

## Los costos de fabricación del calzado, para personas con diabetes y su apego a la NMX-A-238-SCFI-2019

*The manufacturing costs of footwear for people with diabetes and their compliance with NMX-A-238-SCFI-2019*

<https://doi.org/10.33110/inceptum.v17i33.427>

(Recibido: 29/08/2022; Aceptado: 10/10/2022)

Rosalba Pérez Márquez<sup>1</sup>  
Juan Tomás Oliva Ramos<sup>2</sup>  
Adriana Fragoso Mora<sup>3</sup>  
Emmanuel Carreón Aranda<sup>4</sup>

### Resumen

La presente muestra la importancia de obtener el costo del producto, la fabricación de calzado ya que no solo se centrará en los elementos del costo como son materia prima directa, mano de obra directa y los gastos indirectos de fabricación sino también en ver cuáles serán las características que debe cumplir este calzado según la norma NMX-A-238-SCFI-2019, y los costos que se acumulen en su avance por el proceso de que se trate. Haciendo análisis de datos, comprobando así la importancia del costeo por procesos clasificando los elementos de este.

**Palabras Clave:** calzado, costo, costeo por proceso, NMX-A-238-SCFI-2019

### Abstract

This paper shows the importance of obtaining the cost of the product, the manufacture of footwear, since it will not only focus on the elements of the cost such as direct raw material, direct labor and indirect manufacturing costs, but also to see what will be the characteristics that this footwear must meet according to the standard, and the costs that accumulate in its progress through the process in question. Making sample analysis and analyzing quantitative data, thus proving the importance of process costing by classifying the elements of this.

**Keywords:** footwear, cost, costing by process, NMX-A-238-SCFI-2019

---

<sup>1</sup> División de Ingeniería en Gestión Empresarial, Instituto Tecnológico Superior de Purísima del Rincón. [rosalba.pm@purisima.tecnm.mx](mailto:rosalba.pm@purisima.tecnm.mx)

<sup>2</sup> División de Ingeniería en Gestión Empresarial, Instituto Tecnológico Superior de Purísima del Rincón. [tomas.or@purisima.tecnm.mx](mailto:tomas.or@purisima.tecnm.mx)

<sup>3</sup> División de Ingeniería en Gestión Empresarial, Instituto Tecnológico Superior de Purísima del Rincón. [adriana.fm@purisima.tecnm.mx](mailto:adriana.fm@purisima.tecnm.mx)

<sup>4</sup> División de Ingeniería Informática, Instituto Tecnológico Superior de Purísima del Rincón. [emanuel.ca@purisima.tecnm.mx](mailto:emanuel.ca@purisima.tecnm.mx)

## Introducción

De acuerdo con la revista Atlas de la Diabetes de la FID (International Diabetes Federation) en su novena edición de 2019, menciona que 463 millones de personas viven con diabetes en el mundo, en la que también se establece que México ocupa el 6to lugar, con un total de 12.8 millones de personas con diabetes, aunado a este problema las personas que padecen esta enfermedad se tienen que enfrentar a usar calzado especial pagando precios altos debido a sus características y las empresas de calzado por su parte fabrican calzado con las características que establece la norma mexicana NMX-A-238-SCFI-2019 cosa que en ocasiones no se calcula el costo de manera correcta, pues no contemplan todas las características que debe contener el calzado cuando se apegan a la norma.

El objetivo del presente se centrará en dar solución a la problemática de no saber calcular el costo del producto con todas sus implicaciones, por ser un calzado especial que ayuda a mantener la salud de las personas que padecen la enfermedad de la diabetes.

En la cual también se implementará el uso del costeo por procesos ayudando con esto a monitorear los costos a raíz de cada elemento de este. Pues de ahí radica que se lleve mejor control de las características que de be cumplir la materia prima directa y parte de algunos gastos indirectos.

## Materiales y métodos

### *Métodos*

La investigación se centra en datos de tipo descriptivos lo que favorecerá al cumplimiento del objetivo con el uso del costeo por procesos. Y el uso de datos cuantitativos que se tendrán que calcular; algunas de las herramientas serán:

- Hoja de cálculo de Excel (plantilla para controlar el costo)
- El uso de software con el Russ & Small y el Romans-Cad, para el consumo de la materia prima directa
- Cronometraje de operaciones dentro de los procesos (cuando se trata de una mano de obra directa pagada a destajo)
- Obtención de datos de campo dentro de los procesos de la empresa.



*Origen de los datos:*

1. El artículo se centra en a recolección de datos dentro de la misma organización que fabrica dicho calzado.
2. La información es de forma bipartita, una parte la proporciona la empresa y la otra se obtiene en el campo de acción donde las personas se desempeñan en cada una de sus funciones, obteniendo así la información cuantitativa y acumulándola en la hoja de cálculo (plantilla de Excel) para obtener con estos el costo.
3. Procesamiento de los datos y obtención del resultado con las herramientas de este, logrando así el resultado del costo del producto.

*Fuentes secundarias:*

1. Bibliografía existente del tema
2. Investigaciones relacionadas al tema de contenido reciente (2016 a 2022)
3. Revistas de la salud, con datos incluso de nivel mundial

## **Resultados**

La organización mundial de la salud con respecto a la diabetes enuncia en su página WEB que el número de personas con diabetes pasó de 108 millones en 1980 a 422 millones en 2014 (OMS, 2022) y entonces ¿qué es la diabetes? La OMS en su página establece lo siguiente: es una enfermedad metabólica crónica caracterizada por niveles elevados de glucosa en sangre (o azúcar en sangre), que con el tiempo conduce a daños graves en el corazón, los vasos sanguíneos, los ojos, los riñones y los nervios. (OMS, 2022). La cual provoca que las personas tengan ciertos cuidados y sobre todo en los pies que son la parte más sensibles a ulceraciones.

Y la Clínica de la Universidad de Navarra España, recomienda lo siguiente sobre lo del calzado especial para diabéticos: es necesario utilizar zapatos de piel, cómodos y amplios, donde cada dedo tenga espacio con holgura. También conviene que el pie esté bien sujeto, con calzado que se ate con cordones o velcro. (Clínica Universidad de Navarra, 2022).

Cuando se estrenan zapatos, conviene hacer una adaptación lenta utilizándolos no más de una hora seguida los primeros días. También es recomendable el escoger como horario de compra de calzado la última hora de la tarde, ya que es cuando el pie se encuentra más dilatado.

Por lo que es importante destacar que las personas con diabetes tienen un costo de vida alto para cuidar su salud incluido el cuidado de sus pies aunado a esto las empresas dedicadas a la fabricación de este calzado deben de cumplir todo lo referente a la NMX-A-238-SCFI-2019, puesto que este calzado al tener todas las especificaciones que marca la norma también genera un cuidado adicional en la persona pero también un encarecimiento del producto por el precio de venta que los intermediarios ponen al mercado contribuyendo a ese costo de vida alto por la diabetes.

Por lo que dentro de la organización de calzado se procedió a conocer el proceso productivo que manejan, y de las áreas que se tienen; es ahí de donde se procede a tomar datos los cuales comienzan con la obtención de la información del área de programación, posteriormente se rastrea el lote de calzado el cual es diseñado para satisfacer las necesidades de las personas con diabetes en específico las personas con pie diabético.

Por lo que la primera fuente de información fue el área de almacén de cómo abastece el suministro de materiales a producción, lo que implica que se le entregue al cortador el material el cual debe de cumplir con lo siguiente:

### **I. Materiales Naturales**

- a) Piel de borrego o cordero es la más recomendada

Ilustración 1

Piel de borrego



Fuente: Piel y chinelas grabados exóticos 2019

Debido a que la piel de borrego es el principal elemento en este tipo de calzado, entre más elongación pueda tener contribuirá a una mejor comodidad del pie.

Esta es una piel ligera, flexible e impermeable lo que permite que la persona con diabetes no tenga su pie sin movimiento o flexibilidad, ayudando así a que se mantenga cómodo y seco pero fresco; pues las personas con esta condición de salud por lo regular tienen mucho calor y el calzado contribuye a que sientan más el calor, no así la piel de borrego, pues es fresca.

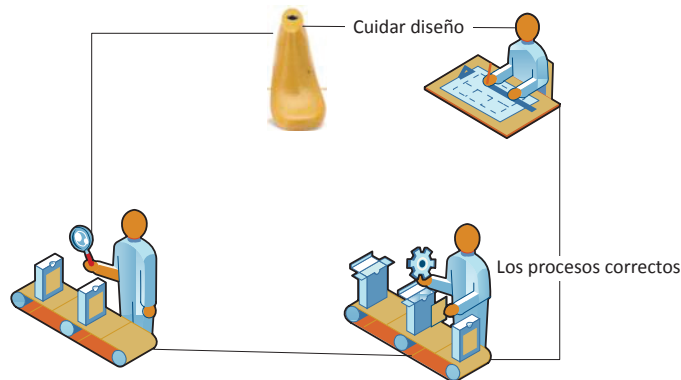
Los forros deben también por lo tanto ser de fibras naturales ya que esto contribuirá aún más en mantener la planta del pie, los dedos y el empeine fresco pues es en esa parte donde la persona puede llegar a tener lesiones que le afecten para llagas, es por lo que en su mayoría o sino es que todos los materiales deben ser naturales.



## b) Corte de los materiales

Ilustración 2

Diseño del calzado



Fuente: elaboración propia

El estilo del calzado en su corte debe de ser un estilo que sea cuadrado de la punta o de cierta forma rectangular que permita la amplitud y el espacio entre los dedos del pie de la persona y que además sea alto para que no genere que el pie no se pueda mover. Y es aquí donde el consumo de materia prima se aumenta por las dimensiones que debe de tener en comparación con otro tipo de calzado para otras personas.

## c) Los forros

Ilustración 3

Forros de calzado



Fuente: elaboración propia

Estos deben de ser en fibras naturales o de origen animal como el material de cerdo por su flexibilidad y frescura, o si es de forma textil tiene que ser de fibras muy subes y flexibles que no generen daños al pie.

#### d) Planta y plantilla

Ilustración 4

Planta y plantilla



Fuente: elaboración propia

Deben de ser de una sola pieza y en el caso de la segunda debe de ser con mucho confort e incluso tener un arco para la parte de elevación que tiene el pie, para que de esta forma genere el mayor confort al pie, además de que debe de ser transpirable.

#### e) La suela

Ilustración 5

Suela en una sola pieza



Fuente: (Avanza Seguridad Total, 2022)



En este punto la suela debe de ser al igual que la planta y plantilla en una sola pieza sin tener perforaciones o bordes, y el tacón debe de ser parte de la misma suela, redondeado y sin generar una presión al pie en la parte delantera.

f) La horma

Ilustración 6

Horma para calzado diabético



Fuente: (Podo-Ortesis Fabricantes de Calzado Ortopédico, 2022)

Esta es un elemento clave en el zapato de personas diabéticas pues debe de tener una forma rectangular en la punta y directamente en la punta una altura de 2 cm para evitar que dañe el pie de las personas.

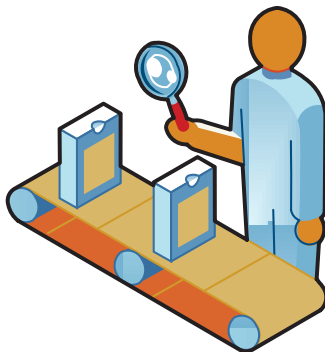
En todo lo anterior a la hora de estar calculando el costo en los consumos de cada material se debe de evaluar también que el producto cumpla con todas esas especificaciones pues estos materiales tendrán un costo más elevado por ser en su mayoría de forma natural y en su caso los textiles no variarán tanto pues existen también muchos calzados de tela que también favorecen para ser usados por este tipo de personas.

Y para hacer el cálculo de los consumos de material existen muchas opciones, así como herramientas de diferentes tipos las cuales ayudan a realizarlo, en este caso se utilizó el software de romans-cad este es uno del software más utilizado en varios sectores.

## II. Mano de obra

Ilustración 7

Mano de obra especializada



Fuente: elaboración propia

La mano de obra que se realiza en este tipo de calzado es con personal especializado en cuidar las costuras que no generen un borde de más que pueda dañar el pie de la persona. Por lo que el calzado debe también de tener la más mínima cantidad de costuras o al menos en la punta no debe de haber para evitar los daños a los pies.

## III. Los gastos indirectos

Ilustración 8

Costos indirectos de fabricación



Fuente: (Instituto Nacional de Aprendizaje Llave del Progreso, 2022)



Estos no pasan a afectar más el costo del producto pues en este sentido los gastos que podrían hacer una diferenciación serían los moldes del estilo, la horma, y algunos materiales indirectos los cuales cumplan con lo que marca la norma.

#### IV. Otros puntos por considerar

Por su parte la NMX-A-238-SCFI-2019 establece lo siguiente:

Establecer la clasificación, especificaciones, métodos de prueba y procedimiento de certificación de producto, para el calzado nuevo, a ser utilizado por la población con diabetes, que se fabrique, importe o comercialice en territorio nacional (DOF, 2019).

Lo que contribuirá a que el calzado sea un producto verdaderamente beneficioso a las personas que necesitan utilizarlo.

La empresa PAZSTOR se caracteriza por cubrir todas las expectativas de sus clientes y en este sentido el usuario final pasa a ser de los más importantes. Por lo que sus productos contribuyen a dar una mejor calidad de vida para las personas que padecen esta enfermedad.


Cuando se procede a realizar el costeo del calzado lo primero y primordial es conocer la ficha técnica del producto (véase la figura #9: Ficha Técnica) a costear pues de eso depende que se conozcan todos los elementos del costo como son la materia prima directa, la mano de obra directa y algunos GIF (Gastos Indirectos de Fabricación), los demás gastos indirectos se dan por ende desde el proceso productivo.

Ilustración 9

Ficha técnica

**FICHA TÉCNICA PARA PRODUCCION**  
1704 PIEL BORREGO NEGRO

LINEA: SALUDABLE CABALLERO      ELABORO: Ingeniería  
ESTILO: 1704      AIIORIZO: Ingeniería  
FECHA: 24/10/22      APRORO: Desarrollo  
HORMA: TRADICIONAL PLUS  
CORRIDA CABALLERO



ALMACEN PLANTA			
NUM	PIEZA	MATERIAL	CONSUMO MEDIDA
35	004CASCO HERRADURA	CASCO HERRADURA VIDA PLUS NO. 2	1.0000 FAR
36	005CSP	CSP VIDA CABALLERO NO. 2	1.0000 FAR
44	003CASCO COMPLEMENTO	CASCO COMPLEMENTO VIDA PLUS NO. 2	1.0000 FAR

CORTE			
NUM	PIEZA	MATERIAL	CONSUMO MEDIDA
1	001CORTE	PIEL BORREGO NEGRO 10-12 (FERMONO)	17.3400 DM2
2	115GUARDAFANGOC	PIEL RES ODF NEGRO 14-16	6.3000 DM2
3	120FORRO	FORRO DE RES HABA 6-8	17.0000 DM2
4	142ESP BULLON	ESPONIA MM80 KILOS 1.20 X 2.00 BLANCA (A-100)	1.2400 DM2
5	130CENTRETELA	ENTRETELA CAJAPINA 2° TROMBACHESHO - ESPONIA 3/40	16.0000 DM2
6	145ESP SANDWICH	ESPONIA SARDIA RAYADA ESPUMA MM80 KILOS 1.45 MT. (PT-1200-0400080)	7.2400 DM2
7	000CINTA TROQUEL	CINTA TROQUEL BLANCA 2° (PRINTKI)	0.0016 ROL
8	100ELASTICO	ELASTICO EUROPA NEGRO DE 4° (100 MM)	0.1600 MT

INYECCION			
NUM	PIEZA	MATERIAL	CONSUMO MEDIDA
9	202PLASTISOL	PLASTISOL PAZTOR VERDE (MEDIANO)	2.0000 PZ
13	200SUELA	SUELA NEGRO SALICHALE	1.0000 FAR
46	204CAMBRELON	CAMBRELON M0 10 0.5 CM	2.0000 PZ
47	045ACABADO DE SUELA	SEM-MATE	1.0000 PZ

PREACABDC			
NUM	PIEZA	MATERIAL	CONSUMO MEDIDA
14	300LAVADOR PREACABDC	LAVADOR K50-030	0.0004 LT

PLANTILLA			
NUM	PIEZA	MATERIAL	CONSUMO MEDIDA
10	170CELETC	CEL TEC NO. 2 BIODA	0.0200 LAM
11	201ESP PLANTA	LACTEA 38000 (GRD 15 1000)	6.1000 DM2
12	206ETIQUETA/TRANSFER	TRANSFER TRANSAL/PZATOR (GRANDE CABALLERO)	2.0000 PZ
43	200PLANTA	FORRO DE RES HABA 6-8	7.3100 DM2

Fuente: Empresa Pazstor 2022

Para tal caso la materia prima directa habrá que conocer sus dimensiones o unidad de medida lo que marcará cómo obtener el consumo de esta y su costo, para llegar al costo de esta se tiene que mantener la relación de comunicación con el área de almacén pues de ello depende que los costos estén actualizados y el costo sea real, es ahí donde radica también el conocer con la ficha técnica la composición de los materiales pues ellos deben de cumplir con lo marcado en la NMX-A-238-SCFI-2019.

A través de la información plasmada con anterioridad en el documento, se obtiene que el costo de producción de dicho producto no solo implica el que se obtengan los consumos de la materia prima, la mano de obra y los gastos indirectos de fabricación, pues el cumplir con la norma NMX-A-238-SCFI-2019 implica tener que validar todos y cada uno de los componentes de la norma, por lo que el costo de producción está dado por los gastos incurridos y aplicados a una operación de manufactura. Todo esto sin contar los gastos de distribución y administración. Por lo que entonces los gastos se consideran como los desembolsos que se hayan hecho de forma adicional. Y en este tipo de calzado son más estos desembolsos que deben de hacerse.

Tabla 1 Sistema de costeo directo

<i>Costo de Venta con el Sistema de Costeo Directo</i>				
<i>Costo de Producción</i>				
<i>Costos directos</i>		<i>Costos indirectos de fabricación</i>		
<i>Materia Prima Directa</i>	<i>Mano de Obra Directa</i>	<i>Material Indirecto</i>	<i>Mano de Obra Indirecta</i>	<i>Otros Gastos Indirectos</i>
Todos los materiales que se utilizan en la fabricación del producto los cuales se pueden cuantificar y medir	El pago realizado a las personas que hacen la transformación de la materia prima en un producto final	Material necesario para la fabricación del producto pero que no se aprecia en este	El pago de personal de operaciones distintas a las que transforman la materia prima en producto final	El pago realizado por distintas erogaciones fabriles como pago de alquiler de nave, mantenimiento de maquinaria entre otras cosas

Fuente: elaboración propia



El costeo Directo separa por elementos variables y fijos, en los que el elemento variable es el considerado como directo (Materia Prima y Mano de Obra) y el fijo (los gastos que se consideran serán repetitivos o indirectos).

Tabla 2 Costeo por procesos productivos

<i>Costo de Venta con el Sistema de Costeo Directo</i>				
<i>Costo de Producción</i>				
<i>Costos directos</i>		<i>Costos indirectos de fabricación</i>		
<i>Materia Prima Directa</i>	<i>Mano de Obra Directa</i>	<i>Material Indirecto</i>	<i>Mano de Obra Indirecta</i>	<i>Otros Gastos Indirectos</i>
Todos los materiales que se utilizan en la fabricación del producto los cuales se pueden cuantificar y medir	El pago realizado a las personas que hacen la transformación de la materia prima en un producto final	Material necesario para la fabricación del producto pero que no se aprecia en este	El pago de personal de operaciones distintas a las que transforman la materia prima en producto final	El pago realizado por distintas erogaciones fabriles como pago de alquiler de nave, mantenimiento de maquinaria entre otras cosas
En este tipo de costeo se lleva el costo por proceso de avance del producto, en el cual los elementos del costo se calculan por cada elemento, Materia Prima Directa, Mano de Obra directa y Gastos Indirectos de Fabricación; y esto se repite por cada uno de los procesos por los cuales el producto avanza. Acumulando se el costo de un proceso a otro hasta llegar al costo final del producto				

Fuente: elaboración propia

## Discusión

El costeo del producto en la empresa, es un costeo por procesos productivos que considera por separado cada elemento del costo, pues de esta forma se puede ver como la empresa monitorea sus gastos tanto fijos como semi fijos (semi variables) además de que se monitorea que las especificaciones que la norma NMX-A-238-SCFI-2019 marca, se estén cumpliendo pues cada elemento en los directos y algunos gastos indirectos de fabricación se deben de apegar en su totalidad para que el calzado pueda tener la funcionalidad para la que fue creado.

Es por ello que el calzado para personas diabéticas su costo se eleva pues son varias las especificaciones y las características que tienen los elementos como la piel, esta debe tener su calibre específico, la horma el diseño y la altura tanto para la parte delantera como para la parte trasera, así como la planta, plantilla, y forro del calzado cuidando que no sean fibras ásperas, pues deben de ser textiles o forro de cerdo natural, sin dejar de mencionar la suela pues no es recomendable que esta tenga un tacón para evitar presión en la parte delantera del pie. Cuidando en todo momento que quien lo va a usar se sienta seguro y cómodo.

## Conclusiones

Para la realización de este artículo cabe destacar que no hay literatura apegada a este tema por lo que esta sería la primera en relación con el costo de un producto para personas con diabetes y que asocia el análisis con una norma **NMX-A-238-SCFI-2019** como es el caso.

El resultado del análisis de los datos permite que otras empresas puedan utilizar este costeo para llevar a cabo el costo de sus productos y que además estén apegados a dar cumplimiento con alguna de la norma existente, tal es el caso en los productos de grado alimenticio, salud, entre otros.

Por lo que este producto debe de ser realizado con la calidad debida y los estándares establecidos.

Las empresas que dicen hacerlo deben de garantizar que su cliente esta obteniendo un producto que les va a brindar toda la seguridad y protección debida a su pie, por las afecciones que provoca la diabetes en el supuesto del pie con sus clasificaciones de tipo A, B y C.

Además de que en su costeo se realice el control de los elementos del costo y verificando lo que marca la ficha técnica para que, con esta a su vez, se de cumplimiento en lo que marca la norma para cada una de las especificaciones en los materiales y en los elementos indirectos. Por lo que se observó con la empresa Pazstor ellos verifican los materiales y las especificaciones que se deben de dar cumplimiento ofreciendo un calzado que garantizará el cuidado del pie diabético en las personas.



## Literatura citada

- Avanza Seguridad Total. (26 de Noviembre de 2022). *Avanza*. Obtenido de Avanza Seguridad Total: <https://avanzaseguridadtotal.com/diferentes-tipos-de-suela-en-calzado-de-seguridad/>
- Casares Lara, M. (19 de Marzo de 2018). Normativa para el calzado de pie diabético. Los casos de México, Francia y Estados Unidos. *Normativa para el calzado de pie diabético. Los casos de México, Francia y Estados Unidos*. Chile, Chile, Chile: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.
- Clínica Universidad de Navarra. (24 de Noviembre de 2022). *CUN*. Obtenido de Clínica Universidad de Navarra: <https://www.cun.es/enfermedades-tratamientos/cuidados-casa/cuidado-pies-diabetico>.
- DOF. (25 de Octubre de 2019). *Diario de la Federación*. Obtenido de DOF: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5576616&fecha=25/10/2019#gs\\_c.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5576616&fecha=25/10/2019#gs_c.tab=0)
- Instituto Nacional de Aprendizaje Llave del progreso. (08 de Noviembre de 2022). *Instituto Nacional de Aprendizaje Llave del progreso*. Obtenido Instituto Nacional de Aprendizaje Llave del progreso: [https://www.ina-idte.ac.cr/pluginfile.php/15720/mod\\_resource/content/1/exportado/index.html](https://www.ina-idte.ac.cr/pluginfile.php/15720/mod_resource/content/1/exportado/index.html)
- OMS. (16 de Septiembre de 2022). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de OMS: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>.
- Podo-Ortosis Fabricantes de Calzado Ortopédico. (26 de Noviembre de 2022). *Podo-Ortosis Fabricantes de Calzado Ortopédico*. Obtenido Podo-Ortosis Fabricantes de Calzado Ortopédico: <https://www.podoortosis.com/hormas/>

