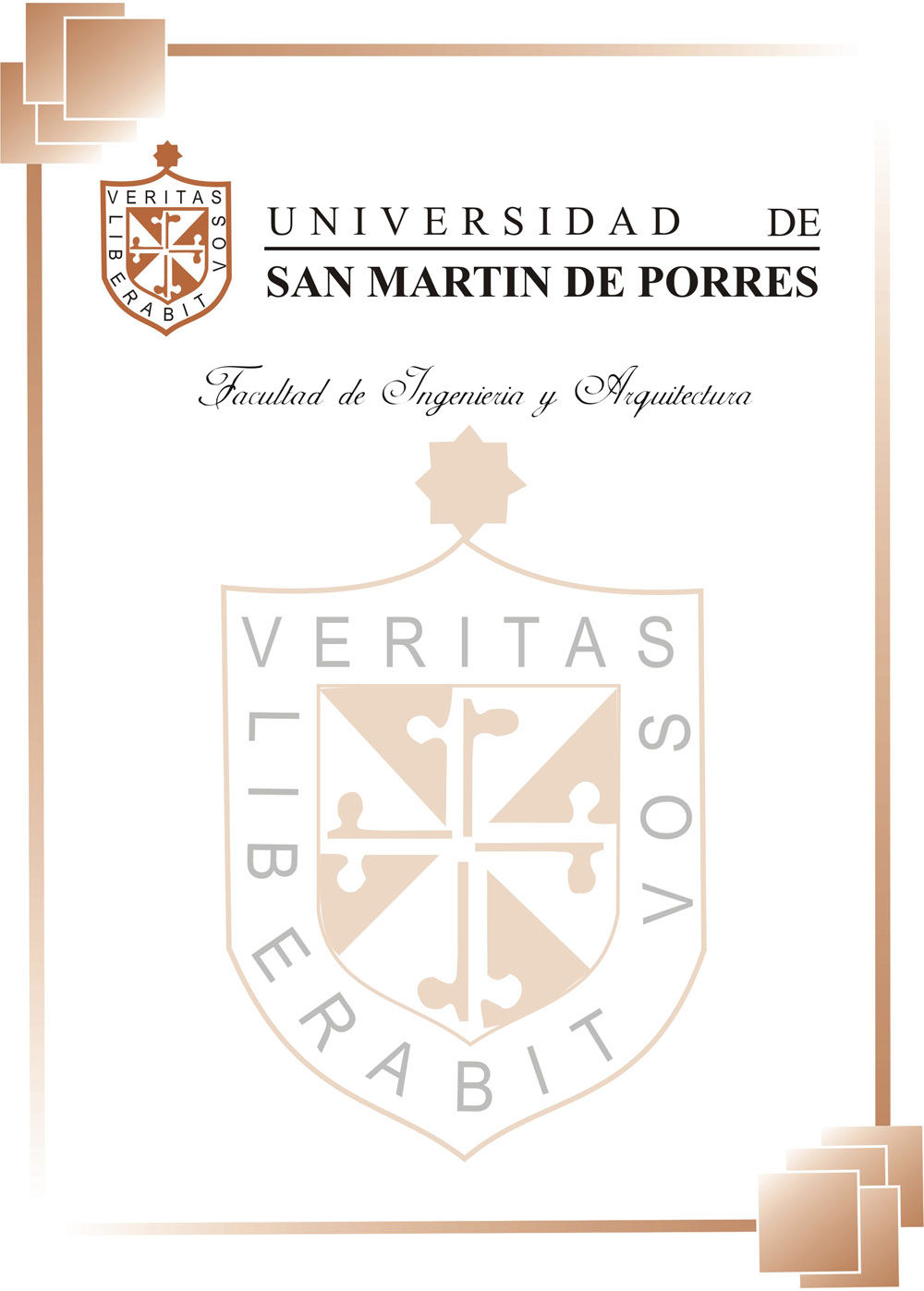
****

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**TRABAJO FINAL**

**SEMESTRE ACADÉMICO :** 2015-II

**CURSO :** INGENIERIA DE METODOS I

**PROFESOR :** ING. RAUL GAMARRA

**INTEGRANTES :** LEVANO BUSTILLOS, VÍCTOR

MISSLY GRÁNDEZ, JONATHAN

MONTOYA HUAMAN, JORGE

NEIRA FERRARI, ROSANGELICA

ORIHUELA CARRASCO, KIMBERLY

RIVEROSPINOZA, ARNIELA

**FECHA DE ENTREGA :** 02 DE NOVIEMBRE DEL 2015

**ESTUDIO DE TIEMPOS DE LA EMPRESA TEXTIL ONLY STAR S.A.C**

**AGRADECIMIENTO**

El arduo esfuerzo expuesto en este trabajo, en gran parte es gracias a la colaboración incondicional de nuestros padres. Además de agradecerles a ellos, es necesario reconocer que fue posible conseguir este objetivo gracias a los conocimientos enseñados por el Ingeniero Gamarra Villacorta, Raúl.

ÍNDICE

Portada…………………………………………………………………………………………….1

Título………………………………………………………………………………………………2

Agradecimiento……………………………………………………………………………………3

Índice………………………………………………………………………………………………4

Objeticos….……………………………………………………………………………………….6

Introducción...……………………………………………………………………………………..7

CAPÍTULO I

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA

1. Reseña de la empresa……………………………………………………………………...8
2. Información de la empresa………………………………….……………………………..8
3. Ubicación geográfica……………………………………………………………………...8

CAPÍTULO II

DATOS ORGANIZACIONALES

1. RAZON SOCIAL Y JURIDICA………………………………………………………...10
2. GIRO DE NEGOCIO……………………………………………………………………10
3. LOGOTIPO DE LA EMPRESA….……………………………………………………..10
4. METAS ORGANIZACIONLES………………………………………………………...11
5. PROPOSITO……………………………………………………………………………..11
6. MISIÓN…………………………….…………………………………………………....12
7. VISIÓN………………………………………….……………………………………….12
8. OBJETIVOS……………………………………………………………………………..12
9. ORGANIGRAMA……………………………………………………………………….13

CÁPITULO III

MARCO TEORICO

1. DISTRIBUCION DE PLANTA ………………………………………………………...14
2. PRINCIPIOS BASICOS DE LA DISTRIBUCION EN PLANTA……………………...14
3. PLANEAMIENTO ESTRATEGICO……………………………………………………15
4. MATRIZ FODA…………………………………………………………………………15
5. HERRAMIENTAS DE CALIDAD………………………………………………………...

CÁPITULO IV

AREA DE ESTUDIO (AREA DE PRODUCCIÓN- TOMA DE TIEMPOS)

1. PROCESO PRODUCTIVO…
2. DOP Y DAP…
3. HOJA DE CRONOMETRAJE………………………………………..
4. DATOS DE MEDICIÓN……………………………………………………...
5. CALCULO DEL TIEMPO INVERTIDO (Ti), TIEMPO DE EJECUCION (Tej), Y ERROR DE VUELTA CERO
6. NÚMERO DE CICLOS………………………………………………………………….....
7. MÉTODO INDIRECTO……………………………………………………………………
8. ERROR DE APRECIACION………………………………………………………………
9. SUPLEMENTOS…………………………………………………………………………...

CÁPITULO V

ALTERNATIVAS DE MEJORA

1. RECOMENDACIONES………………………………………………………………..
2. CONCLUSIONES……………………………………………………………………...
3. ANEXO…………………………………………………………………………………

**OBJETIVOS**

* Estandarizar los tiempos de la operación escogida.
* Calcular y conocer la eficiencia de la operación a partir de cada elemento.
* Identificar el tiempo para elaborar 9 polos (1 plancha) en el ritmo normal.
* Identificar el mayor coeficiente de variación de los elementos de la operación.

**INTRODUCCIÓN**

Para el presente trabajo de investigación se desea hallar un reordenamiento óptimo de un área de trabajo en una empresa productora. En esta oportunidad estamos realizando el análisis en una empresa textil en la cual se utilizan diversas máquinas tejedoras.

TEXTIL ONLY STAR S.A.C. es una empresa que está en crecimiento y ha recibido la asesoría profesional para mejorar sus procesos tanto administrativos como de producción, y sería conveniente para esta misma tener una propuesta de mejora de distribución con el fin de optimizar sus tiempos de distribución a consecuencia de una distribución óptima de sus máquinas.

Es así que por medio de este trabajo de investigación se busca dar una perspectiva distinta de lo que es el ordenamiento de una planta de producción, con el fin de mejorar sus procesos de producción y mejorar las condiciones de trabajo de los operarios.

**CAPÍTULO I**

**DATOS DE LA EMPRESA TEXTIL ONLY STAR S.A.C.**

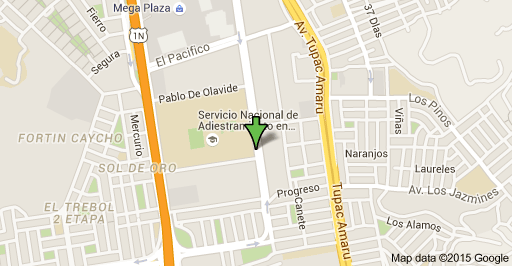
1. Reseña de la empresa

TEXTIL ONLY STAR S.A.C. Es una empresa exportadora del sector textil, dedicada a la manufactura de prendas de vestir de tejido de punto y al servicio de tejido y re-enconado. Empezó a operar en el mes de Julio del 2002. Durante los primeros meses las ventas estaban dirigidas a las principales Empresas exportadoras instaladas en el mercado local, tanto de producto terminado como de servicios de confección y servicio de tejido para las principales empresas exportadoras del medio. Actualmente la empresa está muy orientada a las exportaciones (mercado de USA principalmente) consiguiendo nuevos clientes y con un adecuado reconocimiento internacional, permitiéndole incrementar su nivel de actividad.

1. Información de la empresa:

* Nombre de la empresa: Empresa Textil Only Star S.A.C.
* RUC de la Empresa : 20504550681
* Teléfono: 5120230/5333359

1. Ubicación geográfica de la empresa, filiales:



* Dirección: Sede Principal: Av. Industrial 3248 – Independencia
* Sucursales

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Establecimientos Anexos | | | | | | |
| Cód. | Tipo | Denominación | Ubigeo | Domicilio | Otras Referencias | Cond. Legal |
| 1 | SUCURSAL | - | LIMA LIMA ATE | URB. LA AURORA AV. SANTA MARIA 296 | ALT CDRA 21 DE AV NICOLAS AYLLON | ALQUILADO |
| 2 | S.PRODUCTIVA | - | LIMA LIMA ATE | AV. SANTA CECILIA 290 | ALT. GRIFO PRIMAX | ALQUILADO |
| 6 | DEPOSITO | DEPOSITO ALMACE | LIMA LIMA LURIGANCHO | URB. PAR RYS CAPITANA HUACHIPA Mz D Lote 10 | ALT. DE LA TELESUP | ALQUILADO |
| 7 | S.PRODUCTIVA | - | LIMA LIMA ATE | URB. LA AURORA CAL. SANTA MARIA 287 | GRIFO PRIMAX | ALQUILADO |

**CAPITULO II**

**DATOS ORGANIZACIONALES**

1. Razón social y jurídica de la Empresa

La empresa presenta la siguiente información:

* Razón Social: TEXTIL ONLY STAR
* Razón Jurídica: Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C.)

1. Giro de Negocio

La empresa produce actualmente de 100,000 a 150,000 unidades por mes de: Shirt, T-shirt, Sweashirts, Jackets, Short, Pants, Warm up suits, Dress, Tank top, Children clothes, Woman clothes dependiendo del modelo que solicite el cliente.

1. Logotipo de la Empresa

La empresa cuenta con marca propia VILEBULLA-TRIPLE AAA-PERUART.

El logotipo de la empresa es el siguiente:



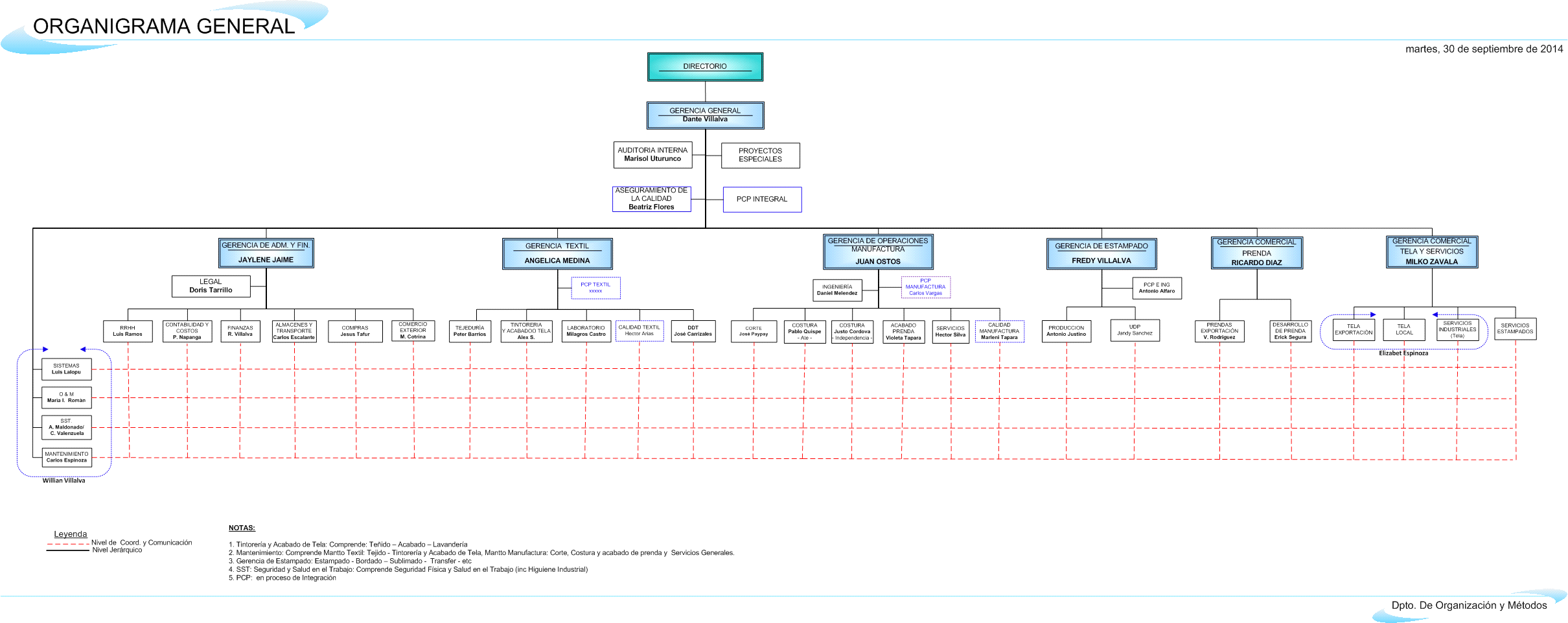
1. Metas organizacionales
2. Propósito
   1. Entregar el mejor producto posible a nuestros clientes.
   2. Que nuestra mejor publicidad sea la confianza de nuestros clientes para llegar así a otras empresas sintiéndose estas confiadas de la calidad del producto.
   3. Optimizar las materias primas para lograr tener “0” perdidas.
3. Misión de la empresa

Servicio de calidad, alineado al proceso de negocio de sus clientes, con un sistema de información flexible con capacidad de proporcionar respuesta para el manejo de los negocios, asegurando la innovación y administración de los procesos de tal modo minimizar los riesgos por la aplicación de las normas financieras, contables y tributarias bajo la toma de decisiones de gerencia

1. Visión de la empresa

Un mercado con un proceso acelerado de interconexión e integración que exige respuestas oportunas y con calidad suficiente para asegurar el éxito de los negocios. Capacidad de respuesta que permita ofrecer a los clientes un servicio ágil, que minimice los riesgos inherentes al impacto de las normas financieras, contables y tributarias, en la constante innovación de los procesos que hoy el mercado exige.

1. Objetivos
   1. Quiere llegar a ser en el Perú la primera empresa exportadora en su rubro.
   2. Ser reconocida entre las mejores empresas exportadoras, de Sudamérica, en telas para cadenas de ropa.
   3. Adquirir más marcas importantes a su patrocinio.
   4. Expandir su mercado a más países
2. Organigrama de la empresa



**CÁPITULO III**

**MARCO TEORICO**

1. Distribución de la planta

La distribución en planta implica la ordenación de espacios necesarios para movimiento de material, almacenamiento, equipos o líneas de producción, equipos industriales, administración, servicios para el personal, etc.

1. PRINCIPIOS BASICOS DE LA DISTRIBUCION EN PLANTA

2.1. Principio de la satisfacción y de la seguridad.

A igualdad de condiciones, será siempre más efectiva la distribución que haga el trabajo más satisfactorio y seguro para los trabajadores.

2.2. Principio de la integración de conjunto.

La mejor distribución es la que integra a los hombres, materiales, maquinaria, actividades auxiliares y cualquier otro factor, de modo que resulte el compromiso mejor entre todas estas partes.

2.3. Principio de la mínima distancia recorrida.

A igualdad de condiciones, es siempre mejor la distribución que permite que la distancia a recorrer por el material sea la menor posible.

* 1. Principio de la circulación o flujo de materiales.

En igualdad de condiciones, es mejor aquella distribución que ordene las áreas de trabajo de modo que cada operación o proceso esté en el mismo orden o secuencia en que se transformen, tratan o montan los materiales. Hay que evitar los cruces y las interrupciones.

* 1. Principio del espacio cúbico.

La economía se obtiene utilizando de un modo efectivo todo el espacio disponible, tanto en horizontal como en vertical.

* 1. Principio de la flexibilidad.

A igualdad de condiciones será siempre más efectiva la distribución que pueda ser ajustada o reordenada con menos costo o inconvenientes.

1. Planeamiento Estratégico

TEXTIL ONLY STAR desarrolla diversas estrategias relacionadas a fortalecer y mantener en buen camino la reputación de la empresa.

El planteamiento estratégico de TEXTIL ONLY STAR, se aplica para los próximos 10 años, con lo que considera los siguientes elementos:

3.1. Mantener su buen nivel de producción lo cual le ha abierto de las puertas de países como EEUU, y dirigirse a nuevos puntos como los países más importantes en la industria textil.

3.2. Prevenir ante posibles pérdidas y declives en el mercado textil tanto en el país como internacionalmente.

3.4. Continuar enfocando en la elaboración de telas, utilizando nuevas técnicas para que así se pueda ganar mayor reconocimiento en el mercado.

3.5. Innovación en los procesos que el mercado exige, con lo que se agilizaría el envío y proceso de los materiales.

3.6. Mantener el sistema de información flexible ya utilizado y generar más llegada hacia los clientes ya ganados, así como a nuevos.

1. Matriz FODA

**MATRIZ FODA**

|  |  |
| --- | --- |
| **FORTALEZAS**   * Buen nivel de directivos. * Buen desempeño de los sistemas de información. * las confecciones de textileria peruan se han vuelto reconcidas a nivel mundial, abriendo a esta empresa un gran camino por adelante. | **OPORTUNIDADES**   * Tendencia al crecimiento. * Demanda de sus servicios para pequeñas empresas. * crecimiento de la industria textil. |
| **DEBILIDADES**   * poca capacitacion tecnica comparado con otros paises. * concentracion de mercados. * desconocimiento de canales de comercializacion. | **AMENAZAS**   * Competencia. * medidas de proteccion adoptadas por los paises destinos . * mercado asiatico porque no cumple las leyes antidummping de nuestro pais. |

1. Herramientas de calidad
   1. Certificación de calidad ISO

La empresa TEXTIL ONLY STAR está certificada con ISO 9001: 2000.

Esta versión de certificación de ISO 9001 está enfocado a mejorar los procesos y orientado a satisfacer a los clientes.

CAPITULO III

* 1. **Elementos de la Operación Seleccionada**

Para nuestro estudio de tiempos fue elegida la operación “Corte de la tela” **(ACTIVIDAD 8)**

En las cuales, las actividades fueron:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ELEMENTOS | SÍMBOLO | COMIENZO | FINAL |
| 1. Coger bloques de tela tendida. | **B** | Coger tela | Dejar tela en mesa |
| 1. Colocar molde de papel. | **M** | Dejar tela en mesa | Colocar molde sobre los bloques |
| 1. Coger la cortadora. | **C** | Colocar molde sobre los bloques | Coger y prender la cortadora |
| 1. Cortar tela | **T** | Coger y prender la cortadora | Apagar la cortadora |
| 5. Limpiar la mesa | **R** | Apagar la cortadora | Retirar retazos |
| 6. Colocar cortes | O | Retirar retazos | Dejar los cortes terminados |

* 1. **Hoja de cronometraj****e**
  2. **CALCULO DEL TIEMPO INVERTIDO (Ti), TIEMPO DE EJECUCION (Tej), Y ERROR DE VUELTA CERO**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ELEMENTO** | | **A** | **Tob** |
| E = 10 h 00’ 00’’ | Ap |  | 600 c.s |
|  | B |  | 8610 C.S |
|  | M |  | 12980 C.S |
|  | C |  | 8960 C.S |
|  | T |  | 1146470 C.S |
|  | R |  | 26240 C.S |
|  | O |  | 16400 C.S |
| T = 17 h 12' 58’’ | Ci |  | 500 c.s |
|  |  | **TOTAL** | 1219660 s |

10 h 00 m 00s

1221100 c.s

12222 s

T = T-E = Ti= DC – (Ap + Ci) =

17 h 12 m 58s

12222 s

0

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| E | 10h 00' 00'' | 36000 | seg |
| T | 13h 23'' 42'' | 48222 | seg |
| Ap | 600 | c.s |  |
| Ci | 500 | c.s |  |

E = DC = Paros =

1221100 c.s

1100 c.s

12222 s

T – E = Ap + Ci = Tej = Ti - Paros =

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| T-E | 12222 | seg |
| DC | 1222200 | seg |
| Ap + Ci | 1100 | c.s |
| Ti | 1221100 | c.s |
| Paros | 0 | c.s |
| Tej | 1221100 | c.s |
| DIF | 2540.0 | seg |
| e | 0.21 | % |

**Calculo de error (e):**

12222 c.s

DC =

9682 c.s

0.21 %

e = DIF x 100 = Σ Tob =

DC

2540c.s

DIF =

* 1. **Número de ciclos:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Elemento B: Número de ciclos | | | |
| A | Tob | x | x^2 |
| 100 | 490 | 490 | 240100 |
| 95 | 600 | 570 | 324900 |
| 110 | 450 | 495 | 245025 |
| 105 | 490 | 514.5 | 264710.25 |
| 90 | 580 | 522 | 272484 |
| 105 | 480 | 504 | 254016 |
| 100 | 540 | 540 | 291600 |
| 110 | 460 | 506 | 256036 |
| 105 | 490 | 514.5 | 264710.25 |
| 100 | 520 | 520 | 270400 |
| 90 | 560 | 504 | 254016 |
| 100 | 550 | 550 | 302500 |
| 90 | 580 | 522 | 272484 |
| 85 | 590 | 501.5 | 251502.25 |
| 85 | 680 | 578 | 334084 |
| 100 | 550 | 550 | 302500 |
|  | Sumatorias | 8381.5 | 4401067.75 |
|  | (Suma de x)^2 | 70249542 |  |
|  | Nº Ciclos | 3.815922374 | 4 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Elemento M: Número de ciclos | | | |
| A | Tob | x | x^2 |
| 95 | 800 | 760 | 577600 |
| 100 | 800 | 800 | 640000 |
| 95 | 860 | 817 | 667489 |
| 100 | 760 | 760 | 577600 |
| 100 | 820 | 820 | 672400 |
| 100 | 790 | 790 | 624100 |
| 90 | 860 | 774 | 599076 |
| 85 | 900 | 765 | 585225 |
| 105 | 710 | 745.5 | 555770.25 |
| 100 | 780 | 780 | 608400 |
| 100 | 810 | 810 | 656100 |
| 90 | 840 | 756 | 571536 |
| 90 | 840 | 756 | 571536 |
| 100 | 810 | 810 | 656100 |
| 90 | 840 | 756 | 571536 |
| 110 | 760 | 836 | 698896 |
|  | Sumatorias | 12535.5 | 9833364.25 |
|  | (Suma de x)^2 | 157138760 |  |
|  | Nº Ciclos | 1.98619615 | 2 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Elemento C: Número de ciclos | | | |
| A | Tob | x | x^2 |
| 105 | 480 | 504 | 254016 |
| 90 | 560 | 504 | 254016 |
| 100 | 500 | 500 | 250000 |
| 100 | 520 | 520 | 270400 |
| 90 | 600 | 540 | 291600 |
| 110 | 450 | 495 | 245025 |
| 85 | 650 | 552.5 | 305256.25 |
| 100 | 500 | 500 | 250000 |
| 95 | 540 | 513 | 263169 |
| 100 | 520 | 520 | 270400 |
| 95 | 590 | 560.5 | 314160.25 |
| 105 | 480 | 504 | 254016 |
| 80 | 730 | 584 | 341056 |
| 90 | 600 | 540 | 291600 |
| 80 | 630 | 504 | 254016 |
| 90 | 610 | 549 | 301401 |
|  | Sumatorias | 8390 | 4410131.5 |
|  | (Suma de x)^2 | 70392100 |  |
|  | Nº Ciclos | 3.86416089 | 4 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Elemento R: Número de ciclos | | | |
| A | Tob | x | x^2 |
| 80 | 1900 | 1520 | 2310400 |
| 105 | 1400 | 1470 | 2160900 |
| 100 | 1500 | 1500 | 2250000 |
| 110 | 1350 | 1485 | 2205225 |
| 100 | 1620 | 1620 | 2624400 |
| 90 | 1870 | 1683 | 2832489 |
| 90 | 1720 | 1548 | 2396304 |
| 95 | 1640 | 1558 | 2427364 |
| 100 | 1510 | 1510 | 2280100 |
| 95 | 1670 | 1586.5 | 2516982.25 |
| 90 | 1790 | 1611 | 2595321 |
| 90 | 1680 | 1512 | 2286144 |
| 100 | 1540 | 1540 | 2371600 |
| 95 | 1640 | 1558 | 2427364 |
| 85 | 1810 | 1538.5 | 2366982.25 |
| 95 | 1600 | 1520 | 2310400 |
|  | Sumatorias | 24760 | 38361975.5 |
|  | (Suma de x)^2 | 613057600 |  |
|  | Nº Ciclos | 1.91566469 | 2 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Elemento T: Número de ciclos | | | |
| A | Tob | x | x^2 |
| 100 | 71500 | 71500 | 5112250000 |
| 100 | 71600 | 71600 | 5126560000 |
| 110 | 69800 | 76780 | 5895168400 |
| 100 | 71200 | 71200 | 5069440000 |
| 95 | 72230 | 68618.5 | 4708498542 |
| 100 | 71680 | 71680 | 5138022400 |
| 90 | 72400 | 65160 | 4245825600 |
| 100 | 71800 | 71800 | 5155240000 |
| 110 | 70500 | 77550 | 6014002500 |
| 105 | 70910 | 74455.5 | 5543621480 |
| 100 | 71650 | 71650 | 5133722500 |
| 95 | 71990 | 68390.5 | 4677260490 |
| 90 | 72710 | 65439 | 4282262721 |
| 95 | 72110 | 68504.5 | 4692866520 |
| 90 | 73090 | 65781 | 4327139961 |
| 105 | 71300 | 74865 | 5604768225 |
|  | Sumatorias | 1134974 | 8.0727E+10 |
|  | (Suma de x)^2 | 1.288E+12 |  |
|  | Nº Ciclos | 4.298090545 | 5 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| Elemento O: Número de ciclos | | | |
| A | Tob | x | x^2 |
| 95 | 1070 | 1016.5 | 1033272.25 |
| 105 | 900 | 945 | 893025 |
| 100 | 950 | 950 | 902500 |
| 80 | 1200 | 960 | 921600 |
| 85 | 1140 | 969 | 938961 |
| 100 | 1060 | 1060 | 1123600 |
| 95 | 1080 | 1026 | 1052676 |
| 105 | 920 | 966 | 933156 |
| 100 | 960 | 960 | 921600 |
| 95 | 1080 | 1026 | 1052676 |
| 105 | 970 | 1018.5 | 1037342.25 |
| 110 | 860 | 946 | 894916 |
| 95 | 1040 | 988 | 976144 |
| 90 | 1130 | 1017 | 1034289 |
| 100 | 1000 | 1000 | 1000000 |
| 100 | 1040 | 1040 | 1081600 |
|  | Sumatorias | 15888 | 15797357.5 |
|  | (Suma de x)^2 | 252428544 |  |
|  | Nº Ciclos | 2.08645818 | 3 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Elemento R: Número de ciclos | | | |
| A | Tob | x | x^2 |
| 80 | 1900 | 1520 | 2310400 |
| 105 | 1400 | 1470 | 2160900 |
| 100 | 1500 | 1500 | 2250000 |
| 110 | 1350 | 1485 | 2205225 |
| 100 | 1620 | 1620 | 2624400 |
| 90 | 1870 | 1683 | 2832489 |
| 90 | 1720 | 1548 | 2396304 |
| 95 | 1640 | 1558 | 2427364 |
| 100 | 1510 | 1510 | 2280100 |
| 95 | 1670 | 1586.5 | 2516982.25 |
| 90 | 1790 | 1611 | 2595321 |
| 90 | 1680 | 1512 | 2286144 |
| 100 | 1540 | 1540 | 2371600 |
| 95 | 1640 | 1558 | 2427364 |
| 85 | 1810 | 1538.5 | 2366982.25 |
| 95 | 1600 | 1520 | 2310400 |
|  | Sumatorias | 24760 | 38361975.5 |
|  | (Suma de x)^2 | 613057600 |  |
|  | Nº Ciclos | 1.91566469 | 2 |

|  |  |
| --- | --- |
| Número de ciclos a cronometrar : | 5 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| Elemento O: Número de ciclos | | | |
| A | Tob | x | x^2 |
| 95 | 1070 | 1016.5 | 1033272.25 |
| 105 | 900 | 945 | 893025 |
| 100 | 950 | 950 | 902500 |
| 80 | 1200 | 960 | 921600 |
| 85 | 1140 | 969 | 938961 |
| 100 | 1060 | 1060 | 1123600 |
| 95 | 1080 | 1026 | 1052676 |
| 105 | 920 | 966 | 933156 |
| 100 | 960 | 960 | 921600 |
| 95 | 1080 | 1026 | 1052676 |
| 105 | 970 | 1018.5 | 1037342.25 |
| 110 | 860 | 946 | 894916 |
| 95 | 1040 | 988 | 976144 |
| 90 | 1130 | 1017 | 1034289 |
| 100 | 1000 | 1000 | 1000000 |
| 100 | 1040 | 1040 | 1081600 |
|  | Sumatorias | 15888 | 15797357.5 |
|  | (Suma de x)^2 | 252428544 |  |
|  | Nº Ciclos | 2.08645818 | 3 |

|  |  |
| --- | --- |
| Número de ciclos a cronometrar : | 5 |

* 1. METODO INDIRECTO

Elemento B: Indirecto

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Elemento B | | | |  |  |  |  |  |
| A | Tob | Tn | fxd^2 | fxd | d | f | T | h = 24 |
| 105 | 490 | 514.5 | 0 | 0 | 0 | 5 | 495 | 5 |
| 95 | 600 | 570 | 6 | 6 | 1 | 6 | 519 | 6 |
| 110 | 450 | 495 | 12 | 6 | 2 | 3 | 543 | 3 |
| 105 | 490 | 514.5 | 18 | 6 | 3 | 2 | 567 | 2 |
| 90 | 580 | 522 | 36 | 18 |  | 16 |  |  |
| 105 | 480 | 504 |  |  |  |  |  |  |
| 100 | 540 | 540 |  |  |  |  |  |  |
| 110 | 460 | 506 |  | m1 | 1.125 |  |  |  |
| 105 | 490 | 514.5 |  | m2 | 2.25 |  |  |  |
| 100 | 520 | 520 |  | Tmedio | 522 |  |  |  |
| 90 | 560 | 504 |  | σ | 23.812 |  |  |  |
| 100 | 550 | 550 |  | C.V | 4.562 | % |  |  |
| 90 | 580 | 522 |  |  |  |  |  |  |
| 85 | 590 | 501.5 |  |  |  |  |  |  |
| 85 | 680 | 578 |  |  |  |  |  |  |
| 100 | 550 | 550 |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | h | 24 |  |  |  |  |  |  |

Elemento M: Indirecto

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Elemento M | | | |  |  |  |  |  |
| A | Tob | Tn | fxd^2 | fxd | d | f | T | h = 37 |
| 95 | 800 | 760 | 0 | 0 | 0 | 6 | 745.5 | 6 |
| 100 | 800 | 800 | 5 | 5 | 1 | 5 | 782.5 | 5 |
| 95 | 860 | 817 | 20 | 10 | 2 | 5 | 819.5 | 5 |
| 100 | 760 | 760 | 25 | 15 |  | 16 |  |  |
| 100 | 820 | 820 |  |  |  |  |  |  |
| 100 | 790 | 790 |  |  |  |  |  |  |
| 90 | 860 | 774 |  |  |  |  |  |  |
| 85 | 900 | 765 |  | m1 | 0.9375 |  |  |  |
| 105 | 710 | 745.5 |  | m2 | 1.5625 |  |  |  |
| 100 | 780 | 780 |  | Tmedio | 780.188 |  |  |  |
| 100 | 810 | 810 |  | σ | 30.591 |  |  |  |
| 90 | 840 | 756 |  | C.V | 3.921 | % |  |  |
| 90 | 840 | 756 |  |  |  |  |  |  |
| 100 | 810 | 810 |  |  |  |  |  |  |
| 90 | 840 | 756 |  |  |  |  |  |  |
| 110 | 760 | 836 |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | h | 37 |  |  |  |  |  |  |

Elemento C: Indirecto

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Elemento C | | | |  |  |  |  |  |
| A | Tob | Tn | fxd^2 | fxd | d | f | T | h = 24 |
| 105 | 480 | 504 | 0 | 0 | 0 | 7 | 495 | 7 |
| 90 | 560 | 504 | 3 | 3 | 1 | 3 | 519 | 3 |
| 100 | 500 | 500 | 16 | 8 | 2 | 4 | 543 | 4 |
| 100 | 520 | 520 | 18 | 6 | 3 | 2 | 567 | 2 |
| 90 | 600 | 540 | 37 | 17 |  | 16 |  | 16 |
| 110 | 450 | 495 |  |  |  |  |  |  |
| 85 | 650 | 552.5 |  |  |  |  |  |  |
| 100 | 500 | 500 |  |  |  |  |  |  |
| 95 | 540 | 513 |  |  |  |  |  |  |
| 100 | 520 | 520 |  | m1 | 1.0625 |  |  |  |
| 95 | 590 | 560.5 |  | m2 | 2.3125 |  |  |  |
| 105 | 480 | 504 |  | Tmedio | 520.50 |  |  |  |
| 80 | 730 | 584 |  | σ | 26.110 |  |  |  |
| 90 | 600 | 540 |  | C.V | 5.016 | % |  |  |
| 80 | 630 | 504 |  |  |  |  |  |  |
| 90 | 610 | 549 |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | h | 24 |  |  |  |  |  |  |

Elemento R: Indirecto

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Elemento R | | | |  |  |  |  |  |
| A | Tob | Tn | fxd^2 | fxd | d | f | T | h = 73 |
| 80 | 1900 | 1520 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1470 | 3 |
| 105 | 1400 | 1470 | 9 | 9 | 1 | 9 | 1543 | 9 |
| 100 | 1500 | 1500 | 12 | 6 | 2 | 3 | 1616 | 3 |
| 110 | 1350 | 1485 | 9 | 3 | 3 | 1 | 1689 | 1 |
| 100 | 1620 | 1620 | 30 | 18 |  | 16 |  | 16 |
| 90 | 1870 | 1683 |  |  |  |  |  |  |
| 90 | 1720 | 1548 |  |  |  |  |  |  |
| 95 | 1640 | 1558 |  |  |  |  |  |  |
| 100 | 1510 | 1510 |  |  |  |  |  |  |
| 95 | 1670 | 1586.5 |  | m1 | 1.125 |  |  |  |
| 90 | 1790 | 1611 |  | m2 | 1.875 |  |  |  |
| 90 | 1680 | 1512 |  | Tmedio | 1552.125 |  |  |  |
| 100 | 1540 | 1540 |  | σ | 56.986 |  |  |  |
| 95 | 1640 | 1558 |  | C.V | 3.671 | % |  |  |
| 85 | 1810 | 1538.5 |  |  |  |  |  |  |
| 95 | 1600 | 1520 |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | h | 73 |  |  |  |  |  |  |

Elemento T: Indirecto

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Elemento T | | | |  |  |  |  |  |
| A | Tob | Tn | fxd^2 | fxd | d | f | T | h = 3258 |
| 100 | 71500 | 71500 | 0 | 0 | 0 | 3 | 65160 | 3 |
| 100 | 71600 | 71600 | 3 | 3 | 1 | 3 | 68418 | 3 |
| 110 | 69800 | 76780 | 24 | 12 | 2 | 6 | 71676 | 6 |
| 100 | 71200 | 71200 | 18 | 6 | 3 | 2 | 74934 | 2 |
| 95 | 72230 | 68618.5 | 32 | 8 | 4 | 2 | 78192 | 2 |
| 100 | 71680 | 71680 | 77 | 29 |  | 16 |  |  |
| 90 | 72400 | 65160 |  |  |  |  |  |  |
| 100 | 71800 | 71800 |  |  |  |  |  |  |
| 110 | 70500 | 77550 |  |  |  |  |  |  |
| 105 | 70910 | 74455.5 |  |  |  |  |  |  |
| 100 | 71650 | 71650 |  | m1 | 1.8125 |  |  |  |
| 95 | 71990 | 68390.5 |  | m2 | 4.8125 |  |  |  |
| 90 | 72710 | 65439 |  | Tmedio | 71065.125 |  |  |  |
| 95 | 72110 | 68504.5 |  | σ | 4026.424 |  |  |  |
| 90 | 73090 | 65781 |  | C.V | 5.666 | % |  |  |
| 105 | 71300 | 74865 |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | h | 3258 |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Elemento O: Indirecto

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Elemento O | | | |  |  |  |  |  |
| A | Tob | Tn | fxd^2 | fxd | d | f | T | h = 47 |
| 95 | 1070 | 1016.5 | 0 | 0 | 0 | 6 | 945 | 6 |
| 105 | 900 | 945 | 3 | 3 | 1 | 3 | 992 | 3 |
| 100 | 950 | 950 | 24 | 12 | 2 | 6 | 1039 | 6 |
| 80 | 1200 | 960 | 9 | 3 | 3 | 1 | 1086 | 1 |
| 85 | 1140 | 969 | 36 | 18 |  | 16 |  |  |
| 100 | 1060 | 1060 |  |  |  |  |  |  |
| 95 | 1080 | 1026 |  |  |  |  |  |  |
| 105 | 920 | 966 |  |  |  |  |  |  |
| 100 | 960 | 960 |  |  |  |  |  |  |
| 95 | 1080 | 1026 |  | m1 | 1.125 |  |  |  |
| 105 | 970 | 1018.5 |  | m2 | 2.25 |  |  |  |
| 110 | 860 | 946 |  | Tmedio | 997.875 |  |  |  |
| 95 | 1040 | 988 |  | σ | 46.631 |  |  |  |
| 90 | 1130 | 1017 |  | C.V | 4.673 | % |  |  |
| 100 | 1000 | 1000 |  |  |  |  |  |  |
| 105 | 1040 | 1092 |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | h | 47 |  |  |  |  |  |  |

* 1. **ERROR DE APRECIACIÓN**

ELEMENTO B: Error de apreciación

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Elemento B | | | |  |  |
| A | Tob | Tn | Ar | Ar | A-Ar |
| 100 | 490 | 522 | 106.530612 | 105 | -5 |
| 95 | 600 | 522 | 87 | 85 | 10 |
| 110 | 450 | 522 | 116 | 115 | -5 |
| 105 | 490 | 522 | 106.530612 | 105 | 0 |
| 90 | 580 | 522 | 90 | 90 | 0 |
| 105 | 480 | 522 | 108.75 | 110 | -5 |
| 100 | 540 | 522 | 96.6666667 | 95 | 5 |
| 110 | 460 | 522 | 113.478261 | 115 | -5 |
| 105 | 490 | 522 | 106.530612 | 105 | 0 |
| 100 | 520 | 522 | 100.384615 | 100 | 0 |
| 90 | 560 | 522 | 93.2142857 | 95 | -5 |
| 100 | 550 | 522 | 94.9090909 | 95 | 5 |
| 90 | 580 | 522 | 90 | 90 | 0 |
| 85 | 590 | 522 | 88.4745763 | 90 | -5 |
| 85 | 680 | 522 | 76.7647059 | 75 | 10 |
| 100 | 550 | 522 | 94.9090909 | 95 | 5 |
|  |  |  |  |  | 5 |
|  | e | 0.31 |  |  |  |
|  | 5% | 5 |  |  |  |
|  | x% | 0.31 |  |  |  |
|  | x% | 0.31 | % |  |  |

ELEMENTO M: Error de apreciación

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Elemento M | | | |  |  |
| A | Tob | Tn | Ar | Ar | A-Ar |
| 95 | 800 | 780.19 | 97.5234375 | 100 | -5 |
| 100 | 800 | 780.19 | 97.5234375 | 100 | 0 |
| 95 | 860 | 780.19 | 90.71947674 | 90 | 5 |
| 100 | 760 | 780.19 | 102.65625 | 105 | -5 |
| 100 | 820 | 780.19 | 95.14481707 | 95 | 5 |
| 100 | 790 | 780.19 | 98.75791139 | 100 | 0 |
| 90 | 860 | 780.19 | 90.71947674 | 90 | 0 |
| 85 | 900 | 780.19 | 86.6875 | 85 | 0 |
| 105 | 710 | 780.19 | 109.8855634 | 110 | -5 |
| 100 | 780 | 780.19 | 100.0240385 | 100 | 0 |
| 100 | 810 | 780.19 | 96.31944444 | 95 | 5 |
| 90 | 840 | 780.19 | 92.87946429 | 95 | -5 |
| 90 | 840 | 780.19 | 92.87946429 | 95 | -5 |
| 100 | 810 | 780.19 | 96.31944444 | 95 | 5 |
| 90 | 840 | 780.19 | 92.87946429 | 95 | -5 |
| 110 | 760 | 780.19 | 102.65625 | 105 | 5 |
|  |  |  |  |  | -5 |
|  | e | -0.31 |  |  |  |
|  | 5% | 5 |  |  |  |
|  | x% | -0.31 |  |  |  |
|  | x% | -0.31 | % |  |  |

ELEMENTO C: Error de apreciación

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Elemento C | | | |  |  |
| A | Tob | Tn | Ar | Ar | A-Ar |
| 105 | 480 | 520.50 | 108.4375 | 110 | -5 |
| 90 | 560 | 520.50 | 92.9464286 | 95 | -5 |
| 100 | 500 | 520.50 | 104.1 | 105 | -5 |
| 100 | 520 | 520.50 | 100.096154 | 100 | 0 |
| 90 | 600 | 520.50 | 86.75 | 85 | 5 |
| 110 | 450 | 520.50 | 115.666667 | 115 | -5 |
| 85 | 650 | 520.50 | 80.0769231 | 80 | 5 |
| 100 | 500 | 520.50 | 104.1 | 105 | -5 |
| 95 | 540 | 520.50 | 96.3888889 | 95 | 0 |
| 100 | 520 | 520.50 | 100.096154 | 100 | 0 |
| 95 | 590 | 520.50 | 88.220339 | 90 | 5 |
| 105 | 480 | 520.50 | 108.4375 | 110 | -5 |
| 80 | 730 | 520.50 | 71.3013699 | 70 | 10 |
| 90 | 600 | 520.50 | 86.75 | 85 | 5 |
| 80 | 630 | 520.50 | 82.6190476 | 85 | -5 |
| 90 | 610 | 520.50 | 85.3278689 | 85 | 5 |
|  |  |  |  |  | 0 |
|  | e | 0.00 |  |  |  |
|  | 5% | 5 |  |  |  |
|  | x% | 0.00 |  |  |  |
|  | x% | 0.00 | % |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ELEMENTOS** | **CONSTANTES** | | **VARIABLES (AÑADIDOS DE FATIGA)** | | | | | | | | | | | **TOTAL SUPLEMENTO EN %** | | **COEFICIENTE DE FATIGA** | |
| **FATIGA** | **NP** | **PIE** | **P** | **F** | **I** | **CA** | **CI** | **R** | **TM** | **M** | **T** |  | |  | |
|
| B Tmp | 4 | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 12 | | 1.12 | |
| M Tmp | 4 | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 12 | | 1.12 | |
| C Tmp | 4 | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 12 | | 1.12 | |
| T Ttm | 4 | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 12 | | 1.12 | |
| R Tmp | 4 | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 12 | | 1.12 | |
| O Tmp | 4 | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 12 | | 1.12 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  | |

* 1. **SUPLEMENTOS**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ELEMENTO** | **TIEMPO ELEM.** | **COEFICIENTE DE FATIGA** | **TIEMPO TIPO O ESTANDAR(C.S)** | **FRECUENCIA** | Tmp | Ttm | TpN | TpO | TpI |
| **POR PLANCHA (9POLOS)** | | |
| B Tmp | 522 | 1.12 | **584.64** | 1 | 584.640 |  | 584.640 | 438.480 | 467.712 |
| M Tmp | 780.19 | 1.12 | **873.81** | 1 | 873.810 |  | 873.810 | 655.358 | 699.048 |
| C Tmp | 520.50 | 1.12 | **582.96** | 1 | 582.960 |  | 582.960 | 437.220 | 466.368 |
| T Ttm | 71065.125 | 1.12 | **79592.94** | 1 |  | 79592.940 | 79592.940 | 59694.705 | 63674.352 |
| R Tmp | 1552.125 | 1.12 | **1738.38** | 1 | 1738.380 |  | 1738.380 | 1303.785 | 1390.704 |
| O Tmp | 997.875 | 1.12 | **1117.62** | 1 | 1117.620 |  | 1117.620 | 838.215 | 894.096 |
|  |  |  | Tiempos Nornales | | 4897.410 | 79592.940 | 84490.350 |  |  |
|  |  |  | Tiempos Óptimos | | 3673.058 | 59694.705 |  | 63367.763 |  |
|  |  |  | Tiempos Incentivos | | 3917.928 | 63674.352 |  |  | 67592.280 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| RITMO NORMAL | | |
| Producción por hora | 4.261 | 9polos/hora |
| Saturación | 100 | % |
| Capacidad de Atención | 1 | máquina |
| Eficiencia | 94.204 | % |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| RITMO ÓPTIMO | | |
| Producción por hora | 5.681 | 9polos/hora |
| Saturación | 100 | % |
| Capacidad de Atención | 1 | máquina |
| Eficiencia | 94.204 | % |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| RITMO INCENTIVO | | |
| Producción por hora | 5.326 | 9polos/hora |
| Saturación | 100 | % |
| Capacidad de Atención | 1 | máquina |
| Eficiencia | 94.204 | % |

* 1. CONCLUSIONES
* Se estandariza el tiempo con el fin de tener una base para la programación del trabajo, determinar los costos estándares de mano de obra y de ahí, sustentar los incentivos para el personal.
* El análisis de un proceso puede dar lugar a acciones de rediseño para incrementar la eficacia, reducir costes, mejorar la calidad y acortar los tiempos reduciendo los plazos de producción y entrega del producto o servicio.
* Para la elaboración de 1 plancha (9 polos), se necesitan un tiempo normal de 84490.350 centésimas de segundos.
* El mayor elemento de coeficiente de variación es T (cortar tela).
  1. RECOMENDACIONES
* Verificar que los resultados obtenidos estén en el rango permitido.
* Seguir las normas generales del curso.
* Al momento de realizar el cronometraje, respetar ciertos estándares, como la distancia que debemos tener con el operario y tener una velocidad de referencia (Actividad) del operario.