

An algorithm to determine the cost of training a direct operator

Luis Miguel Salas-Hidalgo*

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas,

Facultad de Ingeniería. Lima, Perú. pcinlusa@upc.edu.pe

Abstract- This article proposes an algorithm that allows how to determine the cost of training a direct worker based on the investment made by the company in the cost of direct labor and indirect manufacturing costs. In this regard, the first day of work of the direct operator was considered as a point of departure and the day where an adequate level of efficiency was reached as the conclusion, which was also contemplated in the pricing of the manufactured product. The latter, in equipoise between the efficiency of the production carried out by the worker and the efficiency used for the price setting will be called "Return efficiency".

The procedure used for the current algorithm will result in two formulas: the first, that using information from the enterprise determined the approximate cost of training of the direct operator, based on the cost of direct labor and the increase of its efficiency through time. The second, as the total cost of training based on the involvement at an initial state of the manufacturing overhead. Moreover, with those formulas it will be acquired a sunk cost that is included as part of the firing cost.

Key words- Training cost, direct operator, induction cost, hiring cost, firing cost.

Digital Object Identifier (DOI): http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2021.1.1.410 ISBN: 978-958-52071-8-9 ISSN: 2414-6390

Un algoritmo para determinar el costo de entrenamiento de un operario directo

Luis Miguel Salas-Hidalgo*

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas,

Facultad de Ingeniería. Lima, Perú. pcinlusa@upc.edu.pe

Resumen- Este artículo propone un algoritmo que permita determinar el costo de entrenamiento del trabajador operario directo basado en la inversión realizada por la empresa en el costo de mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación. Para ello, se consideró como punto de partida el primer día de trabajo del operario directo y se concluyó con el día en el que éste alcanza un nivel de eficiencia adecuado, el mismo que se deberá incluir en la fijación de precio del producto a fabricar. A este último, en equilibrio entre la eficiencia de la producción realizada por el trabajador y la eficiencia utilizada para la fijación de precio, se le denominará “Eficiencia de retorno”.

El procedimiento usado para este algoritmo tendrá como resultado dos fórmulas: la primera, que permitió, con información de la empresa, determinar el costo aproximado de entrenamiento del trabajador operario directo, basado en el costo de mano de obra directa y el incremento de su eficiencia a través del tiempo; y la segunda, el costo total de entrenamiento basado en la inclusión a la primera de los costos indirectos de fabricación. Además, mediante estas fórmulas obtendremos un costo irrecuperable que resultará parte del costo de despido.

Palabras clave- Costo entrenamiento, operario directo, costo inducción, costo de capacitación

I. INTRODUCCIÓN

Las empresas a lo largo del tiempo han ido cambiando tanto en el tema de variedad de productos como en tecnología, desde la época de la revolución industrial con la producción en serie donde los puestos de trabajo eran funcionales y cada operario directo se especializaba solo en una operación hasta los sistemas de celdas o modulares. Ahora bien, en la actualidad encontramos que las empresas solicitan trabajadores polifuncional o multifuncional, por lo que se requiere que cada vez más esté se incorpore a la empresa mejor preparado y adquiera muchas habilidades en el desarrollo de su trabajo. En todo este tiempo y en varios sectores industriales han solicitado personal operario directo con mejores capacidades y habilidades, inclusive ha sido preocupación en muchos países abrir escuelas de capacitación de personal técnico o de mando medio para poder disminuir el costo de entrenamiento o capacitación.

Los temas más recurrentes que se dan en las empresas es la rotación de personal, los cuales presentan diferentes motivos los cuales pueden ser:

- A. Por desmotivación del personal, basado en la relación permanencia en el trabajo y desarrollo profesional.[1]
- B. Por política de la empresa ya sea por: campañas,
- C. Por reducción del mercado o crisis en el sector industrial, lo que conlleva a la baja de ventas y de producción.

De estos últimos (puntos B y C) se han escrito en varios libros de gestión de operaciones sobre el desarrollo del plan agregado en escenarios con una demanda variable, con acciones de contratación y despido con relación al personal y sobre escenarios de planificación de persecución o mixtos, donde la reducción de personal es una necesidad y una política en la empresa [2], [3], [4]. Todas las estrategias planteadas en el plan agregado tienen un impacto sobre el costo del personal operario directo.

Dentro de estos escenarios es muy preocupante para la mayoría de los gerentes de operaciones sentir que cuando se va personal entrenado de su empresa a la competencia; esta, se va a ahorrar el costo de entrenamiento que la empresa invirtió. La otra preocupación radica en que no se tiene una idea de ese costo de entrenamiento, ya que solo a veces lo enfocamos como la liquidación de este personal al momento de romper el vínculo laboral, un calculo desde el punto de vista de operaciones y de recursos humanos netamente externo a la empresa.

Dentro de la presente investigación hemos encontrado interesante información, donde se describe que existen influencias interno-externo del mercado laboral para los diferentes sectores industriales, los cuales tienden a determinarse basado en un modelo dinámico [5], donde se establecen las situaciones a evaluar basados en la conveniencia y el equilibrio que tiende a desarrollarse con los salarios de personal que está en la empresa. El enfoque dado a este trabajo está en el costo de entrenamiento que se invierte al realizar estos cambios, que se convierten en perdida después de la salida de personal, el cual está delimitado por el tiempo de entrenamiento que cada operación u operaciones se requiere para entrenar a un operario directo.

Digital Object Identifier (DOI):

<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2021.1.1.410>

ISBN: 978-958-52071-8-9 ISSN: 2414-6390

En cuanto al análisis de costos encontramos diversas investigaciones donde el objetivo principal es el cálculo de los costos de despido normados por ley de cada país principalmente y que guardan una estrecha relación con la producción y son internos a la empresa [6]. De la investigación realizada encontramos que estos costos internos derivados de la capacitación o entrenamiento del trabajador no son cuantificables debido principalmente al desconocimiento de cómo hacerlo.

Tenemos adicionalmente costos estimados en cuanto a indemnizaciones por daños y perjuicios, despidos improcedentes, los cuales deben abonarse de manera externa a la empresa [7], el algoritmo que presentamos se ha revisado principalmente el tema interno del costo del despido y su estrecha relación con el costo de entrenamiento o capacitación, que según [8] es un costo irrecuperable.

Ahora bien, hasta el momento los entendidos en el ámbito laboral no han encontrado un procedimiento, un análisis lógico y coherente que permita tener un cálculo confiable, lógico y técnico que determine el costo de entrenamiento de un personal operario, lo cual nos lleva a plantearnos las siguientes interrogantes:

¿Es correcto considerar que el costo de despido solo debe involucrar el costo de beneficios del trabajador al momento de terminar el vínculo laboral?

¿Los métodos propuestos hasta ahora consideran al costo de entrenamiento como un costo importante a considerar?,
¿Estamos tomando buenas decisiones al considerar que el costo de entrenamiento es un costo irrecuperable?

A pesar de la importancia que reviste el conocimiento de saber cuál debería ser el costo de entrenamiento del personal operario dentro de las decisiones de gerencia al momento de prescindir de los servicios del trabajador, existe muchos vacíos del conocimiento de cómo evidenciar el entrenamiento, pero que es muy perceptible en los gerentes de planta y operaciones.

Esperamos lograr con este trabajo facilitar el cálculo de costo de entrenamiento de mano de obra directa en las empresas de manufactura que permita evidenciar un costo oculto que si no está bien controlado puede generar pérdidas a la empresa.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

La investigación realizada se enmarca en el análisis de cuanto invierte la empresa en entrenamiento de un trabajador operario directo, basado en el costo de la mano de obra directa (incluye su sueldo bruto más los costos en beneficios sociales y adicionales) durante el tiempo requerido hasta lograr que el trabajador alcance una eficiencia adecuada.

Para este análisis también el autor se basó en siete conceptos que son comúnmente requeridos en una empresa de manufactura y en la fijación de precio del producto, bien o servicio, así tenemos:

A. Tiempo Estándar (TE), “El tiempo requerido para producir un artículo en una estación de manufactura, con las tres condiciones siguientes: **1.** operador calificado y bien capacitado; **2.** manufactura a ritmo normal, y **3.** hacer una tarea específica”. [9]

B. Eficiencia de operarios directos, Es el valor que representan los estándares para una compañía radica en el control de costos y en la información para la planeación que pueda ayudarla a competir” [6], para la ingeniería industrial el cálculo del porcentaje de eficiencia de operarios directos en una planta de producción estará determinado por la siguiente formula:

$$\%Efic = \frac{\sum_{p=1}^n (Prod p * TE p) \times 100\%}{\sum_{j=1}^m (Perm Oper j)} \quad (1)$$

Esta fórmula es válida tomando en cuenta operaciones repetitivas que realizan los operarios directos, con este marco teórico se podrá calcular la eficiencia de: operarios directos, líneas de producción, procesos productivos y plantas de producción.

Donde:

$\% Efic = \% Eficiencia$

$Prod p = Producción del Producto p, realizado por el operario j$

$TE p = Tiempo Estándar del producto p$

$Perm Oper j = Tiempo de permanencia del operario j, sin considerar ausentismos$

Al resultado del numerador se le conoce también como minutos u horas producidos y al denominador como minutos u horas de permanencia del operario j; que el trabajador según contrato descontando ausentismos y tiempo de los refrigerios asignados por ley está laborando en la empresa.

C. Costo de Mano de Obra directa (Cmod), primero se definirá que la mano de obra directa es aquella que participa directamente en la transformación de los materiales para ser convertidos en productos, bienes o servicios.

Entonces el costo de la mano de obra directa está determinado en una empresa incluye desde el sueldo bruto más el costo de los beneficios sociales, y los beneficios adicionales entregados de forma voluntaria por la empresa de forma anual. Cálculo del Costo de Mano de Obra Directa anual:

$$CMOD = SB + BL + BA \quad (2)$$

$CMOD = Costo de Mano de Obra Directa$

SB = Sueldo Bruto producto de su trabajo, incluido el plan de incentivos, las bonificaciones por horas extras y en horas nocturnas.

BL = Beneficios sociales de acuerdo con la ley en cada país, el cual incluye: vacaciones, gratificaciones, seguros salud y de vida, seguro de desempleo o compensaciones por tiempo de servicios o seguro de indemnización, asignaciones familiares, aportes a empresas del estado, etc.

BA = Beneficios Adicionales o Beneficios voluntarios entregados al trabajador establecidos por la empresa de forma voluntaria como: bonos por productividad, pasajes o movilidad, gastos escolares, seguros de salud con empresas privadas, refrigerios y otros, los cuales son cuantificables (no incluye utilidades)

El costo de mano de obra directa por unidad de tiempo se procede con la siguiente formula:

$$C_{mod} = \frac{(SB + BL + BA)}{Tiempo} \quad (3)$$

Este tiempo puede ser en: meses, semanas, días, horas o minutos.

En el caso de las cotizaciones o costeo estándar se debe considerar que los costos de sueldo bruto y los beneficios sociales y adicionales son presupuestados y las tasas de costo de mano de obra directa son estimadas y se pueden basar en el tiempo estándar con influencia de la eficiencia para su cálculo, que nacen del planeamiento agregado creado al momento de hacer el plan de ventas y operaciones (plan agregado).

D. Costo de materiales directos, son los costos de adquisición de todos los materiales que, en última instancia, se convertirán en parte del producto, bien o servicio (productos en elaboración y luego productos terminados), y que se pueden atribuir al objeto de costos de una manera económicamente factible [7].

Para el caso de las cotizaciones o costeo estándar para la fijación de precios de los productos, bienes o servicios es muy probable que estos precios sean estimados por el área de compras dentro del marco de presupuesto (no se considera Impuesto General a las Ventas o Impuesto al Valor Agregado), por otro lado, los consumos serán también estimados y calculados por el área de ingeniería del producto o desarrollo del producto o área similar. [7]

E. Costos indirectos de fabricación (CIF), son todos los costos de manufactura que están relacionados con el objeto de costos (productos en elaboración y luego productos terminados), pero que no pueden atribuirse a ese objeto de costos de una manera económicamente factible. Algunos ejemplos incluyen servicios, seguridad, seguros, suministros, materiales indirectos como lubricantes, mano de obra indirecta como de mantenimiento de planta y labores de limpieza, renta de planta, seguros de planta, impuestos prediales sobre la planta, amortización de planta y remuneración de los gerentes de dicha planta. Esta categoría de costos también se denomina costos indirectos de manufactura o costos indirectos de fábrica. [7].

Para el caso de las cotizaciones o costeo estándar para los productos, bienes o servicios se considera el presupuesto de producción para la determinación de las tasas de asignación de este costo basado en los tiempos estándar con influencia de la eficiencia que determinara el área de ingeniería. [8]

F. Costos de fabricación del producto, es la consolidación de los costos de materiales directos más la mano de obra directa más los costos indirectos de fabricación. El costo de fabricación del producto es parte del cálculo de los costos para la fijación de precios para el cliente, de los cuales se consideran 2 propuestas: el precio negociado y el precio de mercado. El primero es mayormente usado para determinar precios de transferencia y el segundo para mercados competitivos [8], pero sea cual fuere la decisión de precios se estila determinar en las plantas de manufactura la eficiencia de la persona, proceso, área, departamento o planta como parte del cálculo del costo de la mano de obra en la estimación inicial de fijación de precios.

G. Eficiencia de retorno, es el concepto donde basado en la estadística del operario en similar puesto de trabajo, proceso o planta de manufactura se establece una eficiencia la cual es la base para la estimación costos de mano de obra y la determinación de los costos indirectos de fabricación, los cuales son a su vez componentes del costo de fabricación, el cual contribuye a la determinación de los costos totales y la posterior determinación de los precios de los productos o servicios.

Esta eficiencia es a la cual el operario directo, proceso o planta deben alcanzar cuando se fabrican los productos o servicios de tal modo que no se obtengan perdidas y sea el punto de partida de la rentabilidad establecida a priori.

La eficiencia de retorno es el concepto donde se equipará la eficiencia alcanzada por el trabajador, proceso o planta es igual a la eficiencia utilizada en la cotización y la posterior fijación de precios, todo lo que menor a esta eficiencia se considera

inversión de la empresa para capacitar al trabajador, proceso o planta y lo que está por encima de este punto es la recuperación de esta inversión transformada en rentabilidad para la empresa.

III. FORMULACIÓN DEL MODELO

Una de las formas de explicar el costo de entrenamiento, de un trabajador operario directo tiene como puntos de inicio y fin el gradual incremento en el nivel de eficiencia a través del tiempo el cual se puede explicar en la figura 1, en ella podemos apreciar que la empresa siempre invierte el mismo costo de mano de obra directa en el trabajador desde su ingreso y mientras permanece en la empresa durante su etapa de entrenamiento.

Este costo de mano de obra directa es cubierto por la empresa, ya sea en los presupuestos o en la contabilidad de costos. La idea que es que este costo se estará recuperando gradualmente conforme su eficiencia se vaya incrementando, hasta el momento que esta sea equivalente a la eficiencia estimada en la fijación de los precios.

A ese momento donde la eficiencia del trabajador es equivalente o equiparable a la eficiencia asumida en la fijación de precios, a este momento le llamaremos tiempo “ T_t ”. a partir de este momento el costo de mano de obra invertido en el entrenamiento finaliza.

Luego de este tiempo “ T_t ” la eficiencia que el trabajador operario directo alcanza en la cotización del producto, utilizada para la fijación de precios, a la cual le llamaremos eficiencia aceptable, este costo a partir de este tiempo es absorbido por el costo del producto y asumida por el cliente.

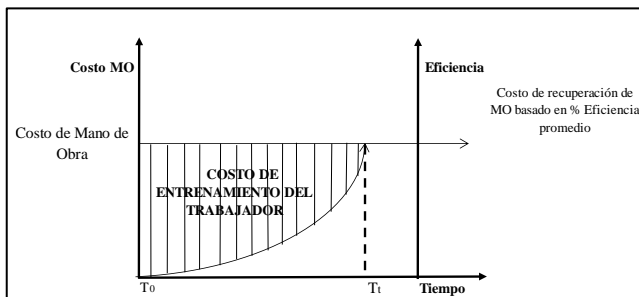


Fig. 1: Costo de entrenamiento del trabajador, el tiempo y la eficiencia

Esta eficiencia aceptable se da a partir del tiempo “ T_t ”, por lo que podremos establecer que a partir de este punto se determina el final del entrenamiento y el punto de partida para recuperación del costo de la mano de obra directa determinado en la cotización, es decir cuando la eficiencia alcanzada por el trabajador es igual a la eficiencia de la cotización, este es el punto de partida del concepto de “Eficiencia de retorno”.

Durante este tiempo “ T_t ” el trabajador ha estado dentro de la planta usufructuando utilización de maquinaria, servicios, tiempo de los supervisores, control de calidad, etc., estos costos se les conoce como costos indirectos de fabricación.

Cuando el trabajador supera la eficiencia aceptable, la producción adicional que este logre está ayudando a mejorar la rentabilidad del producto o servicio, debido a la mejor absorción del costo unitario de la mano de obra directa y de los costos indirectos de fabricación fijos.

El área achurada representa la inversión realizada como Costo de Entrenamiento realizado por la empresa hasta lograr el adecuado balance entre la eficiencia del trabajador y la eficiencia determinada por el área de costos de la empresa.

Adicional a estos parámetros, establezcamos algunos supuestos que son pertinentes e importantes para este modelo:

- Operario promedio, laborando en condiciones adecuadas y normales y con una maquinaria e infraestructura adecuada, que son las mismas condiciones que se dan para el cálculo de los tiempos estándar.
- La calidad de la instrucción es la adecuada
- Operario con un nivel de aprendizaje aceptable y de ritmo constante
- Los tiempos estándar, son establecidos por el área de ingeniería y son la base de la cotización del producto.
- El nivel de eficiencia es el mismo que el utilizado para la cotización del producto
- El volumen de producción es constante
- Dentro del tiempo de permanencia del trabajador no se consideran los ausentismos, ni permisos y tampoco el tiempo considerado para los refrigerios.

El costo de la mano de obra semanal o mensual es fijo durante el entrenamiento, e incluye los beneficios por ley o sociales. Los beneficios adicionales establecidos y otorgados por la empresa de manera voluntaria (no incluye las utilidades ya que estos no son parte del costo de mano de obra), estos podrían ser, por ejemplo: movilidad, asignación escolar, vivienda, seguro de salud privado, refrigerios, bonos de alimentación, aguinaldos por diferentes fiestas, etc.

IV.DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE ENTRENAMIENTO

A. Determinación del costo de entrenamiento basado en el costo de mano de obra directa

En la figura 1, dado que T_0 es el tiempo de inicio ($T_0 = 0$) y el punto T_t es tiempo donde alcanza el nivel de eficiencia utilizado en la cotización o aceptado por la empresa como adecuado obtendremos que esta diferencia entre el tiempo T_t y el tiempo T_0 , será el tiempo requerido por el trabajador para lograr esa eficiencia adecuada (Eficiencia de retorno).

Con este principio y basado en la determinación de las áreas de la figura 1, definiremos el siguiente algoritmo matemático para determinar el Costo de Entrenamiento (parte achurada), de esta manera:

$$CE = (C_{mod} \times T_t) - C_{mod} \times \left(\int_0^{T_t} Efic \right) \times T_t \quad (4)$$

Donde tenemos que:

CE = Costo de Entrenamiento

C_{mod} = Costo de Mano de Obra Directa por unidad de tiempo

TE = Tiempo Estándar (determinada por el área de ingeniería)

$Efic$ = Eficiencia alcanzada por el trabajador, sin porcentaje (Ratio de eficiencia)

T_t = Tiempo por unidad cuando alcanza el nivel de eficiencia de cotización (Eficiencia de retorno)

Donde la integral de la eficiencia explica que gradualmente el trabajador va a mejorar su capacidad productiva, desde el tiempo "0", hasta el tiempo "Tt".

Así al reemplazar la formula (1), en la formula (4) obtendremos que:

$$CE = (C_{mod} \times (T_t)) - C_{mod} \times \int_0^{T_t} \frac{P_t \times TE}{T_t} \times T_t \quad (5)$$

P_t = Producción Total

Debemos tener en cuenta que "Tt", es el momento en el tiempo, donde se alcanza la eficiencia igual al de la cotización de la empresa o del bien o servicio.

Extrayendo las constantes P_t y TE de la integral y resolviendo la integral, tendremos:

$$CE = (C_{mod} \times T_t) - C_{mod} \times TE \times P_t \times \text{Log} T_t \times T_t \quad (6)$$

Factorizando C_{mod} y T_t :

$$CE = (C_{mod} \times T_t) \times (1 - TE \times P_t \times \text{Log} T_t) \quad (7)$$

La fórmula (7) representa como determinar el Costo de Entrenamiento del personal operario directo.

B. Determinación del costo total de entrenamiento

Cuando cotizamos nuestro producto debemos contar con los materiales, mano de obra directa, costos indirectos de fabricación (CIF) o el costo de la maquila o servicio de terceros en caso lo hayamos usado. Por lo tanto, el costo en la cotización a nivel unitario en lo referente al costo indirecto de fabricación se da principalmente por el uso de una tasa la cual tiene la siguiente formula [11]:

$$Tasa \text{ CIF} = \frac{CIFE}{UOR} \quad (8)$$

CIFE = Costo Indirecto de Fabricación Estimado

UOR = Unidad Ordinaria de Referencia

Esta fórmula nos plantea una distribución de este costo indirecto de fabricación con respecto a una unidad ordinaria de referencia que para nuestro análisis deberá ser el tiempo estándar con la influencia de la eficiencia, el cual es utilizado en la cotización de cada producto, bien o servicio.

Una vez determinado el costo de entrenamiento, con la fórmula (7), podremos estimar el Costo Total de Entrenamiento para producción, basado en la tasa de mano de obra relacionada al tiempo denominada en la formula (8),

así obtendremos un Costo Total de Entrenamiento, determinado por la siguiente fórmula:

$$CTE = CE \times Tasa\ CIF\ (9)$$

Donde:

CTE = Costo Total de Entrenamiento

CE = Costo de Entrenamiento

$Tasa\ CIF$ = Tasa en base al tiempo aplicado en la cotización para la asignación del costo indirecto de fabricación.

Esto significa que una vez determinado el CE en la fórmula (7), obtendremos también el costo total de entrenamiento (CTE) fórmula 8, al aplicar el mismo cálculo para todo el tiempo "T".

CONCLUSIÓN

Este procedimiento nos permitirá tener una base técnica del cálculo del costo de entrenamiento o capacitación incluido en el costo del despido del trabajador operario directo que no parte de los costos externos que se determinan al finalizar el vínculo laboral.

Basado en la evidencia de que un trabajador recibe entrenamiento desde el momento que ingresa a la empresa hasta que termina el vínculo laboral.

La gran mayoría de estudios encontrados citan principalmente como importante el cálculo de despido como un enfoque netamente externo a la empresa, así lo afirma Di Tella, Rafael, y MacCulloch, Robert: La política de protección del empleo, que rige la magnitud y la composición de los costos del despido, tiene consecuencias económicas y redistributivas notables. Unos salen ganando y otros salen perdiendo: algunas empresas y categorías de trabajadores se benefician más que otras (por ejemplo, las manufactureras o las de servicios, los trabajadores estables o los precarios, los jóvenes o los mayores, los hombres o las mujeres, los trabajadores cualificados o los no cualificados, etc.). La legislación protectora del empleo se asocia a menudo a valores de justicia, pero rara vez se examinan sobre el terreno sus consecuencias sociales; se ha afirmado muchas veces que tiene efectos contraproducentes [12].

Para trabajar en un entorno netamente interno y que básicamente enfoque el costo que realiza la empresa al contratar personal sin experiencia, el cual al terminar el vínculo laboral adquiere la destreza y habilidad necesaria para poder desarrollar su trabajo de manera eficiente y

competitiva se ha desarrollado un algoritmo que nos permite determinar el costo de entrenamiento de un operario directo en una planta de manufactura, basada en la inversión que realiza la empresa y además de evidenciar el concepto de "Eficiencia de retorno", el cual con información que se dispone en la empresa como son: el costo de mano de obra directa estimado y utilizado en la fijación de los precios, el tiempo estándar, el tiempo que dispone el trabajador y la eficiencia del trabajador operario directo de producción durante el entrenamiento y los costos indirectos de fabricación.

Este algoritmo matemático apoyado en una gráfica de la Figura 1, donde interviene el costo del operario directo donde se incluye el sueldo bruto más los beneficios de ley o cargas sociales y más los beneficios adicionales que la empresa tenga a bien otorgar, el tiempo y la eficiencia que gradualmente alcanza durante el entrenamiento, hasta llegar a la eficiencia adecuada, que es la misma de la utilizada en los costos base de la fijación de los precios, a este concepto le hemos llamado *Eficiencia de retorno*.

Con este algoritmo determinaremos el costo de entrenamiento basado en el costo de la mano de obra directa, además obtendremos una segunda fórmula con un cálculo adicional donde incluimos a los costos indirectos de fabricación.

Como se puede inferir esto tiene un efecto muy fuerte en el costo de despido, ya que este no solo incluye el costo de la liquidación del trabajador, además que también incluye el costo de entrenamiento el cual involucra a toda la inversión de la empresa realiza como uso de maquinaria, servicios, personal y otros costos indirectos los cuales son necesarios para la capacitación del personal operario directo desde el momento que ingresa a trabajar hasta finalizar su vínculo laboral con la empresa.

Este costo de entrenamiento es un elemento importante en la toma de decisiones gerenciales ya que permite tener en cuenta que cuanto más personal operario directo se contrate y se capacite pues este costo será mucho mayor, lo cual se podrá evidenciar en escenarios del planeamiento agregado variable o de persecución y mixto.

Desde el enfoque de la ingeniería de costos se podrá evidenciar cual es el costo anual que la empresa invierte en entrenamiento del personal y establecer estrategias de contratación de personal que permitan contratar personal con cierto nivel de entrenamiento, hacer seguimiento de personal que ya ha participado de capacitaciones parecidas en nuestra empresa y hacer rotaciones internas que nos permitan rotar personal de niveles de entrenamiento en

operaciones más simples a niveles de operaciones de mayor complejidad.

REFERENCIAS

- [1] J. Bahru, "The influence of job satisfaction on employee turnover Intention in the manufacturing industry of Malaysia". *Journal of Arts & Social Sciences*. Vol 1, Issue 2, pp 53-63. 2018.
- [2] J. Heizer, B. Render. "Principios de Administración de operaciones". Pearson Educación de México, S.A. de C.V. Séptima edición. Naucalpan de Juárez, Edo. de México. pp 290-298. 2009. ISBN 978-607-442-099-9.
- [3] L. Krajewski, L. Ritzman, M. Malhotra. "Administración de operaciones procesos y cadena de valor" Pearson Educación de México, S.A. de C.V. Octava edición. Naucalpan de Juárez, Edo. de México. pp 567-575. 2008. ISBN: 978-970-26-1217-9.
- [4] S. Chapman. "Planificación y control de la producción". Pearson Educación de México, S.A. de C.V. Séptima edición. Naucalpan de Juárez, Edo. de México. pp 45-65. 2006. ISBN: 970-26-0771-X.
- [5] Guerrazzi, M. "Wage and employment determination in a dynamic insider-outsider model". *Evolut Inst Econ Rev* 17, 1–23 (2020). <https://doi.org/10.1007/s40844-019-00158-w>
- [6] B. Y. A. B. Treadway, "The Rational Multivariate Flexible Accelerator Author (s): Arthur B. Treadway Published by : The Econometric Society Stable URL : <http://www.jstor.org/stable/1909583> Accessed : 07-06-2016 13 : 21 UTC Your use of the JSTOR archive indicates your accepta," vol. 39, no. 5, pp. 845–855, 2016.
- [7] D. S. Hamermesh and G. A. Pfann, "Adjustment Costs in Factor Demand," *J. Econ. Lit.*, vol. 34, no. 3, pp. 1264–1292, Sep. 1996, [Online]. Available: <http://www.jstor.org/stable/2729502>.
- [8] B. P. FREYENS, "Costos del despido y ventajas de la medición con métodos directos," *Rev. Int. del Trab.*, vol. 129, no. 3, pp. 317–348, 2010, doi: 10.1111/j.1564-9148.2010.00088.x.
- [9] F. Meyers, M. Stephens. "Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales". Pearson Educación de México, S.A. de C.V. Tercera edición. Naucalpan de Juárez, Edo. de México. pp 50-51. 2006. ISBN: 970-26-0749-3.
- [10] C. Horgren, S. Datar, M. Rajan. "Contabilidad de costos – Un enfoque gerencial". Decimocuarta edición, Pearson Educación de México, S.A. de C.V. México. pp. 37. 2012. ISBN: 978-607-32-1024-9.
- [11] R. Polimeni, F. Fabozzi, A. Adelberg. "Contabilidad de costos: Conceptos aplicaciones para la toma de decisiones gerenciales". Mc Graw Hill/ Interamericana S.A. Tercera edición. Santa Fe de Bogotá, Colombia. pp. 831-832. 1997. ISBN: 978-958-600-195-3.
- [12] Di Tella, Rafael, y MacCulloch, Robert. 2005. «The consequences of labor market flexibility: Panel evidence based on survey data», *European Economic Review*, vol. 49, núm. 5, págs. 1225-1259.