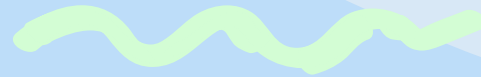
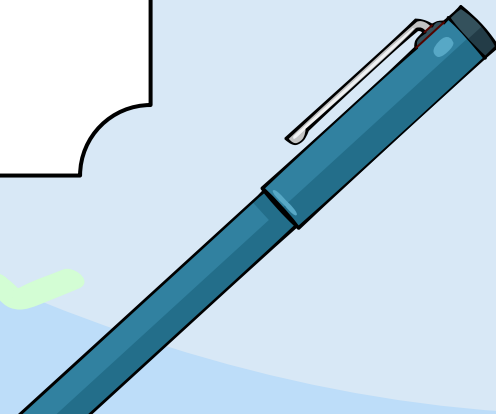
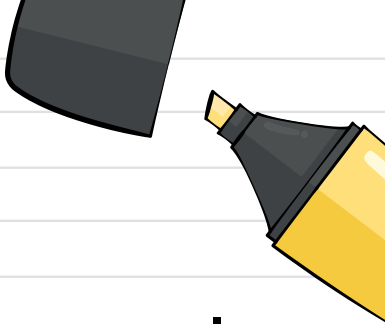



ESTUDIO DE MOVIMIENTOS



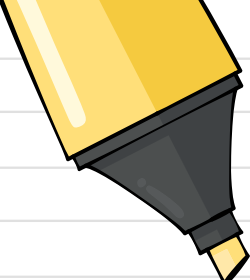




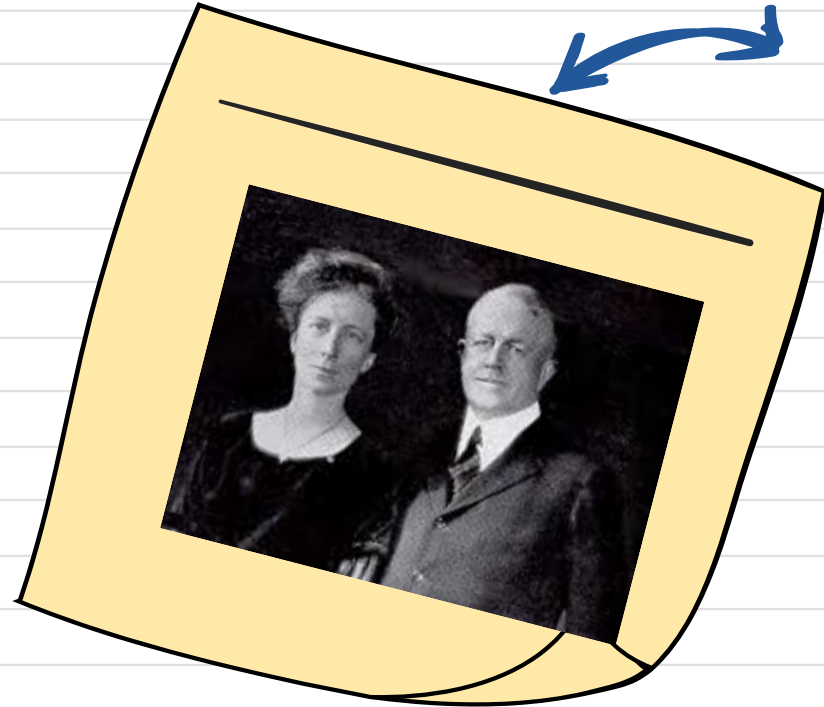

El estudio de los movimientos es el análisis cuidadoso de los movimientos corporales que se emplean para realizar una tarea. Su propósito es eliminar o reducir movimientos ineficientes y facilitar y acelerar los movimientos eficientes.

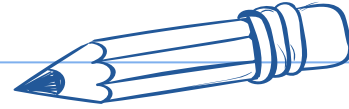


A través del estudio de los movimientos en conjunto con los principios de la economía de movimientos, el trabajo puede rediseñarse para que incremente su eficacia y genere un elevado índice de producción.



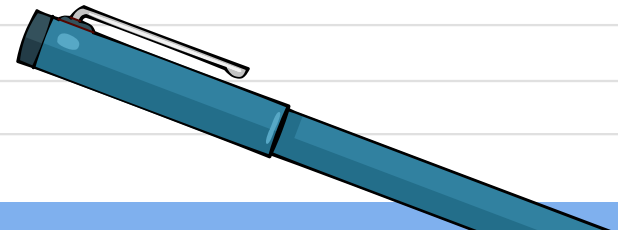
Los Gilbreth fueron pioneros en el estudio de los movimientos manuales y desarrollaron leyes básicas de la economía de movimientos que aún se consideran fundamentales.





Ellos fueron una pareja que estudió minuciosamente cómo mejorar nuestra forma de trabajar a través de numerosos y creativos experimentos... a la vez que criaba a una docena de hijos.

Gilbreth y Moller son vistos como pioneros en el estudio de la ergonomía, padres de la ingeniería industrial y autores de importantes aportes a la organización científica del trabajo



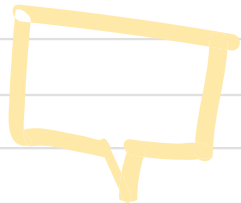


El matrimonio estadounidense se interesó más por investigar los movimientos de los empleados y en cómo reducirlos. Para conseguirlo, echaron mano de cámaras, luces y hasta de sus hijos.



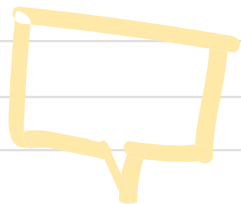


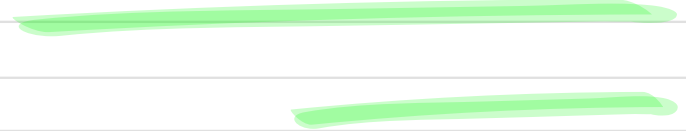
En 1885, poco después de haber acabado el colegio, Gilbreth empezó a trabajar a los 17 años como ayudante de albañil. Allí se dio cuenta de que cada obrero tenía una forma diferente de hacer las cosas y que algunos resultaban más eficientes que otros.





Llegó a inventar un andamio fácilmente ajustable para que los obreros pudieran ir cambiando su altura de acuerdo a sus necesidades. También ideó un sistema que les permitía recoger los ladrillos con una sola mano, sin necesidad de soltar el mortero que llevaban en la otra.



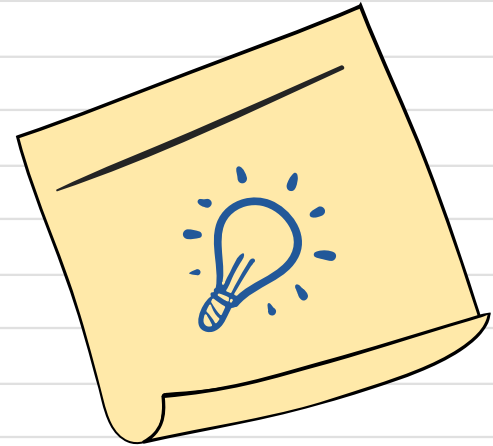


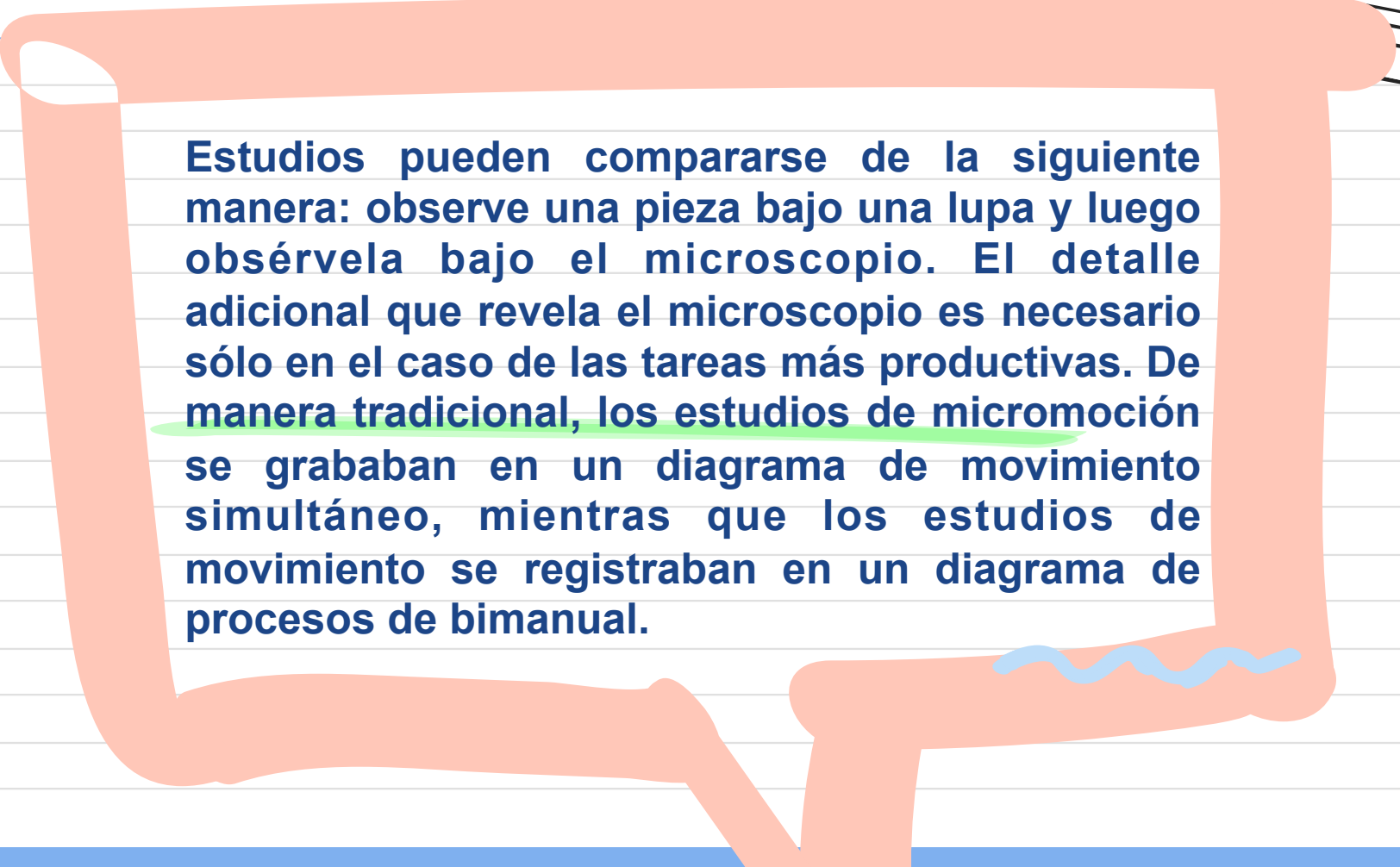
El resultado fue que los albañiles se volvieron más productivos porque ya no se movían tanto: poner un ladrillo les tomaba ahora cuatro movimientos y medio y ya no los 18 que necesitaban antes. Según Gilbreth, esto hizo posible que un solo hombre pasara de poner 175 ladrillos por hora a 550.



Gilbreth ascendió con rapidez en la compañía a la vez que recibía clases nocturnas de dibujo mecánico..

Ellos también fueron responsables del desarrollo de los estudios detallados de la fotografía en movimiento, conocidos como estudios de micromoción, los cuales han demostrado ser invaluable para estudiar las operaciones manuales altamente repetitivas.





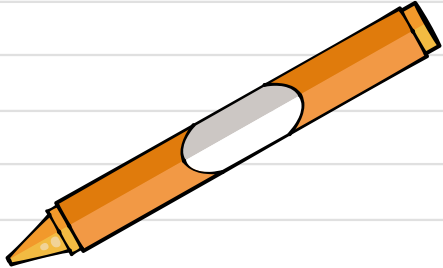

Estudios pueden compararse de la siguiente manera: observe una pieza bajo una lupa y luego obsérvela bajo el microscopio. El detalle adicional que revela el microscopio es necesario sólo en el caso de las tareas más productivas. De manera tradicional, los estudios de micromoción se grababan en un diagrama de movimiento simultáneo, mientras que los estudios de movimiento se registraban en un diagrama de procesos de bimanual.



Movimientos básicos



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**.



Los therbligs pueden ser:

EFICIENTES

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

INEFICIENTES

No representan un avance en el progreso del trabajo y deben eliminarse aplicando los principios de la economía de movimientos.

Therbligs eficientes

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 “Sujeta” y seguido por “Liberar” o “Posicionar”.

Sujetar

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

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".

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 le detecta como un titubeo que precede a "Mover".

R. Inevitable

UD

Más allá del control de quien opera debido a la naturaleza de la operación.

R. Evitable

AD

Quien opera es único / a responsable del tiempo ocioso.

D. Fatiga

R

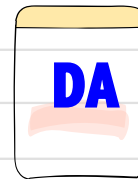
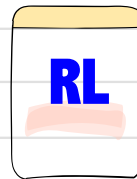
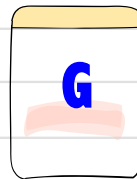
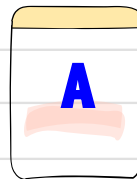
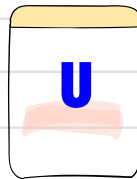
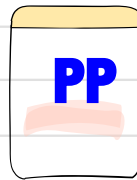
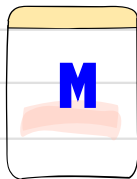
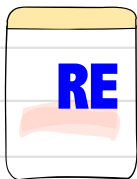
Aparece periódicamente, no en cada ciclo. Depende de la carga de trabajo física.

Parar

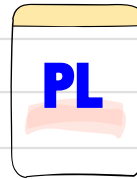
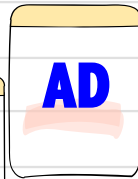
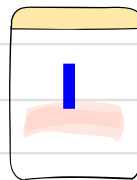
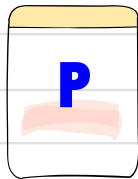
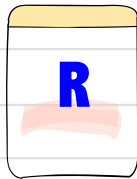
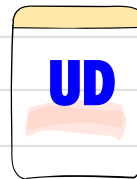
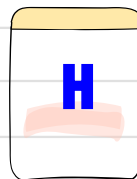
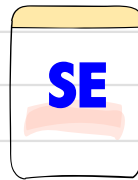
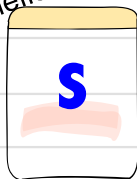
H

Una mano soporta el objeto mientras la otra realiza trabajo útil.

Eficientes



Ineficientes



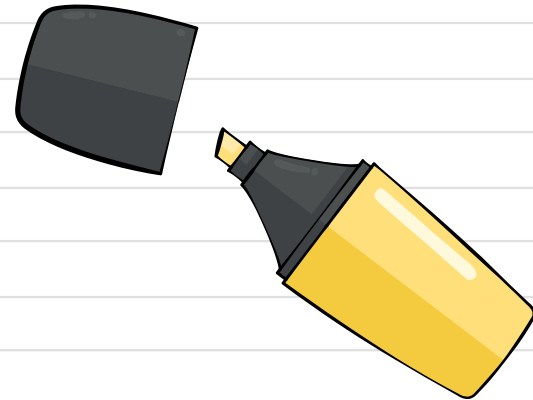


**DIAGRAMA
BIMANUAL**

El *diagrama de procesos bimanual*, a veces conocido como diagrama de procesos del operario, es una herramienta para el estudio del movimiento.

Este diagrama muestra todos los movimientos y retrasos atribuibles a las manos derecha e izquierda y las relaciones que existen entre ellos.

El propósito del diagrama de procesos de bimanual es identificar los patrones de movimiento ineficientes y observar las violaciones a los principios de la economía de movimientos.



Este diagrama facilita la modificación de un método, de tal manera que se pueda lograr una operación equilibrada de las dos manos así como un ciclo parejo más rítmico que mantenga los retrasos y la fatiga del operario a niveles mínimos.

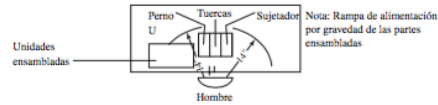


El diagrama bimanual nos ayuda a:

- 1. Establecer las mejores secuencias de los therbligs.**
- 2. Investigar cualquier variación sustancial en el tiempo que se requiere para llevar a cabo cierto therblig y determinar la causa.**
- 3. Examinar y analizar los titubeos para determinar y, posteriormente, eliminar sus causas.**
- 4. Como un objetivo a lograr, enfocarse en los ciclos y en sus partes terminadas en la menor cantidad de tiempo. Estudie las desviaciones respecto a estos tiempos mínimos para determinar las causas.**

Operación: Ensamble de sujetadores de cable	Parte: SK-112	Resumen	Mano izquierda	Mano derecha
Nombre y número del operario: J.B. #1157		Tiempo efectivo:	2.7	11.6
Analista: G. Thuring	Fecha: 6-11-98	Tiempo no efectivo:	11.6	2.7
Método (ponga un círculo en su elección) Presente Pospuesto		Tiempo del ciclo = 14.30 seg.		

Bosquejo:



Descripción de la mano izquierda	Símbolo	Tiempo	Tiempo	Símbolo	Descripción de la mano derecha
Tome el perno en U (10")	RE G	1.00		1.00	RE G Tome el sujetador del cable (10")
Coloque el perno en U (10")	M P	1.20		1.20	M P RL Coloque el sujetador del cable (10")
Sostenga el perno en U	H	11.00		1.00	RE G Tome la primera tuerca (9")
				1.20	M P Coloque la primera tuerca (9")
				3.40	U Localice la primera tuerca
				RL	
				1.00	RE G Tome la segunda tuerca (9")
				1.20	M P Coloque la segunda tuerca (9")
Coloque el ensamble	M RL	1.10		3.40	U Localice la segunda tuerca
				RL	
			0.90	UD	Espere

SÍMBOLOS DIAGRAMA BIMANUAL






































Símbolo	Descripción
	<u>OPERACIÓN</u> : Indica modificación o transformación (cambio de estado)
	<u>INSPECCIÓN</u> : Indica la inspección de calidad y/o la verificación de la cantidad
	<u>TRANSPORTE</u> : Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipo de un lugar a otro
	<u>ESPERA O ALMACENAMIENTO PROVISIONAL</u> : Indica demora en el desarrollo de los hechos
	<u>ALMACENAMIENTO PERMANENTE</u> : Indica depósito de un objeto, generalmente en una bodega, estantería, CEDI, incluye proceso de recibo y despacho

DIAGRAMA BIMANUAL			Hoja N° 1 de 1 Diagrama N°: 1				DISEÑO DE LA PIEZA						
ENSAMBLE DE LAPICERO			SIMBOLOGIA		IZQUIERDA		DERECHA						
Fecha: Marzo 27 El estudio inicia: Con los elementos en la mesa Método: Actual: <u> X </u> Propuesto: <u> </u> Producto: Lapicero color azul Elaborado por: Yomandy Martinez Tamaño del Lote: 1 			ACTIVIDAD		Oper.	Tie.	Oper.	Tie.					
				Operación	1	2,0	9	8,4					
				Transporte	0	0,0	1	1,0					
				Espera	2	2,5	2	3,0					
				Sostener	9	7,9	0	0,0					
			Totales		12	12,4	12	12,4					
NUMERO	DESCRIPCION DE MOVIMIENTOS MANO IZQUIERDA	Tiem. Seg.	MANO IZQUIERDA				MANO DERECHA				Tiem. Seg.	DESCRIPCION DE MOVIMIENTOS MANO DERECHA	NUMERO
													
1	Mano en espera	1,5									1,5	Coger cuerpo del lapicero	1
2	Sostiene cuerpo del lapicero	1,0									1,0	Pasar cuerpo del lapicero a mano izquierda	2
3	Sostiene cuerpo del lapicero	0,8									0,8	Coger tapón superior	3
4	Sostiene cuerpo del lapicero	0,5									0,5	Ensamblar tapón superior	4
5	Sostiene cuerpo del lapicero	0,9									0,9	Coger barra de tinta	5
6	Sostiene cuerpo del lapicero	1,2									1,2	Ensamblar barra de tinta	6
7	Sostiene cuerpo del lapicero	0,9									0,9	Coger soporte inferior	7
8	Sostiene cuerpo del lapicero	0,6									0,6	Ensamblar soporte inferior	8
9	Sostiene cuerpo del lapicero	1,0									1,0	Coger tapa	9
10	Sostiene cuerpo del lapicero	1,0									1,0	Ensamblar tapa	10
11	Soltar lapicero	2,0									2,0	Mano en reposo	11
12	Mano en reposo	1,0									1,0	Mano en reposo	12



PROCESO: ARMAR UN TALADRO

OPERARIO: MARIO

DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO

FECHA: 28 DIC 2020

METODO: PRESENTE



ANALISTA: MARIANA

HOJA: 1 DE 1

		MANO IZQUIERDA	▽	D	→	●	▽	D	→	●	MANO DERECHA	
1	1.0	TOMAR TALADRO				X				X	TOMAR BROCA	
2	1.0	TRANSPORTAR TALADRO			X				X		TRANSPORTAR TALADRO	
3		SOSTIENE TALADRO	X							X	COLOCAR BROCA	
	1.0	X	X							X	TOMAR LLAVE	
	1.0	X	X						X		TRANSPORTAR LLAVE	
		X	X							X	APRETAR BROQUERO	
		X	X						X		TRASLADO LLAVE	
		TRASLADO LLAVE			X			X			X	
		SUELTA TALADRO				X		X			X	



