

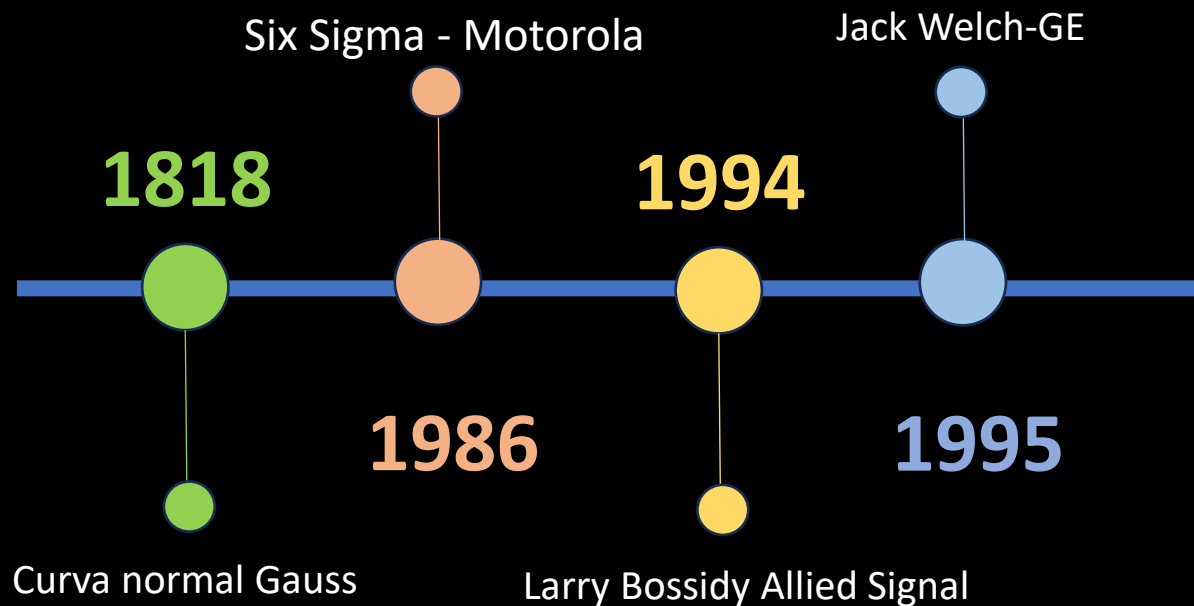
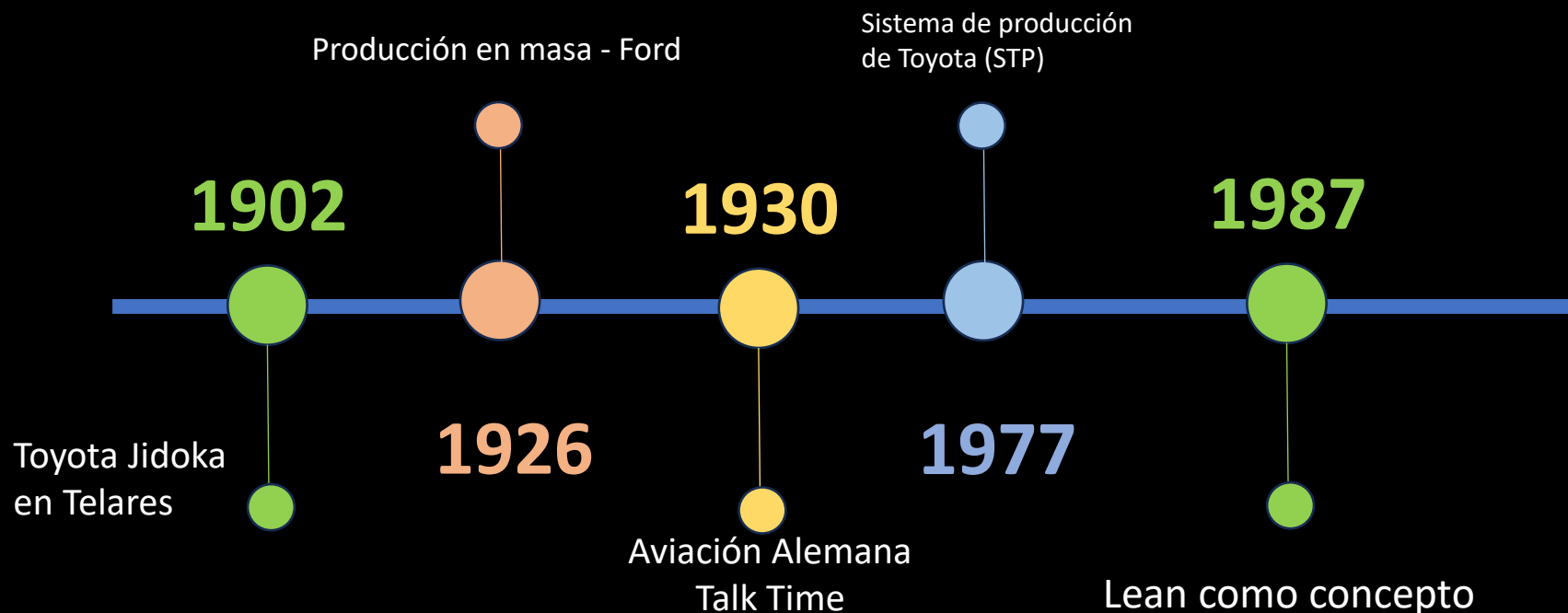
Sistemas de Manufactura

2024-2

Semana V

Lean

Manufacturing



Six Sigma

Trabajo y Tiempo Estándar

“El valor de una idea radica
en su uso”. – Thomas Edison



Trabajo Estándar

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

Es un documento que tiene una serie de instrucciones que generan un resultado acompañado de elementos visuales.

SOP = Standard Operating
Procedure
= Procedimiento operativo
estándar



Manual, playbook,
instructivo, etc.

Trabajo Estándar

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

SOP = Standard Operating
Procedure
= Procedimiento operativo
estándar

Nos sirve como herramienta para
eliminar desperdicios, y así
garantizar la seguridad del
operador.

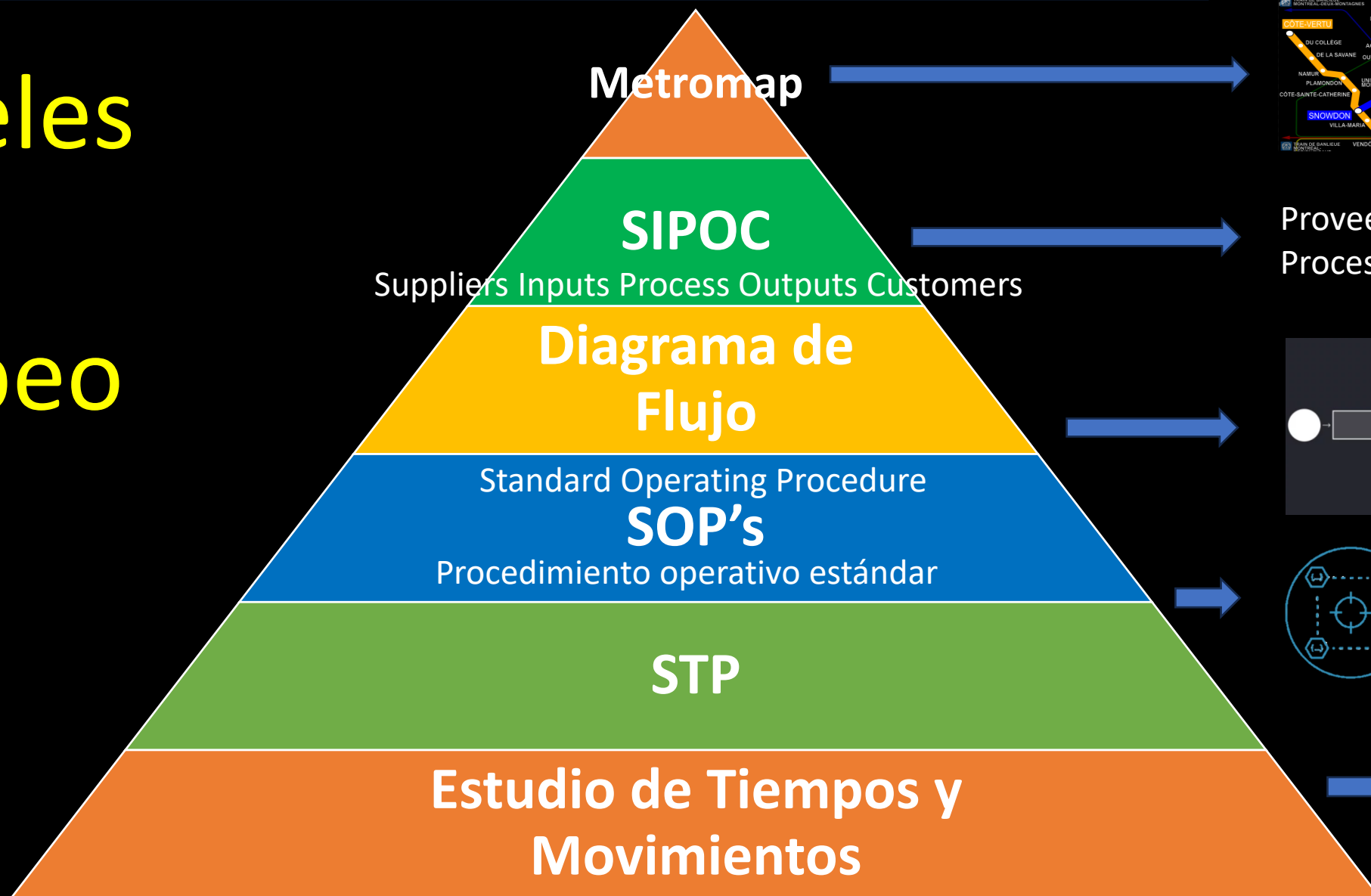


Manual, playbook,
instructivo, etc.

Trabajo Estándar

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

Niveles de mapeo



Proveedores, Entradas, Proceso, Salidas, Clientes

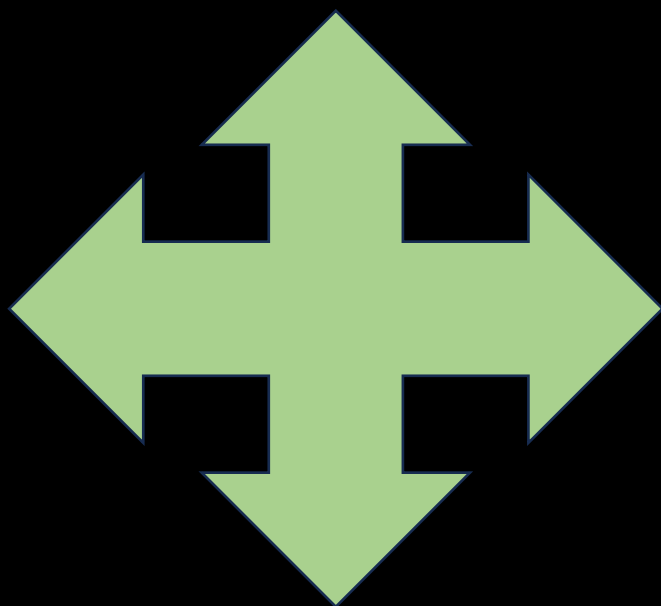


**Nivel de detalle
alto**

Nivel de detalle
muy alto

Trabajo Estándar

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio



1

Separa por ciclos el proceso.

2

Crea un SOP.

3

Realiza una hoja de registro.

Trabajo Estándar

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

Para identificar el tiempo ciclo de operación se necesita lo siguiente

1. Operador realiza su actividad
2. Supervisor monitorea la actividad
3. Supervisor evalúa y califica la actividad
4. Se agenda una sesión con operador



5. Romper el hielo con operador
6. Se evalúa su actividad en conjunto
7. Se realiza y documenta compromiso
8. Ciclo de retroalimentación



Separa por ciclos el proceso.

Trabajo Estándar

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

Crea un documento SOP

Tiene que llevar

1. Propósito del documento
2. En que escenario se aplica este documento
3. Definiciones y acrónimos

Standard Operating Procedure (SOP)

💡 A standard operating procedure (SOP) is a set of step-by-step instructions compiled by an organization to help workers carry out routine operations. SOPs aim to achieve efficiency, quality output, and uniformity of performance, while reducing miscommunication and failure to comply with industry regulations.

[Document Purpose](#)

[Document Scope](#)

[Definitions and A...](#)

[The Process Steps](#)

[Related Resources](#)

Document Purpose

What is this document for?

Document Scope

What is the scenario which this SOP is applicable?

Definitions and Acronyms



Term or Acronym	Definition or Meaning
Insert your term here	So that the reader understands the term or acronym.

2

Crea un SOP.

Trabajo Estándar

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

 INSTITUTO NACIONAL PARA LA EDUCACIÓN DE LOS ADULTOS Dirección de Acreditación y Sistemas	Procedimiento de Solicitud de Plazas Comunitarias	No. Control: PR-DAS-SOP-01	 SEP SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
		Revisión: 01	
		Fecha de entrada en vigor: 20 de Mayo de 2011	

1. Objetivo

Definir los pasos a seguir para solicitar la autorización de Plazas Comunitarias por parte de los Institutos Estatales y Delegaciones de INEA.

2. Alcance

Este procedimiento aplica a los Institutos Estatales y Delegaciones del INEA.

3. Referencias

Los documentos que a continuación se enlistan se encuentran en vigor:

- 3.1 Lineamientos Generales (MG) del Sistema de Gestión de Calidad de INEA.
- 3.2 Procedimiento para Elaboración y Control de documentos PR-DPE-SIC-01.
- 3.3 Reglas de Operación de los Programas Atención a la Demanda de Educación para Adultos (INEA) y Modelo de Educación para la Vida y el Trabajo (INEA).
- 3.4 Lineamientos específicos de Operación de los Programas Atención a la Demanda de Educación para Adultos (INEA) y Modelo de Educación para la Vida y el Trabajo (INEA).
- 3.5 Plan de calidad del proceso Administración de Plazas Comunitarias PP-DAS-SOP-01.



4. Criterios de calidad/lineamientos/políticas

- 4.1 El proceso de solicitud, de Plazas Comunitarias deberá realizarse a través del Sistema Nacional de Plazas Comunitarias (SINAPLAC).
- 4.2 La solicitud de Plazas Comunitarias, deberá realizarse conforme a las condiciones emitidas por la Dirección de Acreditación y Sistemas.
- 4.3 El proceso de solicitud de Plazas Comunitarias deberá ajustarse en el Plan de Calidad y a los tiempos que estipule éste.

5. Responsabilidades

- 5.1 Los Titulares de los Institutos Estatales y Delegaciones de INEA, son responsables de solicitar ante Oficinas centrales las Plazas Comunitarias para su entidad federativa.
- 5.2 Los Titulares de los Institutos Estatales y Delegaciones del INEA, son responsables de coordinar y supervisar el seguimiento al procedimiento de solicitud de Plazas Comunitarias en las entidades federativas.
- 5.3 El (a) Responsable Estatal de Plazas Comunitarias, debe dar seguimiento al proceso de solicitud de Plazas Comunitarias.
- 5.4 El (a) Responsable Estatal de Plazas Comunitarias, debe integrar y mantener actualizada la información en el SINAPLAC.
- 5.5 El Titular de la Coordinación de Zona es el responsable de negociar y verificar la información de los espacios físicos propuestos para las Plazas Comunitarias.
- 5.6 Los Técnicos Docentes son el enlace operativo entre la Plaza Comunitaria de Atención Educativa, en Desarrollo y la Coordinación de Zona.
- 5.7 El Titular de la Coordinación de Zona son el enlace directo con la Plaza Comunitaria de Servicios Integrales.

Página 8 de 161

 INSTITUTO NACIONAL PARA LA EDUCACIÓN DE LOS ADULTOS Dirección de Acreditación y Sistemas	Procedimiento de Solicitud de Plazas Comunitarias	No. Control: PR-DAS-SOP-01	 SEP SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
		Revisión: 01	
		Fecha de entrada en vigor: 20 de Mayo de 2011	

7. Descripción de actividades

7.1 Plazas Comunitarias de Atención Educativa, Servicios Integrales y en Desarrollo.

Actividad	Responsable	Descripción	Documento de trabajo
1	Titular del Instituto Estatal o Delegación INEA	Revisa en conjunto con el Responsable Estatal de Plazas Comunitarias los requerimientos para instalar una Plaza Comunitaria.	Criterios para la instalación de Plaza Comunitaria. (ES-DAS-SOP-01)
2	Titular del Instituto Estatal o Delegación INEA	Solicita por oficio al Titular de la Dirección de Acreditación y Sistemas la autorización para instalar Plazas Comunitarias durante el año.	Oficio de solicitud.
3	Titular del Instituto Estatal o Delegación INEA	Recibe por oficio, la notificación sobre el número de Plazas asignadas a su entidad Federativa. (Viene del procedimiento de autorización, Act. 6)	Oficio de notificación.
4	Titular del Instituto Estatal o Delegación INEA	Define en conjunto con el Responsable Estatal y el Titular de la Coordinación de Zona los lugares para ubicar cada una de las Plazas con base en los criterios para la instalación de Plazas Comunitarias.	Criterios para la instalación de Plaza Comunitaria. (ES-DAS-SOP-01)
5	Responsable Estatal de Plazas Comunitarias	Envía por correo electrónico al Titular de la SOP la propuesta de ubicación de la Plaza, con dirección (calle número, colonia, municipio, estado, C.P).	Correo electrónico.
6	Responsable Estatal de Plazas Comunitarias	Recibe por correo electrónico notificación de las fechas en que se llevará a cabo la visita a los espacios físicos propuestos.	Correo electrónico.
7	Responsable Estatal de Plazas Comunitarias	Organiza en conjunto con el Titular de la Coordinación de Zona la logística de la visita del personal de la SOP.	
8	Responsable Estatal de Plazas Comunitarias	Recibe al personal de la SOP y los acompaña a visitar los espacios físicos que se proponen para instalar una Plaza Comunitaria de nueva creación.	
9	Titular del Instituto Estatal o Delegación de INEA	Recibe vía correo electrónico del Titular de la SOP información sobre los espacios que fueron aceptados, así como aquellos que no reunieron las condiciones necesarias. (Viene del procedimiento de autorización, Act. 14)	Correo electrónico.
10	Responsable Estatal de Plazas Comunitarias	Recaba e integra la documentación necesaria para sustentar la propuesta de la(s) Plaza(s) Comunitaria(s) con apoyo del Titular de la Coordinación de Zona.	Criterios para presentar una propuesta de Plaza Comunitaria. (ES-DAS-SOP-02)

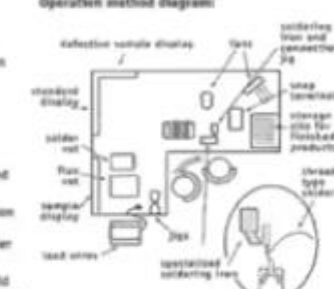
Standard Operation Sheet																												
Issue date: _____	Approved by: (stamp) Approved by: (stamp)																											
Operation: Connect lead wires to snap terminal Operation conditions: Snap terminal is set in jig and lead wires are individually connected by hand	Operation method diagram: 																											
Technical standards: 1. Keep solder-iron temperature at 220°C. Check daily using temperature gauge and controller. 2. Add flux to solder whenever the operation voucher specifies a lot change (use a scraper to remove slag build-up on solder surface). 3. Keep the flux wet at 80°C. The flux should be liquefied. Keep the flux level within the standard marks on the vat. 4. Use the scraper to remove the plastic sheaths from the lead wire. Check sample to measure exposed wire length (13mm). After stripping off the sheaths, bundle the wires to keep them together. 5. Always keep some solder on the soldering iron.	Operation steps: (in units, 10-min) <table border="1"> <thead> <tr> <th>Steps</th> <th>Time (min.)</th> <th>Points</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Cut lead wires</td> <td>15</td> <td>Use cutter</td> </tr> <tr> <td>2. Remove sheaths</td> <td>20</td> <td>Use stripper</td> </tr> <tr> <td>3. Apply flux, then apply solder</td> <td>30</td> <td>Do one wire at a time and set wires in cooling jig when finished</td> </tr> <tr> <td>4. Insert wire through plastic section</td> <td>40</td> <td>Set snap terminal in jig</td> </tr> <tr> <td>5. Solder and set down</td> <td>40</td> <td>Use specialized soldering iron</td> </tr> <tr> <td>6. Move from jig to jig</td> <td>15</td> <td>Jig must cool down</td> </tr> <tr> <td>7. Remove from jig and tighten screws</td> <td>60</td> <td>Do tensile strength test before assembly</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>230</td> <td>13 seconds per wire</td> </tr> </tbody> </table>	Steps	Time (min.)	Points	1. Cut lead wires	15	Use cutter	2. Remove sheaths	20	Use stripper	3. Apply flux, then apply solder	30	Do one wire at a time and set wires in cooling jig when finished	4. Insert wire through plastic section	40	Set snap terminal in jig	5. Solder and set down	40	Use specialized soldering iron	6. Move from jig to jig	15	Jig must cool down	7. Remove from jig and tighten screws	60	Do tensile strength test before assembly	Total	230	13 seconds per wire
Steps	Time (min.)	Points																										
1. Cut lead wires	15	Use cutter																										
2. Remove sheaths	20	Use stripper																										
3. Apply flux, then apply solder	30	Do one wire at a time and set wires in cooling jig when finished																										
4. Insert wire through plastic section	40	Set snap terminal in jig																										
5. Solder and set down	40	Use specialized soldering iron																										
6. Move from jig to jig	15	Jig must cool down																										
7. Remove from jig and tighten screws	60	Do tensile strength test before assembly																										
Total	230	13 seconds per wire																										
Materials: 1. Solder: H65S-RFL-6 2. Snap terminal: Based on sample 3. Lead wires: Based on sample 4. Flux: 70°C melting point (manufactured by A Co.)	Special notes: 1. The inspection consists of a tensile test on the soldered snap terminal (before cooling and before the plastic terminal has been screwed). 2. Be sure to describe any abnormal parts or operations, and suggest improvement points.																											

Figure 2-3-0. Example of Standard Operation Sheet (for Soldering)



Crea un SOP.

Trabajo Estándar

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

Especificaciones	Sí cumple	No cumple
El operador trae guantes		
El operador trae bata		
El operador trae cubre bocas		
El operador trae cofia		
El operador trae material de medición		
Se cuenta con la herramienta		
Esta limpia la zona de trabajo		

3

Realiza una hora de registro.

Trabajo Estándar

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

Trabajo estándar para el proceso de trazabilidad del proyecto integrador de la materia de sistemas de manufactura

¿Cuánto **tiempo** me tardo en hacer algo?

Es una **herramienta** que permite medir el tiempo en que se realiza una actividad y que permitirá no solo **medir** el **desempeño** del operador y proceso, sino que además facilitará la implementación del flujo continuo.

Maytag-Company emplea el siguiente procedimiento para **estimar** el número de **observaciones necesarias**.

1

Obtener el tiempo ciclo.

2

Determinación del intervalo
y media.

3

Determinación de **R/X**

4

Obtener holguras.

Toma de lecturas:

A. Diez lecturas para ciclos de **dos minutos o menos.**

B. Cinco lecturas para ciclos **superiores a dos minutos.**

Determinación del intervalo **R**, o sea, el valor máximo **H**, del estudio de tiempos, menos el valor mínimo **L**.

$$(H - L) = R$$

Determinación de la media **X**, o sea, la suma de las lecturas dividida por el número de ellas (5 o 10). Esta media se obtiene aproximadamente dividiendo por 2 la suma de los valores mayor y menor, o sea:

$$X = \frac{(H + L)}{2}$$

Determinación de **R** / **X**, o sea, el **intervalo** dividido por la **media**.

Se descende por la primera columna hasta encontrar el valor de **R** / **X**; se sigue horizontalmente hasta hallar el número de lecturas necesario, según el tamaño de la muestra escogida (5 o 10).

Tiempo Estándar

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

R/X	LECTURAS	
	5	10
0.10	3	2
0.11	3	2
0.12	4	2
0.13	4	2
0.14	6	3
0.15	6	3
0.16	8	4
0.17	8	4
0.18	10	6
0.19	10	6
0.20	12	7
0.21	12	7
0.22	14	8
0.23	14	8
0.24	17	10
0.25	17	10
0.26	20	11
0.27	20	11
0.28	23	13
0.29	23	13
0.30	27	15
0.31	27	15

0.32	30	17
0.33	30	17
0.34	34	20
0.35	34	20
0.36	38	22
0.37	38	22
0.38	43	24
0.39	43	24
0.40	47	27
0.41	47	27
0.42	52	30
0.43	52	30
0.44	57	33
0.45	57	33
0.46	63	36
0.47	63	36
0.48	68	39
0.49	68	39
0.50	74	42
0.51	74	42
0.52	80	46
0.53	80	46
0.54	86	49
0.55	86	49

0.56	93	53
0.57	93	53
0.58	100	57
0.59	100	57
0.60	107	61
0.61	107	61
0.62	114	65
0.63	114	65
0.64	121	69
0.65	121	69
0.66	129	74
0.67	129	74
0.68	137	78
0.69	137	78
0.70	145	83
0.71	145	83
0.72	153	88
0.73	153	88
0.74	162	93
0.75	162	93
0.76	171	98
0.77	171	98
0.78	180	103
0.79	180	103

0.80	190	108
0.81	190	108
0.82	199	113
0.83	199	113
0.84	209	119
0.85	209	119
0.86	218	125
0.87	218	125
0.88	229	131
0.89	229	131
0.90	239	138
0.91	239	138
0.92	250	143
0.93	250	143
0.94	261	149
0.95	261	149
0.96	273	156
0.97	273	156
0.98	284	162
0.99	284	162
1.00	296	169

Tiempo Estándar

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

R/X	LECTURAS	
	5	10
0.10	3	2
0.11	3	2
0.12	4	2
0.13	4	2
0.14	6	3
0.15	6	3
0.16	8	4
0.17	8	4
0.18	10	6
0.19	10	6
0.20	12	7
0.21	12	7
0.22	14	8
0.23	14	8
0.24	17	10
0.25	17	10
0.26	20	11
0.27	20	11
0.28	23	13
0.29	23	13
0.30	27	15
0.31	27	15

0.32	30	17
0.33	30	17
0.34	34	20
0.35	34	20
0.36	38	22
0.37	38	22
0.38	43	24
0.39	43	24
0.40	47	27
0.41	47	27
0.42	52	30
0.43	52	30
0.44	57	33
0.45	57	33
0.46	63	36
0.47	63	36
0.48	68	39
0.49	68	39
0.50	74	42
0.51	74	42
0.52	80	46
0.53	80	46
0.54	86	49
0.55	86	49

0.56	93	53
0.57	93	53
0.58	100	57
0.59	100	57
0.60	107	61
0.61	107	61
0.62	114	65
0.63	114	65
0.64	121	69
0.65	121	69
0.66	129	74
0.67	129	74
0.68	137	78
0.69	137	78
0.70	145	83
0.71	145	83
0.72	153	88
0.73	153	88
0.74	162	93
0.75	162	93
0.76	171	98
0.77	171	98
0.78	180	103
0.79	180	103

0.80	190	108
0.81	190	108
0.82	199	113
0.83	199	113
0.84	209	119
0.85	209	119
0.86	218	125
0.87	218	125
0.88	229	131
0.89	229	131
0.90	239	138
0.91	239	138
0.92	250	143
0.93	250	143
0.94	261	149
0.95	261	149
0.96	273	156
0.97	273	156
0.98	284	162
0.99	284	162
1.00	296	169

Tiempo Estándar

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

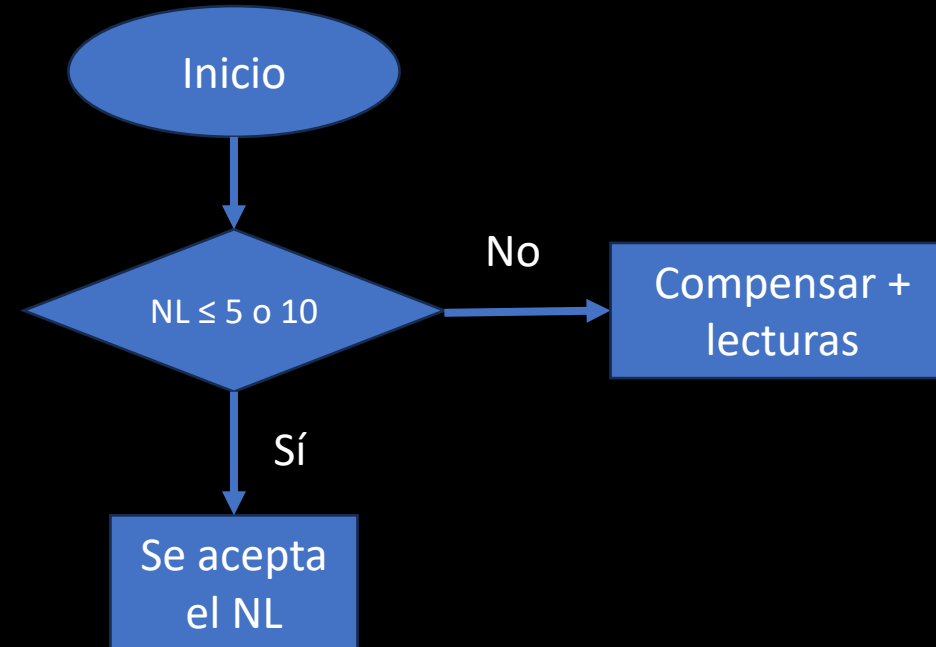
R/X	LECTURAS	
	5	10
0.10	3	2
0.11	3	2
0.12	4	2
0.13	4	2
0.14	6	3
0.15	6	3
0.16	8	4
0.17	8	4
0.18	10	6
0.19	10	6
0.20	12	7
0.21	12	7
0.22	14	8
0.23	14	8
0.24	17	10
0.25	17	10
0.26	20	11
0.27	20	11
0.28	23	13
0.29	23	13
0.30	27	15
0.31	27	15

0.32	30	17
0.33	30	17
0.34	34	20
0.35	34	20
0.36	38	22
0.37	38	22
0.38	43	24
0.39	43	24
0.40	47	27
0.41	47	27
0.42	52	30
0.43	52	30
0.44	57	33
0.45	57	33
0.46	63	36
0.47	63	36
0.48	68	39
0.49	68	39
0.50	74	42
0.51	74	42
0.52	80	46
0.53	80	46
0.54	86	49
0.55	86	49

0.56	93	53
0.57	93	53
0.58	100	57
0.59	100	57
0.60	107	61
0.61	107	61
0.62	114	65
0.63	114	65
0.64	121	69
0.65	121	69
0.66	129	74
0.67	129	74
0.68	137	78
0.69	137	78
0.70	145	83
0.71	145	83
0.72	153	88
0.73	153	88
0.74	162	93
0.75	162	93
0.76	171	98
0.77	171	98
0.78	180	103
0.79	180	103

0.80	190	108
0.81	190	108
0.82	199	113
0.83	199	113
0.84	209	119
0.85	209	119
0.86	218	125
0.87	218	125
0.88	229	131
0.89	229	131
0.90	239	138
0.91	239	138
0.92	250	143
0.93	250	143
0.94	261	149
0.95	261	149
0.96	273	156
0.97	273	156
0.98	284	162
0.99	284	162
1.00	296	169

Sí el número de lecturas obtenido es menor a 5 o 10 se recomienda compensar las lecturas faltantes.



NL = Número de Lecturas

Para un nivel de confianza del 95% y precisión + 10%, se divide por 4 el número hallado.

Tabla Westinghouse

Es utilizada para **medir** el valor de la actuación del operador al realizar una tarea.

Considera los siguientes parámetros:

- Habilidad
- Esfuerzo
- Condiciones
- Consistencia

Suplementos u holguras

Una vez que establecemos el tiempo básico o normal, al calcular la cantidad de producción estándar esperada difícilmente podríamos alcanzarla.

Cualquier tarea exige un esfuerzo humano y requiere proveer **suplementos** para **compensar** la fatiga, **descansar** y ocuparse de sus necesidades personales.

Actividades de aprendizaje

Identifica las variables de entrada y salida del procedimiento para clonar, crear Branch y crear nuevos archivos.

Tiempo Estándar

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

Ejemplo de Aplicación para Cálculo de Tiempo Estándar.

Paso 1 Siguiendo Método Maytag, determinar si la duración de la actividad es,

- a) 2.0 minutos o menos, entonces, tomar 10 lecturas
- b) más de 2.0 minutos, entonces, tomar 5 lecturas

Paso 2 Tomar las lecturas de tiempo iniciales para cada una de las actividades que integran mi proceso y calcular tiempos de ciclo

Actividad 1		Actividad 2		Actividad 3	
Lectura	Duración	Lectura	Duración	Lectura	Duración
1	45.600 min	1	13.500 min	1	47.700 min
2	43.200 min	2	15.900 min	2	47.750 min
3	45.800 min	3	16.000 min	3	46.800 min
4	44.700 min	4	14.600 min	4	46.900 min
5	44.800 min	5	14.500 min	5	47.600 min
Promedio Act 1		Promedio Act 2		Promedio Act 3	
44.820 min		14.900 min		47.350 min	
Cálculo: $\rightarrow \text{SUMA} / (11+16) / 5$		Cálculo: $\rightarrow \text{SUMA} / (11+16) / 5$		Cálculo: $\rightarrow \text{SUMA} / (11+16) / 5$	

Tiempo Estándar

¿Qué es? -> ¿Para qué? -> ¿Cómo? -> Ejemplo -> Ejercicio

Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3
Clonar repositorio y configurar la ruta en git bash	Crear Branch y crear carpeta con número de lista y carpeta img donde se guardarán los cuatro SOP's y hojas de registro	Crear archivos .tex, .bib y .gitignore y dar push a GitHub y crear un pull request