debería ser igual o menor al takt time debido a que hay que tener en cuenta ciertas interrupciones como tiempos de inactividad de la máquina y descansos programados de los empleados). La fórmula a emplear sería la siguiente:

$$= \frac{(\quad \text{ ó } \quad)}{(\quad)}$$

Capacidad de producción

Es el máximo nivel de actividad que una organización puede lograr en un período de tiempo. Es de vital importancia para la gestión empresarial ya que permite analizar el nivel de uso de los recursos y así tener poder optimizarlos.

Índice de productividad

Es un indicador que se usa en la gestión empresarial como punto de comparación para medir la variación de la productividad:

$$= \frac{\quad}{\quad} \cdot 100$$

La productividad observada es aquella medida durante un periodo definido (día, semana, mes, año) en un taller, empresa, sector económico, país. El estándar de productividad es la productividad que sirve de referencia.

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

La optimización de la productividad si incide en el producto final para aves en la Planta de Alimentos balanceados Redondo S.A.

2.4.2. Hipótesis específicas

La Gerencia de Planta de alimentos balanceados si incide en la optimización de la productividad del producto final para aves en la Planta de alimentos balanceados Redondo S.A.

El área de producción si incide en la optimización de la productividad del producto final para aves en la Planta de alimentos balanceados Redondo S.A.

La gestión de los recursos humanos si incide en la optimización de la productividad del producto final para aves en la Planta de alimentos balanceados Redondo S.A.

2.5. Operacionalización de variables

Tabla 5. Operacionalización de la variable X

Dimensiones	N ítems	Categorías	Intervalos
• Gerencia de planta	5	Bajo	5 -6
		Medio	7 -8
		Alto	9 -10
• Area de producción	5	Bajo	5 -6
		Medio	7 -8
		Alto	9 -10
• Gestión de los recursos humanos	5	Bajo	5 -6
		Medio	7 -8
		Alto	9 -10
Optimización de los recursos humanos	15	Bajo	15 -19
		Medio	20 -24
		Alto	25 -30

Tabla 6. Operacionalización de la variable Y

Dimensiones	N ítems	Categorías	Intervalos
• Durabilidad del Pallet	5	Bajo	5 -6
		Medio	7 -8
		Alto	9 -10
• Normas de calidad	5	Bajo	5 -6
		Medio	7 -8
		Alto	9 -10
• Rendimiento	5	Bajo	5 -6
		Medio	7 -8
		Alto	9 -10
Producto final para aves	15	Bajo	15 -19
		Medio	20 -24
		Alto	25 -30

CAPITULO III METODOLOGIA

3.1. Tipo de estudio

La presente investigación según su finalidad se identifica como una investigación aplicada. Según Behar (2008) se caracteriza porque busca la aplicación de los conocimientos que se adquieren confrontando la teoría con la realidad y esto significa la aplicación de la investigación a problemas concretos, en circunstancias y características concretas. Se identifica así, porque se realiza el estudio de un problema real que se encuentra en los ambientes de la Empresa REDONDO S.A., la intención es realizar un análisis definido del problema para determinar su diagnóstico situacional y plantear la solución respectiva.

3.2 Nivel de Investigación

La investigación desarrollada es de nivel DESCRIPTIVO EXPLICATIVO. Es Descriptivo, porque su objeto es identificar las principales cualidades y características que tiene el problema en estudio, en determinado lugar y tiempo, con ello se logra tener un conocimiento actualizado del problema tal como se presenta en la realidad.

Es Explicativo, porque mediante el análisis cuantitativo de los indicadores de la variable principal que identifica al problema, se explica la existencia del problema, y por lo tanto se establecen las conclusiones finales del estudio la investigación.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La población en el presente estudio de investigación es de tipo finita y está comprendida por el recurso humano de la empresa Redondos S.A., en este caso concreto comprende las 78 personas.

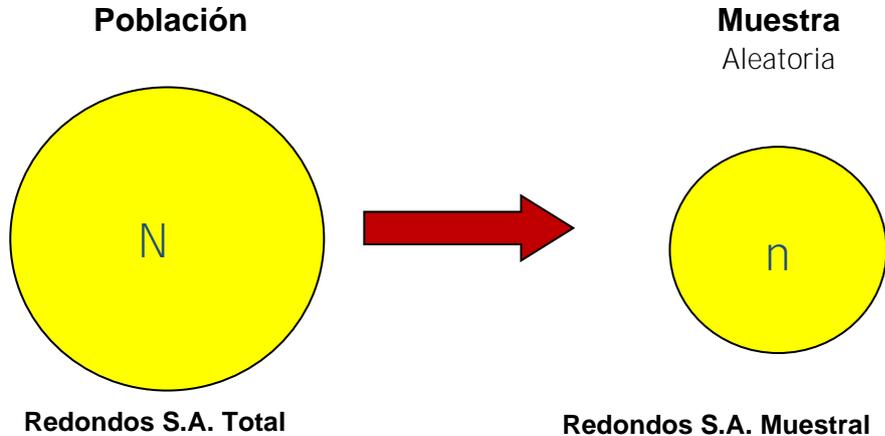
Tabla 3
Población de estudio

N	Grupos	Población
1	Recursos Humanos Empresa Redondos S.A	78
	TOTAL	78

3.2.2. Muestra

Nuestra Muestra de investigación es **Aleatoria** o **Simple**, su característica de selección es al **Azar y sin Reemplazo** del grupo representativo, de ella se obtiene la cantidad de personal del Recurso Humano de la Empresa Redondos S.A.

Figura III-1. Secuencia de Formulación y Evaluación



Tamaño de Muestra

El tamaño de las muestras, se basa en los siguientes criterios:

Para el Tamaño de la Muestra se aplicará el cálculo del Modelo Estadístico de una Población Finita, que tiene la característica de una **Distribución Probabilística** Se aplicó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 pq \cdot N}{E^2(N-1) + Z^2 pq}$$

Donde:

n = ? muestra
Z = 1,96 nivel de confianza, 95%: 2= 47.5%: 100 = 0,475
p = 0,5 probabilidad de éxito: 50%: 100= 0,5
q = 0,5 probabilidad de fracaso: 50%: 100= 0,5
E = 0,05 nivel de error, 05%: 100= 0,05
N = 78 población

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.5)(0.5)(78)}{(0.05)^2(78 - 1) + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = 64.97$$

Para calcular los estratos se aplicó la siguiente fórmula:

$$Fh = \frac{n}{N} (Nh)$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población.

Nh= subpoblación o grupo

$$n = 65 \text{ personas}$$

Donde nos resulta un tamaño de muestra de 65 personas, pero como es mayor al 10% de la población (13 personas) se realiza un ajuste.

$$n_0 = \frac{65}{1 + (65 / 78)} = 35.4545$$

n = 35 personas

Con este ajuste nos arroja un tamaño de muestra de 35 personas, que sigue siendo mayor que el 10% de la población; pero que es una cantidad manejable para el trabajo de investigación.

Tabla 4

Muestra de estudio

N	Grupos	Muestra inicial	Muestra final
1	Recursos Humanos Empresa Redondos S.A	65	35
	TOTAL	65	35

3.3.Método de investigación

El método empleado en este estudio fue el deductivo, porque se realizó una construcción teórica del objeto de estudio, asimismo, el diseño descriptivo - correlacional, la operacionalización de las variables y la discusión de los resultados fueron determinados por la construcción realizada sobre los datos recogidos por los instrumentos, sin olvidar que estos datos se presentaron en forma sistematizada en tablas estadísticas, figuras y sus respectivos análisis interpretativos que posibilitaron la validación de las hipótesis con los estadísticos pertinentes. (Hernández et al, 2010).

3.4. Técnicas de recolección de datos

Instrumentos utilizados

Para nuestra investigación, se utilizaran diversas herramientas que nos permitirán recolectar los datos, así se pudo estudiar las características del problema tratado, a través del análisis de sus indicadores.

3.4.1 Fuentes.

Se utilizaran las siguientes fuentes de información:

- Revisión de Fuentes Bibliográficas.
- Revisión de Documentos Históricos.
- Revisión de Informes de Trabajos.
- Otros.

3.4.2 Técnicas.

Las Técnicas a utilizar serán:

- Recolección de Datos relacionados al tema.
- Observación de las características del Problema en estudio.
- Otros.

3.4.3 Instrumentos.

Los Instrumentos a utilizar serán:

- Fichas de Documentación.
- Registros de los Datos de los Indicadores.
- Encuesta de Información General y Específicas.
- El cuestionario con las preguntas formuladas en la Encuesta fueron elaborados de acuerdo con los indicadores de las Variables del Problema de Investigación.
- El cuestionario de preguntas se aplicará para los siguientes grupos de personas:
 - 10 para Gestión Económico Financiero
 - 15 para Gestión del Proceso
 - 10 para Gestión de Recursos Humanos
 - 35 Personas el Total

(Ver Anexo).

a) Validez del instrumento

Validez del cuestionario sobre la variable cuentos infantiles, será sometidas a criterio de un grupo de Jueces Expertos, integrado por profesores entre Magíster y Doctores en Educación que laboran en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

Tabla 7. Validez del cuestionario

Expertos	Suficiencia del instrumento	Aplicabilidad del instrumento
Experto 1	Hay Suficiencia	Es aplicable
Experto 2	Hay Suficiencia	Es aplicable
Experto 3	Hay Suficiencia	Es aplicable

Fuente: Elaboración propia.

3.5.Método de análisis de datos

a. Descriptiva

Para la elaboración de la Base de Datos y el análisis de los indicadores, se utilizará la estadística descriptiva, con el apoyo del software SPSS y la hoja de cálculo EXCEL de Microsoft Office.

Análisis.

Los Análisis se procesarán de la siguiente manera:

Análisis Cualitativo de los Indicadores.

Análisis Cuantitativo de los Indicadores.

Procesamiento

Los procesamientos de la información se utilizarán de la siguiente forma:

Presentación de Datos y Resultados

- Ordenamiento.
- Clasificación.
- Selección.
- Codificación.
- Tabulación.
- Cuadros.
- Gráficos.

Cálculo de Valores Estadísticos

- Tablas Estadísticas.
- Estadígrafos Descriptivos.

Interpretación de Datos

- Se establecerán las Conclusiones finales sobre el Problema de nuestra Investigación.
- Se establecerán las Recomendaciones finales sobre el Problema de nuestra Investigación.
- Se analizará el cumplimiento de los Objetivos y la Finalidad de nuestra Investigación.
- Se analizará los efectos que produciría en el futuro, la presente Investigación.

b. Inferencial

Proporcionará la teoría necesaria para inferir o estimar la generalización o toma de decisiones sobre la base de la información parcial mediante técnicas descriptivas. Se someterá a prueba:

- Las Hipótesis Análisis de los cuadros de doble entrada
- Coeficiente de correlación de Spearman,

CAPITULO IV

ANALISIS DE LOS RESULTADOS

4.1. Resultados descriptivo de las variables

Tabla 8. Optimización de la productividad

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Alto	17	48,6	48,6
	Bajo	4	11,4	60,0
	Medio	14	40,0	100,0
	Total	35	100,0	100,0

Fuente: Cuestionario aplicado a personal del Recurso Humano de la Empresa Redondos S.A.

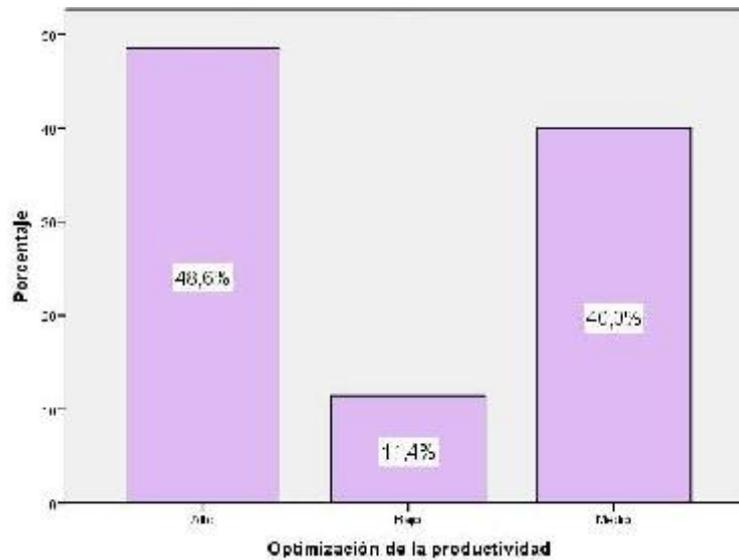


Figura 1. Optimización de la productividad

De la fig. 1, un 48,6% de personal del Recurso Humano de la Empresa Redondos S.A. muestran un nivel alto en la variable optimización de la productividad, un 40,0% alcanzaron un nivel medio y un 11,4% lograron un nivel bajo.

Tabla 9. Gerencia de la planta

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Alto	13	37,1	37,1	37,1
Bajo	11	31,4	31,4	68,6
Medio	11	31,4	31,4	100,0
Total	35	100,0	100,0	

Fuente: Cuestionario aplicado a personal del Recurso Humano de la Empresa Redondos S.A.

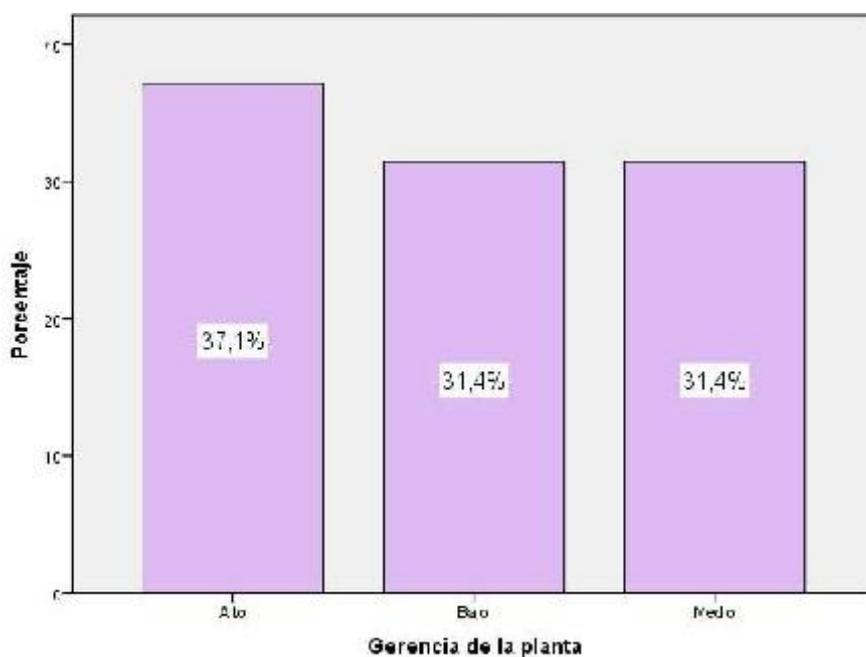


Figura 2. Gerencia de la planta

De la fig. 2, un 37,1% de personal del Recurso Humano de la Empresa Redondos S.A. muestran un nivel alto en la dimensión Gerencia de planta, un 31,4% alcanzaron un nivel medio y un 31,4% lograron un nivel bajo.

Tabla 10. Area de producción

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Alto	23	65,7	65,7
	Bajo	4	11,4	77,1
	Medio	8	22,9	100,0
	Total	35	100,0	100,0

Fuente: Cuestionario aplicado a personal del Recurso Humano de la Empresa Redondos S.A.

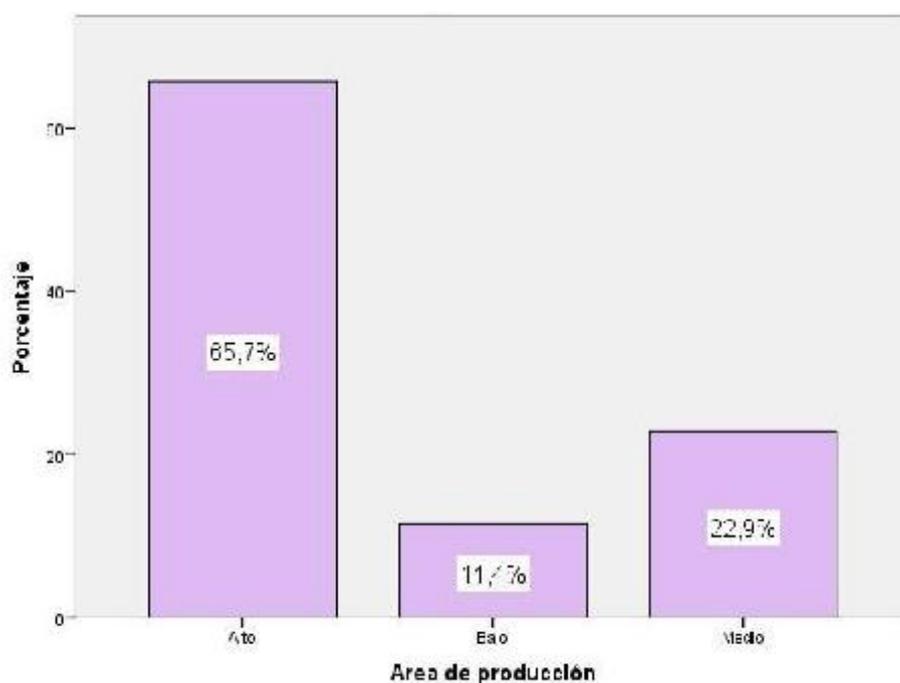


Figura 3. Area de producción

De la fig. 3, un 65,7% de personal del Recurso Humano de la Empresa Redondos S.A. muestran un nivel alto en la dimensión Area de producción, un 22,9% alcanzaron un nivel medio y un 11,4% lograron un nivel bajo.

Tabla 11. Gestión de los recursos humanos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Alto	14	40,0	40,0
	Bajo	11	31,4	71,4
	Medio	10	28,6	100,0
	Total	35	100,0	100,0

Fuente: Cuestionario aplicado a personal del Recurso Humano de la Empresa Redondos S.A.

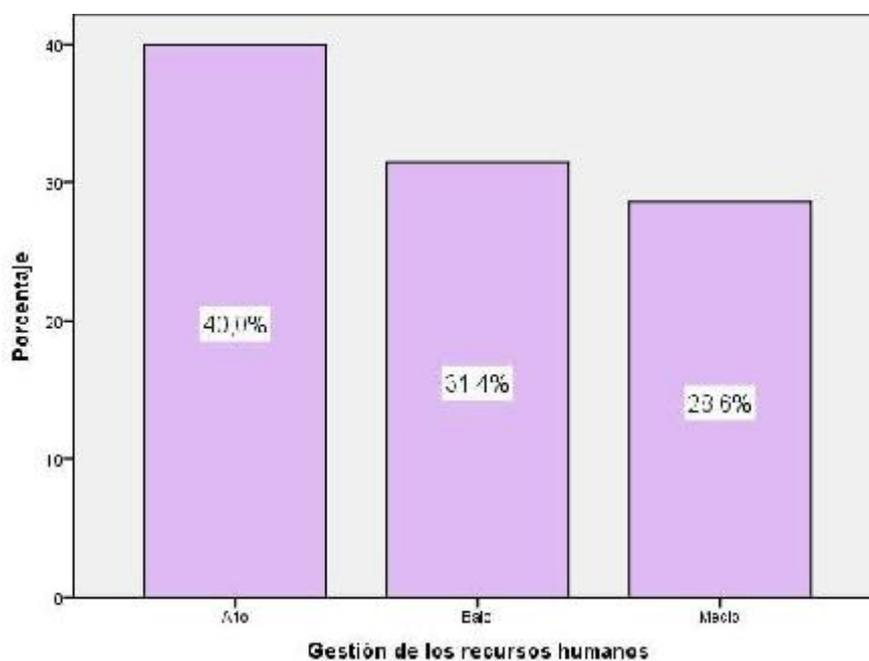


Figura 4. Gestión de los recursos humanos

De la fig. 4, un 40,0% de personal del Recurso Humano de la Empresa Redondos S.A. muestran un nivel alto en la dimensión Gestión de los recursos humanos, un 31,49% alcanzaron un nivel bajo y un 28,6% lograron un nivel medio.

Tabla 12. Producto final para aves

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Alto	16	45,7	45,7
	Bajo	6	17,1	62,9
	Medio	13	37,1	100,0
	Total	35	100,0	100,0

Fuente: Cuestionario aplicado a personal del Recurso Humano de la Empresa Redondos S.A.

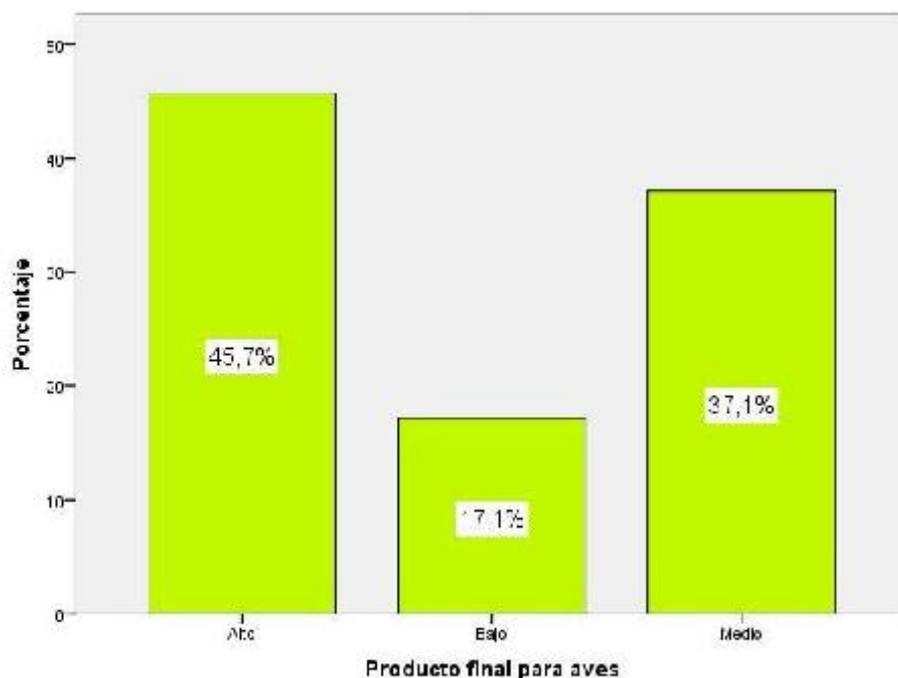


Figura 5. Producto final para aves

De la fig. 5, un 45,7% de personal del Recurso Humano de la Empresa Redondos S.A. muestran un nivel alto en la dimensión Producto final para aves, un 37,1% alcanzaron un nivel medio y un 17,1% lograron un nivel bajo.

4.2. Generalización entorno la hipótesis central

Hipótesis general

H_a: La optimización de la productividad sí incide en el producto final para aves en la Planta de alimentos balanceados Redondos S.A.

H₀: La optimización de la productividad no incide en el producto final para aves en la Planta de alimentos balanceados Redondos S.A.

Tabla 13. La optimización de la productividad y el producto final para aves

Correlaciones				
			Optimización de la productividad	Producto final para aves
Rho de Spearman	Optimización de la productividad	Coeficiente de correlación	1,000	,593**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	35	35
	Producto final para aves	Coeficiente de correlación	,593**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	35	35

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

La tabla 11 muestra una correlación de $r = 0,593$ con un valor $\text{Sig} < 0,05$ con lo cual se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto se puede evidenciar estadísticamente que existe una relación entre la optimización de la productividad y el producto final para aves en la Planta de alimentos balanceados Redondos S.A. La correlación es de una magnitud moderada.

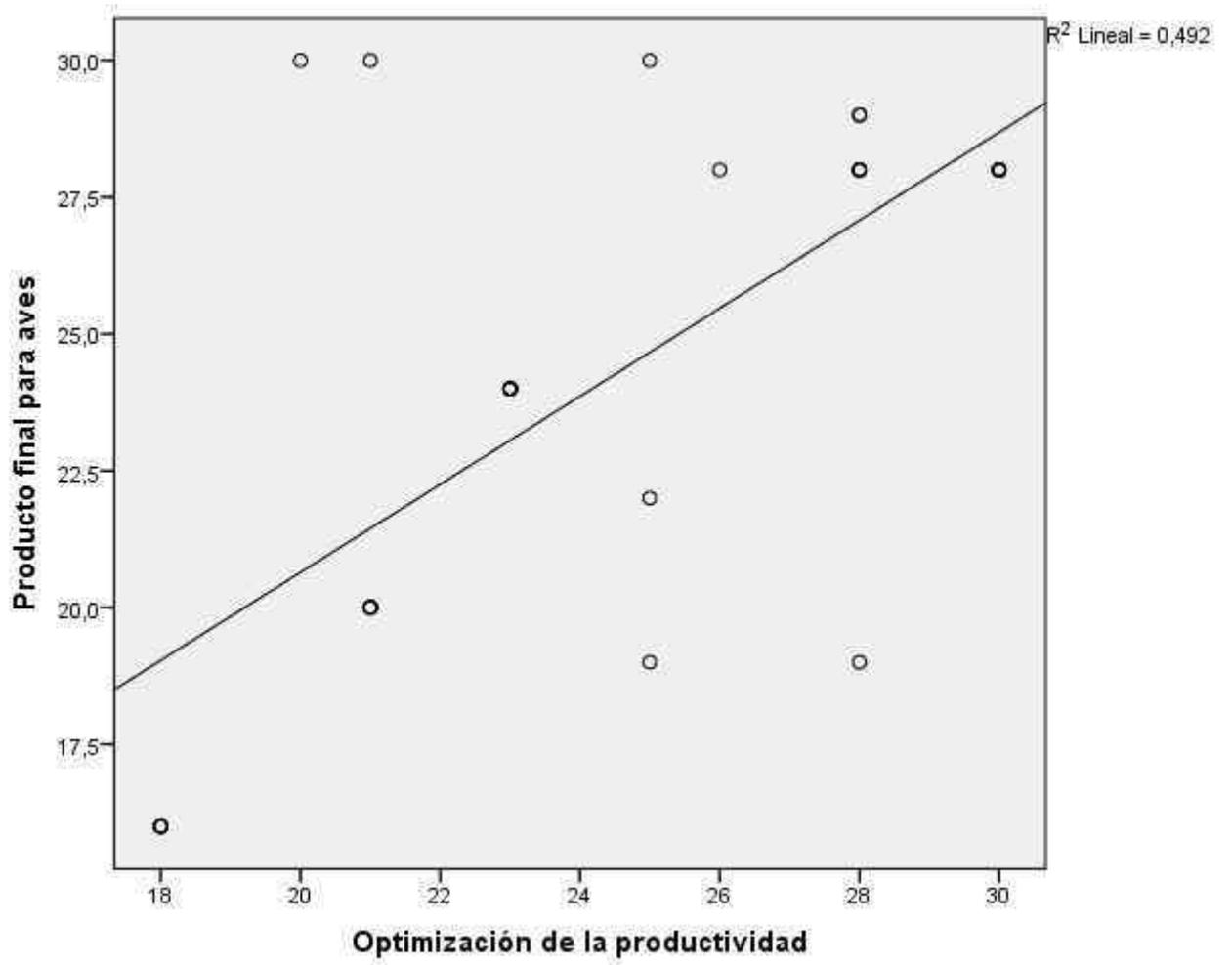


Figura 6. La optimización de la productividad y el producto final para aves

Hipótesis específica 1

H_a: La gerencia de Planta sí incide en la optimización de la productividad del producto final para aves en la Planta de alimentos balanceados Redondo S.A.

H₀: La gerencia de Planta no incide en la optimización de la productividad del producto final para aves en la Planta de alimentos balanceados Redondo S.A.

Tabla 14. La gerencia de planta y el producto final para aves

Correlaciones					
			Gerencia de la planta	Producto final para aves	
Rho de Spearman	Gerencia de la planta	Coeficiente de correlación	1,000	,538**	
		Sig. (bilateral)	.	,001	
			N	35	35
	Producto final para aves	Coeficiente de correlación	,538**	1,000	
		Sig. (bilateral)	,001	.	
				N	35

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

La tabla 12 muestra una correlación de $r = 0,538$ con un valor $\text{Sig} < 0,05$ con lo cual se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto se puede evidenciar estadísticamente que existe una relación entre la gerencia de la planta y el producto final para aves en la Planta de alimentos balanceados Redondos S.A. La correlación es de una magnitud moderada.

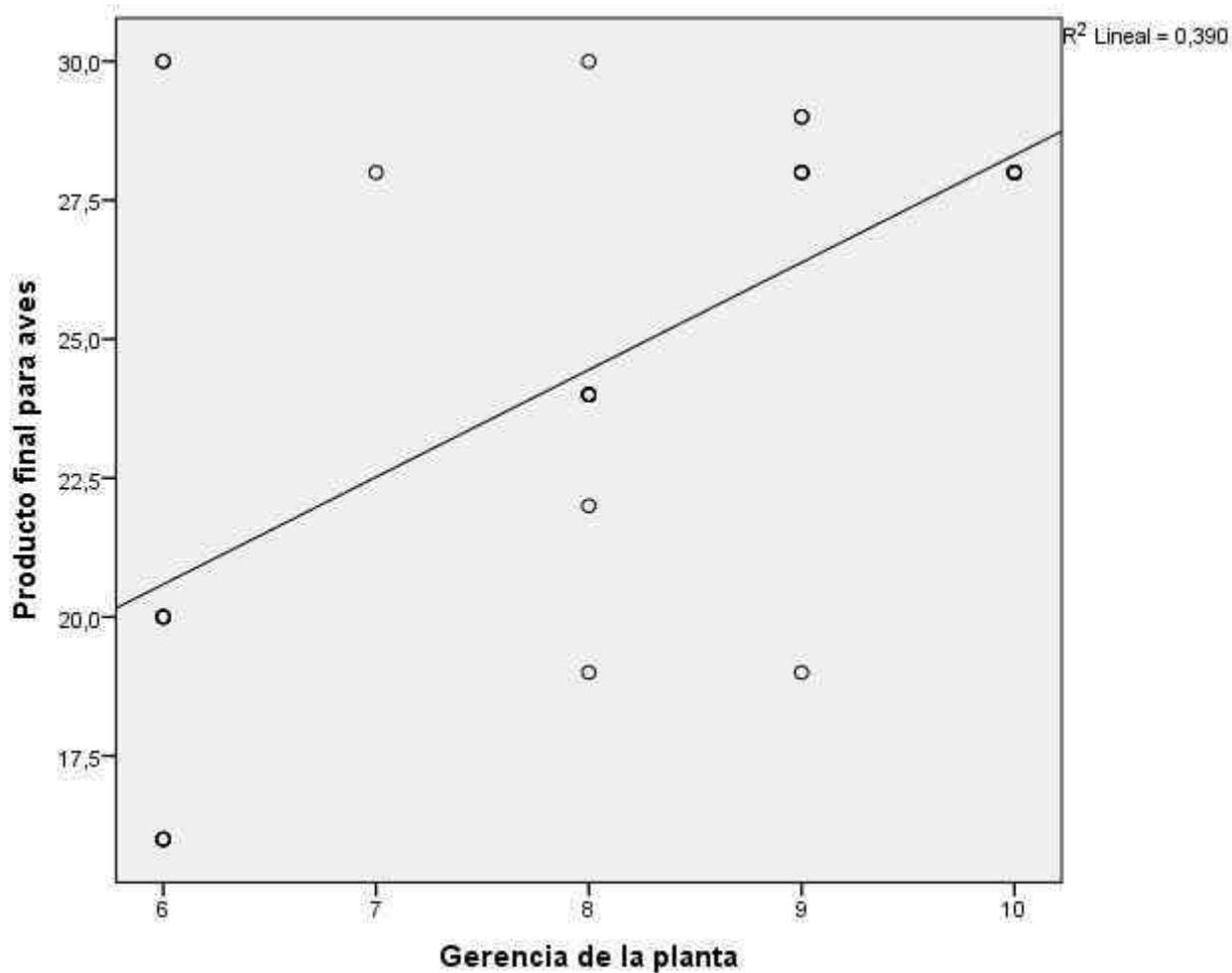


Figura 7. La gerencia de planta y el producto final para aves

Hipótesis específica 2

H_a: El área de Producción sí incide en la optimización de la productividad del producto final para aves en la Planta de alimentos balanceados Redondo S.A.

H₀: El área de Producción no incide en la optimización de la productividad del producto final para aves en la Planta de alimentos balanceados Redondo S.A.

Tabla 15. El área de producción y el producto final para aves

Correlaciones				
		Area de producción	Producto final para aves	
Rho de Spearman	Area de producción	Coeficiente de correlación	1,000	
		Sig. (bilateral)	,600**	
		N	35	
	Producto final para aves	Coeficiente de correlación	,600**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	35	35

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

La tabla 13 muestra una correlación de $r = 0,600$ con un valor $\text{Sig} < 0,05$ con lo cual se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto se puede evidenciar estadísticamente que existe una relación entre el área de producción y el producto final para aves en la Planta de alimentos balanceados Redondos S.A. La correlación es de una magnitud moderada.

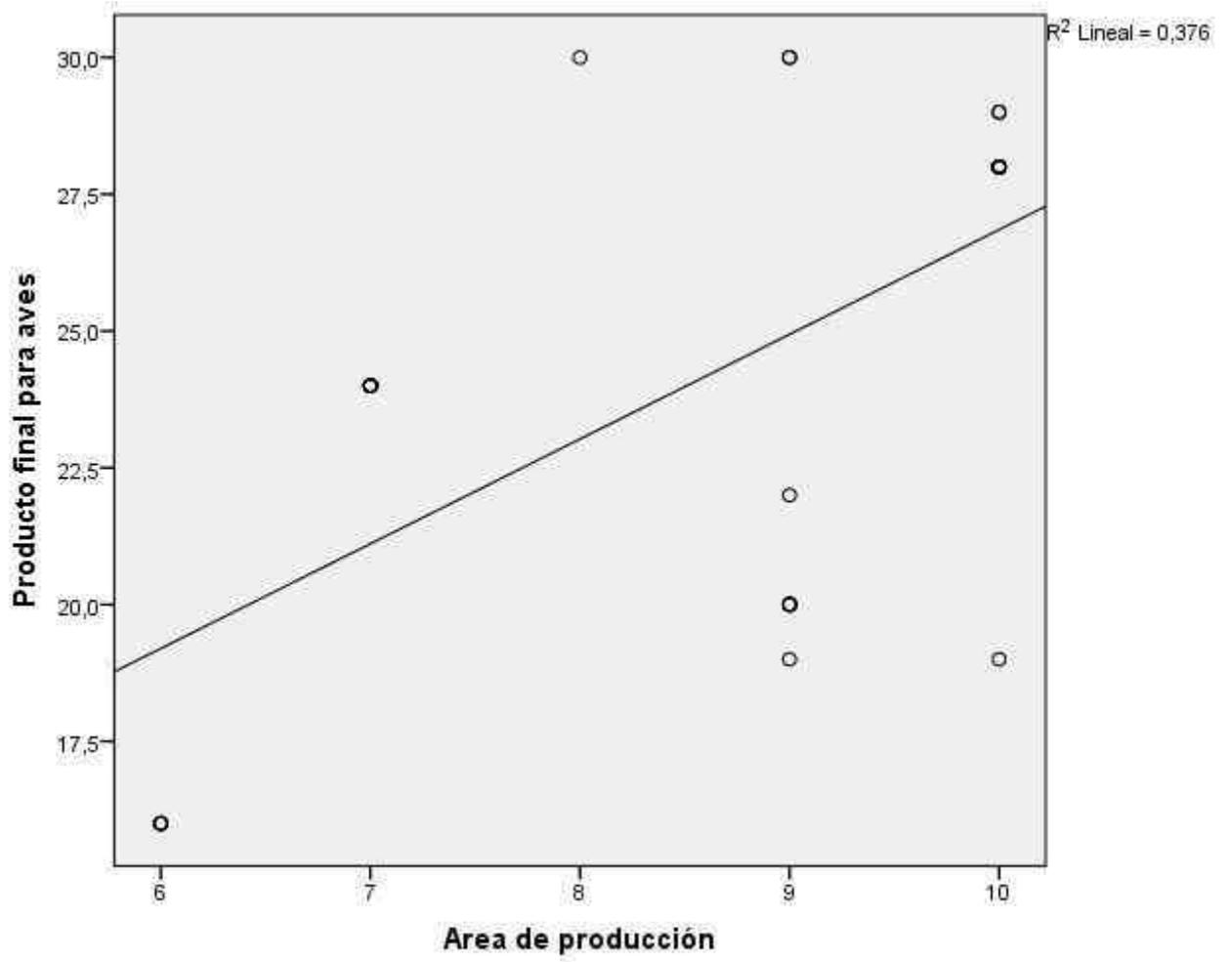


Figura 8. El área de producción y el producto final para aves

Hipótesis específica 3

H_a: La gestión de los recursos humanos sí incide en la optimización de la productividad del producto final para aves en la Planta de alimentos balanceados Redondo S.A.

H₀: La gestión de los recursos humanos no incide en la optimización de la productividad del producto final para aves en la Planta de alimentos balanceados Redondo S.A.

Tabla 16. La gestión de los recursos humanos y el producto final para aves

		Correlaciones		
			Gestión de los recursos humanos	Producto final para aves
Rho de Spearman	Gestión de los recursos humanos	Coeficiente de correlación	1,000	,566**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	35	35
	Producto final para aves	Coeficiente de correlación	,566**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	35	35

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

La tabla 14 muestra una correlación de $r = 0,566$ con un valor $\text{Sig} < 0,05$ con lo cual se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto se puede evidenciar estadísticamente que existe una relación entre la gestión de los recursos humanos y el producto final para aves en la Planta de alimentos balanceados Redondos S.A. La correlación es de una magnitud moderada.

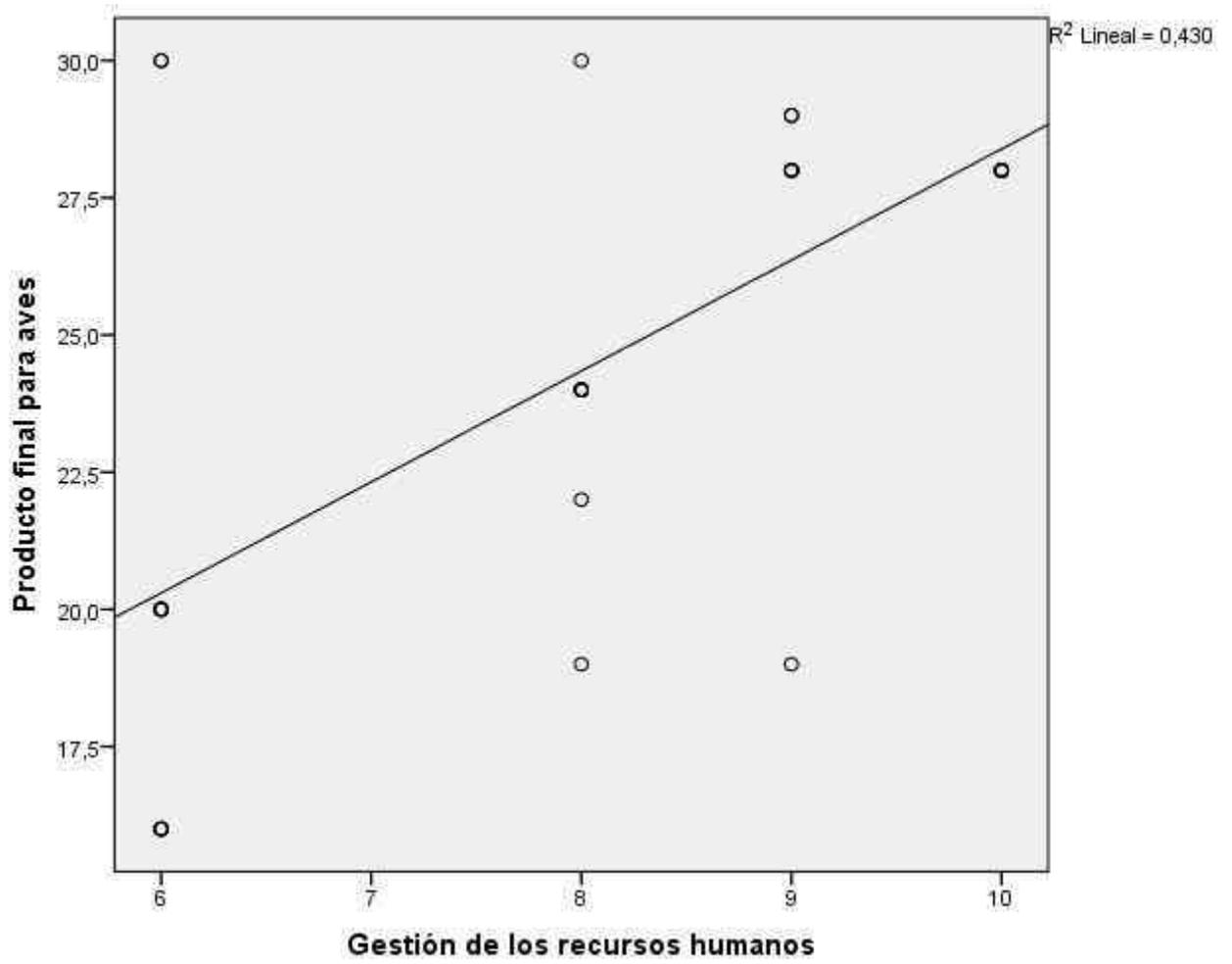


Figura 9. La gestión de los recursos humanos y el producto final para aves

CAPITULO V

DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

DISCUSIÓN

La optimización de la productividad en la industria, para lograr la rentabilidad y competitividad es necesario primero establecer un análisis de la situación actual en que se encuentra la empresa y visualizar hacia donde se desea llegar es decir tener definidos y claros la misión, los objetivos que se desean lograr y que toda la organización participe empezando por los mismos empresarios, directivos, administrativos y personal de niveles operativos. Todos deben comprender y participar en el logro de la misión y visión de la compañía y que no sea un simple requisito de un sistema de gestión de calidad descrito en el manual de calidad.

Habiéndose analizado las hipótesis se puede evidenciar que existe una relación entre la optimización de la productividad y el producto final para aves en la Planta de alimentos balanceados Redondos S.A. La correlación es de una magnitud moderada. Iguales resultados se hallaron en Flores (2016), realizó la investigación: “Optimización de la producción, en el proceso de mezclado de la línea de caucho, en la empresa Plasticaucho Industrial S.A.”, en la escuela de ingeniería industrial de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en el año 2009. La investigación concluyo con el estudio de la situación actual de la fabricación de productos de la línea de caucho en lo que se refiere al Neolite y al EVA pisa negro, se pudo determinar la necesidad de reorganizar los puestos de trabajo y que exista comodidad para los operarios con el fin de aumentar la productividad.

Y en la de Flores, Willy (2017), en su tesis “Análisis y propuesta de mejora de procesos aplicando mejora continua, técnica smed, y 5’s, en una empresa de confecciones”, de la Universidad Pontificia Católica del Perú lima, Perú. Precisa en sus conclusiones: Aquí se pudo apreciar que la aplicación de las 5s fue exitosa, pero todo ello

no pudo haber sido realizado por la participación activa y el involucramiento de los trabajadores de su respectiva área, con ello se obtuvo mejorar los tiempos donde se observó al reducir 45% el tiempo invertido en búsquedas innecesarias de documentos y en un 42% el tiempo invertido en búsquedas innecesarias de materiales. 5 y se obtuvo el nivel de servicio del área en un 15% minimizando así el número de quejas de clientes internos.

Por ello, muchas Empresas acaban sin hacer nada, temerosos de tomar la decisión equivocada. Otros cambian la técnica cada mes y ninguno de los cambios rápidos son consistentes lo cual no ayuda a la empresa a crecer de manera sostenida para ser competitiva a un corto y largo plazo. Inclusive llegan a cambiar al personal constantemente porque son los culpables de no lograr los resultados y vuelven al caos creando desperdicios, no entregan pedidos a tiempo y esto se traduce en pérdida de dinero lo cual provoca que el negocio no sea rentable, llegan a declararlo en quiebra y cierran operaciones creando el desempleo.

CONCLUSIONES

- **Primera:** Existe una relación entre la optimización de la productividad y el producto final para aves en la Planta de alimentos balanceados Redondos S.A. La correlación es de una magnitud moderada.
- **Segunda:** Existe una relación entre la gerencia de la planta y el producto final para aves en la Planta de alimentos balanceados Redondos S.A. La correlación es de una magnitud moderada.
- **Tercera:** Existe una relación entre el área de producción y el producto final para aves en la Planta de alimentos balanceados Redondos S.A. La correlación es de una magnitud moderada.
- **Cuarta:** Existe una relación entre la gestión de los recursos humanos y el producto final para aves en la Planta de alimentos balanceados Redondos S.A. La correlación es de una magnitud moderada.

RECOMENDACIONES

- **Primera:** Se sugiere a la empresa Redondos S.A. invertir en formación es una apuesta segura para mejorar la competitividad y productividad de tus empleados. La formación continua es una herramienta fundamental para motivar a tu plantilla, así como para favorecer el reciclaje de sus miembros menos actualizados.
- **Segunda:** Se deben motivar a los empleados es algo que va más allá de los incentivos económicos. El clima laboral adecuado, el reconocimiento de los logros, la flexibilidad de los horarios o la posibilidad de ascender dentro de la empresa son factores determinantes para mantener a la plantilla satisfecha y motivada, lo que resulta clave para mejorar su productividad en el trabajo.
- **Tercera:** La empresa debe lograr un ambiente colaborativo también te ayudará a mejorar la productividad laboral de tu equipo. Compartir un proyecto o tarea aporta una visión más general de los procesos, crea lazos personales, mejora la comunicación interna, genera sentimientos de pertenencia y estimula la creatividad. En definitiva, un ambiente de trabajo positivo permite lograr más resultados, en menos tiempo y con menos esfuerzo

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

5.1 Fuentes bibliográficas

- Diaz Valladares, C. A. (2014). *Manual informativo: Ingeniería de métodos*. Rebelars S.A.C.
- Fernández García, R. (2010). *La mejora de la productividad en la pequeña y mediana empresa*. Alicante: Editorial Club Universitario.
- García Criollo, R. (2005). *Estudio del trabajo: Ingeniería de métodos y medición del trabajo. Segunda Edición*. México: McGraw Hill.
- Gobierno Federal de México - STPS. (s.f.). *Sistema de gestión para la productividad laboral*. México: Programa de Apoyo para la Productividad .
- Heizer, J., & Render, B. (2007). *Dirección de la producción y de operaciones: Decisiones estratégicas. 8va Edición*. Madrid: Prentice Hall .
- Hernandez Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación 5ta Edición*. México D.F.: McGraw Hill.
- Horngren, C., Sundem, G., & Stratton, W. (2006) *Contabilidad administrativa. 13va Edición*. México: Pearson Educación.
- Medina, J. (2007). *Modlo integral de productividad: Una visión estratégica*. Bogotá: Fondo de publicaciones.
- Meyers, F. E. (2000). *Estudios de tiempos y movimientos para la manufactura ágil, 2Ed. ed.,* México: Prentice Hall.
- Kanawaty , J. (1996). *OIT - Introducción al estudio del trabajo. 4ta Edición* . Ginebra, Suiza.

- Krajewski, L. J., & Ritzman, L. P. (2000). *Administración de operaciones: Estrategia y análisis, 5ta Edición*. México: Pearson Educación.
- Muñoz Gonzales, J. M. (2015). *Aplicación del Estudio de Tiempos y Movimientos para mejorar la productividad en la línea de confección de polos de la Empresa Corporación Yufre SAC, Lima 2014-2015*. Lima, Perú.
- Nievel, B., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo. 11va Edición*. Alfaomega.
- Rodríguez, F., & Gómez, L. (1991). *Indicadores de calidad y productividad en la empresa*. Caracas: Corporacion Andina de Fomento.
- Rosales León, F. A., & Rosario La Rosa, J. (2014). *Estudio de tiempos y productividad en la operación del despacho de azúcar en la Empresa AIPSAA, Distrito Paramonga*. Paramonga, Perú.
- Stincer Gómez, J. R. (2012). *Introducción a la ingeniería industrial*. Tlalnepantla, México.: Red Tercer Milenio S.C.
- Warren, C., Reeve, J., & Duchac, J. (2010). *Contabilidad administrativa. 10ma Edición*. México: Cengage learning editores.

6.2. Fuentes electrónicas

- Aguilar Preciado, F. M. (2015). *Estudio de tiempos y movimientos en la línea de producción de de cajas reductoras para aumentar la productividad en la factoria "Águila Real"*. Obtenido de Repositorio Institucional UNITRU: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/2062>
- Alzáte Guzmán, N., & Sánchez Castaño, J. E. (2013). *Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo "Clásico de dama" en la empresa de calzado Caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación*. Obtenido de Repositorio UTP: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/handle/11059/4017>

- Amores Balseca, O. I., & Vilca Viracocha, L. M. (2011). *Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de pollos eviscerados en la empresa H&N Ecuador ubicada en la Panamericana Norte Sector Lasso para el periodo 2011-2013*. Obtenido de Repositorio UTC: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/1287/1/T-UTC-0890.pdf>
- Cardona Henao, M. (2006). Ingeniería de métodos y medición del trabajo: Eficiencia para Pequeña industria. *www.revista-MM.com.*, 148.
- Changalombo, B. (2011). *Tiempos y movimientos para la estandarización de operaciones de producción en la tenería "Inca" ubicada en la provincia de Tungurahua*. Obtenido de Repositorio UTA: <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/776>
- Chávez Cieza, É. P., & Silva Cervantes, L. M. (2012). *Aplicación de un estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la confección de camisas de la empresa La Competidora S.A.C – Chiclayo*. Obtenido de Repositorio USS: <http://repositorio.uss.edu.pe/handle/uss/1733>
- Dávila Torres, A. F. (2015). *Análisis y propuesta de mejora de procesos en una empresa de jaulas de gallinas ponedora*. Obtenido de Repositorio PUCP: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/6079>
- Garagate Huertas, B. (2017). *Aplicación del estudio de tiempos para incrementar la productividad de compras directas en la sub gerencia de logística que se ejecutan en la Municipalidad de Comas, 2017*. Obtenido de Repositorio UCV: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/1519>
- Hidalgo Guillén, D. E. (2017). *Aplicación del estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la línea de impresión serigráfica de la empresa Mejor Imagen E.I.R.L., Carabayllo, Lima, 2017*. Obtenido de Repositorio UCV: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/1620>
- Jacinto Loarte, I. P. (2016). *Estudio de tiempos y movimientos del proceso de cocción para incrementar la productividad en la empresa ladrillos Delta*

S.A., *Lurigancho* 2016. Obtenido de Repositorio UCV:
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/3407>

Salazar López, B. (2016). *Estudio de tiempos*. Obtenido de Ingeniería Industrial Online:
<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/>

Tejada Díaz, N., Gisber Soler, V., & Perez Molina, A. (Diciembre de 2017). *METODOLOGÍA DE ESTUDIO DE TIEMPO Y MOVIMIENTO; INTRODUCCIÓN AL GSD*. Obtenido de 3C Ciencias:
https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art_5.html

Vásquez Lozano, R. B. (2017). *Estudio de tiempos en la línea de producción de uva fresca en la Empresa Jayanca Fruits S.A.C para mejorar la productividad - Lambayeque, 2016*. Obtenido de Repositorio USS:
<http://repositorio.uss.edu.pe/handle/uss/4233>

Zamora Salinas, P. A. (2014). *Estudio de métodos, tiempos, movimientos y cálculo de la capacidad de producción en el área de bobinado de la empresa ECUATRAN S.A.* Obtenido de Repositorio UTA:
<http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/8107>

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

ESTILOS DE APRENDIZAJE Y RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ALUMNOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL, SISTEMAS E INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉFAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN DE HUACHO 2019

Problemas	Objetivos	Hipótesis	VARIABLES E INDICADORES					
<p><u>Problema general</u> ¿De qué manera la optimización de la productividad incide en el producto final para aves en la Planta de alimentos balanceados Redondo S.A.?</p> <p><u>Problemas específicos</u> ¿De qué forma la gerencia de Planta incide en la optimización de la productividad del producto final para aves en la Planta de alimentos balanceados Redondo S.A.?</p> <p>¿De qué forma el área de producción incide en la optimización de la productividad del producto final para aves en la Planta de alimentos balanceados Redondo S.A.?</p> <p>¿De qué forma la gestión de los recursos humanos incide en la optimización de la productividad del producto final para aves en la Planta de alimentos balanceados Redondo S.A.?</p>	<p><u>Objetivo general</u> Analizar la incidencia de la optimización de la productividad en el producto final para aves en la Planta de alimentos balanceados Redondo S.A.</p> <p><u>Objetivos específicos</u> Evaluar la incidencia de la gerencia de Planta en la optimización de la productividad del producto final para aves en la Planta de alimentos balanceados Redondo S.A.</p> <p>Evaluar la incidencia del área de producción en la optimización de la productividad del producto final para aves en la Planta de alimentos balanceados Redondo S.A.</p> <p>Evaluar la incidencia de la gestión de los recursos humanos en la optimización de la productividad del producto final para aves en la Planta de alimentos balanceados Redondo S.A.</p>	<p><u>Hipótesis general</u> La optimización de la productividad sí incide en el producto final para aves en la Planta de alimentos balanceados Redondo S.A.</p> <p><u>Hipótesis específicas</u> La gerencia de Planta sí incide en la optimización de la productividad del producto final para aves en la Planta de alimentos balanceados Redondo S.A.</p> <p>El área de Producción sí incide en la optimización de la productividad del producto final para aves en la Planta de alimentos balanceados Redondo S.A.</p> <p>La gestión de los recursos humanos sí incide en la optimización de la productividad del producto final para aves en la Planta de alimentos balanceados Redondo S.A.</p>	VARIABLE INDEPENDIENTE (X): Optimización de la productividad					
			Dimensiones	Ítem	Índices			
				• Gerencia de planta	5	Verdadero o Falso		
				• Area de producción	5			
				• Gestión de los recursos humanos	5			
				Total	15			
						VARIABLE DEPENDIENTE (Y): Producto final para aves		
			Dimensiones	Ítem	Índices			
				• Durabilidad del Pallet	5	Verdadero o Falso		
				• Normas de calidad	5			
	• Rendimiento	5						
	• Total	15						

MATRIZ DE DATOS

N	Optimización de la productividad																	V1	Producto final para aves																											
	Gerencia de la planta						Area de producción						Gestión de los recursos humanos						ST1	Durabilidad del Pallet						Normas de calidad					Rendimiento						ST2	V2								
	1	2	3	4	5	S1	D1	6	7	8	9	10	S2	D2	11	12	13			14	15	S3	D3	1	2	3	4	5	S4	D4	6	7	8	9	10	S5			D5	11	12	13	14	15	S6	D6
1	2	2	2	1	2	9	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	2	2	2	1	2	9	Alto	28	Alto	2	2	2	1	2	9	Alto	2	2	2	2	10	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	29	Alto	
2	1	1	1	1	2	6	Bajo	2	1	1	1	1	6	Bajo	1	1	1	1	2	6	Bajo	18	Bajo	2	1	1	1	1	6	Bajo	1	1	1	1	5	Bajo	1	1	1	1	1	5	Bajo	16	Bajo	
3	2	1	1	2	2	8	Medio	2	1	1	1	2	7	Medio	2	1	1	2	2	8	Medio	23	Medio	1	2	2	2	1	8	Medio	1	2	2	2	1	8	Medio	1	1	2	2	2	8	Medio	24	Medio
4	1	1	1	1	2	6	Bajo	2	1	2	2	2	9	Alto	1	1	1	1	2	6	Bajo	21	Medio	2	2	2	2	2	10	Alto	1	1	1	1	1	5	Bajo	1	1	1	1	1	5	Bajo	20	Medio
5	2	2	2	2	2	10	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	30	Alto	2	2	2	1	2	9	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	1	2	2	2	2	9	Alto	28	Alto
6	1	1	1	1	2	6	Bajo	2	1	2	2	2	9	Alto	1	1	1	1	2	6	Bajo	21	Medio	2	2	2	2	2	10	Alto	1	1	1	1	1	5	Bajo	1	1	1	1	1	5	Bajo	20	Medio
7	2	2	2	1	2	9	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	2	2	2	1	2	9	Alto	28	Alto	2	2	2	1	2	9	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	1	2	2	2	2	9	Alto	28	Alto
8	2	1	1	2	2	8	Medio	2	1	1	1	2	7	Medio	2	1	1	2	2	8	Medio	23	Medio	1	2	2	2	1	8	Medio	1	2	2	2	1	8	Medio	1	1	2	2	2	8	Medio	24	Medio
9	2	2	2	1	2	9	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	2	2	2	1	2	9	Alto	28	Alto	2	2	2	1	2	9	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	29	Alto
10	1	1	1	1	2	6	Bajo	2	1	1	1	1	6	Bajo	1	1	1	1	2	6	Bajo	18	Bajo	2	1	1	1	1	6	Bajo	1	1	1	1	1	5	Bajo	1	1	1	1	1	5	Bajo	16	Bajo
11	2	1	1	2	2	8	Medio	2	1	1	1	2	7	Medio	2	1	1	2	2	8	Medio	23	Medio	1	2	2	2	1	8	Medio	1	2	2	2	1	8	Medio	1	1	2	2	2	8	Medio	24	Medio
12	2	2	2	2	2	10	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	30	Alto	2	2	2	1	2	9	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	1	2	2	2	2	9	Alto	28	Alto
13	2	2	2	2	2	10	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	30	Alto	2	2	2	1	2	9	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	1	2	2	2	2	9	Alto	28	Alto
14	1	1	1	1	2	6	Bajo	2	1	2	2	2	9	Alto	1	1	1	1	2	6	Bajo	21	Medio	2	2	2	2	2	10	Alto	1	1	1	1	1	5	Bajo	1	1	1	1	1	5	Bajo	20	Medio
15	2	1	1	2	2	8	Medio	2	1	2	2	2	9	Alto	2	1	1	2	2	8	Medio	25	Alto	2	1	1	1	1	6	Bajo	2	2	2	1	1	8	Medio	2	2	2	1	1	8	Medio	22	Medio
16	1	1	1	1	2	6	Bajo	2	1	1	1	1	6	Bajo	1	1	1	1	2	6	Bajo	18	Bajo	2	1	1	1	1	6	Bajo	1	1	1	1	1	5	Bajo	1	1	1	1	1	5	Bajo	16	Bajo
17	2	2	2	1	2	9	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	2	2	2	1	2	9	Alto	28	Alto	2	2	2	1	2	9	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	1	2	2	2	2	9	Alto	28	Alto
18	2	1	1	2	2	8	Medio	2	1	1	1	2	7	Medio	2	1	1	2	2	8	Medio	23	Medio	1	2	2	2	1	8	Medio	1	2	2	2	1	8	Medio	1	1	2	2	2	8	Medio	24	Medio
19	2	2	2	1	2	9	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	2	2	2	1	2	9	Alto	28	Alto	2	1	1	1	1	6	Bajo	1	1	1	1	1	5	Bajo	1	2	2	2	1	8	Medio	19	Bajo
20	1	1	1	1	2	6	Bajo	2	1	2	2	2	9	Alto	1	1	1	1	2	6	Bajo	21	Medio	2	2	2	2	2	10	Alto	1	1	1	1	1	5	Bajo	1	1	1	1	1	5	Bajo	20	Medio
21	2	2	2	2	2	10	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	30	Alto	2	2	2	1	2	9	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	1	2	2	2	2	9	Alto	28	Alto
22	2	2	2	2	2	10	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	30	Alto	2	2	2	1	2	9	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	1	2	2	2	2	9	Alto	28	Alto
23	2	1	1	2	2	8	Medio	2	1	2	2	2	9	Alto	2	1	1	2	2	8	Medio	25	Alto	2	1	1	1	1	6	Bajo	1	1	1	1	1	5	Bajo	1	2	2	2	1	8	Medio	19	Bajo
24	2	2	2	1	2	9	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	2	2	2	1	2	9	Alto	28	Alto	2	2	2	1	2	9	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	1	2	2	2	2	9	Alto	28	Alto
25	2	1	1	2	2	8	Medio	2	1	2	2	2	9	Alto	2	1	1	2	2	8	Medio	25	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	30	Alto
26	2	1	1	2	2	8	Medio	2	1	1	1	2	7	Medio	2	1	1	2	2	8	Medio	23	Medio	1	2	2	2	1	8	Medio	1	2	2	2	1	8	Medio	1	1	2	2	2	8	Medio	24	Medio
27	2	2	2	2	2	10	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	30	Alto	2	2	2	1	2	9	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	1	2	2	2	2	9	Alto	28	Alto
28	1	1	1	1	2	6	Bajo	2	1	2	2	2	9	Alto	1	1	1	1	2	6	Bajo	21	Medio	2	2	2	2	2	10	Alto	1	1	1	1	1	5	Bajo	1	1	1	1	1	5	Bajo	20	Medio
29	2	1	1	1	2	7	Medio	2	2	2	2	2	10	Alto	2	2	2	1	2	9	Alto	26	Alto	2	2	2	1	2	9	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	1	2	2	2	2	9	Alto	28	Alto
30	2	1	1	2	2	8	Medio	2	1	1	1	2	7	Medio	2	1	1	2	2	8	Medio	23	Medio	1	2	2	2	1	8	Medio	1	2	2	2	1	8	Medio	1	1	2	2	2	8	Medio	24	Medio
31	1	1	1	1	2	6	Bajo	2	1	2	2	2	9	Alto	1	1	1	1	2	6	Bajo	21	Medio	2	2	2	2	2	10	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	30	Alto
32	2	2	2	1	2	9	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	2	2	2	1	2	9	Alto	28	Alto	2	2	2	1	2	9	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	1	2	2	2	2	9	Alto	28	Alto
33	1	1	1	1	2	6	Bajo	1	1	2	2	2	8	Medio	1	1	1	1	2	6	Bajo	20	Medio	2	2	2	2	2	10	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	2	2	2	2	2	10	Alto	30	Alto
34	1	1	1	1	2	6	Bajo	2	1	1	1	1	6	Bajo	1	1	1	1	2	6	Bajo	18	Bajo	2	1	1	1	1	6	Bajo	1	1	1	1	1	5	Bajo	1	1	1	1	1	5	Bajo	16	Bajo
35	2	1	1	2	2	8	Medio	2	1	1	1	2	7	Medio	2	1	1	2	2	8	Medio	23	Medio	1	2	2	2	1	8	Medio	1	2	2	2	1	8	Medio	1	1	2	2	2	8	Medio	24	Medio



**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

INSTRUMENTO 01

ANEXO: ENCUESTAS / CUESTIONARIOS

**Anexo 1: Encuestas
Gestión Económica y Financiero**

- 1.- ¿La Empresa en mención maneja liquidez para imprevistos en el Proceso de Producción (Antes, Durante y Después)?: Si () NO ()
- 2.- ¿La Empresa cuenta con garantías en Préstamos Bancarios y Financieros?:
Si () NO ()
- 3.- ¿La Empresa cumple con sus Proveedores en las fechas programadas?:
Si () NO ()
- 4.- ¿La Empresa cumple con sus Clientes en las fechas de entrega? Si () NO ()
- 5.- ¿En la Empresa los números presentados en los Estados Financieros son exactos y veraces?: Si () NO ()
- 6.- ¿En la Empresa existe Hay diferencias entre valor contable y valor de mercado?: Si () NO ()
- 7.- ¿La Entidad está originando efectivo con las operaciones?: Si () NO ()
- 8.- ¿La Empresa está gestionando bien sus cuentas a cobrar?: Si () NO ()
- 9.- ¿La Empresa tiene control sobre la recepción de ingresos diarios?:
Si () NO ()
- 10.- ¿La entidad ejerce autorización previa de la salida de efectivo?: Si () NO ()
- 11.- ¿Todas las existencias salen únicamente con vales de salidas?: Si ()
NO ()
- 12.- ¿La Empresa tiene los activos fijos debidamente asegurados?: Si () NO ()
- 13.- ¿La Empresa tiene conocimiento de la durabilidad del pellet como producto final para aves?: Si () NO ()
- 14.- ¿La Empresa tiene conocimiento de Normas de Calidad (ISO 9001, BPM) en el proceso del producto final para aves?: Si () NO ()
- 15.- ¿La Empresa tiene conocimiento del rendimiento de producción por turno (Tn / Hr)?:
Si () NO ()

Anexo 2: Encuestas
Gestión de Recursos Humanos

- 1.- ¿Considera usted, la Seguridad Industrial importante dentro de la Empresa?: Si ()
NO ()
- 2.- ¿En la Empresa reciben capacitación teórica, práctica y aplicativa en campo sobre el manejo de equipos de Seguridad Industrial (Incendios: Extinguidores, Grifos y Mangueras; Desastres: Primeros Auxilios, entre otros)?: Si () NO ()
- 3.- ¿En la Empresa los Jefes de las Áreas de Trabajo reciben capacitaciones permanentes de sus áreas en la cual se desempeñan?: Si () NO ()
- 4.- ¿Los Jefes de la Empresa después de ser capacitados hacen efecto multiplicador de lo aprendido con sus trabajadores?: Si () NO ()
- 5.- ¿En la Empresa reciben charlas de motivación antes de cada proceso de producción?: Si () NO ()
- 6.- ¿Está de acuerdo usted con el proceso de Producción Actual en la Empresa?: Si () NO ()
- 7.- ¿La Empresa cuenta y revisa que los trabajadores porten el equipo de Seguridad adecuado?: Si () NO ()
- 8.- ¿La Empresa emplea el método de Planificación de Requerimientos de Materiales (MRP) que viene hacer las previsiones y los niveles de producción en forma proactiva?: Si () NO ()
- 9.- ¿En la Empresa cree Ud. que utilizando la Gestión de la Cadena de Suministros (GCS) se mejoran las relaciones con los proveedores y clientes, reduce gastos y vence a la competencia?: Si () NO ()
- 10.- ¿Podemos afirmar que el aumento de la producción utilizando los mismos recursos permitirá incrementar las utilidades de la Empresa en mención?: Si () NO ()
- 11.- ¿La Empresa practica indicadores de Productividad, teniendo como ejes principales la Eficiencia, Eficacia y la Efectividad en el proceso en general?: Si () NO ()
- 12.- ¿La Empresa tiene conocimiento de la durabilidad del pellet como producto final para aves?: Si () NO ()
- 13.- ¿La Empresa tiene conocimiento del % de Finos durante la producción en proceso como producto final para aves?: Si () NO ()

14.- ¿La Empresa tiene conocimiento de Normas de Calidad (ISO 9001, BPM) en el proceso del producto final para aves?: Si () NO ()

15.- ¿La Empresa aplica las Normas de Calidad (ISO 9001, BPM) ANTES, DURANTE Y DESPUES en el proceso del producto final para aves?: Si () NO ()

16.- ¿La Empresa tiene conocimiento del rendimiento de producción por turno (Tn / Hr)?:
Si () NO ()

Anexo 3: Encuestas Gestión del Proceso

- 1.- ¿El personal Obrero y Administrativo están de acuerdo con el horario establecido por la Empresa?: Si () NO ()
- 2.- ¿El Área de Producción de la Empresa cuenta con personal Obrero para horas extras?: Si () NO ()
- 3.- ¿La Empresa organiza y administra el trabajo, incluyendo habilidades para promover la cooperación, la iniciativa y la innovación?: Si () NO ()
- 4.- ¿El Área de Recursos Humanos de la Empresa cuenta con Programas de Capacitación acorde de las necesidades de la Empresa y de los trabajadores?: Si () NO ()
- 5.- ¿La comunicación entre los grupos de trabajo en la Empresa es efectiva?: Si () NO ()
- 6.- ¿El Área de Producción de la Empresa cuenta con personal Obrero para horas extras?: Si () NO ()
- 7.- ¿Tu sistema de desempeño laboral contribuye al logro de los objetivos de la Empresa?: Si () NO ()
- 8.- ¿La Empresa cumple con sus Proveedores en las fechas programadas?: Si () NO ()
- 9.- ¿El Área de Recursos Humanos de la Empresa para el buen desempeño laboral motiva a los trabajadores a ser multifuncional dentro de la Empresa?: Si () NO ()
- 10.- ¿La Empresa practica indicadores de Productividad?: Si () NO ()
- 11.- ¿La Empresa tiene conocimiento de la durabilidad del pellet como producto final para aves?: Si () NO ()
- 12.- ¿La Empresa tiene conocimiento del % de Finos durante la producción en proceso como producto final para aves?: Si () NO ()
- 13.- ¿La Empresa tiene conocimiento de Normas de Calidad (ISO 9001, BPM) ANTES, DURANTE Y DESPUES en el proceso del producto final para aves?: Si () NO ()
- 14.- ¿La Empresa conoce y aplica las Normas de Calidad (ISO 9001, BPM) ANTES, DURANTE Y DESPUES en el proceso del producto final para aves?: Si () NO ()
- 15.- ¿La Empresa tiene conocimiento del rendimiento de producción por turno (Tn / Hr)? Si () NO ()