



ESTUDIO DEL TRABAJO I

UNIDAD 3 Y 4

ESTUDIO DE
MOVIMIENTOS



El estudio de movimientos es el análisis cuidadoso de los diversos movimientos que efectúa el cuerpo al ejecutar un trabajo. Su objeto es eliminar o reducir los movimientos ineficientes, y facilitar y acelerar los eficientes.

Por medio del estudio de movimientos, el trabajo se lleva a cabo con mayor facilidad y aumenta el índice de producción

Los esposos Gilbreth fueron de los primeros en estudiar los movimientos manuales y formularon leyes básicas de la economía de movimientos que se consideran fundamentales todavía. A ellos se debe también la técnica cinematográfica para realizar estudios detallados de movimientos, conocidos por “estudios de micromovimientos”, que han demostrada su gran utilidad en el análisis de operaciones manuales repetidas

3.1. Definición de estudio de movimientos

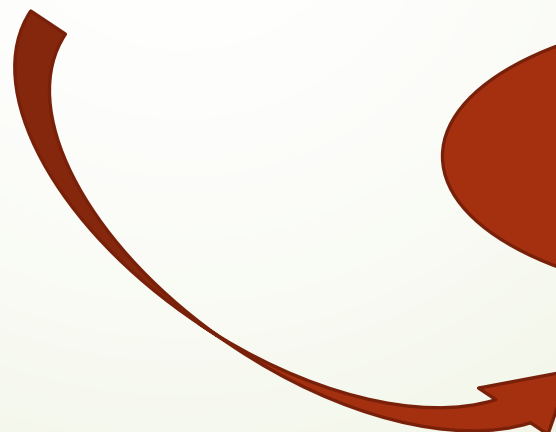
ANÁLISIS DE LAS
OPERACIONES
FINALIDAD DE LA
OPERACIÓN
DISEÑO DE LA
PIEZA
ETC...

DEFINICION
DEL
PROCESO

OPERACIONES

MOVIMIENTOS
TIEMPOS
ESFUERZOS
FATIGA
POSICIONES

PROCESO
EFECTIVO



La técnica moderna de estudio de movimientos se puede definir como el estudio de los movimientos corporales que se utilizan para realizar una operación, para mejorar la operación mediante la eliminación de movimientos innecesarios, simplificación de movimientos necesarios y, posteriormente, la determinación de la secuencia de movimientos más favorable para obtener una máxima eficiencia

Pasamos ahora a estudiar al operario en su mesa de trabajo, observando sus movimientos, haciendo mucho énfasis en el análisis del modo en que aplica su esfuerzo, y el grado de fatiga provocado por su método de trabajo, factores fundamentales en la determinación de la productividad de las operaciones.

Frank y Lillian Gilbreth

Frank y Lillian Gilbreth fueron una pareja de ingenieros industriales estadounidenses que dedicaron su carrera al estudio del movimiento y la organización científica en entornos industriales y comerciales.

Los estudios de ambos permitieron una nueva interpretación de la importancia de aumentar la producción mientras se reduce el esfuerzo para lograrlo

Frank propuso y desarrolló una serie de movimientos básicos para la realización efectiva de cualquier tarea.

Estos son 17, y cada uno representa un escenario y la acción a tomar para superarlo. Cada uno contiene en sí mismo una acción que debe estar apegada al flujo de trabajo interno de la empresa o industria.

Frank y Lillian Gilbreth

Los Gilbreth aplicaron el método científico para la consolidación de sus propuestas. Su filosofía se basaba en aumentar la efectividad a partir de la realización de menos movimientos posibles en una técnica o una etapa de trabajo.

A partir de esto, una vez aplicadas las técnicas, pudieron obtener una mejor perspectiva acerca de cómo la reducción de movimientos influía de manera positiva en el desgaste físico y moral del trabajador durante una jornada.

Entre sus esfuerzos para la reducción de la fatiga se encontraban técnicas como la reducción de movimientos necesarios, el rediseño de herramientas, la colocación de piezas y partes, la altura y comodidad de los asientos de trabajo, entre otros.

Como parte del análisis de movimientos, los Gilbreth concluyeron que todo trabajo, ya sea productivo o no, se realiza mediante el uso de combinaciones de 17 movimientos básicos a los que ellos llamaron therbligs (Gilbreth pronunciado al revés). Los therbligs pueden ser eficientes o ineficientes.

Los primeros directamente estimulan el progreso del trabajo y con frecuencia pueden ser acortados, pero por lo general no pueden eliminarse por completo.

Los therbligs ineficientes no representan un avance en el progreso del trabajo y deben eliminarse aplicando los principios de la economía de movimientos.

3.2. Definición y clasificación de los movimientos fundamentales Therbligs.



Therbligs eficientes (Avanza el progreso del trabajo directamente. Puede reducirse, pero es difícil eliminarlo completamente).		
Therblig	Símbolo	Descripción
Alcanzar	RE	“Mover” la mano vacía hacia o desde el objeto; el tiempo depende de la distancia recorrida; por lo general es precedido por “Liberar” y seguido por “Sujetar”.
Mover	M	“Mover” la mano cargada; el tiempo depende de la distancia, el peso y el tipo de movimiento; por lo general es precedido por “Sujetar” y seguido por “Liberar” o “Posicionar”.
Sujetar o tomar	G	“Cerrar” los dedos alrededor de un objeto; comienza a medida que los dedos tocan el objeto y termina cuando se ha ganado el control; depende del tipo de sujeción; por lo general, es precedido por “Alcanzar” y seguido por “Mover”.
Liberar	RL	“Soltar” el control de un objeto, típicamente el más corto de los therbligs.
Preposicionar	PP	“Posicionar” un objeto en una ubicación predeterminada para su uso posterior; por lo general ocurre en conjunto con “Mover”, como cuando se orienta una pluma para escribir.
Utilizar	U	“Manipular” una herramienta para el uso para el que fue diseñada; fácilmente detectable, a medida que avanza el progreso del trabajo.
Ensamblar	A	“Unir” dos partes que embonan; por lo general es precedido por “Posicionar” o “Mover” y seguido por “Liberar”.
Desensamblar	DA	Es lo opuesto a “Ensamblar”, pues separa partes que embonan; por lo general es precedido por “Sujetar” y seguido por “Liberar”.

Therbligs ineficientes (No avanza el progreso del trabajo. Si es posible, debe eliminarse)		
Therblig	Símbolo	Descripción
Buscar	S	Ojos o manos buscan un objeto; comienza a medida que los ojos se mueven para localizar un objeto.
Seleccionar	SE	“Seleccionar” un artículo de varios; por lo general es seguido por “Buscar”.
Posicionar	P	“Orientar” un objeto durante el trabajo, por lo general precedido por “Mover” y seguido por “Liberar” (en oposición a <i>durante</i> en Preposicionar).
Inspeccionar	I	“Comparar” un objeto con el estándar, típicamente a la vista, pero podría ser también con los demás sentidos.
Planear	PL	“Pausar” para determinar la acción siguiente; por lo general se lo detecta como un titubeo que precede a “Mover”.
Retraso inevitable	UD	Más allá del control del operario debido a la naturaleza de la operación, por ejemplo, la mano izquierda espera mientras la derecha termina una búsqueda prolongada.
Retraso evitable	AD	El operario es el único responsable del tiempo ocioso, por ejemplo, toser.
Descanso para contrarrestar la fatiga	R	Aparece periódicamente, no en cada ciclo; depende de la carga de trabajo física.
Parar	H	Una mano soporta el objeto mientras la otra realiza trabajo útil.

3.2. Definición y clasificación de los movimientos fundamentales Therbligs.

https://www.youtube.com/watch?v=BT52kpuZ_Z0

Actividad:

Vamos a comprobar el conocimiento adquirido

<https://quizizz.com/join?gc=4883270&from=challengeFriends>

El diseño del trabajo manual fue introducido por los Gilbreth a través del estudio de movimientos y los principios de la economía de movimientos y, después, de manera científica, por especialistas en factores humanos en aplicaciones militares. Tradicionalmente, los principios se han dividido en tres subdivisiones básicas:

- 1) El uso del cuerpo humano
- 2) El arreglo y las condiciones del lugar de trabajo
- 3) El diseño de herramientas y equipo.

Dichos principios forman la base científica de la ergonomía y el diseño del trabajo.

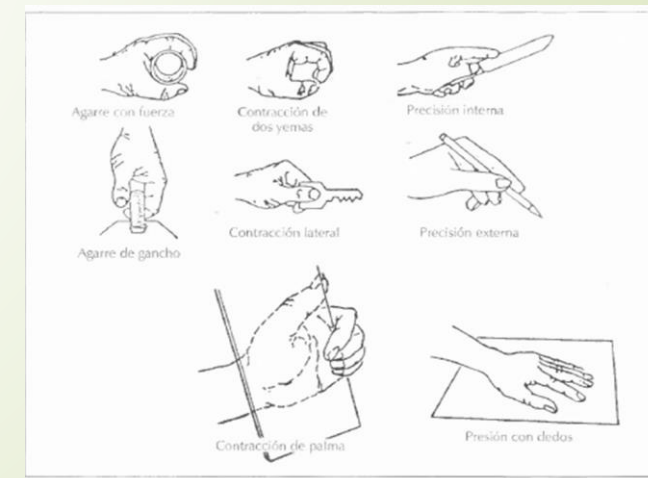
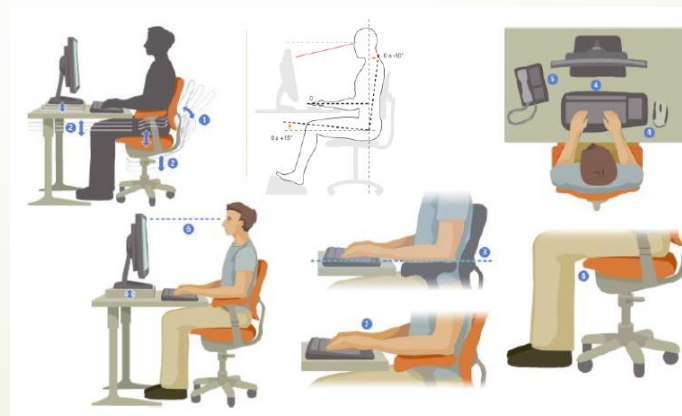
3.3. Mejoramiento de método.

Ergonomía y antropometría

Dimensiones del cuerpo
DATOS ANTROPOMÉTRICOS
Previsión de 1985

	Peso	A	B	C	D	E	F	G
	kg	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
HOMBRES	72.6	175.3	29.5	41.3	24.4	16.3	7.3	19.1
MUJERES	56.7	158.8	25.7	35.1	21.7	14.6	5.9	14.9
HOMBRES	72.6	175.3	29.5	41.3	24.4	16.3	7.3	19.1
MUJERES	56.7	158.8	25.7	35.1	21.7	14.6	5.9	14.9

	H	I	J	K	L	M	N	O
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
HOMBRES	23.7	18.8	21.7	25.7	20.8	11.7	27.4	16.6
MUJERES	21.4	16.3	20.7	24.4	18.4	10.7	24.8	15.4
HOMBRES	23.7	18.8	21.7	25.7	20.8	11.7	27.4	16.6
MUJERES	21.4	16.3	20.7	24.4	18.4	10.7	24.8	15.4



Para las tareas manuales:

- o Utilice movimientos dinámicos en lugar de mantenerse estático.
- o Mantenga el requisito de esfuerzo por debajo del 15% del máximo.
- o Evite los rangos de movimientos extremos.
- o Utilice los músculos más pequeños para obtener velocidad y precisión.
- o Utilice los músculos más grandes para hacer fuerza.

Para levantar cargas y otro tipo de trabajo manual pesado:

- o Mantenga las cargas a un tercio por debajo de la capacidad máxima de trabajo.
- o Minimice las distancias horizontales de carga.
- o Evite los giros.
- o Utilice ciclos breves de trabajo/descanso.

Actividad:

<https://www.youtube.com/watch?v=-0RpRGRPbZA>

Del video anterior, deberás ejemplificar una actividad similar en la cual demuestres parte de los 17 movimientos Therblings

- Selecciona actividad
- Selecciona materia prima
- Selecciona herramienta
- Selecciona Entorno de trabajo

Ejemplifica los movimientos Therblings cada uno de los 17.

3.4 Documentación del Método Propuesto.

La documentación de métodos y procedimientos es importante en cualquier empresa para:

- Simplificar los métodos de trabajo
- Dar a conocer a los empleados los métodos de trabajo de la empresa para facilitar los procesos que ellos deben desarrollar.
- Para que no haya errores en el momento de la producción.
- Facilitar la comprensión de los procedimientos o instrucciones.
- Dar a conocer las políticas de la empresa

¿Porqué más es importante?

Es importante que todos los empleados conozcan y practiquen las políticas de la empresa para generar sentido de pertenencia.



En todas las empresas es importante llevar registro de los métodos de trabajo y los procedimientos para que puedan ser consultados por sus empleados y poder así trabajar para lograr la calidad de los productos o servicios que ofrece la empresa



Si las empresas buscan una Certificación de calidad, quienes las otorgan exigen documentar los métodos, procedimientos, políticas y todo lo relacionado con el buen funcionamiento de la empresa



La ISO 9001 es una norma ISO internacional elaborada por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) que se aplica a los Sistemas de Gestión de Calidad de organizaciones públicas y privadas, independientemente de su tamaño o actividad empresarial. Se trata de un método de trabajo excelente para la mejora de la calidad de los productos y servicios, así como de la satisfacción del cliente.

El sistema de gestión de calidad se basa en la norma ISO 9001, las empresas se interesan por obtener esta certificación para garantizar a sus clientes la mejora de sus productos o servicios y estos a su vez prefieren empresas comprometidas con la calidad. Por lo tanto, las normas como la ISO 9001 se convierten en una ventaja competitiva para las organizaciones.



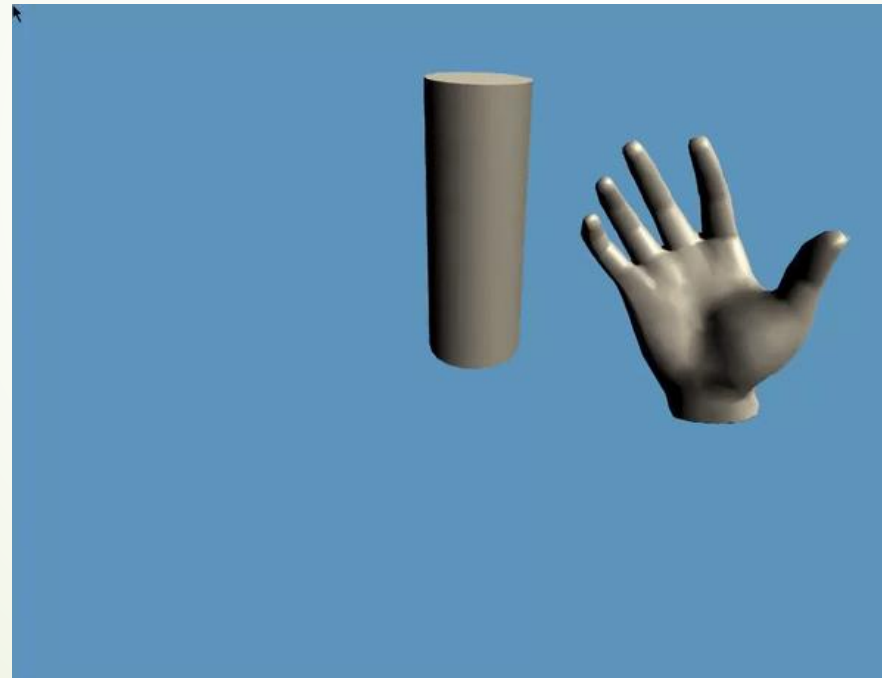
La estructura de la nueva ISO 9001:2015 incluye dos nuevos requisitos:

Alcance
Referencias
Normativas
Términos y Definiciones
Contexto de la Organización
Liderazgo
Planificación
Soporte
Operación
Evaluación del Desempeño
Mejora

3.4 Documentación del Método Propuesto.

ISO 14000	Gestión ambiental y el cuidado del planeta.
ISO 18000	Sistemas de salud de los operarios y personas que trabajan en planta y a la seguridad en el trabajo
ISO 22000	Seguridad de la producción de alimentos
ISO 16949	Estandarización en la industria automotriz
ISO 10000	Gestión de proyectos estandarizados para la producción
ISO 31000	Sistema de gestión de riesgos
ISO 28000	Cadena de distribución
ISO 26000	Estándares de responsabilidad social mínimos e indispensables para la producción

El diagrama bimanual esta diseñado para dar una representación sincronizada y grafica de la secuencia de la actividad de las manos (izquierda y derecha), indicando la relación entre ellas.



CUAL ES EL OBJETIVO?

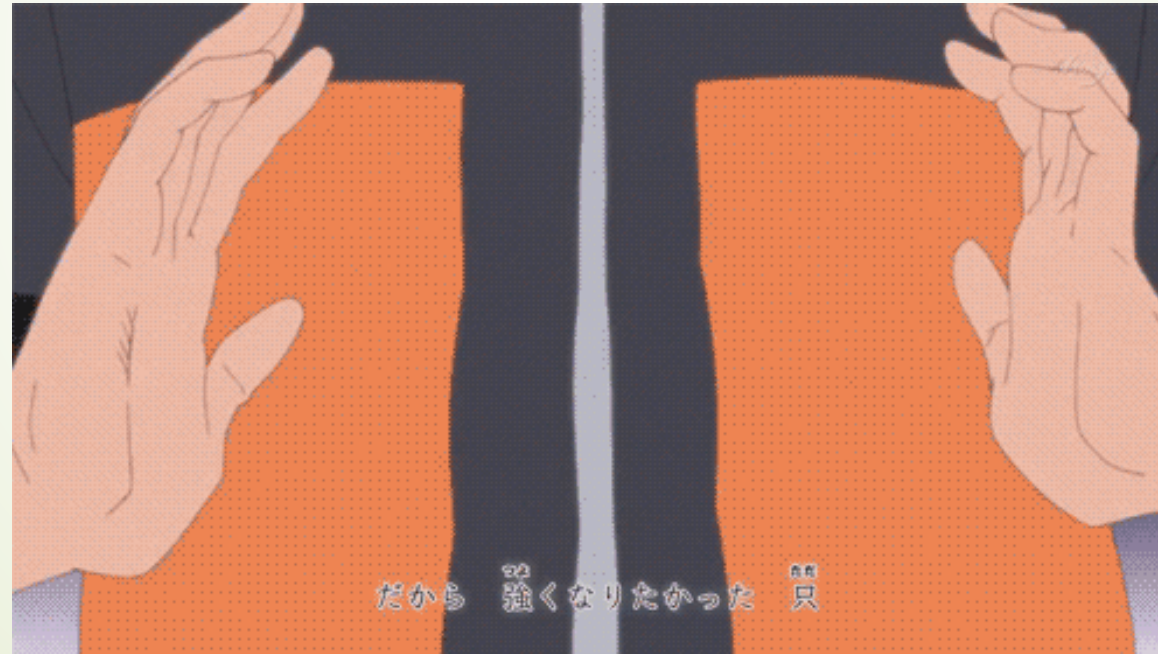
- Estudiar operaciones repetitivas
- Mostrar los detalles de una operación, para analizarla y mejorarla
- Registrar un solo ciclo completo de trabajo
- Conocer la carga de trabajo de cada una de las manos



De que nos sirve?

Sirve para estudiar las operaciones específicamente de las manos, sus operaciones en cada movimiento

Se utilizan los símbolos del diagrama de proceso.
(Operación, Transporte, Demora, Almacen (Sostener)).

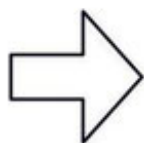


Que simbología se utiliza?

Los símbolos utilizados en el diagrama bimanual son los siguientes:



Se emplea para los actos de asir, sujetar, utilizar soltar, etc., una herramienta, pieza o material.



Se emplea para representar el movimiento de la mano (o extremidad) hasta el trabajo, herramienta o material; o desde uno de ellos.



Se emplea para indicar el tiempo en que la mano o extremidad no trabaja. (Aunque quizá trabajen las otras extremidades).



Se emplea para indicar el acto de sostener alguna pieza, herramienta o material con la extremidad cuya actividad se está consignando.

3.4.1.1. Diagramas Bimanuales

Diagrama
representativo
del área

Operaciones mano izquierda

Seguimiento de operaciones

Operaciones
mano
derecha

<https://www.youtube.com/watch?v=3Xaugv9MS4s>

[illegible]

Instrucciones de Trabajo Estandarizadas (SWI) son instrucciones diseñadas para asegurar que los procesos son consistentes, oportunos y repetibles.

A menudo las SWI se imprimen y colocan cerca de la estación de trabajo del operario.

Los objetivos y resultados reales de la utilización de las SWI son mejoras en:

- ☐ Calidad del producto terminado
- ☐ Consistencia del producto terminado
- ☐ Rendimiento del proceso
- ☐ Seguridad del operario

Producir las SWI toma tiempo y esfuerzo. Por lo tanto deberían plantear los pasos óptimos para realizar un proceso a detalle.

Sin las SWI, los operarios y sus supervisores deben confiar en la memoria colectiva para continuar realizando un proceso de manera óptima.

Las SWI no sustituyen la capacitación inicial, pero si refuerzan lo que se ha aprendido.

Las siguientes características ilustran métodos comunes actualmente en uso:

- Instrucciones de Trabajo Visuales:

Considerar un espacio con ilustraciones o fotografías para mostrar la máquina, el operario, el camino para mover el material, etc. o Es más fácil para un operario revisar una ayuda visual que leer instrucciones detalladas

- Haga referencia a las 4 M (por su traducción al inglés):
 - ✓ Recursos humanos (Manpower)
 - ✓ Material (Material)
 - ✓ Maquinaria (Machine)
 - ✓ Métodos (Methods)

3.4.1.2. Hojas de Instrucciones de trabajo.

- Haga una lista o ilustre las acciones del operario
- Haga una lista de los tiempos de espera requeridos por el proceso
- Incluya un registro de actividades que pueda ser auditado:
 - ✓ Autor
 - ✓ Fecha
 - ✓ Número de Revisión
 - ✓ Cambios generados entre revisiones
- Es importante revisar y actualizar periódicamente las SWI para cada tarea. Una organización que utiliza el enfoque kaizen de mejora continua creará mejores formas de hacer las tareas. Uno de los aspectos de la implementación de estas mejoras es mediante la actualización de las SWI.

A continuación te presento un ejemplo de una hoja de instrucción de trabajo estandarizada, de forma general, te presento el contenido de mismo a continuación.

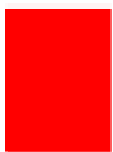
3.4.1.2. Hojas de Instrucciones de trabajo.



Datos de la empresa, proceso, código y revisión del documento fecha



Nombre del realizados, operaciones presentes en la hoja de proceso, autorización para uso de dicha hoja de instrucción



Ayudas visuales del proceso



Símbolos de proceso y tiempo ciclo de la operación



Descripción de las hojas de instrucciones de operaciones

 ARAUCO Sembramos Futuro		Hoja de trabajo estandarizado		Código CE01-HTE-NAT Madera-0608		
Nombre de la Actividad Retiro Tacos entrada al descortezador				Rev: 3 Fecha: 12-02-2016		
Realizado por: Max Espinoza Ingeniero		 Operación	 Seguridad	 Contaminación	 Chequeo de	
		SG, SI o NAT responsable (NAT Madera) NAT Madera				
Imágenes		Símbolo	#	Paso Principal (Qué)	Punto Importante (Cómo)	Razón (Por qué)
 			1	Retiro del taco	Conectar con seguridad del área de trabajo de la máquina	Evitar accidentes e lesiones
 			2	Controlar el nivel de aceite y el nivel de agua en el tanque de agua	Se debe de verificar que el nivel de aceite y el nivel de agua estén dentro de los límites establecidos	Evitar problemas de funcionamiento de la máquina y evitar accidentes
 			3	Controlar el nivel de aceite y el nivel de agua en el tanque de agua	Se debe de verificar que el nivel de aceite y el nivel de agua estén dentro de los límites establecidos	Evitar problemas de funcionamiento de la máquina y evitar accidentes
 			4	Controlar el nivel de aceite y el nivel de agua en el tanque de agua	Se debe de verificar que el nivel de aceite y el nivel de agua estén dentro de los límites establecidos	Evitar problemas de funcionamiento de la máquina y evitar accidentes
 			5	Controlar el nivel de aceite y el nivel de agua en el tanque de agua	Se debe de verificar que el nivel de aceite y el nivel de agua estén dentro de los límites establecidos	Evitar problemas de funcionamiento de la máquina y evitar accidentes
 			6	Controlar el nivel de aceite y el nivel de agua en el tanque de agua	Se debe de verificar que el nivel de aceite y el nivel de agua estén dentro de los límites establecidos	Evitar problemas de funcionamiento de la máquina y evitar accidentes
 			7	Controlar el nivel de aceite y el nivel de agua en el tanque de agua	Se debe de verificar que el nivel de aceite y el nivel de agua estén dentro de los límites establecidos	Evitar problemas de funcionamiento de la máquina y evitar accidentes
 			8	Controlar el nivel de aceite y el nivel de agua en el tanque de agua	Se debe de verificar que el nivel de aceite y el nivel de agua estén dentro de los límites establecidos	Evitar problemas de funcionamiento de la máquina y evitar accidentes
 			9	Controlar el nivel de aceite y el nivel de agua en el tanque de agua	Se debe de verificar que el nivel de aceite y el nivel de agua estén dentro de los límites establecidos	Evitar problemas de funcionamiento de la máquina y evitar accidentes
 			10	Controlar el nivel de aceite y el nivel de agua en el tanque de agua	Se debe de verificar que el nivel de aceite y el nivel de agua estén dentro de los límites establecidos	Evitar problemas de funcionamiento de la máquina y evitar accidentes
 			11	Controlar el nivel de aceite y el nivel de agua en el tanque de agua	Se debe de verificar que el nivel de aceite y el nivel de agua estén dentro de los límites establecidos	Evitar problemas de funcionamiento de la máquina y evitar accidentes
 			12	Controlar el nivel de aceite y el nivel de agua en el tanque de agua	Se debe de verificar que el nivel de aceite y el nivel de agua estén dentro de los límites establecidos	Evitar problemas de funcionamiento de la máquina y evitar accidentes

Los apoyos visuales son herramientas que ayudan transformar la información verbal en información visual con el objetivo de mejorar la comprensión del lenguaje oral.

Convirtiendo la información oral abstracta en información visual concreta que permanece en el tiempo.

Los apoyos visuales son utilizados en todos los ámbitos de nuestra vida, porque necesitamos claves visuales que nos aporten información y faciliten la comprensión



Esta información visual puede estar representada por fotografías reales, dibujos, pictogramas, palabras escritas, gestos o cualquier elemento utilizado para estimular el canal visual.

Los apoyos visuales nos ayudan en cualquier situación de comunicación a lo largo de nuestras vidas. Son útiles para llevar a cabo rutinas, anticipación, recordatorios o cualquier mensaje que se quiera transmitir.

