



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“Aplicación de la Gestión ergonómica para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa ENERGO, Surquillo, 2020”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO INDUSTRIAL

**AUTORES:**

Chimpay Cáceda, Angie Mayté (ORCID 0000-0002-1222-7670)

Pérez Vásquez, Kevin Anthony (ORCID 0000-0002-2677-881X)

**ASESOR:**

Mgtr. Zeña Ramos, José La Rosa (ORCID 0000-0001-7954-6783)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistema de Gestión de la Seguridad y Calidad

LIMA – PERÚ

2020

## **DEDICATORIA**

Esta tesis está dedicada en primer lugar a nuestros padres; por su incondicional apoyo que nos han permitido cumplir una meta más en nuestras vidas. A nuestros hermanos por brindarnos fuerzas que nos motivaron durante el proceso. A nuestros profesores por su paciencia y enseñanza. Y sobre todo a Dios por las grandes cosas que Él hace por nosotros.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a nuestros padres por la paciencia que nos tienen y por su apoyo incondicional. A los profesores por sus enseñanzas. Y a Dios por permitir que podamos llegar a este punto y siempre salir adelante.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	v
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	11
III. MÉTODO.....	18
3.1. Tipo y diseño de investigación:.....	18
3.2. Variables y Operacionalización:.....	19
3.3. Población, muestra y muestreo:.....	22
3.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos:.....	23
3.5. Procedimientos:.....	28
3.6. Método de análisis de datos:.....	101
3.7. Aspectos éticos:.....	102
III. RESULTADOS:.....	103
IV. DISCUSIÓN.....	119
V. CONCLUSIONES:.....	123
VI. Recomendaciones:.....	124
REFERENCIAS.....	125
ANEXOS.....	129

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N°1: Tabla de Correlación.....	4
TABLA N°2: Tabulación de Datos .....	5
TABLA N°3: Tabulación de Datos aplicando la regla 80/20 .....	6
TABLA N°4: Estratificación de las causas .....	7
TABLA N°5: Matriz Causa-Solución.....	8
TABLA N°6: Alternativa de Solución .....	8
TABLA N°7: Juicio de Expertos .....	25
TABLA N°8: Magnitud del coeficiente de confiabilidad .....	27
TABLA N°9: Puntaje de la posición del Cuello - Pre test.....	33
TABLA N°10: Puntaje de la posición de las Piernas - Pre test.....	34
TABLA N°11: Puntaje de la posición del Tronco - Pre test.....	34
TABLA N°12: Puntaje de la posición de los Antebrazos - Pre test .....	36
TABLA N°13: Puntaje de la posición de las Muñecas- Pre test.....	36
TABLA N°14: Puntaje de la posición de los Brazos - Pre test.....	37
TABLA N°15: REBA - Pre test.....	40
TABLA N°16: Medición Total del Ruido - Pre test .....	41
TABLA N°17:Nivel del ruido - Pre test .....	42
TABLA N°18:Índice del Ruido - Pre test .....	43
TABLA N°19: Tiempo útil.....	46
TABLA N°20: Evaluación de Eficiencia - Pre test.....	47
TABLA N°21: Cálculo del tiempo normal .....	49
TABLA N°22: Cálculo del tiempo estándar .....	49
TABLA N°23: Evaluación de Eficacia - Pre test .....	51
TABLA N°23: Registro de la Productividad - Pre test .....	53
TABLA N°24: Cuadro propuesta Causa solución.....	55
TABLA N°25: Cronograma de Implementación .....	62
TABLA N°26: Inversión Tangible .....	63
TABLA N°27: Costo de capacitaciones .....	64
TABLA N°28: Costo de capacitaciones .....	64
TABLA N°29: Costo de capacitaciones .....	64
TABLA N°30: Inversión Intangible .....	65
TABLA N°31: Presupuesto Total de inversión.....	65
TABLA N°32: Cronograma de Pausas Activas .....	66

<b>TABLA N°33: Posturas ergonómicas.....</b>	<b>68</b>
<b>TABLA N°34: Protectores auditivos según el puesto de trabajo .....</b>	<b>72</b>
<b>TABLA N°35: Puntaje de la posición del Cuello - Post test.....</b>	<b>76</b>
<b>TABLA N°36: Puntaje de la posición de las Piernas - Post test.....</b>	<b>76</b>
<b>TABLA N°37: Puntaje de la posición del Tronco - Post test.....</b>	<b>77</b>
<b>TABLA N°38: Puntaje de la posición de los Antebrazos - Post test .....</b>	<b>78</b>
<b>TABLA N°39: Puntaje de la posición de las Muñecas - Post test.....</b>	<b>79</b>
<b>TABLA N°40: Puntaje de la posición de los Brazos - Post test.....</b>	<b>80</b>
<b>TABLA N°41: REBA - Post test.....</b>	<b>82</b>
<b>TABLA N°42: Medición Total del Ruido - Post test .....</b>	<b>83</b>
<b>TABLA N°43:Nivel del ruido - Post test .....</b>	<b>85</b>
<b>TABLA N°44:Índice del Ruido - Post test .....</b>	<b>85</b>
<b>TABLA N°45: Tiempo útil .....</b>	<b>88</b>
<b>TABLA N°46: Evaluación de Eficiencia - Post test .....</b>	<b>89</b>
<b>TABLA N°47: Cálculo del tiempo normal .....</b>	<b>91</b>
<b>TABLA N°48: Cálculo del tiempo estándar .....</b>	<b>91</b>
<b>TABLA N°49: Evaluación de Eficacia - Post test .....</b>	<b>93</b>
<b>TABLA N°50: Evaluación de la Productivida - Post test .....</b>	<b>95</b>
<b>TABLA N°51:Pre test y Post test del índice de la Productividad .....</b>	<b>97</b>
<b>TABLA N°52: Cálculo de ventas de tableros eléctricos antes y después .</b>	<b>98</b>
<b>TABLA N°53: Inversión Neta .....</b>	<b>98</b>
<b>TABLA N°54: Costo Fijo de Mantenimiento .....</b>	<b>99</b>
<b>TABLA N°55: Caja de Flujo.....</b>	<b>100</b>
<b>TABLA N°56: VAN y TIR.....</b>	<b>101</b>
<b>TABLA N°57: Beneficio/Costo.....</b>	<b>101</b>
<b>TABLA N°58: Posturas ergonómicas.....</b>	<b>104</b>
<b>TABLA N°59: Ruido .....</b>	<b>105</b>
<b>TABLA N°60: Variación de la Eficiencia .....</b>	<b>105</b>
<b>TABLA N°61: Resultado descriptivo de la Eficiencia .....</b>	<b>106</b>
<b>TABLA N°61: Variación de la Eficacia .....</b>	<b>107</b>
<b>TABLA N°63: Resultado descriptivo de la Eficia .....</b>	<b>108</b>
<b>TABLA N°64: Variación de la Productividad .....</b>	<b>108</b>
<b>TABLA N°65: Análisis descriptivo de la Productividad .....</b>	<b>109</b>
<b>TABLA N°66: Prueba de normalidad de la Hipótesis General .....</b>	<b>110</b>

<b>TABLA N°67: Estadística de muestras emparejadas de la Hipótesis General</b>	111
<b>TABLA N°68: Prueba de muestras emparejadas de la Hipótesis General</b>	113
<b>TABLA N°69: Prueba de normalidad de la Hipótesis Específica 1</b>	114
<b>TABLA N°70: Estadística de muestras emparejadas de la Hipótesis Específica 1</b>	115
<b>TABLA N°71: Prueba de muestras emparejadas de la Hipótesis Específica 1</b>	116
<b>TABLA N°72: Prueba de normalidad de la Hipótesis Específica 2</b>	117
<b>TABLA N°73: Estadística de muestras emparejadas de la Hipótesis Específica 2</b>	118
<b>TABLA N°74: Prueba de muestras emparejadas de la Hipótesis Específica 2</b>	119

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA N°1: Tasa de Reducción de la Productividad, 2018</b> .....	1
<b>FIGURA N°2: Tasa de Reducción de la Productividad, 2019</b> .....	1
<b>FIGURA N°3: Factores ergonómicos en el trabajo, 2018</b> .....	2
<b>FIGURA N°4: Diagrama de Ishikawa</b> .....	3
<b>FIGURA N°5: Diagrama de Pareto</b> .....	6
<b>FIGURA N°6: Test y Retest</b> .....	26
<b>FIGURA N°7: Test y Retest hoja de campo método REBA</b> .....	26
<b>FIGURA N°8: Test y Retest medición del Ruido</b> .....	27
<b>FIGURA N°9: Test y Retest productividad</b> .....	27
<b>FIGURA N°10: Ubicación de la empresa ENERGO S.A.</b> .....	28
<b>FIGURA N°11: Organigrama de la empresa ENERGO S.A.</b> .....	29
<b>FIGURA N°12: Plano del tablero eléctrico</b> .....	29
<b>FIGURA N°13: DOP del tablero eléctrico</b> .....	30
<b>FIGURA N°14: DAP del tablero eléctrico</b> .....	31
<b>FIGURA N°15: Mapa de Recorrido</b> .....	32
<b>FIGURA N°16: Puntaje de la posición del Cuello - Pre test</b> .....	33
<b>FIGURA N°17: Posición del Cuello - Pre test</b> .....	33
<b>FIGURA N°18: Puntaje de la posición de las Piernas - Pre test</b> .....	34
<b>FIGURA N°19: Posición de las Piernas - Pre test</b> .....	34
<b>FIGURA N°20: Puntaje de la posición del Tronco - Pre test</b> .....	34
<b>FIGURA N°21: Posición del Tronco - Pre test</b> .....	34
<b>FIGURA N°22: Puntaje del Grupo A - Pre test</b> .....	35
<b>FIGURA N°23: Puntaje de la carga del Grupo A - Pre test</b> .....	35
<b>FIGURA N°24: Puntaje de la posición de los antebrazos - Pre test</b> .....	36
<b>FIGURA N°25: Posición de los antebrazos - Pre test</b> .....	36
<b>FIGURA N°26: Puntaje de la posición de las Muñecas - Pre test</b> .....	36
<b>FIGURA N°27: Posición de las Muñecas- Pre test</b> .....	36
<b>FIGURA N°28: Puntaje de la posición de los Brazos - Pre test</b> .....	37
<b>FIGURA N°29: Posición de los Brazos - Pre test</b> .....	37
<b>FIGURA N°30: Puntaje de la Posición B - Pre test</b> .....	37
<b>FIGURA N°31: Puntaje del Agarre - Pre test</b> .....	38
<b>FIGURA N°32: Puntaje del Grupo C - Pre test</b> .....	38



<b>FIGURA N°33: Nivel de Actuación - Pre test</b> .....	39
<b>FIGURA N°34: Sonómetro - Pre test</b> .....	42
<b>FIGURA N°35: Indicador del Ruido - Pre test</b> .....	42
<b>FIGURA N°36: Fórmula del Tiempo Total Permitido - Pre test</b> .....	42
<b>FIGURA N°37: dB del Ruido - Pre test</b> .....	44
<b>FIGURA N°38: Indicador de Eficiencia - Pre test</b> .....	48
<b>FIGURA N°39: % de Eficiencia - Pre test</b> .....	48
<b>FIGURA N°40: Indicador de Eficacia - Pre test</b> .....	52
<b>FIGURA N°41: % de Eficacia - Pre test</b> .....	52
<b>FIGURA N°42: Fórmula de la Productividad - Pre test</b> .....	54
<b>FIGURA N°43: % de Productividad - Pre test</b> .....	54
<b>FIGURA N°44: Movimientos de Articulaciones</b> .....	56
<b>FIGURA N°45: Programa de Capacitación</b> .....	58
<b>FIGURA N°46: Diseño de escalera con apoyo</b> .....	58
<b>FIGURA N°47: Decibeles reducidos según el material</b> .....	59
<b>FIGURA N°48: Diseño de la Barrera Aislante en forma de C</b> .....	60
<b>FIGURA N°49: Tipos de Protección auditiva</b> .....	60
<b>FIGURA N°50: Movimiento de Articulación con los trabajadores</b> .....	68
<b>FIGURA N°51: Cronograma de Pausas Activas</b> .....	68
<b>FIGURA N°52: Escalera con apoyo</b> .....	69
<b>FIGURA N°53: Material de la Barrera Aislante</b> .....	70
<b>FIGURA N°54: Simulación 1 de la Barrera Aislante</b> .....	71
<b>FIGURA N°55: Simulación 2 de la Barrera Aislante</b> .....	71
<b>FIGURA N°56: Orejeras</b> .....	73
<b>FIGURA N°57: Capacitación de Ergonomía en el Trabajo</b> .....	74
<b>FIGURA N°58: Capacitación de Ergonomía en el Trabajo</b> .....	74
<b>FIGURA N°59: Capacitación de Ergonomía en el Trabajo</b> .....	74
<b>FIGURA N°60: Capacitación de Ergonomía en el Trabajo</b> .....	75
<b>FIGURA N°61: Puntaje de la posición del Cuello - Post test</b> .....	76
<b>FIGURA N°62: Posición del Cuello - Post test</b> .....	76
<b>FIGURA N°63: Puntaje de la posición de las Piernas - Post test</b> .....	76
<b>FIGURA N°64: Posición de las Piernas - Post test</b> .....	76
<b>FIGURA N°65: Puntaje de la posición del Tronco - Post test</b> .....	77
<b>FIGURA N°66: Posición del Tronco - Post test</b> .....	77

<b>FIGURA N°67: Puntaje del Grupo A - Post test</b> .....	77
<b>FIGURA N°68: Puntaje de la carga del Grupo A - Post test</b> .....	78
<b>FIGURA N°69: Puntaje de la posición de los antebrazos - Post test</b> .....	78
<b>FIGURA N°70: Posición de los antebrazos - Post test</b> .....	78
<b>FIGURA N°71: Puntaje de la posición de las Muñecas - Pre test</b> .....	79
<b>FIGURA N°72: Posición de las Muñecas- Post test</b> .....	79
<b>FIGURA N°73: Puntaje de la posición de los Brazos - Post test</b> .....	79
<b>FIGURA N°74: Posición de los Brazos - Post test</b> .....	79
<b>FIGURA N°75: Puntaje de la Posición B - Post test</b> .....	80
<b>FIGURA N°76: Puntaje del Agarre - Post test</b> .....	80
<b>FIGURA N°77: Puntaje del Grupo C - Post test</b> .....	81
<b>FIGURA N°78: Nivel de Actuación - Post test</b> .....	81
<b>FIGURA N°79: Sonómetro - Post test</b> .....	84
<b>FIGURA N°80: Indicador del Ruido - Post test</b> .....	84
<b>FIGURA N°81: Fórmula del Tiempo Total Permitido - Post test</b> .....	84
<b>FIGURA N°82: dB del Ruido - Post test</b> .....	86
<b>FIGURA N°83: Indicador de Eficiencia - Post test</b> .....	90
<b>FIGURA N°84: % de Eficiencia - Post test</b> .....	90
<b>FIGURA N°85: Indicador de Eficacia - Post test</b> .....	94
<b>FIGURA N°86: % de Eficacia - Post test</b> .....	94
<b>FIGURA N°87: Fórmula de la Productividad - Post test</b> .....	96
<b>FIGURA N°88: % de Productividad - Post test</b> .....	96
<b>FIGURA N°89: Variación de la Productividad</b> .....	97
<b>FIGURA N°90: Variación de la puntuación final de Posturas</b> .....	104
<b>FIGURA N°91: Variación del nivel del Ruido</b> .....	105
<b>FIGURA N°92: Variación de la Eficiencia</b> .....	106
<b>FIGURA N°93: Variación de la Eficacia</b> .....	107
<b>FIGURA N°94: Variación de la Productividad</b> .....	108

## RESUMEN

La presente investigación que lleva por título Aplicación del Gestión ergonómica en el área de producción de la empresa ENERGO, Surquillo, 2020, tuvo como objetivo general determinar de qué manera la aplicación de la gestión ergonómica mejorará la productividad en el área de producción de la empresa ENERGO S.A.C., Surquillo, 2020.

Con respecto a la población estudiada fueron los tableros eléctricos, cuya muestra fue elegida a través de un muestreo no probabilístico por conveniencia, lo cual se ha tomado en cuenta la línea de producción de los tableros adosados de 1m x 80 cm., medidos durante 75 días en el período del mes de Agosto, Setiembre y Octubre.

La validación de nuestros instrumentos fue a través del juicio de expertos, los cuales fueron 3 los ingenieros de la Universidad Cesar Vallejo.

Esta investigación es de tipo aplicada, nivel explicativo y diseño pre – experimental, pues los datos obtenidos son mediante la observación y la recolección de datos, que será condicionado mediante la manipulación de la variable independiente (Gestión ergonómica) para mejorar la variable dependiente (Productividad).

En esta investigación se realizó un análisis estadístico para la comparación entre un antes de la aplicación de la gestión ergonómica y un después de la aplicación de la gestión ergonómica, donde se contrastó el resultado de la productividad en un antes y un después, y se logró una mejora de 18% en el área de producción, asimismo el índice de eficiencia mejoró en un 7% y el índice de eficacia en un 10%, cumpliendo así con nuestros objetivos planteados.

Palabras claves: eficacia, eficiencia, productividad, ergonomía.

## **ABSTRACT**

The present research entitled Application of ergonomic management in the production area of the company ENERGO, Surquillo, 2020, had the general objective of determining how the application of ergonomic management will improve productivity in the production area of the company ENERGO SAC, Surquillo, 2020.

Regarding the population studied, they were the electrical panels, whose sample was chosen through a non-probabilistic sampling for convenience, which has taken into account the production line of attached panels of 1m x 80 cm. Measured during 75 days in the period of the month of August, September and October.

The validation of our instruments was through the judgment of experts, which were 3 engineers from the Cesar Vallejo University.

This research is of an applied type, explanatory level and pre-experimental design, since the data obtained is through observation and data collection, which will be conditioned by manipulating the independent variable (Ergonomic management) to improve the dependent variable (Productivity).

In this research, a statistical analysis was carried out for the comparison between a before the application of ergonomic management and a after the application of ergonomic management, where the productivity result was contrasted in a before and after, and it was achieved an improvement of 18% in the production area, likewise the efficiency index improved by 7% and the efficiency index by 10%, thus meeting our objectives.

Keywords: effectiveness, efficiency, productivity, ergonomics.

## I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el uso de técnicas ergonómicas ayuda a mejorar la productividad en los diversos puestos de trabajo. Es por ello que a nivel mundial esta técnica corrige distintos problemas de salud, según la (Organización Internacional del Trabajo, 2017). “El 80% de los empleados sufre o sufrirá de distintos problemas físicos por culpa de malas posiciones laborales y movimientos repetitivos, esto afecta negativamente en su productividad”. Además, no implementar la ergonomía trae consigo diversos problemas para la empresa, así lo afirma (CENEA, 2019). “Las empresas que desconocen las distintas prácticas ergonómicas tienen graves problemas de productividad de parte de sus empleados”.

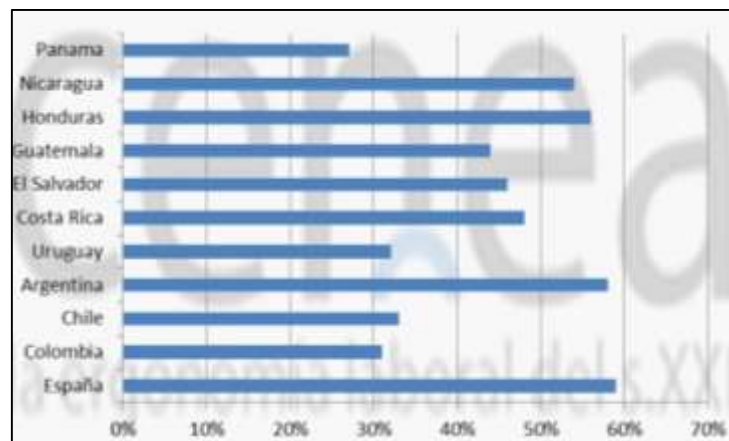


Figura N°1. Tasa de la Productividad, 2018  
Fuente: Centro de Ergonomía Aplicada – CENEA

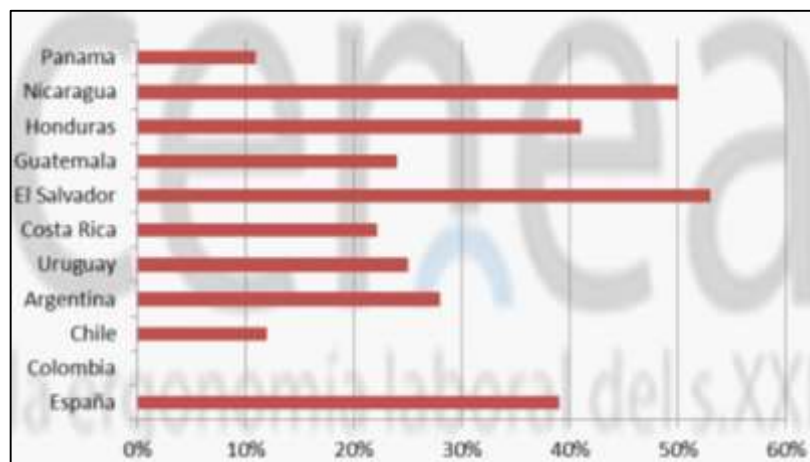


Figura N°2. Tasa de la Productividad, 2019  
Fuente: Centro de Ergonomía Aplicada – CENEA

A nivel nacional el (Centro de Prevención de Riesgos de Trabajo, 2018) “El 75.5% de los empleados en el Perú sufren de trastornos músculo esqueléticos por diferentes factores ergonómicos, principalmente por movimientos repetitivos y posturas forzadas”.

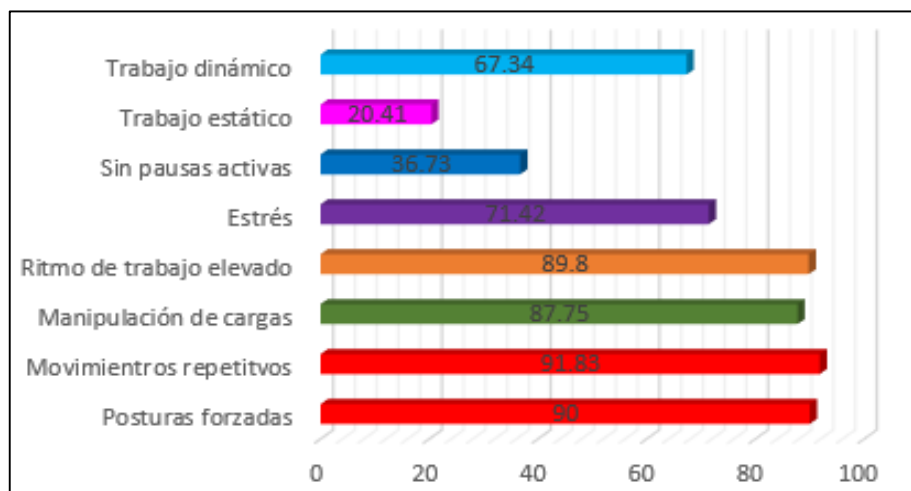


Figura N°3. Factores Ergonómicos en el Trabajo, 2018  
Fuente: Centro de Prevención de Riesgos de Trabajo

En la actualidad en el área de producción de la empresa ENERGO S.A. la cual se dedica a la venta y fabricación de tableros eléctricos; se observó bajos niveles de productividad en el área de producción, por ello mediante el diagrama de ISHIKAWA, se realizó un análisis en donde se determinaron todas las causas.

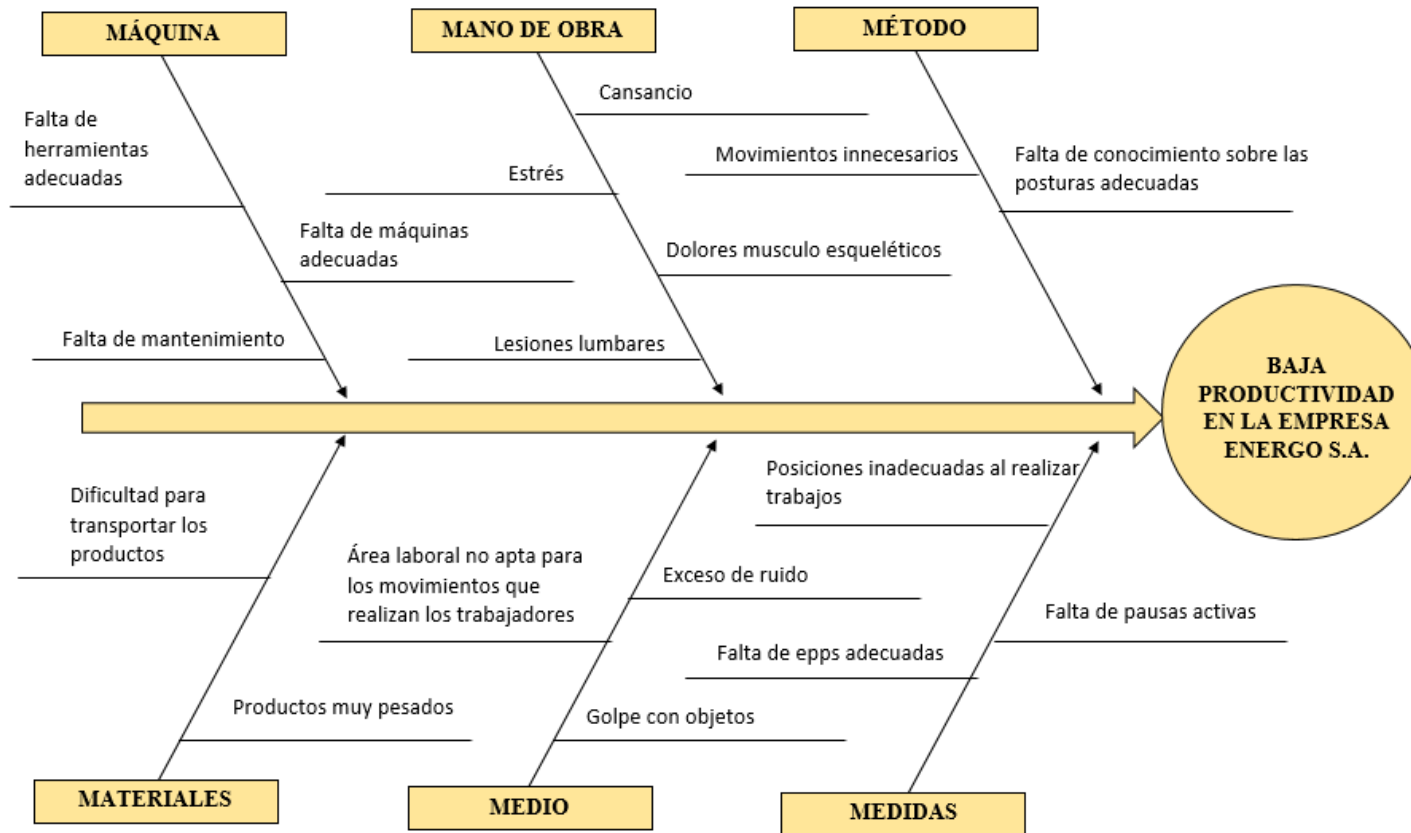


Figura N°4. Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración propia

Seguidamente se utilizó una tabla de correlación para poder identificar las causas más importantes y poder analizar la variable dependiente con los siguientes valores: Alto (5), Medio (3), Bajo (1) y Sin relación (0).

**Tabla N°1. Tabla de Correlación**

C	CAUSAS		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	FRECUENCIA
C1	Movimientos innecesarios	C1	5	0	3	0	0	3	3	0	0	0	1	3	3	0	0	3	24	
C2	Posiciones inadecuadas al realizar trabajos	C2	5	0	3	0	3	0	3	3	1	3	3	0	3	3	1	3	34	
C3	Falta de mantenimiento de maquinas	C3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
C4	Falta de conocimiento sobre las posturas adecuadas	C4	3	3	0	3	0	0	1	3	3	1	3	3	0	0	0	3	26	
C5	Lesiones lumbares	C5	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	1	1	11	
C6	Dificultad para transportar los productos	C6	0	3	3	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	9	
C7	Falta de herramientas adecuadas	C7	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
C8	Productos muy pesados	C8	3	3	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	11	
C9	Área laboral no apta para los movimientos que realizan los trabajadores	C9	0	3	0	3	0	0	0	1	5	0	1	0	1	0	3	3	20	
C10	Falta de epps adecuados	C10	0	1	0	3	0	0	0	0	5	3	0	1	0	3	3	1	20	
C11	Golpes con objetos	C11	0	3	0	1	0	0	0	0	0	3	0	1	1	1	1	1	12	
C12	Falta de maquinas adecuadas	C12	1	3	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
C13	Falta de pausas activas	C13	3	0	0	3	3	1	0	1	0	1	1	0	2	3	5	5	28	
C14	Exceso de ruido	C14	3	3	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	2	2	5	3	23	
C15	Dolores musculoesqueléticos	C15	0	3	0	0	1	0	0	0	3	1	0	3	2	1	0	0	14	
C16	Estrés	C16	0	1	0	0	1	0	0	1	3	3	1	0	5	5	1	5	26	
C17	Cansancio	C17	3	3	0	3	1	0	0	0	3	1	1	0	5	3	0	5	28	

**Fuente: Elaboración Propia**



Entonces, una vez identificadas las causas se determinó la siguiente frecuencia: 34, 28, 28, 26 los cuales son la falta de control de posiciones apropiadas para las actividades, cansancio, falta de pausas activas, falta de conocimientos de posturas adecuadas. Las causas restantes no tienen una calificación muy relevante. Luego se realizó el cuadro de tabulación de datos para ordenar las causas de mayor a menor frecuencia.

**Tabla N°2. Tabulación de Datos**

C	CAUSAS	FRECUENCIA	%	%ACUMULADO
C2	Posiciones inadecuadas al realizar trabajos	34	11,33%	11,33%
C13	Falta de pausas activas	28	9,33%	20,67%
C17	Cansancio	28	9,33%	30,00%
C4	Falta de conocimiento sobre las posturas adecuadas	26	8,67%	38,67%
C16	Estrés	26	8,67%	47,33%
C1	Movimientos innecesarios	24	8,00%	55,33%
C14	Exceso de ruido	23	7,67%	63,00%
C9	Área laboral no apta para los movimientos que realizan los trabajadores	20	6,67%	69,67%
C10	Falta de epps adecuados	20	6,67%	76,33%
C15	Dolores musculoesqueléticos	14	4,67%	81,00%
C11	Golpes con objetos	12	4,00%	85,00%
C5	Lesiones lumbares	11	3,67%	88,67%
C8	Productos muy pesados	11	3,67%	92,33%
C6	Dificultad para transportar los productos	9	3,00%	95,33%
C12	Falta de maquinas adecuadas	8	2,67%	98,00%
C3	Falta de mantenimiento de maquinas	3	1,00%	99,00%
C7	Falta de herramientas adecuadas	3	1,00%	100,00%

**Fuente: Elaboración Propia**

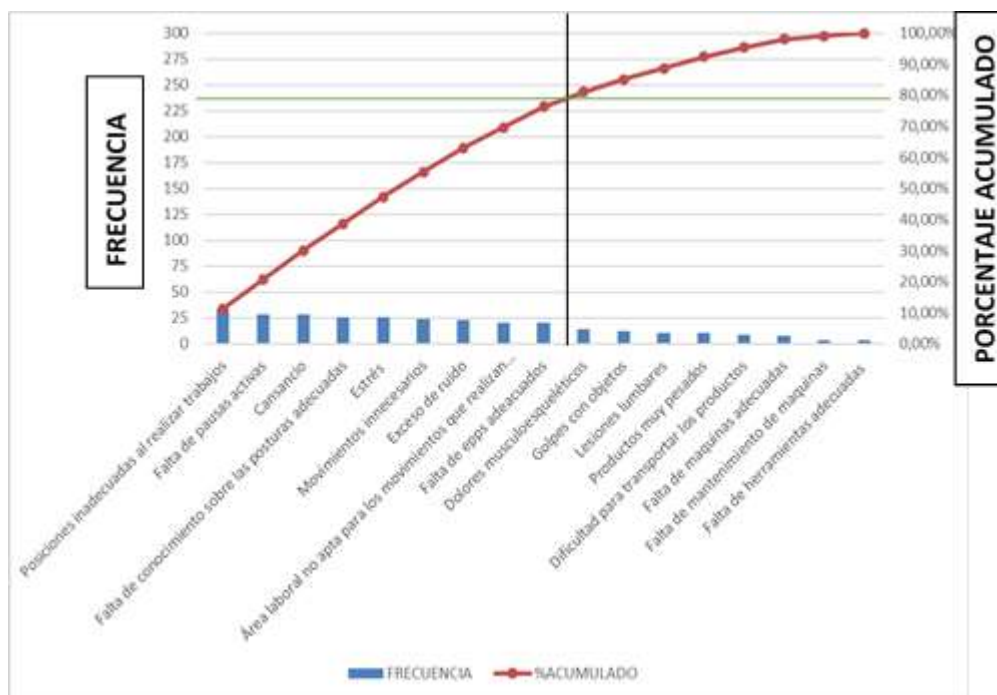
Seguidamente se aplicó la regla del 80-20% para identificar el 80% de las causas que provocan la baja productividad.

**Tabla N°3. Tabulación de datos aplicando la Regla 80/20**

C	CAUSAS	FRECUENCIA	%	%ACUMULADO	80-20
C2	Posiciones inadecuadas al realizar trabajos	34	11,33%	11,33%	80-20
C13	Falta de pausas activas	28	9,33%	20,67%	80-20
C17	Cansancio	28	9,33%	30,00%	80-20
C4	Falta de conocimiento sobre las posturas adecuadas	26	8,67%	38,67%	80-20
C16	Estrés	26	8,67%	47,33%	80-20
C1	Movimientos innecesarios	24	8,00%	55,33%	80-20
C14	Exceso de ruido	23	7,67%	63,00%	80-20
C9	Área laboral no apta para los movimientos que realizan los trabajadores	20	6,67%	69,67%	80-20
C10	Falta de epps adecuados	20	6,67%	76,33%	80-20

**Fuente: Elaboración Propia**

Con dicho resultado se realizó el Diagrama de Pareto y se plasmó el 80% de las causas más relevantes los cuales fueron: Posiciones inadecuadas al realizar trabajos, Falta de pausas activas, Cansancio, Falta de conocimiento sobre las posturas adecuadas, Estrés, Movimientos innecesarios, Exceso de ruido, Área laboral no apta para los movimientos que realizan los trabajadores y Falta de epps adecuados.



**Figura N°6. Diagrama de Pareto**  
Fuente: Elaboración Propia

Terminado el primer análisis, se realizó la determinación de la variable independiente con la estratificación de las causas en dónde se identificó las causas con mayor frecuencia que afectan a tres estratos: Gestión, Proceso y Mantenimiento.

**Tabla N°4. Estratificación de las causas**

Causas	Frecuencia	Estratos	Frecuencia
Posiciones inadecuadas al realizar trabajos	34	GESTION	266
Falta de pausas activas	28		
Cansancio	28		
Falta de conocimiento sobre las posturas adecuadas	26		
Estrés	26		
Movimientos innecesarios	24		
Exceso de ruido	23		
Área laboral no apta para los movimientos que realizan los trabajadores	20		
Falta de epps adecuados	20		
Dolores musculoesqueléticos	14		
Golpes con objetos	12		
Lesiones lumbares	11	PROCESO	31
Productos muy pesados	11		
Dificultad para transportar los productos	9		
Falta de maquinas adecuadas	8		
Falta de herramientas adecuadas	3	MANTENIMIENTO	3
Falta de mantenimiento de maquinas	3		

**Fuente:** *Elaboración Propia*

Dando como resultado que el estrato con el número mayor de causas fue la Gestión, que consta de un resultado de 266, seguido de Proceso con un puntaje de 31 y finalmente Mantenimiento con un puntaje de 3.

Después para especificar cuáles son las herramientas que solucionan las causas del estrato de Gestión, se aplicó la Matriz Causa – Solución.

**Tabla N°5. Matriz Causa – Solución**

Causas	Herramientas
Posiciones inadecuadas al realizar trabajos	Gestión Ergonómica
Falta de pausas activas	Gestión Ergonómica
Cansancio	Gestión Ergonómica
Falta de conocimiento sobre las posturas adecuadas	Gestión Ergonómica
Estrés	Gestión Ergonómica
Movimientos innecesarios	Gestión Ergonómica
Exceso de ruido	Gestión Ergonómica
Área laboral no apta para los movimientos que realizan los trabajadores	Gestión Ergonómica
Falta de epps adecuados	Gestión Ergonómica
Dolores musculoesqueléticos	Gestión de salud ocupacional
Golpes con objetos	Gestión de seguridad
Lesiones lumbares	Gestión de salud ocupacional

**Fuente:** Elaboración Propia

Dichas herramientas fueron Gestión Ergonómica, Gestión de Salud Ocupacional, Gestión de Seguridad, entonces para lograr identificar la herramienta adecuada se evaluaron tres aspectos: duración, importe y viabilidad, y se utilizó estos valores: Menor (0), Regular (1), Mayor (2).

**Tabla N°6. Alternativa de Solución**

HERRAMIENTA	DURACIÓN	IMPORTE	VIABILIDAD	PUNTAJE
Gestión Ergonómica	1	1	2	4
Gestión de Salud	2	2	1	5
Gestión de Seguridad	2	2	1	5

**Fuente:** Elaboración Propia

Y así se encontró la herramienta adecuada con un puntaje de 4 que indicó que es el aporte regular, la duración regular y la viabilidad mayor. Por lo tanto, planteamos como problema general de la investigación: ¿De qué manera la Aplicación de la Gestión ergonómica mejorará la productividad en el área de producción de la empresa ENERGO S.A., Surquillo, 2020? Y planteamos como problemas específicos: ¿De qué manera la Aplicación de la Gestión ergonómica mejorará la eficiencia en el área de producción de la empresa ENERGO S.A., Surquillo, 2020? Y ¿De qué manera la Aplicación de la Gestión ergonómica mejorará la eficacia en el área de producción de la empresa ENERGO S.A., Surquillo, 2020?

Debido al planteo de los problemas realizamos una justificación para poder dar a conocer como beneficiara a la empresa ENERGO S.A. haciendo uso de teorías y el análisis de las variables. Dicho esto, nuestra justificación teóricamente se basa en realizar la Aplicación de la Gestión ergonómica para así evitar los accidentes ergonómicos y aumentar la productividad, mediante la aplicación de la teoría y diferentes métodos de la ergonomía. Metodológicamente, para alcanzar nuestros objetivos, analizamos nuestras variables, los cuales son: Gestión Ergonómica (Independiente) y Productividad (Dependiente), mediante diferentes técnicas de investigación, que son: la observación y el análisis documental; utilizando diferentes instrumentos, como: la hoja de campo del método REBA, el registro de la medición del ruido, la ficha de control del ruido y el registro de la productividad. Si hablamos de manera práctica, la Aplicación de la Gestión ergonómica permitirá reducir los accidentes ergonómicos y aumentar la productividad de la empresa.

Por otra parte, debido a las interrogaciones del problema general y los problemas específico planteamos los diversos objetivos los cuales se desean alcanzar en el presente proyecto de investigación, como objetivo general tenemos: Determinar de qué manera la Aplicación de la Gestión ergonómica mejorará la productividad en el área de producción de la empresa ENERGO S.A., Surquillo, 2020. Y como los objetivos específicos: Determinar de qué manera la Aplicación de la Gestión ergonómica mejorará la eficiencia en el área de producción de la empresa ENERGO S.A., Surquillo, 2020. Y Determinar de qué manera la Aplicación de la

Gestión mejorará la eficacia en el área de producción de la empresa ENERGO S.A., Surquillo, 2020. En respuesta a nuestras interrogaciones planteamos la siguiente hipótesis general: La Aplicación de la Gestión ergonómica mejorará la productividad en el área de producción de la empresa ENERGO S.A., Surquillo, 2020. Y las hipótesis específicas: La Aplicación de la Gestión ergonómica mejorará la eficiencia en el área de producción de la empresa ENERGO S.A., Surquillo, 2020. Y La Aplicación de la Gestión ergonómica mejorará la eficacia en el área de producción de la empresa ENERGO S.A., Surquillo, 2020.

Así mismo, para permitir la comprobación de la conexión lógica entre los problemas, objetivos e hipótesis planteados en la investigación, se presentó en el Anexo N°10 “Matriz de Coherencia”.

## II. MARCO TEÓRICO

En el presente trabajo de investigación con el fin de poder orientarnos realizamos la revisión de trabajos previos los cuales mencionamos en los antecedentes internacionales y nacionales, de los cuales como nacionales tenemos a (González, 2017), en su artículo científico titulado *Rediseño de una estación de trabajo considerando la ergonomía para incrementar la productividad*. Tuvo como objetivo eliminar los factores que se oponen a un trabajo de calidad, seguro y productivo mediante el rediseño de actividades. Fue un estudio de tipo aplicada y de diseño cuasi experimental, la población fueron los trabajadores del área de producción en una empresa FIEMEC S.A., la muestra fue trabajadores de la estación de Ensamblaje y el muestreo fue probabilístico; el instrumento utilizado fue el método REBA y las fichas de observación directa. Uno de sus resultados fue el incremento de su productividad en un 9.5%. Se concluyó que un rediseño de una actividad ayuda al incremento de la productividad para cualquier proceso productivo. Además tenemos a (López, 2017), en su artículo científico titulado *Ergonomía y Productividad: variables que se relacionan con la competitividad de las plantas maquiladoras*. Tuvo como objetivo determinar los riesgos ergonómicos que producen la disminución de la productividad en una empresa maquiladora. Fue un estudio de tipo aplicada y de diseño cuasi experimental, la población fueron los operadores que trabajan en las plantas maquiladoras, la muestra fueron trabajadores mayores de los 30 años y el muestreo fue probabilístico; el instrumento usado fue el REBA y las fichas de control. Uno de sus resultados fue el aumento de la eficacia en un 7.5%. Se concluyó que la relación entre la ergonomía y la productividad es esencial para no tener pérdidas en la empresa. Otro antecedente sería el de (Blaya, 2016), en su artículo científico *Los factores humanos y la ergonomía en entornos industriales*. Tuvo como objetivo acoplar herramientas a las necesidades del personal para mejorar la eficiencia. Fue un estudio de tipo aplicada y de diseño experimental, la población fue el personal del área de producción de una empresa H & P Industrial S.R.L., la muestra fue equivalente a la población. El resultado fue que se logró la participación del personal de trabajo, por ende, mejora la eficiencia del trabajador en un 13%. Se concluyó que los factores humanos a través de la ergonomía originan mejoras en la productividad y prevé pérdidas productivas.

También tomamos en cuenta a (Alegre, 2015), en su tesis titulada *Análisis, evaluación y control de riesgos disergonómicos en una empresa de reparación de motores*. Tuvo como objetivo analizar e identificar los riesgos disergonómicos en el personal que labora. Fue un estudio de tipo aplicada y de diseño cuasi experimental, la población fueron trabajadores existentes del CPM, la muestra fueron aquellos trabajadores que están en el área de reparación de motores eléctricos; los instrumentos usados fueron diversos métodos ergonómicos. El resultado fue favorable en los apartados de exigencias disergonómicas en un 76.47% y trabajo activo y posibilidades de desarrollo en un 64.71%. Se concluyó que conviene aplicar mejoras a enfrentar los costes de rotación de personal. Finalmente mencionamos a (Sandoval, 2015), en su tesis titulada *Evaluación ergonómica y propuestas para mejora en los puestos del área de producción en JCBMP S.A.* Tuvo como objetivo desarrollar el análisis ergonómico para la mejora en los puestos del área de producción de JCBMP S.A. Fue un estudio de tipo aplicada y de diseño cuasi experimental, la población fueron los trabajadores del área de producción, la muestra fueron los puestos con mayor riesgo disergonómicos; el instrumento usado fue el REBA y fichas de control. El resultado fue que se requiere programas preventivos de ergonomía. Se concluyó que es necesario evaluar la viabilidad económica de la implementación de las mejoras propuestas anteriormente de esta manera los accionistas sabrán en números si es rentable o no invertir en las mejoras planteadas.

Por otro lado como antecedentes internacionales tenemos a (Benítez Vallejo, 2018), que en su tesis titulada *Evaluación de riesgos ergonómicos en el área de producción para el mejoramiento de la productividad en la empresa LOGINET CIA LTDA*. Tuvo como objetivo evaluar los riesgos ergonómicos en el área de producción para el mejoramiento de la productividad en la empresa Loginet Cía. Ltda. Fue un estudio de tipo aplicada y de diseño cuasi experimental, la población de estudio fue el área de producción de la empresa Loginet Cía. Ltda, la muestra fue equivalente a la población y por ende no usaron muestreo; el instrumento empleado fue el método REBA y fichas de observación directa. El resultado fue que la productividad incremento en 33.3%. Se concluyó que mediante la valoración realizada al área de producción se logró identificar los riesgos más frecuentes a los que están expuestos los trabajadores de la empresa como lo



son las posturas forzadas y los movimientos repetitivos. También tenemos a (Benítez Roldan , Cortés Mulet, 2017) que en su tesis titulada *Propuesta de mejoramiento de las condiciones de trabajo mediante la distribución en planta y la aplicación de métodos de la ergonomía física en el taller de metalmeccanica de la empresa COMERDIC LTDA*. Tuvo como objetivo realizar el mejoramiento para las condiciones de los puestos de trabajo y el proceso productivo a través de la distribución de planta , valoración de riesgos por carga física y entorno de trabajo en el area de producción. Fue un estudio de tipo aplicada y de diseño cuasi experimental, la poblacion de estudio fue el área de producción de la empresa COMERDIC LTDA, el instrumento empleado fue el metodo REBA y la distribución de planta. El resultado fue favorable pues hubo una mejora del 15% en las condiciones de trabajo en las que operan los trabajadores. Se concluyo que el uso de distintos metodos ergonómicos mejoró las condiciones de trabajo en el área de producción. Otro antecedente internacional es el de (Rodríguez, 2016), que en su artículo científico titulado *Evaluación de estaciones de trabajo con herramientas ergonómicas REBA y RULA*. Tuvo como objetivo valorar las estaciones de trabajo haciendo uso de los métodos REBA y RULA en una empresa mexicana. Fue un estudio de tipo cuasi experimental, la población fue el área de producción de la empresa, la muestra fueron cinco estaciones de producción de autopartes de aluminio y el muestro fue probabilístico; los instrumentos fueron el método REBA y RULA y la ficha de recolección de datos. El resultado fue que, de todas las estaciones, la estación N°4 es la que presenta un mayor número de riesgos ergonómicos. Se concluyó que el método REBA y RULA fueron efectivas para estas estaciones de trabajos y aportó en la identificación del mayor riesgo de la empresa. También tenemos a (Ollé, 2016), en su artículo científico titulado *ERGONOMIA Y PRODUCTIVIDAD: Experiencia en el rediseño de banco de trabajo en industria metalmeccánica*. Tuvo como objetivo reducir y controlar los riesgos y, a la vez, mejorar el rendimiento del puesto de trabajo y la rentabilidad de las medidas adoptadas. Fue un estudio de tipo aplicada y de diseño cuasi experimental, la población fueron los trabajadores del área de producción de una empresa de metalmeccánica, la muestra fue censal, por ende, no hubo muestreo; el instrumento fue el REBA. El resultado fue que de los niveles de riesgo conseguido y de los niveles iniciales, se obtiene una reducción de trabajadores patológicos del 3%. Se concluyó que es posible

el aumento de la productividad con reducción del riesgo genera una disminución de daños a la salud a los trabajadores, pero también un impacto económico. Y por último antecedente internacional tenemos a (Apud, 2015), en su artículo científico titulado *The importance of ergonomics for health worker*. Tuvo como objetivo fomentar la salud y el bienestar y reducir los accidentes laborales. Fue un estudio de tipo aplicada y diseño cuasi experimental, la población fueron trabajadores de una empresa británica. El resultado fue auspicioso, pues los criterios empleados en la investigación de trabajos físicos han permitido superar lo previamente analizado. Se concluyó que la ergonomía aporta criterios integrativos para el análisis y solución de los problemas que afectan al hombre en su trabajo.

Tomamos en cuenta diversas teorías respecto a nuestras variables de estudio los cuales ayudaran a definir las de manera clara y exacta para así tener un soporte para realizar nuestros argumentos en nuestro marco teórico. Dicho esto, la Gestión ergonómica se trata de todos los métodos necesarios que se deben tener en cuenta en el área laboral y tienen como objetivo mejorar las condiciones del trabajo para así lograr el bienestar de los trabajadores además que este estudio es de vital importancia, ya que ayuda a prevenir lesiones físicas las cuales perjudican a los trabajadores en el día a día laboral. “La Gestión ergonómica permite establecer las relaciones entre prevención e inquietudes del operario, pues ayuda a buscar la mejora del trabajo, al adaptar el área laboral a las capacidades y limitaciones de los trabajadores, con el fin de demostrar las contradicciones que pueden existir entre la colocación de protecciones y las exigencias del trabajo y así eliminar cualquier tipo de posibles lesiones por las malas posturas, movimientos o mal manejo de la fuerza.” (Barrau, 2018, p.37). Esto puede afirmarse con lo dicho por (Cañas Delgado, 2018, p.13) “Cuando hablamos de gestión ergonómica nos referimos a los pasos requeridos para optimizar el puesto de trabajo, medio o maquina al trabajador con el fin de minimizar el estrés o fatiga y esto conlleva a un aumento del rendimiento y productividad en las empresas.” Además, según (Cerna, 2016, p.16) “La gestión ergonómica se define como la aplicación de diferentes ciencias biológicas humanas con el fin de ajustar el ambiente laboral a las necesidades físicas del trabajador y da como resultado beneficios tanto de eficiencia y bienestar

humano.” Por otra parte, podemos definir nuestra segunda variable de estudio la cual se trata de la productividad como la relación que hay entre la producción obtenida (productos o servicios.) y los recursos (materia, tiempo, costo, etc.) que se utilizaron en dicha producción durante un tiempo específico. “La productividad se define como la capacidad de reflejar la manera como se están utilizando los recursos en la elaboración de servicios y bienes. Tiene como objetivo relacionar los recursos utilizados y productos obtenidos con el fin de incrementar la eficiencia y eficacia en su elaboración.” (Felsing, 2019, p.4). Dicho esto, según (Medina Fernández, 2010, p.112) “La productividad se define como la manera en cómo se utilizan los factores de producción en la creación de nuevos productos o servicios, se encarga de mejorar la eficiencia y eficacia en el uso de recursos.” Asimismo (Adames Santos, 2018, p.22) afirma que “La productividad se puede definir como el resultado de todas las acciones y actividades que se realizan para conseguir los objetivos planteados, teniendo en cuenta los recursos utilizados y los resultados alcanzados.” Esta variable se puede clasificar en distintos tipos los cuales son la productividad laboral la cual se encarga en medir el desempeño al realizar una producción tomando en cuenta todos los recursos utilizados como el tiempo que demora cada trabajador en realizar todo el proceso hasta obtener el resultado final, la productividad parcial la cual se refiere a la medición del equilibrio entre los niveles de producción y los productos obtenidos con el uso de solo un insumo, la productividad total la cual consiste en evaluar todos los aspectos generales de las empresas haciendo seguimiento de todos los recursos utilizados además del conteo de todos los productos contenidos el fin de saber si hubo una mejora o no en la empresa.

Como marco conceptual definimos los conceptos clave que utilizaremos a lo largo del trabajo de investigación como es el caso del Método REBA (Rapid Entire Body Assessment) el cual consiste en evitar lesiones posturales, al evaluar las diferentes posturas del trabajador, realizando las mediciones correspondientes sobre las posiciones que realizan los trabajadores, dichas posiciones pueden ser repetitivas o fijas. “El método REBA se utiliza para analizar las posturas de los trabajadores y medir el nivel de riesgo al que están expuestos, se hace uso de diferentes técnicas como el de dividir las áreas del cuerpo a evaluar, colocando diferentes puntuaciones según la posición y el nivel

de fuerza al momento de realizar las tareas.” (Nogareda, 2017). Existen distintos factores que perjudican a la Gestión ergonómica los cuales causan lesiones o molestias en los trabajadores y que ocasionan la disminución de la productividad, como por ejemplo los movimientos repetitivos los cuales según (Noboa Santillán, 2018, p.225) “Se trata de toda actividad física en la cual se producen movimientos físicos que a lo largo de la jornada se repiten de forma continúa provocando así daños osteomusculares y que provoca dolores, fátiga y lesiones en la persona.” Además, las posturas también se consideran como perjudiciales para los factores ergonómicos esto se debe, ya que cada parte del cuerpo que es afectado debe ser estudiado para así poder dar solución a los posibles dolores o dificultades que este sienta. “Las posturas ergonómicas son de gran importancia ya que estas ayudan a prevenir los problemas físicos en las personas dentro del área laboral, el tener una buena postura ergonómica significa tener más comodidad lo que a su vez beneficia a la productividad, por eso se debe asegurar todas las medidas posibles para evitar cualquier tipo de problema ergonómico.” (Laurig, 2017, p.33) Otro factor ergonómico importante es el uso de la fuerza la cual según (Prevalia CGP, 2017, p.5) “En las actividades laborales en las cuales se requiere el uso de la fuerza se ha observado que es donde se origina los principales riesgos ergonómicos en las personas.” Por otra parte, se debe tener en cuenta que la productividad está ligada a las dimensiones eficacia y eficiencia por lo cual se debe resaltar el concepto de cada uno, en el caso de la eficiencia “Consiste en lograr los objetivos utilizando el menor número de recursos. Es decir, es aquella que se encarga de medir la relación de los recursos que fueron utilizados en el desarrollo de las tareas” (Arias, 2019, p.12). Y en el caso de la eficacia “Consiste en la capacidad de poder realizar los objetivos propuestos (productos, servicios, tareas, etc.) teniendo en cuenta los recursos utilizados (tiempo).” (Arias, 2019, p.12)

Finalmente, como marco legal describimos todos los parámetros legales que tomaremos en cuenta en el presente trabajo de investigación. Por ello constatamos que para poder hacer uso de la Gestión ergonómica en las áreas laborales se debe tener en cuenta la Ley N° 29783, Ley de seguridad y salud en el trabajo, la cual manifiesta que se debe inculcar una cultura de prevención en las empresas la cual ayude a disminuir y evitar los distintos tipos de riesgos a los

que están expuestos los trabajadores para así mantener en estado óptimo su salud tanto física y mental. Además de la Ley N° 27711 Ley del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, en el cual se manifiesta que en los centros de trabajo se debe tener una cultura de supervisión y evaluación todo lo referente a seguridad ocupacional, con el fin de prevenir y proteger al trabajador contra todo tipo de riesgos laborales, es por ello que se elaboró la Norma básica de ergonomía con el fin de las empresas lo apliquen en los distintos puestos de trabajo asegurando así el bienestar físico, mental y social del trabajador.

### **III. MÉTODO**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación:**

##### **Tipo de investigación:**

La investigación aplicada se encarga de establecer y determinar alguna necesidad específica, haciendo uso de diferentes conocimientos y medios. (CONCYTEC, 2018, p.12).

La presente investigación fue de tipo aplicada ya que se utilizaron distintos conocimientos y métodos para la aplicación de la gestión ergonómica en la empresa con el objetivo de aumentar la productividad en la empresa.

El nivel explicativo consiste en dar una explicación a un hecho o fenómeno dando respuesta a las interrogantes ¿cómo? y ¿por qué? Estableciendo la relación causa – efecto de las variables. (Terrones Negrete, 2018, p 35)

El nivel fue explicativo, porque se analizaron los datos obtenidos y así pudimos explicar la influencia que tiene la gestión ergonómica sobre la productividad.

El enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio, pues consiste en que cada etapa tiene un orden riguroso. Parte de una idea, de esa idea se originan objetivos y preguntas de investigación, luego se construye un marco teórico; de las preguntas se plantean hipótesis y se determinan las variables; después se realiza un diseño metodológico, para finalmente analizar las variables usando métodos estadísticos y así obtener resultados para probar las hipótesis. (UCI, 2017, p.4)

El enfoque fue cuantitativo, porque se utilizó la recolección de datos para probar nuestras hipótesis, a través de un análisis estadístico.

### **Diseño de investigación:**

El presente trabajo fue de diseño experimental, lo cual este se divide en pre-experimental, cuasi experimental y experimental puro.

El diseño pre-experimental utiliza para medir las variables de estudio con el objetivo de buscar relación estadística entre ellas, en este tipo de investigación no existe el grupo control por lo cual solo se realiza el pre-test y post-test en un solo grupo. (Ayala Navarro, 2017, p.14)

Entonces, el diseño de la presente investigación fue experimental y el tipo de diseño experimental fue pre-experimental, porque se tomaron los datos en un antes (pre test) y un después (post test) en fechas diferentes.

### **3.2. Variables y Operacionalización:**

#### **Variable Independiente: Gestión Ergonómica**

**Definición conceptual:** “La Gestión ergonómica permite establecer las relaciones entre prevención e inquietudes del operario, pues ayuda a buscar la mejora del trabajo, al adaptar el área laboral a las capacidades y limitaciones de los trabajadores, con el fin de demostrar las contradicciones que pueden existir entre la colocación de protecciones y las exigencias del trabajo y así eliminar cualquier tipo de posibles lesiones por las malas posturas, movimientos o mal manejo de la fuerza.” (Barrau, 2018, p.37)

**Definición operacional:** La Gestión ergonómica se encuentra centrada en las personas y buscar adaptar el entorno de trabajo a las características de estas, lo cual se mide a través de sus posturas ergonómicas y del entorno físico laboral.

### **Dimensiones de la Variable Independiente:**

Dimensión 1 - Posturas ergonómicas: “Las posturas ergonómicas son de gran importancia ya que estas ayudan a prevenir los problemas físicos en las personas dentro del área laboral.” (Laurig, 2017, p.33). Esta dimensión será medida con el siguiente indicador:

$$PF = PA + PB$$

Dónde:

**PF:** Puntaje Final de Postura

**PA:** Puntuación de cuello, piernas y tronco

**PB:** Puntuación de brazos, antebrazos y muñecas

Dimensión 2 - Entorno Físico Laboral: Un entorno físico laboral es considerado como un centro prioritario para la promoción de la salud con el fin de lograr el bienestar de los trabajadores, según la (OPS, 2016). Esta dimensión será medida con el siguiente indicador:

$$IR = \frac{Tt_E}{Tt_P}$$

Dónde:

**IR:** Índice de Ruido

**Tt<sub>E</sub>:** Tiempo Total de Exposición (h)

**Tt<sub>P</sub>:** Tiempo Total Permitido (h)

**Escala de medición:** De razón.

### **Variable Dependiente: Productividad**

**Definición conceptual:** “La productividad se define como la capacidad de reflejar la manera como se están utilizando los recursos en la elaboración de servicios y bienes. Tiene como objetivo relacionar los recursos



utilizados y productos obtenidos con el fin de incrementar la eficiencia y eficacia en su elaboración.” (Felsing, 2019, p.4)

**Definición operacional:** La productividad encuentra centrada en la producción y el uso de recursos, lo cual se mide a través de la eficiencia y la eficacia en el proceso de fabricación de tableros eléctricos.

### **Dimensiones de la Variable Dependiente:**

Dimensión 1 – Eficiencia: Consiste en lograr los objetivos utilizando el menor número de recursos. Es decir, es aquella que se encarga de medir la relación de los recursos que fueron utilizados en el desarrollo de las tareas” (Arias, 2019, p.12). Esta dimensión será medida con el siguiente indicador:

$$IE = \frac{T_U}{T_T}$$

Dónde:

**IE:** Índice de Eficiencia

**T<sub>U</sub>:** Tiempo Útil (min)

**T<sub>T</sub>:** Tiempo Total (min)

Dimensión 2 – Eficacia: “Consiste en la capacidad de poder realizar los objetivos propuestos (productos, servicios, tareas, etc.) teniendo en cuenta los recursos utilizados (tiempo).” (Arias, 2019, p.12) Esta dimensión será medida con el siguiente indicador:

$$IEf = \frac{U_P}{U_{PG}}$$

Dónde:

**IEf:** Índice de Eficacia

**U<sub>P</sub>:** Unidades Producidas

**U<sub>PG</sub>:** Unidades Programadas

**Escala de medición:** De razón

### **Operacionalización de variables:**

En la matriz de operacionalización de variables se resumió las definiciones de las variables con sus respectivas dimensiones e indicadores (ver Anexo 1: “Matriz de operacionalización de Variables”)

### **3.3. Población, muestra y muestreo:**

#### **Población:**

Según (León, 2018, p.21, la población está constituido por el total de elementos en un grupo definido por los investigadores, los cuáles se estudian, miden y cuantifican para obtener los datos necesarios para la investigación.

En la presente investigación la población fue finita y estuvo constituida por la producción diaria de tableros eléctricos de la empresa ENERGO S.A.

**Criterios de selección:** En la población solo se tomó en cuenta solo la producción de tableros eléctricos de la empresa ENERGO S.A.

**Criterios de inclusión:** En la población solo se tomó en cuenta la producción diaria de lunes a sábado medidos durante 75 días en el período del mes de Agosto, Setiembre y Octubre.

**Criterios de exclusión:** En la población no se consideró los domingos ni feriados medidos durante 75 días en el período del mes de Agosto, Setiembre y Octubre.

#### **Muestra:**

Según (León, 2018, 27), la muestra es una parte de la población elegida con las características delimitadas a la población, los cuales es seleccionada a través del muestreo ya sea aleatorio / probabilístico.

En la presente investigación la muestra fue la producción de los tableros eléctricos adosados de 1m x 80 cm, medidos durante 75 días en el período del mes de Agosto, Setiembre y Octubre.

### **Muestreo:**

Según (Gómez, 2012, p.14) “El muestreo es el medio en el que el investigador, selecciona unidades representativas para llegar a obtener la información acerca de la población a investigar”

En la presente investigación el muestreo fue de tipo no probabilístico por conveniencia, pues se escogió porque este tipo de tableros son los más demandados.

### **Unidad de análisis:**

Según Azcona (2018) “La unidad de análisis es el tipo de objeto del cual se focaliza la investigación. (p.75)

En la presente investigación la unidad de análisis son los tableros eléctricos.

## **3.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos:**

### **Técnicas de recolección de datos:**

“La técnica de recolección de datos se trata de un conjunto de mecanismos y sistemas dirigidos, los cuales se emplean para mejorar y optimizar la administración de datos, reduciendo los esfuerzos”. (Valderrama, 2018, p. 206)

En la presente investigación se utilizaron dos técnicas, una de ella fue la técnica de observación directa dónde según (Valderrama, 2018, p.194) “La observación directa se trata de la técnica que tiene como función la

recolección de datos examinando algún hecho o fenómeno con el fin de lograr un registro sistemático”.

Entonces, esta técnica fue usada con el fin de analizar los datos obtenidos tomados antes y después de la aplicación de la Gestión Ergonómica.

La otra técnica a utilizar fue el análisis documental dónde según (Hernández, 2015, p.90) “El análisis documental es un conjunto de procesos mediante el cual el investigador recopila, verifica, estudia, selecciona y extrae información del documento original, con el objetivo de lograr el conocimiento y la comprensión más profundos del mismo”

Entonces, esta técnica fue usada con el fin de analizar la información obtenida de la productividad.

#### **Instrumento de recolección de datos:**

"El instrumento se refiere al medio que se usa para la recopilación de datos, se registran de manera sistemática y de forma uniforme". (Cohen, 2017, p.97)

Uno de los instrumentos que utilizamos fue la ficha de campo del método REBA (ver Anexo N°6 “Ficha de campo del Método REBA”) el cual ya está establecido y consta de diferentes tablas de puntuación. “El método REBA es una técnica que utiliza la observación directa para la evaluación de distintos aspectos del trabajador (cuello, piernas, tronco, fuerza, antebrazo, muñecas, brazo y agarre) al realizar sus actividades en su puesto de trabajo, así como sus posturas repetitivas". (Calderón, y otros, 2018, p.46) Con el uso de este instrumento se logró realizar los análisis correspondientes de las posturas de las diferentes partes del cuerpo analizando los movimientos y la fuerza de los trabajadores.

También utilizamos el registro de la medición del ruido (ver Anexo: Anexo N°3 “Registro de la medición del ruido”) donde se logró recolectar los niveles de ruido según el puesto de trabajo y la ficha de control del ruido

(ver Anexo: Anexo N°4 "Ficha de control del ruido") donde se realizaron los análisis correspondientes para el cálculo del índice del ruido.

Otro instrumento que se utilizó fue el registro de la Productividad (ver anexo: Anexo N°5 "Registro de la Productividad") que según (Tamayo, 2017, p.34) "Se trata de un formato en el cual se registran datos de manera sistemática, clara y objetiva".

### **Validez y confiabilidad:**

#### **Validez**

La validez se refiere al grado de veracidad que se tiene respecto a la medición de los datos de las variables mediante el uso de los instrumentos de investigación. (Gallardo Sánchez, 2018, p.32)

En consideración de lo antes citado, la validez de la presente investigación se realizó mediante el análisis de nuestros instrumentos a través del Juicio de Expertos:

***Tabla N°7. Juicio de Expertos***

N°	Expertos	Pertinencia	Relevancia	Claridad
1	Magtr. Zeña Ramos, José de la Rosa	Sí	Sí	Sí
2	Mgtr. Egusquiza Rodriguez, Magarita	Sí	Sí	Sí
3	Mgtr. Molina Vilchez, Jaime Enrique	Sí	Sí	Sí

***Fuente: Elaboración Propia***

#### **Confiabilidad**

Según (Moreno, 2017, p.27) "La confiabilidad se refiere al nivel de seguridad y confianza del instrumento de medición con lo cual se pueden aceptar los resultados obtenidos luego de su uso."

Para poder medir el nivel de confiabilidad de nuestros instrumentos de medición haremos uso del método Test-retest el cual según (Muñiz Fernandez, 2003,p.115) "Con este tipo de metodo el coeficiente de confiabilidad se calcula luego de realizar dos veces el mismo test a los mismos sujetos y en distintos tiempos." Se realizó el Test y retest con una semana de diferencia para que el tiempo no a afecte la confiabilidad del método.

TRABAJADOR	TEST_REBA_DERECHO	RETEST_REBA_DERECHO	TEST_REBA_IZQUIERDO	RETEST_REBA_IZQUIERDO	TEST_RUIDO	RETEST_RUIDO	TEST_PRODUCTIVIDAD	RETEST_PRODUCTIVIDAD
1	11	12	11	10	1.38	1.47	.61	.62
2	10	11	11	12	1.65	1.70	.65	.64
3	9	10	8	9	1.35	1.49	.66	.65
4	12	13	11	12	1.38	1.27	.62	.64
5	13	12	12	11	1.68	1.58	.67	.68
					1.42	1.61	.65	.64

Figura N°6. Test y retest  
Fuente: Elaboración Propia

Luego de haber realizado el Test-retest de los instrumentos hemos usado del programa SPSS para hallar el coeficiente de correlación de Pearson y obtener como resultado el coeficiente de fiabilidad.

Correlaciones			
		TEST_REBA_DERECHO	RETEST_REBA_DERECHO
TEST_REBA_DERECHO	Correlación de Pearson	1	.832
	Sig. (bilateral)		.081
	N	5	5
RETEST_REBA_DERECHO	Correlación de Pearson	.832	1
	Sig. (bilateral)	.081	
	N	5	5

Correlaciones			
		TEST_REBA_IZQUIERDO	RETEST_REBA_IZQUIERDO
TEST_REBA_IZQUIERDO	Correlación de Pearson	1	.708
	Sig. (bilateral)		.181
	N	5	5
RETEST_REBA_IZQUIERDO	Correlación de Pearson	.708	1
	Sig. (bilateral)	.181	
	N	5	5

Figura N°7. Test-retest hoja de campo método REBA  
Fuente: Elaboración Propia

→ **Correlaciones**

**Correlaciones**

		TEST_RUIDO	RETEST_RUIDO
TEST_RUIDO	Correlación de Pearson	1	,648
	Sig. (bilateral)		,164
	N	6	6
RETEST_RUIDO	Correlación de Pearson	,648	1
	Sig. (bilateral)	,164	
	N	6	6

Figura N°8. Test-retest medición de ruido  
Fuente: Elaboración Propia

→ **Correlaciones**

**Correlaciones**

		TEST_PRODUCTIVIDAD	RETEST_PRODUCTIVIDAD
TEST_PRODUCTIVIDAD	Correlación de Pearson	1	,823*
	Sig. (bilateral)		,044
	N	6	6
RETEST_PRODUCTIVIDAD	Correlación de Pearson	,823*	1
	Sig. (bilateral)	,044	
	N	6	6

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Figura N°9. Test-retest Productividad  
Fuente: Elaboración Propia

Luego de que se realizó el cálculo para las técnicas se obtendrá un resultado de 0 a 1 y se procedió a compararlo en la siguiente tabla para saber el nivel de confiabilidad.

**Tabla N°8. Magnitud del Coeficiente de Confiabilidad**

Rangos	Magnitud
0,81 a 1,00	Muy Alta
0,61 a 0,80	Alta
0,41 a 0,60	Moderada
0,21 a 0,40	Baja
0,01 a 0,20	Muy Baja

**Fuente:** Tomado de Ruiz Bolívar (2002)  
**Elaboración:** Propia

En donde se pudo observar que el índice de confiabilidad de nuestros instrumentos estuvo dentro del rango de 0,61 a 1,00 indicando que la confiabilidad de todos los instrumentos fue de magnitud alta.

### 3.5. Procedimientos:

#### 3.5.1. Situación Actual de la empresa:

ENERGO S.A. es una empresa dedicada al diseño, fabricación y comercialización de tableros eléctricos y otros productos para la distribución y control de la energía eléctrica.



Figura N° 10. Ubicación de la empresa ENERGO S.A.

Fuente: Google Maps

En la figura 10: se muestra la ubicación de la empresa ENERGO S.A. cuya dirección es Av. República de Panamá 4125, Surquillo 15048.

Misión: Ofrecer un mayor compromiso con nuestros servicios y la mejor calidad de nuestros productos cumpliendo con las normas internacionales para satisfacer las necesidades de los clientes.

Visión: Ser reconocidos como empresa líder e innovadora en nuestro campo, extendiendo la variedad de nuestros productos para el mercado nacional e internacional.



A continuación, se presentó el organigrama estructural de ENERGO S.A.:

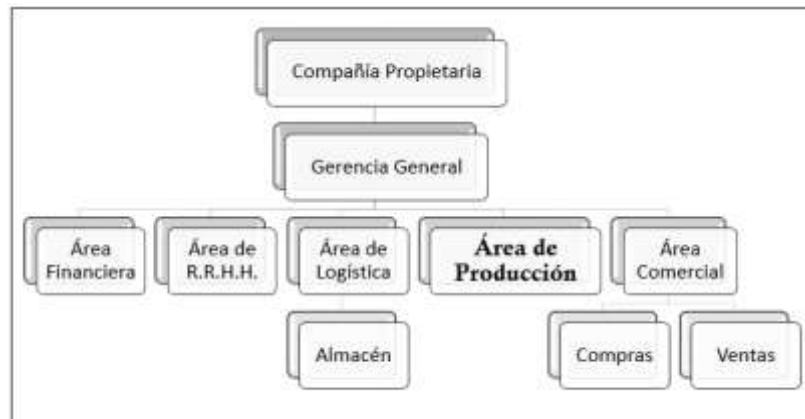


Figura N° 11. Organigrama de la empresa ENERGO S.A.  
Fuente: Datos de la empresa ENERGO S.A.  
Elaboración: Propia

Producto: Tablero eléctrico Adosado de 1m x 80cm:

Un tablero eléctrico es un gabinete que contiene dispositivos de conexión, para cumplir con la función de distribuir la energía.

Diseño del Tablero eléctrico Adosado de 1m x 80cm:

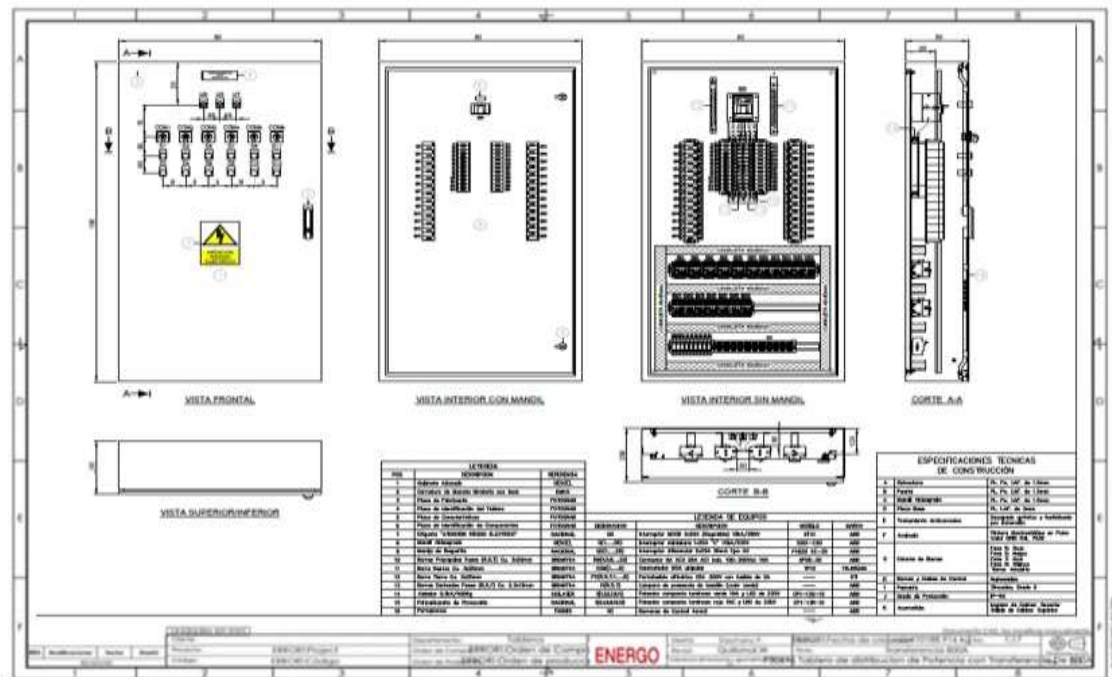


Figura N° 12. Plano del tablero eléctrico  
Fuente: ENERGO S.A.

DOP Tablero eléctrico Adosado de 1m x 80cm:

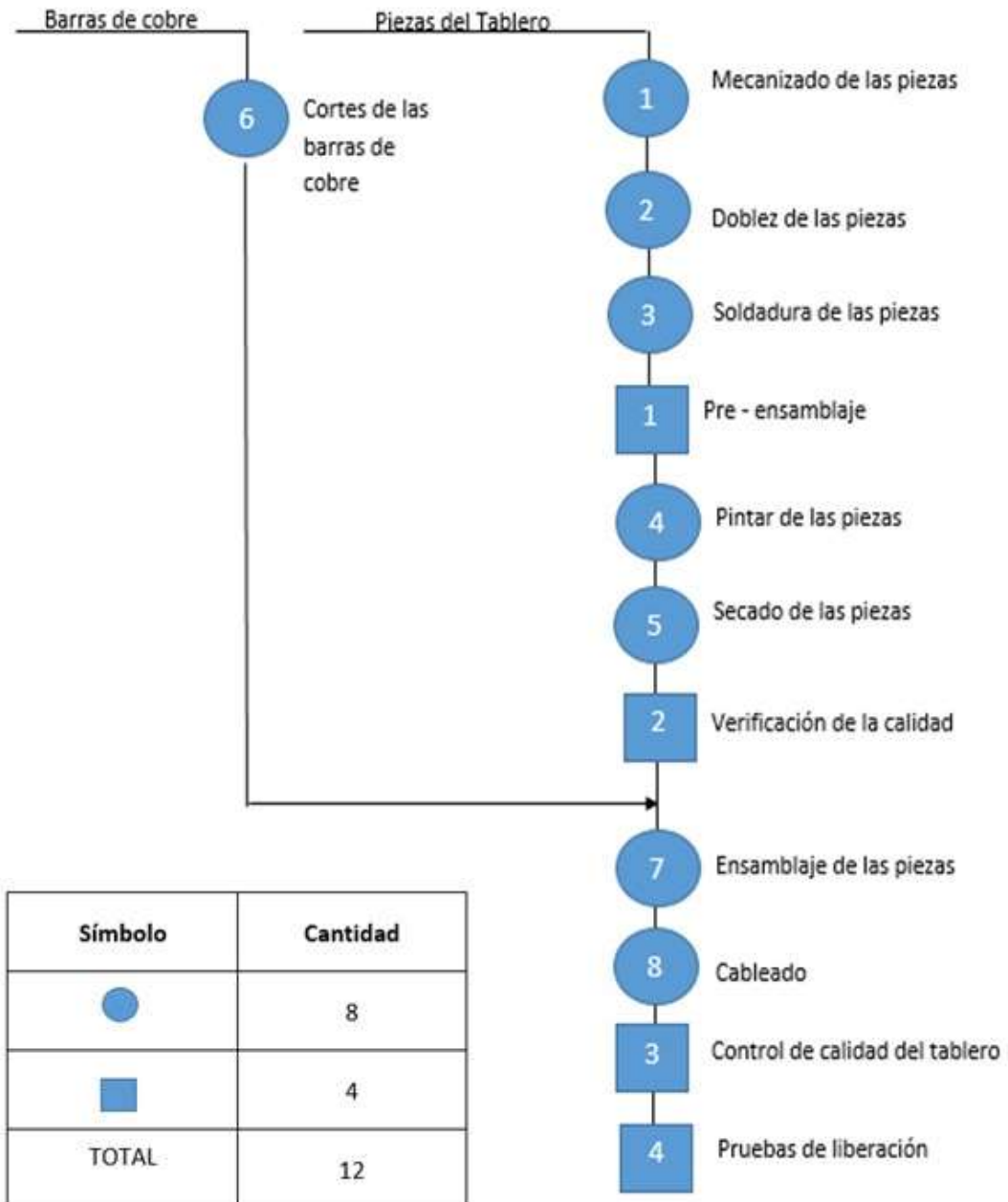


Figura N° 13. DOP del tablero eléctrico

Fuente: Datos de la empresa ENERGO S.A.

Elaboración: Propia

DAP del Tablero eléctrico Adosado de 1m x 80cm:

<b>PROCESO DEL TABLERO ELÉCTRICO</b>						
UBICACIÓN: ENERGO S.A.C.		RESUMEN				
		ACTIVIDAD	ACTUAL			
ACTIVIDAD: Producción del tablero eléctrico adosado de 1m x 80 cm.		Operación	10			
		Transporte	0			
		Demora	0			
Metodo: ■ Actual		Inspección	5			
		Almacen	0			
ÁREA: Producción		TOTAL	15			
Elaborado por: Chimpay Cáceda, Angie	Fecha: 6/08/2020	Tiempo (min)	1:07:57			
Aprobado por: Schain Velarde, Daniel	Fecha: 6/08/2020	Comentarios				
Descripción	Tiempo (min)	Símbolo				
		○	⇒	D	□	▽
<i>Diseño de la parte eléctrica del tablero</i>	-	●				
<i>Diseño de los tableros</i>	-	●				
<i>Aprobación de los planos</i>	-				●	
Mecanizado de las piezas del tablero	0:06	●				
Doblez de piezas	0:03	●				
Soldadura de las piezas	0:04	●				
Pre-ensamble del conjunto de piezas para verificar la concordancia del proceso.	0:07				●	
Pintura seccionadas por tamaño y por color a cada pieza.	0:05	●				
Secado de las piezas.	0:06	●				
Verificación de calidad de las piezas.	0:05				●	
Cortes de las barras de cobre (Prensa Neumatica)	0:05	●				
Ensamblaje de todas las piezas	0:10	●				
Cableado	0:07	●				
Control de calidad del tablero eléctrico	0:03				●	
Pruebas de liberación ( Los equipos y todo el sistema conectado pasa por pruebas de funcionamiento)	0:03				●	
Despacho a almacén	-		●			
<b>TOTAL</b>	<b>1:07:57</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>

Figura N° 14. DOP del tablero eléctrico

Fuente: Datos de la empresa ENERGO S.A.

Elaboración: Propia

Mapa de Recorrido:

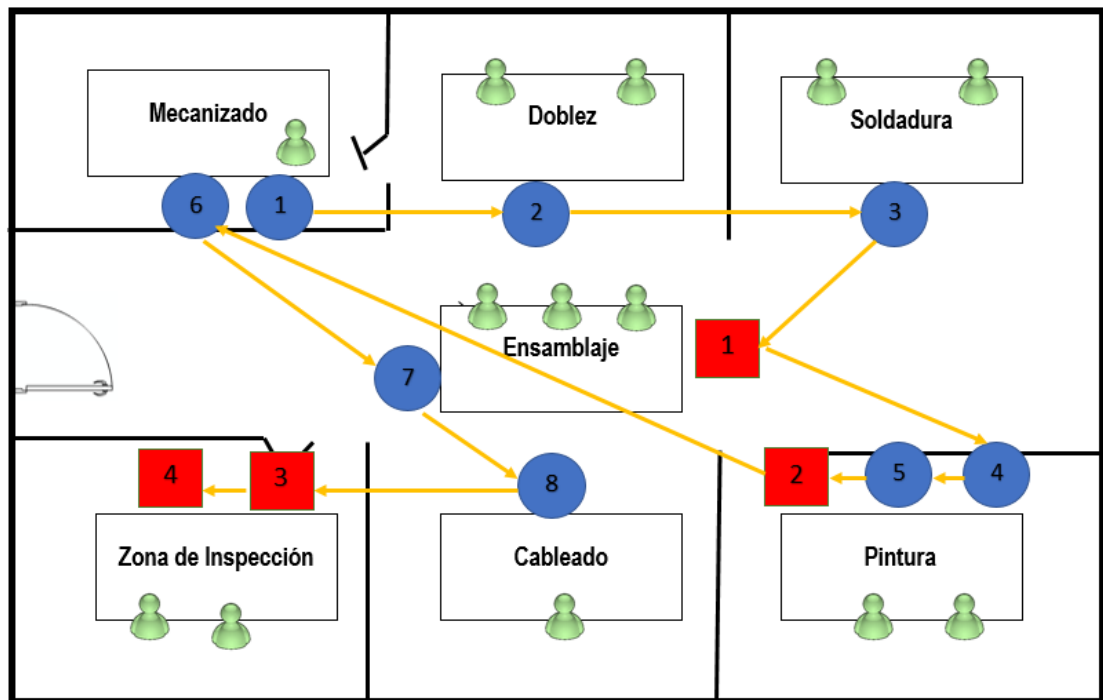


Figura N° 15. Mapa de Recorrido

Fuente: Datos de la empresa ENERGO S.A.

Elaboración: Propia

### 3.5.2. Pre-Test:

Existen distintas formas y métodos para poder recolectar los datos necesarios para la investigación. Según (Moreno Garzón, 2018, p.26) “Para poder realizar la recolección de información se debe tener en cuenta los problemas, las variables estudiadas y los indicadores que se utilizan. Por lo cual es necesario el conocimiento de las distintas teorías”. Es por ello que en el mes de Agosto se realizó la recolección de datos en la empresa ENERGO S.A. Seguidamente realizamos el análisis de datos haciendo uso de fórmulas, cuadros, tablas y el programa Microsoft Excel. Según (Ávila Baray, 2017, p.17) “En esta etapa se debe tener en cuenta la medición de las variables, las hipótesis formuladas y el diseño de investigación utilizado, con el fin de buscar la relación de las variables estudiadas para realizar las conclusiones y recomendaciones”. Analizaremos los datos con el fin de ordenar, categorizar y resumir los

datos obtenidos en la recolección de datos con el fin de definir la relación de las variables de estudio.

### Gestión Ergonómica:

A continuación, se detalló el análisis respectivo de la variable independiente antes de la implementación de la mejora, mediante las dimensiones de posturas ergonómicas y entorno físico laboral.

### Posturas Ergonómicas:

Luego de haber evaluado las posturas de los trabajadores en la empresa ENERGO S.A. proseguimos a realizar los cálculos con los datos obtenidos. A continuación, se explicó más detalladamente con un ejemplo donde se presenta las posturas del primer trabajador del área de producción, se evaluó tanto del lado derecho como del lado izquierdo del trabajador.

#### Grupo A: Cuello

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	




Figura N° 16. Puntaje de la posición del Cuello  
Fuente: INSST

Tabla N°9. Puntaje de la posición del Cuello

Movimiento del trabajador	Puntuación	Corrección	Puntuación final
>20° flexión o extensión	2	1	3

Fuente: Elaboración Propia



Figura N° 17. Posición del Cuello  
Fuente: ENERGO S.A.C.

Como resultado obtuvimos que el primer trabajador ocupa una posición de cuello de 45° por lo cual se le dio una puntuación de 2 adicional a esto se le aumento 1 punto por tener una inclinación lateral dando, así como resultado final de 3. Esta puntuación aplica tanto del lado derecho como el izquierdo.

## Grupo A: Piernas



Movimiento	Puntuación	Corrección	
Soporte bilateral, arrodado o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas = de 60° (salvo postura sedente)	

Figura N° 18. Puntaje de la posición de las Piernas

Fuente: INSST



Figura N° 19. Posición de las Piernas

Fuente: ENERGO S.A.C.

Tabla N°10. Puntaje de la posición de las Piernas

Movimiento del trabajador	Puntuación	Corrección	Puntuación final
Soporte bilateral	1	1	2

Fuente: Elaboración Propia

Como resultado obtuvimos que el primer trabajador ocupa una posición de piernas bilateral por lo cual se le dio una puntuación de 1 adicional a esto se le aumento 1 punto por tener una flexión de rodillas de 15 ° dando, así como resultado final de 2. Esta puntuación aplica tanto del lado derecho como el izquierdo.

## Grupo A: Tronco





Movimiento	Puntuación	Corrección	
Erguido	1		
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral	
20°-60° flexión >20° extensión	3		
> 60° flexión	4		

Figura N° 20. Puntaje de la posición del Tronco

Fuente: INSST

Tabla N°11. Puntaje de la posición del Tronco

Movimiento del trabajador	Puntuación	Corrección	Puntuación final
20°-60° flexión >20° extensión	3	1	4

Fuente: Elaboración Propia



Figura N° 21. Posición del Tronco

Fuente: ENERGO S.A.C.

Como resultado obtuvimos que el primer trabajador ocupa una posición de tronco de 30° por lo cual se le dio una puntuación de 3 adicional a esto

se le aumento 1 punto por tener una inclinación lateral dando, así como resultado final de 4. Esta puntuación aplica tanto del lado derecho como el izquierdo.

Calculo de puntuación Grupo A:

TABLA A						
PIERNAS		TRONCO				
		1	2	3	4	
CUELLO	1	1	1	2	2	3
		2	2	3	4	5
		3	3	4	5	6
		4	4	5	6	7
	2	1	1	3	4	5
		2	2	4	5	6
		3	3	5	6	7
		4	4	6	7	8
	3	1	3	4	5	6
		2	3	5	6	7
		3	5	6	7	8
		4	6	7	8	9

Figura N° 22. Puntaje del Grupo A  
Fuente: INSST

Haciendo uso de la tabla A de la hoja de campo del método REBA se obtuvo una puntuación de 7 para el primer trabajador. Esta puntuación aplica tanto del lado derecho como del izquierdo.

Carga o fuerza del Grupo A:

0	1	2	+1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

Figura N° 23. Puntaje de la carga del Grupo A  
Fuente: INSST

Con la puntuación de la tabla A obtuvimos una puntuación de 7 adicional a esto se le debe aumentar 1 por hacer una fuerza de entre 5 y 10 kg, dando como resultado una puntuación de 8. Esta puntuación aplica tanto del lado derecho como del izquierdo.

Grupo B: Antebrazos

Movimiento	Puntuación
60°-100° flexión	1
<60° flexión>100° flexión	2

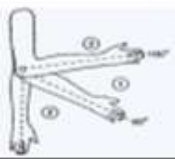


Figura N° 24. Puntaje de la posición de los Antebrazos  
Fuente: INSST

**Tabla N°12.** Puntaje de la posición de los Antebrazos

Movimiento del trabajador	Puntuación
<60° flexión>100° flexión	2

**Fuente:** Elaboración Propia



Figura N° 25. Posición de los Antebrazos  
Fuente: ENERGO S.A.C.

Como resultado obtuvimos que el primer trabajador ocupa una posición del antebrazo derecho de 30° por lo cual se le dio una puntuación de 2. Mientras que la posición del antebrazo izquierdo es de 35° por lo cual se le da una puntuación de 2.

Grupo B: Muñecas

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral
>15° flexión/ extensión	2	



Figura N° 26. Puntaje de la posición de las Muñecas  
Fuente: INSST

**Tabla N°13.** Puntaje de la posición de las Muñecas

Movimiento del trabajador	Puntuación	Corrección	Puntuación final
>20° extensión/ extensión	2	1	3

**Fuente:** Elaboración Propia



Figura N° 27. Posición de las Muñecas  
Fuente: ENERGO S.A.C.

Como resultado obtuvimos que el primer trabajador ocupa una posición de la muñeca derecha de 25° por lo cual se le dio una puntuación de 2 adicional a esto se le aumento 1 punto por tener una desviación lateral



dando, así como resultado final de 3. Mientras que la posición de la muñeca izquierda es de menos de 15° por lo que se le dio una puntuación de 1 y no se le aumento un punto adicional porque no tiene una desviación lateral.

Grupo B: Brazos

Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir: + 1si hay abducción o rotación.
>20° extensión	2	+ 1 si hay elevación del hombro.
20°-45° flexión	3	-1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.
>90° flexión	4	

Figura N° 28. Puntaje de la posición de los Brazos  
Fuente: INSST



Figura N° 29. Posición de los Brazos  
Fuente: ENERGO S.A.C.

Tabla N°14. Puntaje de la posición de los Brazos

Movimiento del trabajador	Puntuación	Corrección	Puntuación final
20° - 45° flexion	3	1	4

Fuente: Elaboración Propia

Como resultado obtuvimos que el primer trabajador ocupa una posición del brazo derecho de 40° por lo cual se le dio una puntuación de 3 adicional a esto se le aumento 1 punto por tener una elevación de hombros dando, así como resultado final de 4. Mientras que la posición del brazo izquierdo es de 30° por lo que se le dio una puntuación de 2 y no se le aumento un punto adicional.

Calculo de puntuación de Grupo B:

**TABLA B**

MUÑECA		BRAZO					
		1	2	3	4	5	
ANTEBRAZ	1	1	1	1	3	4	6
		2	2	2	4	5	7
		3	2	3	5	5	8
	2	1	1	2	4	5	7
		2	2	3	5	6	8
3	3	4	5	7	8		

Figura N° 30. Puntaje de la posición  
Fuente: INSST

Haciendo uso de la tabla B de la hoja de campo del método REBA se obtuvo una puntuación de 7 para el lado derecho del primer trabajador. Mientras que del lado izquierdo se obtuvo una puntuación de 4.

Grupo B: Agarre

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo

Figura N° 31. Puntaje del Agarre  
Fuente: INSST

Con la puntuación de la tabla B obtuvimos una puntuación de 7 del lado derecho adicional a esto se le debe aumentar 1 por tener un agarre regular dando como resultado una puntuación de 8. Mientras que del lado izquierdo se obtuvo una puntuación de 2 adicional se le aumentó 2 puntos por no tener un agarre aceptable dando como resultado 4.

Grupo C:

**TABLA C**  
**Puntuación B**

1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	
6	5	6	6	7	8	8	9	9	10	10	1
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	1
8	8	8	8	9	10	10	10	11	11	11	1
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	1
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	1
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	1
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	1

**Corrección:** Añadir +1 si:  
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.  
Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 ves/min.  
Cambios posturales importantes o

Figura N° 32. Puntaje del Grupo C  
Fuente: INSST

Con ayuda de las puntuaciones obtenidas de la tabla A y B, podemos obtener la puntuación final en la tabla C, obteniendo como resultado de 10 para el lado derecho primer trabajador. Adicional se le aumentó 1 porque el trabajador realizo más de 4 movimientos repetitivos en un minuto, además de 1 punto adicional por mantener una posición

inestable. Dando como resultado final de 12. Mientras que del lado izquierdo se obtuvo una puntuación de 9 Adicional se le aumentó 1 porque el trabajador realizo más de 4 movimientos repetitivos en un minuto, además de 1 punto adicional por mantener una posición inestable dando como resultado 11.

Nivel de actuación:

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación.
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Figura N° 33. Nivel de Actuación  
Fuente: INSST

Con la ayuda del cuadro de nivel de actuación comprobamos que la puntuación obtenida del lado derecho del primer trabajador es de nivel 4 con un riesgo muy alto y que necesita una actuación de inmediato. Así como el lado izquierdo el cual obtuvo el mismo resultado.

Cuadro de resumen del uso del método REBA en el área de producción:

**Tabla N°15. REBA Pre Test**

	Fecha	Trabajador	Lado	Grupo A					Grupo B					Grupo c						
				Cuello	Piernas	Tronco	Carga	puntacion tabla A	Antebrazo	Muñeca	Brazo	Agarre	Puntuacion tabla B	Puntuacion Final	Movimient os repetitivos por minuto	Puntuación adicional	Puntuación por posición estática soportadas	Puntuación por posturas inestables	Puntuación Final	Nivel de acción
Ensamble	03/08/2020	1	Derecho	3	2	4	1	8	2	3	4	1	8	10	9	1	0	1	12	acción inmediata
			Izquierdo	3	2	4	1	8	2	1	2	2	4	9	9	1	0	1	11	acción inmediata
	04/08/2020	2	Derecho	1	2	4	0	5	2	2	4	1	7	8	12	1	1	0	10	necesario pronto
			Izquierdo	1	2	4	0	5	2	2	2	1	4	5	12	1	1	0	7	necesario
Mecanizado	05/08/2020	3	Derecho	2	2	3	1	6	2	2	3	0	5	8	10	1	0	0	9	necesario pronto
			Izquierdo	2	2	3	1	6	1	2	3	2	6	8	10	1	0	0	9	necesario pronto
	06/08/2020	4	Derecho	3	2	3	2	8	2	2	2	1	4	9	13	1	1	0	11	acción inmediata
			Izquierdo	3	2	3	2	8	2	2	3	2	7	10	13	1	1	0	12	acción inmediata
Soldadura	07/08/2020	5	Derecho	3	2	4	1	8	1	3	4	2	7	10	8	1	1	1	13	acción inmediata
			Izquierdo	3	2	4	1	8	1	3	3	1	6	10	8	1	1	1	13	acción inmediata
	08/08/2020	6	Derecho	2	2	2	1	5	2	3	4	1	8	8	4	0	1	0	9	necesario pronto
			Izquierdo	2	2	2	1	5	2	2	3	1	6	7	4	0	1	0	8	necesario pronto
Doblez	10/08/2020	7	Derecho	2	2	3	2	7	2	3	3	1	6	9	11	1	1	0	11	acción inmediata
			Izquierdo	2	2	3	2	7	2	3	2	0	4	8	11	1	1	0	10	necesario pronto
	11/08/2020	8	Derecho	2	2	3	1	6	2	3	3	1	6	8	3	0	0	1	9	necesario pronto
			Izquierdo	2	2	3	1	6	2	3	2	2	6	8	3	0	0	1	9	necesario pronto
Cableado	12/08/2020	9	Derecho	3	2	3	0	6	2	2	2	1	4	7	7	1	0	0	8	necesario pronto
			Izquierdo	3	2	3	0	6	2	1	2	2	4	7	7	1	0	0	8	necesario pronto
	13/08/2020	10	Derecho	2	2	3	1	6	2	2	4	0	6	8	9	1	0	1	10	necesario pronto
			Izquierdo	2	2	3	1	6	1	2	2	1	3	6	9	1	0	1	8	necesario pronto
Zona de inspeccion	14/08/2020	11	Derecho	3	2	4	2	9	2	2	3	1	6	10	5	1	1	0	12	acción inmediata
			Izquierdo	3	2	4	2	9	2	1	2	2	4	10	5	1	1	0	12	acción inmediata
	15/08/2020	12	Derecho	2	2	3	1	6	2	3	1	1	4	7	7	1	0	1	9	necesario pronto
			Izquierdo	2	2	3	1	6	2	2	3	1	6	8	7	1	0	1	10	necesario pronto
Pintado	17/08/2020	13	Derecho	3	2	4	1	8	2	3	3	0	5	10	10	1	1	0	12	acción inmediata
			Izquierdo	3	2	4	1	8	2	3	2	2	6	10	10	1	1	0	12	acción inmediata
	18/08/2020	14	Derecho	2	3	2	2	7	2	2	2	1	3	7	9	1	0	0	8	necesario pronto
			Izquierdo	2	3	2	2	7	1	2	2	1	3	7	9	1	0	0	8	necesario pronto
Pintado	19/08/2020	15	Derecho	3	2	2	0	5	1	3	3	0	5	6	6	1	1	1	9	necesario pronto
			Izquierdo	3	2	2	0	5	1	3	2	1	4	5	6	1	1	1	8	necesario pronto
	20/08/2020	16	Derecho	3	2	2	1	6	2	3	2	1	5	6	3	0	0	1	7	necesario
			Izquierdo	3	2	2	1	6	2	3	2	1	5	8	3	0	0	1	9	necesario pronto
21/08/2020	17	Derecho	3	2	3	1	7	2	2	3	1	6	9	7	1	0	1	11	actuación inmediata	
		Izquierdo	3	2	3	1	7	1	3	2	2	5	9	7	1	0	1	11	actuación inmediata	

**Fuente: Elaboración Propia**

### **Entorno Físico Laboral:**

Se hizo la medición del nivel de decibeles a los que están expuestos los trabajadores del área de producción durante el mes de Agosto, se hicieron 3 mediciones en diversas horas del día en cada uno de los puestos de trabajo, la medición se realizó durante tres días de la semana dejando un día de diferencia. (ver anexo N14 Registro de medición del ruido)

**Tabla N°16. Medición Total del Ruido Pre Test**

<b>FICHA DE LA MEDICIÓN DEL RUIDO</b>				
<b>FECHA</b>	<b>Medición 1(dB) (8:30 a.m.)</b>	<b>Medición 2(dB) (12:45 p.m.)</b>	<b>Medición 3(dB) (4:30 p.m.)</b>	<b>PROMEDIO(dB)</b>
01/08/2020	87,7	86,9	86,1	86,9
04/08/2020	88,9	86,2	85,8	87,0
06/08/2020	87,8	87,9	87,9	87,8
10/08/2020	87,2	87,2	87,4	87,2
12/08/2020	87,8	86,7	87,2	87,2
14/08/2020	88,1	88,6	88,2	88,3
18/08/2020	87,4	86,8	87,0	87,1
20/08/2020	87,3	87,0	86,4	86,9
22/08/2020	87,1	87,4	87,3	87,2
24/08/2020	86,5	87,3	86,4	86,7
26/08/2020	86,9	87,3	87,7	87,3
28/08/2020	88,8	86,7	87,1	87,5
<b>TOTAL</b>				<b>87,3</b>

**Fuente:** *Elaboración Propia*

Para poder tener el promedio total del nivel del ruido se resumió en la tabla N°16 el registro de medición del ruido por puesto de trabajo (Ver Anexo N°14) donde se observa el total del ruido al que están expuestos los trabajadores del área de producción de la empresa ENERGO S.A. recolectada a través de un sonómetro UT353 BT.



Figura N° 34. Sonómetro  
Fuente: Elaboración propia

Se realizó un promedio con los datos obtenidos para ser reemplazados en el indicador del ruido:

$IR = \frac{Tt_E}{Tt_P}$	<p>Dónde:</p> <p><b>IR:</b> Índice de Ruido</p> <p><b>Tt<sub>E</sub>:</b> Tiempo Total de Exposición (h)</p> <p><b>Tt<sub>P</sub>:</b> Tiempo Total Permitido (h)</p>
--------------------------	---

Figura N° 35. Indicador del ruido  
Fuente: Elaboración propia

$\text{Tiempo total permitido} = \frac{\text{Tiempo de exposición}}{2^{\left(\frac{\text{nivel de ruido expuesto} - \text{nivel de ruido permitido}}{3}\right)}}$
---

Figura N° 36. Fórmula del tiempo total permitido  
Fuente: Elaboración propia

**Tabla N°17. Nivel de Ruido**

Duración (Horas)	Nivel de ruido (dB)
24	80
16	82
12	83
8	85
4	88
2	91
1	94

**Fuente:** American Conference of Governmental Industrial Hygienists  
(ACGIH, 2018)

Para poder determinar el tiempo total permitido que se necesitará para saber el índice del ruido, se hizo uso de la fig. 36, en dicha fórmula para hallar el nivel de ruido permitido se utilizó la tabla n°17, donde según (ACGIH, 2018) para la duración de 8 horas laborales el nivel de ruido debe ser de 85 dB máximo, si el nivel de ruido sobrepasa a este, las horas laborales serán menos a 8 horas.

**Tabla N°18. Índice de Ruido Pre Test**

FECHA	Nivel de decibeles en la empresa(dB)	Tiempo total permitido(Horas)	Tiempo total de exposición(Horas)	Índice de ruido
01/08/2020	86,9	6,15	8	1,300
04/08/2020	87,0	6,10	8	1,312
06/08/2020	87,8	5,40	8	1,482
10/08/2020	87,2	5,86	8	1,365
12/08/2020	87,2	5,90	8	1,356
14/08/2020	88,3	5,08	8	1,573
18/08/2020	87,1	6,01	8	1,331
20/08/2020	86,9	6,13	8	1,306
22/08/2020	87,2	5,87	8	1,363
24/08/2020	86,7	6,29	8	1,273
26/08/2020	87,3	5,81	8	1,378
28/08/2020	87,5	5,64	8	1,418

**Fuente:** Elaboración Propia

Entonces, según la (INSST, 2018) el REAL DECRETO 286 consiste en que si la:

**Dosis > 1:** El trabajador se encuentra sobre-expuesto a ruido. El empresario deberá tomar inmediatamente medidas para reducir la exposición por debajo de los valores límite de exposición, determinar las

razones de la sobre exposición, corregir las medidas de prevención y protección, a fin de evitar que vuelva a producirse una reincidencia.

**Dosis = 1:** El trabajador se encuentra en el umbral.

**Dosis < 1:** El trabajador no se encuentra sobre-expuesto a ruido, siendo necesario aplicar un seguimiento permanente y los correctivos correspondientes, cuando la dosis esté por encima de aquella que indica el nivel de acción (0.5)

Y como se puede observar en la tabla N°18 el índice de ruido es mayor a 1, por ende el trabajador se encuentra sobre-expuesto a ruido. Y se debe tomar inmediatamente medidas correctivas para reducir la exposición al ruido.

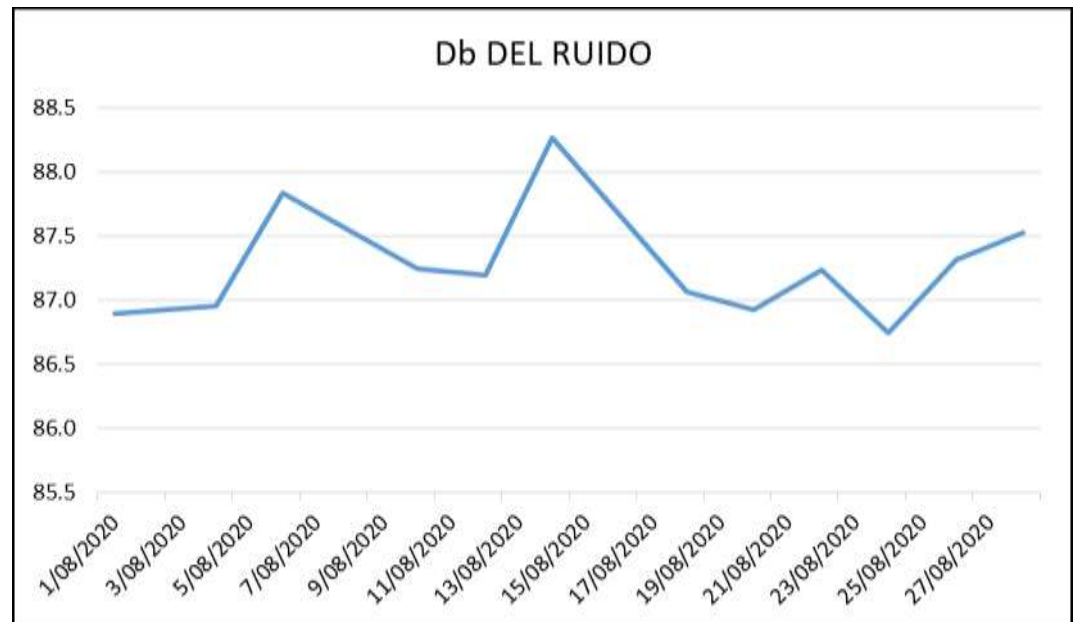


Figura N° 37. dB del Ruido *Pre Test*  
Fuente: Elaboración Propia

### **Productividad:**

A continuación, se detalla el análisis respectivo de la variable independiente antes de la implementación de la mejora, mediante las dimensiones de Eficacia y Eficiencia.



## Eficiencia:

Para hallar el índice de eficiencia primero realizamos un análisis del tareo de los trabajadores de todo el mes de Agosto que nos proporcionó la empresa (ver anexo N15 Registro de horas trabajadas mes de Agosto) en dichos datos se registraron la hora de ingreso y salida del personal mediante un reloj biométrico, el tiempo de descanso y el tiempo de trabajo que el supervisor de área les coloca a los trabajadores, realizamos un cuadro resumen para hallar el tiempo útil de cada día del mes de Agosto. Por otra parte, tomamos en cuenta como tiempo total las 8 horas (480min) diarias de trabajo programadas por la empresa.

**Tabla N°19 Tiempo útil**

FECHA	TIEMPO OPERARIO 1 (min)	TIEMPO OPERARIO 2 (min)	TIEMPO OPERARIO 3 (min)	TIEMPO OPERARIO 4 (min)	TIEMPO OPERARIO 5 (min)	TIEMPO OPERARIO 6 (min)	TIEMPO OPERARIO 7 (min)	TIEMPO OPERARIO 8 (min)	TIEMPO OPERARIO 9 (min)	TIEMPO OPERARIO 10 (min)	TIEMPO OPERARIO 11 (min)	TIEMPO OPERARIO 12 (min)	TIEMPO OPERARIO 13 (min)	TIEMPO OPERARIO 14 (min)	TIEMPO OPERARIO 15 (min)	TIEMPO OPERARIO 16 (min)	TIEMPO OPERARIO 17 (min)	PROMEDIO
01/08/2020	405	404	404	402	425	408	404	399	398	400	408	398	425	418	406	414	401	407
03/08/2020	415	411	408	411	405	411	408	436	401	399	412	409	404	412	419	436	424	413
04/08/2020	406	406	405	407	407	405	405	407	400	399	406	397	400	398	402	400	401	403
05/08/2020	355	326	330	312	336	313	342	332	326	314	329	312	317	314	326	315	326	325
06/08/2020	399	407	404	365	403	404	400	375	403	402	394	397	345	399	402	401	364	392
07/08/2020	405	452	407	399	436	431	407	436	475	425	421	456	465	405	445	421	475	433
08/08/2020	325	348	316	345	397	399	317	314	397	392	398	346	403	426	412	324	312	363
10/08/2020	436	427	475	404	402	398	401	425	397	462	436	405	461	446	457	438	406	428
11/08/2020	442	404	456	407	428	407	398	401	445	453	453	442	467	471	452	463	457	438
12/08/2020	342	347	369	342	403	348	357	357	345	354	398	397	400	397	377	365	375	369
13/08/2020	406	408	467	407	397	404	399	408	401	408	422	407	399	427	435	436	407	414
14/08/2020	400	404	404	402	400	451	449	408	463	403	398	406	403	456	406	459	445	421
15/08/2020	345	326	325	375	331	311	347	397	352	397	345	332	324	324	314	356	364	345
17/08/2020	345	326	361	408	397	326	321	345	354	406	324	399	325	361	364	354	370	358
18/08/2020	317	316	324	310	316	317	319	214	300	304	315	324	254	347	256	316	234	299
19/08/2020	354	374	382	345	406	398	345	386	399	398	399	399	344	408	375	398	401	383
20/08/2020	400	403	401	407	399	406	400	406	408	401	408	407	405	397	407	408	398	403
21/08/2020	367	397	397	397	347	346	407	374	354	406	345	345	401	374	403	327	405	376
22/08/2020	415	427	400	403	408	426	403	399	401	437	443	406	439	426	401	399	405	414
24/08/2020	364	374	403	397	398	357	368	374	399	397	397	399	397	374	402	397	399	388
25/08/2020	457	453	467	461	471	457	462	457	468	439	449	447	462	438	457	467	457	457
26/08/2020	437	456	438	468	467	452	438	437	456	461	421	421	435	474	451	425	411	444
27/08/2020	411	427	423	406	403	405	417	403	404	405	407	406	404	407	400	405	403	408
28/08/2020	273	276	277	282	278	245	270	266	270	270	278	273	267	267	276	281	275	272
29/08/2020	425	416	405	404	423	406	427	401	426	418	427	405	426	404	412	408	405	414
31/08/2020	426	415	418	418	417	425	399	397	415	434	406	447	427	437	436	405	401	419

**Fuente:** Energo S.A.  
**Elaboración:** Propia

**Tabla N°20. Evaluación de Eficiencia Pre Test**

FECHA	ENERGO S.A.		
	FORMATO DE EVALUACIÓN DE EFICIENCIA		VERSIÓN
			01
		PÁGINA	1 de 1
	$T_U(min)$	$T_T(min)$	EFICIENCIA
01/08/2020	407	480	85%
03/08/2020	413	480	86%
04/08/2020	403	480	84%
05/08/2020	325	480	68%
06/08/2020	392	480	82%
07/08/2020	433	480	90%
08/08/2020	363	480	76%
10/08/2020	428	480	89%
11/08/2020	438	480	91%
12/08/2020	369	480	77%
13/08/2020	414	480	86%
14/08/2020	421	480	88%
15/08/2020	345	480	72%
17/08/2020	358	480	75%
18/08/2020	299	480	62%
19/08/2020	383	480	80%
20/08/2020	393	480	82%
21/08/2020	376	480	78%
22/08/2020	414	480	86%
24/08/2020	388	480	81%
25/08/2020	457	480	95%
26/08/2020	444	480	93%
27/08/2020	408	480	85%
28/08/2020	272	480	57%
29/08/2020	414	480	86%
31/08/2020	419	480	87%
PROMEDIO			82%

**Fuente:** Energo S.A.

**Elaboración:** Propia

$$IE = \frac{T_U}{T_T}$$

Dónde:

**IE:** Índice de Eficiencia

**T<sub>U</sub>:** Tiempo Útil (min)

**T<sub>T</sub>:** Tiempo Total (min)

Figura N° 38. Indicador de Eficiencia  
Fuente: Elaboración Propia

En la figura 38 se muestra el indicador que es usado para hallar la eficiencia en la tabla N°20, en dicha tabla se indica el promedio total de la eficiencia en una jornada de 8 horas al día.

Entonces, como se puede observar en tabla N°20 la eficiencia total del área de producción en el mes de Agosto es de 82 %.

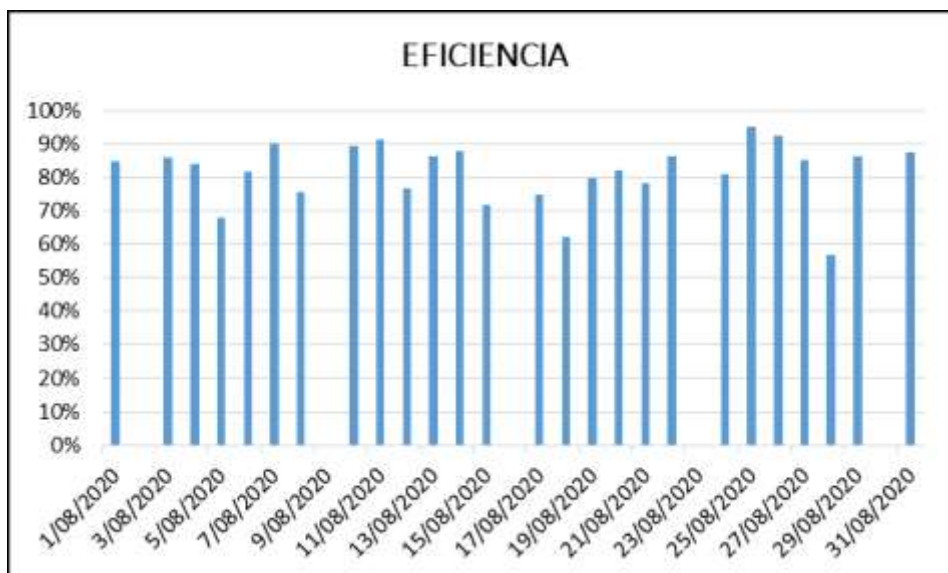


Figura N° 39. %Eficiencia del *Pre Test*

Fuente: Elaboración Propia

## Eficacia:

Para poder hallar el índice de eficacia primero encontramos cual es la capacidad de producción diario para saber cuáles son las unidades programadas reales en la empresa y tomamos en cuenta como unidades producidas el análisis documental de los tableros fabricados durante todo el mes de Agosto (ver anexo N16 Registro de producción del mes de Agosto)

- *Capacidad de producción:* Para poder comprobar la producción real que realiza la empresa al día se hizo la medición del tiempo de la fabricación de 5 tableros eléctricos, luego haciendo uso del sistema Westinghouse (ver anexo N11 Sistema de valoración Westinghouse) se obtuvo el tiempo normal de la fabricación de los tableros.

**Tabla N°21. Calculo del tiempo normal**

TABLEROS ELECTRICOS	T.OBSERVADO	PROMEDIO SISTEMA WESTINGHOUSE					T. NORMAL
		HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIA	FACTO DE VALORIZACION	
TABLERO ELECTRICO N°1	0:56:46	0,06	0,05	0,02	0,01	114%	1:04:43
TABLERO ELECTRICO N°2	0:57:12	0,06	0,05	0,02	0,01	114%	1:05:12
TABLERO ELECTRICO N°3	0:56:38	0,06	0,05	0,02	0,01	114%	1:04:34
TABLERO ELECTRICO N°4	0:54:44	0,06	0,05	0,02	0,01	114%	1:02:24
TABLERO ELECTRICO N°5	0:55:32	0,06	0,05	0,02	0,01	114%	1:03:19

**Fuente:** Energo S.A.

**Elaboración:** Propia

Luego haciendo uso del sistema de suplementos por descanso (ver anexo N12 Sistema de suplementos de descanso) obtuvimos el tiempo de descanso que los trabajadores ocupan entre cada actividad, finalmente sumamos el tiempo normal con el suplemento obteniendo como resultado de 78 minutos aproximados de tiempo estándar.

**Tabla N°22. Calculo del tiempo estándar**

TABLEROS ELECTRICOS	T. NORMAL	PROMEDIO SUPLEMENTOS														TIEMPO ESTANDAR	
		NECESIDADES PERSONALES(%)	FATIGA (%)	TRABAJAR DE PIE(%)	POSTURA ANORMAL (%)	LEVANTAMIENTO DE PESO Y FUERZA(%)	DENSIDAD DE LA LUZ (%)	CALIDAD DE AIRE(%)	TENSION VISUAL (%)	TENSION AUDITIVA (%)	TENSION MENTAL (%)	MONOTONIA MENTAL (%)	MONOTONIA FISICA(%)	SUMA (%)	SUPLEMENTOS	T. ESTANDAR	T. ESTANDAR (MIN)
TABLERO ELECTRICO N°1	1:04:43	5	4	2	2	1	0	0	0	5	1	0	2	0,22	0:14:14	1:18:57	79
TABLERO ELECTRICO N°2	1:05:12	5	4	2	2	1	0	0	0	5	1	0	2	0,22	0:14:21	1:19:33	80
TABLERO ELECTRICO N°3	1:04:34	5	4	2	2	1	0	0	0	5	1	0	2	0,22	0:14:12	1:18:46	79
TABLERO ELECTRICO N°4	1:02:24	5	4	2	2	1	0	0	0	5	1	0	2	0,22	0:13:44	1:16:08	76
TABLERO ELECTRICO N°5	1:03:19	5	4	2	2	1	0	0	0	5	1	0	2	0,22	0:13:56	1:17:15	77

**Fuente:** Energo S.A.

**Elaboración:** Propia

Haciendo uso de la siguiente formula se pudo comprobar la capacidad de producción de un día de trabajo tomando en cuenta el tiempo de trabajo diario:

1 tablero eléctrico → 78 minutos  
 X tableros eléctricos → 480 minutos

$$cantidad\ de\ tableros = \frac{480 \times 1}{78} = 6.15$$

Se obtuvo que al día la empresa tiene una capacidad de producción aproximada de 6 tableros eléctricos al día.

**Tabla N°23. Evaluación de la eficacia Pre Test**

	<b>ENERGO S.A.</b>		
	<b>FORMATO DE EVALUACIÓN DE EFICACIA</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>01</b>
		<b>PÁGINA</b>	<b>1 de 1</b>
<b>PRODUCTO</b>	<b>Tablero eléctrico Adosado de 1m x 80 cm.</b>		
<b>FECHA</b>	$U_P$ (unid)	$U_{PG}$ (unid)	<b>EFICACIA</b>
01/08/2020	5	6	83%
03/08/2020	5	6	83%
04/08/2020	5	6	83%
05/08/2020	4	6	67%
06/08/2020	5	6	83%
07/08/2020	6	6	100%
08/08/2020	4	6	67%
10/08/2020	6	6	100%
11/08/2020	5	6	83%
12/08/2020	4	6	67%
13/08/2020	5	6	83%
14/08/2020	6	6	100%
15/08/2020	4	6	67%
17/08/2020	5	6	83%
18/08/2020	5	6	83%
19/08/2020	5	6	83%
20/08/2020	5	6	83%
21/08/2020	4	6	67%
22/08/2020	5	6	83%
24/08/2020	5	6	83%
25/08/2020	5	6	83%
26/08/2020	6	6	100%
27/08/2020	5	6	83%
28/08/2020	5	6	83%
29/08/2020	5	6	83%
31/08/2020	5	6	83%
<b>PROMEDIO</b>			<b>83%</b>

**Fuente:** ENERGO S.A.C  
**Elaboración:** Propia

$$IEf = \frac{U_p}{U_{PG}}$$

Dónde:

**IEf:** Índice de Eficacia

**U<sub>p</sub>:** Unidades Producidas

**U<sub>PG</sub>:** Unidades Programadas

Figura N° 40. Indicador de Eficacia

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 40 se muestra el indicador que es usado para hallar la eficacia en la tabla N°23, en dicha tabla se indica el promedio total de la eficacia.

Entonces, como se puede observar en tabla N°23 la eficacia total del área de producción en el mes de Agosto es de 83 %.

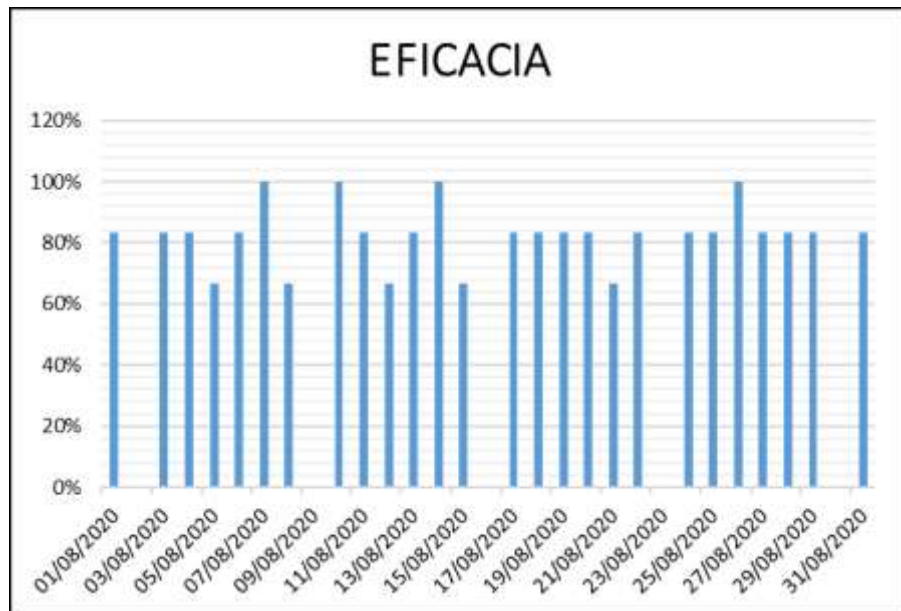


Figura N° 41. %Eficacia del Pre Test

Fuente: Elaboración Propia

### Productividad:

Para hallar el índice de productividad tomando en cuenta en cuenta los valores de la eficiencia y eficacia hallados en las tablas N°20 y 23.

**Tabla N°23. Registro de la Productividad**

	FORMATO DE EVALUACIÓN DE PRODUCTIVIDAD		VERSIÓN	01
			PÁGINA	1 de 1
FECHA	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD	
01/08/2020	85%	83%	71%	
03/08/2020	86%	83%	72%	
04/08/2020	84%	83%	70%	
05/08/2020	68%	67%	45%	
06/08/2020	82%	83%	68%	
07/08/2020	90%	100%	90%	
08/08/2020	76%	67%	50%	
10/08/2020	89%	100%	89%	
11/08/2020	91%	83%	76%	
12/08/2020	77%	67%	51%	
13/08/2020	86%	83%	72%	
14/08/2020	88%	100%	88%	
15/08/2020	72%	67%	48%	
17/08/2020	75%	83%	62%	
18/08/2020	62%	83%	52%	
19/08/2020	80%	83%	66%	
20/08/2020	82%	83%	68%	
21/08/2020	78%	67%	52%	
22/08/2020	86%	83%	72%	
24/08/2020	81%	83%	67%	
25/08/2020	95%	83%	79%	
26/08/2020	93%	100%	93%	
27/08/2020	85%	83%	71%	
28/08/2020	57%	83%	47%	
29/08/2020	86%	83%	72%	
31/08/2020	87%	83%	73%	
PROMEDIO			68%	

**Fuente: ENERGO S.A.C**  
**Elaboración: Propia**



$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \text{EFICIENCIA} \times \text{EFICACIA}$$

Figura N° 42. Fórmula de la Productividad

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 42 se muestra la fórmula de la productividad que es usada para hallar la productividad en la tabla N°23, en dicha tabla se indica el promedio total de la productividad.

Entonces, como se puede observar en tabla N°23 la productividad total del área de producción en el mes de Agosto es de 68 %.

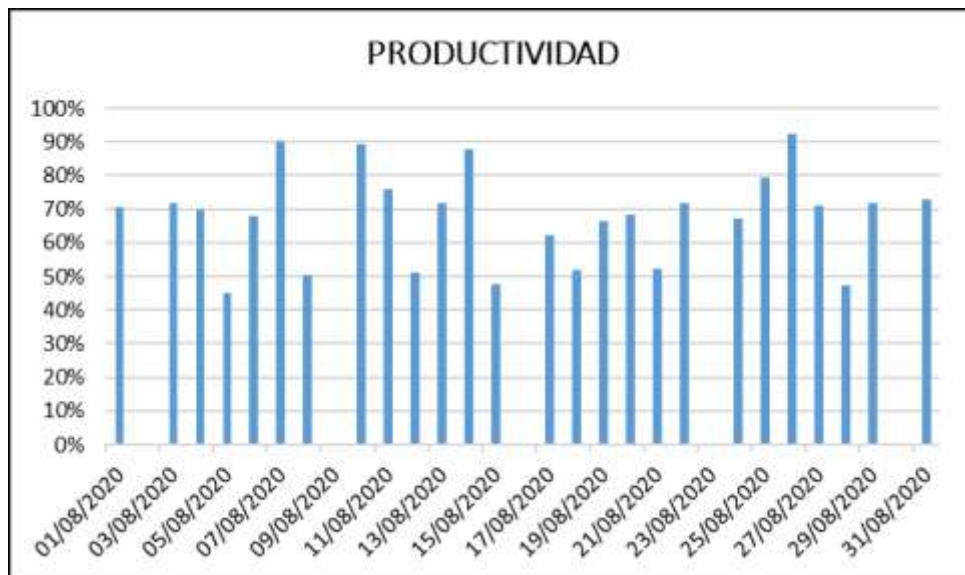


Figura N° 43. % Productividad del Pre Test

Fuente: Elaboración Propia

### 3.5.3. Propuesta de Mejora:

Se propondrá una solución que para cada una de las causas que originan una baja productividad en el área de producción de la empresa ENERGO S.A.

**Tabla N°24. Cuadro Propuesta Causa – Solución**

PROBLEMA	CAUSAS (APROX. 80%)	ALTERNATIVA SOLUCION
<b>BAJA PRODUCTIVIDAD</b>	Posiciones inadecuadas al realizar trabajos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitaciones</li> <li>• Ficha de observaciones ergonómicas</li> </ul>
	Falta de pausas activas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantar pausas activas</li> <li>• Cronograma de pausas activas</li> </ul>
	Cansancio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantar pausas activas</li> </ul>
	Falta de conocimiento sobre las posturas adecuadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ficha de observaciones ergonómicas</li> <li>• capacitaciones</li> </ul>
	Estrés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantar pausas activas</li> </ul>
	Movimientos innecesarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fichas de observaciones ergonómicas</li> <li>• Capacitaciones</li> </ul>
	Exceso de ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conseguir Epp's auditivos</li> <li>• Reducir ruido del área</li> </ul>
	Área laboral no apta para los movimientos que realizan los trabajadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adecuar el área al trabajador</li> </ul>
	Falta de epps adecuadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conseguir Epp's auditivos</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

Las alternativas de soluciones que se plantearon en la Tabla N°24 fueron implantar pausas activas, realizar cronogramas de pausas activas, realizar capacitaciones, realizar fichas de observaciones ergonómicas, hallar la forma de reducir el ruido del área, conseguir Epps auditivos, adecuar el área al trabajador.

Para dar solución a los problemas encontrados en la empresa ENERGO S.A., se propuso realizar la Gestión Ergonómica, a través de las siguientes alternativas de solución:

## Posturas Ergonómicas

Para poder corregir las malas posturas ergonómicas que realizan los trabajadores se propuso lo siguiente, para empezar los trabajadores deben realizar pausas activas después de un trabajo continuo, pues los trabajadores que realizan sus actividades en el área de producción hacen tareas con esfuerzos dinámicos.

Entonces, se propuso que dentro de las 8 horas los trabajadores tengan descansos de 10 min, debido a que las edades de los trabajadores están en un rango de 22 a 45 años.

Además, durante estos 10 min., cada uno de los trabajadores debe realizar actividades de relajación como: movimientos de todas las articulaciones del cuerpo, ejercicios de estiramiento de cuello, cintura y extremidades, ejercicios de activación de la respiración, ejercicios de relajación visual, abrir y cerrar los ojos con fuerza, realizar auto masajes de: las orejas, el cuero cabelludo, la frente, la cara, la nuca y los hombros, sintiendo la textura de la piel y el efecto calmante sobre todo el organismo.

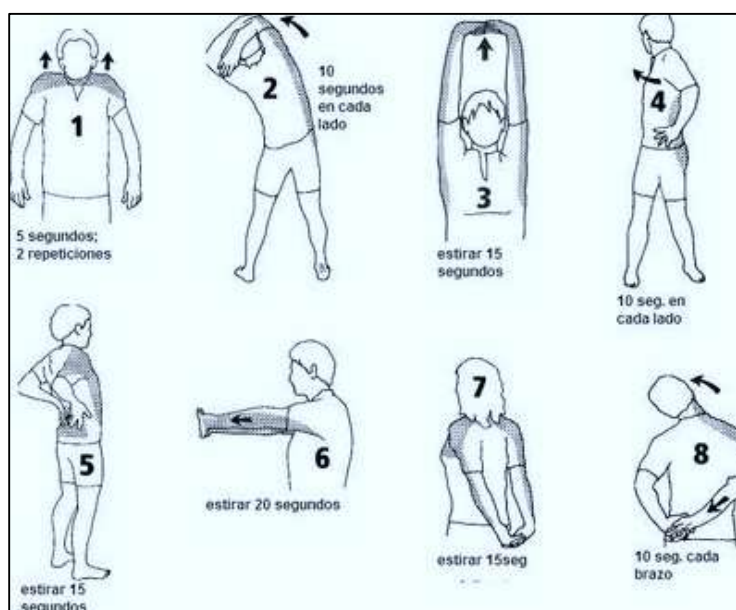


Figura N° 44. Movimientos de Articulaciones  
Fuente: Salud y Bienestar, 2018

También para lograr reducir estos indicadores e incrementar la productividad se propone desarrollar una Tabla en donde se darán las recomendaciones respectivas de las malas posturas de los trabajadores por puesto de trabajo.

Asimismo, para evitar una mala postura al agacharse en el momento de cablear u otra actividad con el tablero eléctrico se propone hacer un mayor uso de las mesas de trabajo y colocar los gabinetes sobre ellas ya que se observó que la mayoría del tiempo los trabajadores prefieren realizar los trabajos con los gabinetes en el suelo obligándolos a tener una mala postura.

Además, otra actividad de la propuesta es que antes de cada jornada laboral se debe realizar una pequeña capacitación a los operarios sobre puntos que sean necesarios tocar en esos momentos con las charlas de 5 min.

Y que los operarios con actividades monótonas, al momento de finalizar la primera actividad, realice algún otro trabajo que no conlleve demasiado tiempo, como, por ejemplo: limpieza de su área de trabajo, revisión de las máquinas de trabajo, etc.

Entonces, para orientar al trabajador con los puntos tocados anteriormente, se propone realizar un programa de capacitación sobre la Gestión ergonómica. A continuación, detallará el programa de capacitación:

**PROGRAMA DE CAPACITACION DE GESTIÓN ERGONÓMICA 2020**

Empresa : ENERGO S.A.

Objetivo:	Capacitar al personal en temas ergonómicos
Recursos:	Ley 29783, DS 05-2012 TR, DS 050 - 2013 TR

N°	CAPACITACIONES DE ERGONOMÍA	Tiempo Ejecucion	Dirigido a	Responsables	SETIEMBRE			
					1	2	3	4
1	ERGONOMIA EN EL TRABAJO (Pausas activas, Riesgos Ergnómicos y El buen uso de la EPP auditiva)	45 min	Personal de Producción	Chimpay Cáceda, Angie Pérez Vásquez, Kevin				
N°	INDUCCIONES	Tiempo Ejecucion	Dirigido a	Responsables				
1	INDUCCION AL PERSONAL DE PRODUCCIÓN (Posturas ergonómicas)	25 min	Personal de Producción	Chimpay Cáceda, Angie Pérez Vásquez, Kevin				
N°	SENSIBILIZACION Y DIFUSION	Tiempo Ejecucion	Dirigido a	Responsables				
1	CHARLA DE 05 MINUTOS	10 minutos	Personal de Producción	Chimpay Cáceda, Angie Pérez Vásquez, Kevin				
TOTAL DEL TIEMPO		1h. 20 min.						

Figura N° 45. Programa de capacitación

Fuente: Elaboración propia

Otra propuesta consiste en adquirir una escalera que tenga soporte para que los operarios tengan mayor facilidad de llegar a la altura del estante al momento de requerir algún material y/o herramienta para la elaboración del tablero en la zona de pintado, de esta manera esta escalera evitaría estiramientos innecesarios y así el operario realizaría sus actividades de un manera más cómoda y saludable y ya no tendría problemas con sus posturas dañando sus extremidades superiores e inferiores. Esta adquisición es un diseño nuevo y se puede fabricar de madera con una altura de 70cm y de ancho 90 cm.

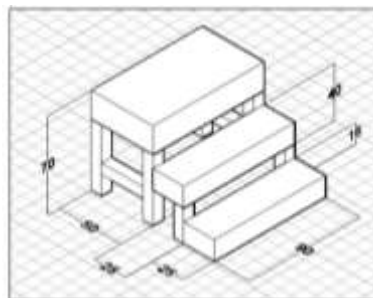


Figura N° 46. Diseño de escalera con apoyo

Fuente: Elaboración propia

## Entorno Físico Laboral

El estudio del nivel del ruido en el área de producción dio el resultado de que hay una zona donde el nivel acústico representa un alto riesgo. La fuente de origen del ruido es donde se encuentra la máquina de prensa neumática, por eso se propone diseñar una barrera aislante en el puesto de Mecanizado.

Esta barrera aislante que se propone diseñar para contener el ruido que provoca la máquina de prensa neumática en el puesto de Mecanizado, será del material del corcho, pues además de aislar el ruido, se tomó en cuenta la importancia de comprar un material económico, además este material funciona como: aislante térmico, aislante acústico, aislantes contra vibraciones y regulador climático

El corcho se ajusta a la propuesta que se expone pues cuenta con una estructura celular que funciona como un muro que amortigua las ondas sonoras cuando intentan atravesarlo, suministrando correcciones acústicas como reducción de ruidos aéreos y percusión (García, 2017).

Sample		$\Delta L_w$ (dB)
1	Carpet covering	22
2	PVC	16
3	Corkboard	20
4	Synthetic rubber	14
5	Recycled rubber with a PVC layer on top	22
6	Corkboard with a PVC layer on the top	25
7	Cork-wood	15
8	Undercarpet with carpet	35

Figura N° 47. Decibeles reducidos según el material  
Fuente: Buratti, Moretti, 2016

Entonces, con base en este análisis se diseñó la barrera aislante capaz de contener el ruido y se construiría en forma de "C", ya que la máquina de prensa neumática se encuentra apoyada a la pared; y así de esta forma, simularía una caja que encierra la fuente del ruido.

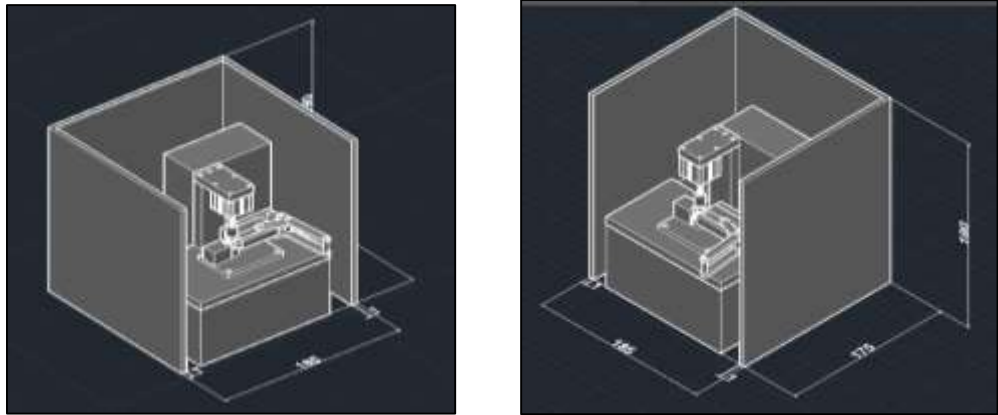


Figura N° 48. Diseño de la Barrera Aislante en forma de C  
Fuente: Elaboración Propia

Además, para terminar la propuesta se recomendó como medida de seguridad auditiva, la implementación de distintos dispositivos reductores de ruido según el puesto de trabajo y ambiente al que está expuesto el trabajador, por lo que se realizara una tabla donde se tenga en consideración el nivel de ruido al que están expuestos el trabajador ya que, en general, el taller es un espacio ruidoso, sin embargo, los trabajadores más cerca a la fuente del ruido se encuentran más expuestos y así se determinará qué tipo de protección auditiva necesita. Los equipos de protección auditiva más utilizados son:

TIPOS DE PROTECCIÓN AUDITIVA		
		
<b>OREJERAS</b>	<b>TAPONES MOLDEABLES</b>	<b>TAPONES PREMOLDEADOS</b>
En estos protectores auditivos, por lo general, el arnés se ubica sobre la cabeza, aunque en algunos de estos dispositivos se puede ubicar detrás de la nuca o bajo la barbilla	Son moldeables por el usuario pues se comprimen con los dedos (reducción de su diámetro) para luego ser insertado en el conducto auditivo donde se expanden y amoldan	Tapones premoldeados: están compuestos por una, dos o tres cuñas (o rebordes) que ayudan a sellar el conducto auditivo. Éstos no requieren manipulación antes de colocarse.

Figura N°49. Tipos de protección auditiva  
Fuente: ARL Sura, 2017

Se propuso distintos dispositivos de protección al ruido dependiendo de las características de estos y las que se acomoden más al puesto de trabajo. Se estudiaron factores como, el tipo de protección para el tipo de actividad.

En segundo lugar, las operaciones que se realizan en el lugar pueden generar gran cantidad de polvo y residuos pequeños por lo que se recomienda el uso de tapones moldeables, ya que los pre moldeados están compuestos de un material sintético (silicona o plástico) y cuentan con una estructura a la cuál estas partículas se adhieren con facilidad y pueden causar infecciones auditivas. De igual manera, los elementos de protección auditiva deben higienizarse regularmente con agua, jabón y finalizar con un desinfectante; para ambos casos, se aconseja cambiarlos cuando se observe que han endurecido o cambiado de color todo esto será explicado en las capacitaciones.

Cronograma de implementación:

Para incrementar la productividad, se ejecutaron las siguientes actividades de la propuesta planteada anteriormente, para la correcta organización se realizó un cronograma.



**Tabla N°25. “Cronograma de la Implementación de la Gestión Ergonómica”**

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTIÓN ERGONÓMICA 2020																	
Empresa: ENERGO S.A.																	
N°	ACTIVIDADES	AGOSTO		SETIEMBRE													
		30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	Análisis de la recolección de datos	■	■														
2	Desarrollo de la propuesta de la gestión ergonómica	■	■														
3	Desarrollo de la tabla de observaciones de las posturas ergonómicas	■															
	Desarrollo del presupuesto de la implementación	■															
4	Desarrollo del plano de la escalera		■														
5	Desarrollo del plano de la barrera aislante		■														
6	Aprobación de la propuesta por la gerencia		■														
7	Compra online de la protección auditiva			■													
8	Se lleva a cabo desarrollo de las capacitaciones según el programa establecido			■													
9	Charlas de 05 minutos hacia los trabajadores antes de que inicien sus actividades laborales				■	■	■	■									
10	Implementación de las pausas activas				■	■	■	■									
11	Se ejecutan los movimientos de articulación según el cronograma				■												
12	Implementación de la tabla de observaciones de las posturas ergonómicas				■	■	■	■									
13	Implementación de los movimientos de articulación				■	■	■	■									
14	Compra de la barrera asilante					■											
15	Compra de la escalera					■											
16	Implementación de dispositivos de protección auditiva						■										
17	Implementación de escalera para el área de pintado							■									
18	Implementación y construcción de la barrera aislante								■	■	■						
19	Análisis del costo de la implementación																■

**Fuente:** Elaboración propia

Presupuesto de la Inversión de la Implementación:

El presupuesto de inversión, es una expresión cuantitativa de los recursos necesarios para que un proyecto se lleve a cabo, es decir es el conjunto de pronósticos financieros que permite a la organización planificar estrategias a modo de que puedan realizar sus objetivos previstos en cuanto a ganancias.

A continuación se detalla el presupuesto de inversión:

- Inversión Tangible: son aquellos gastos que se reflejan en bienes reales.

**Tabla 26. Inversión Tangible**

N°	Descripción	Cantidad	Costo Unit	Total
1	Sonómetro	1	S/.100.00	S/.100.00
2	Material de Corcho 7x5"	1	S/.175.00	S/.175.00
3	Barras de aluminio 7x5"	6	S/.17.80	S/.106.80
4	Tuercas de Aluminio	24	S/.2.00	S/.48.00
5	Instaladores de la Barrera Aislante	3	S/.45.00	S/.135.00
6	Orejeras	8	S/.72.80	S/.582.40
7	Tapones Moldeables	18	S/.13.50	S/.243.00
8	Escalera	1	S/.25.00	S/.25.00
9	Afiches	9	S/.0.50	S/.4.50
10	Papelería y útiles de oficina	-	-	S/.168.00
			<b>TOTAL</b>	<b>S/.1,587.70</b>

**Fuente:** *Elaboración Propia*

En la tabla 26: se aprecia una proyección de la inversión tangible que se utilizará para la ejecución de la Aplicación de la Gestión Ergonómica en la empresa ENERGO S.A., teniendo un valor de S/. 1 587.70 soles

- Inversión Intangible: son aquellos gastos sin apariencia física. En las siguientes tablas se describirán todos los recursos intangibles para la implementación de la Gestión ergonómica.

**Tabla 27. Costo de Capacitaciones**

Recurso	N°de personas	Tiempo (h)	N°de horas	Sueldo	Costo / Hora	Total
Capacitación Op.	16	1.3	21.3	S/. 1,500.00	S/. 7.81	S/. 166.67
Capacitación Sup.	1	1.3	1.3	S/. 2,000.00	S/. 10.42	S/. 13.89
Capacitador	2	1.3	2.7	S/. 930.00	S/. 4.84	S/. 12.92

**Fuente:** Elaboración Propia

En la tabla 27: se aprecia una proyección del costo de la capacitación que es dada por el costo por hora del Operario, Supervisor y Capacitadores por el N° de horas que dura la capacitación.

**Tabla 28. Costo de las Coordinaciones**

Recurso	Área	N°de personas	Tiempo (h)	N°de horas	Sueldo	Costo / Hora	Total
Coordinaciones para explicar la propuesta	Gerencia	1	3	3.0	S/. 4,800.00	S/. 25.00	S/. 75.00
	Administrativa	1	3	3.0	S/. 2,500.00	S/. 13.02	S/. 39.06

**Fuente:** Elaboración Propia

En la tabla 28: se aprecia una proyección del costo de la coordinación que es dada por el costo por hora del gerente y un personal administrativo por el N° de horas que duró la coordinación.

**Tabla 29. Costo del Investigador**

Costo de estudio de I1 (PI)	costo / mes	4	275	S/.1,100
Costo de estudio de I1 (DPI)	costo / mes	4	275	S/.1,100
Costo de estudio de I2 (PI)	costo / mes	4	375	S/.1,500
Costo de estudio de I2 (DPI)	costo / mes	4	375	S/.1,500
Horas dedicadas del I1 (PI)	Horas /sem	240	11.63	S/.2,790
Horas dedicadas del I1 (DPI)	Horas /sem	480	11.63	S/.5,580
Horas dedicadas del I2 (PI)	Horas /sem	240	11.63	S/.2,790
Horas dedicadas del I2 (DPI)	Horas /sem	480	11.63	S/.5,580

**Fuente:** Elaboración Propia

En la tabla 29: se aprecia una proyección del costo de los investigadores que es dada por el costo del ciclo y las horas dedicadas a la investigación.

**Tabla 30. Inversión Intangible**

Clasificación	Recursos	Medida	Cant	Costo Unit	Costo total
Servicio de Suministro de Energía	Luz	Mes	2	S/.100.00	S/.200.00
Servicio de Telefonía e Internet	Internet	Mes	2	S/.455.00	S/.910.00
Servicio de Agua y Desague	Agua	Mes	2	S/.100.00	S/.200.00
Software	Microsoft, Auto Cady SPSS	Unid	2	S/.155.00	S/.310.00
Viáticos y Asignaciones	Movilidad	Día	12	S/.8.00	S/.96.00
	Alimentación	Día	12	S/.20.00	S/.240.00
Otros Gastos	Horas dedicadas	Horas/Sem	1440	S/.11.63	S/.16,740.00
	Inversión del ciclo	Semestral	4	S/.1,300.00	S/.5,200.00
	Coordinaciones para explicar la propuesta	N° de horas (N°de personas*Tiem po de horas)	3	S/.26.04	S/.78.00
	Capacitador	N° de horas (N°de personas*Tiem po de horas)	3	S/.4.84	S/.13.00
	Capacitaciones	N° de horas (N°de personas*Tiem po de horas)	23	S/.7.81	S/.177.08
				Total Invertido	<b>S/.24,164.08</b>

**Fuente:** *Elaboración Propia*

En la tabla 30: se aprecia la proyección de la inversión intangible que se utilizará para la ejecución de la Aplicación de la Gestión Ergonómica en la empresa ENERGO S.A., teniendo un valor de S/. 24 164.08.

Entonces el presupuesto total de la inversión de la Aplicación de la Gestión Ergonómica en la empresa ENERGO S.A. se mostrará en la siguiente tabla:

**Tabla 31. Presupuesto Total de Inversión**

Inversion Intangibles	S/.24,154.08
Inversión Tangible	S/. 1,587.70
<b>TOTAL</b>	<b>S/. 25,741.78</b>

**Fuente:** *Elaboración Propia*

### 3.5.4. Implementación de la gestión ergonómica:

#### Implementación de las Pausas Activas y desarrollo de los movimientos de articulación:

En esta actividad se desarrolló un cronograma para determinar el en qué momento se realizarían las pausas activas de 10 min.

**Tabla N°32. Cronograma de Pausas Activas**

1ra h.		2da h.		3ra h.		4ta h.		5ta h.		Almuerzo	6ta h.		7ma h.		8va h.		
08:30 a.m.	09:30 a.m.	09:31 a.m.	10:30 a.m.	10:31 a.m.	11:30 a.m.	11:31 a.m.	12:30 a.m.	12:31 p.m.	01:30 p.m.		02:31 p.m.	03:30 p.m.	03:31 p.m.	04:30 p.m.	04:31 p.m.	05:30 p.m.	
			10 min				10 min										

**Fuente: Elaboración Propia**

Además, también se desarrolló junto con ellos los ejercicios de movimientos de articulación que realizaran durante sus pausas activas.



Figura N°50. Movimientos de articulación con los trabajadores  
Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se imprimió el cronograma de las pausas activas con las recomendaciones de los movimientos de articulación que deben realizar los trabajadores por día como un recordatorio permanente para ellos.



Figura N°51. Cronograma de Pausas Activas

Fuente: Elaboración propia

### **Implementación y desarrollo de la Tabla de observaciones de las posturas ergonómicas**

Se desarrolló la corrección de las malas posturas que tenían los trabajadores en sus respectivos puestos de trabajos. Se le entregó a cada trabajador un modelo de las posturas que deben y no deben realizar en los puestos de trabajo.

**Tabla N°33. Posiciones ergonómicas**

Puesto de trabajo	Posiciones ergonómicas implementadas	Imagen de referencia
Mecanizado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener una flexión del antebrazo entre 60° y 100°</li> <li>Mantener una flexión de muñeca entre 0° y 15°</li> <li>Mantener una flexión del cuello entre 0° y 20°</li> <li>Realizar una fuerza menor a 5kg</li> <li>Mantener la posición del cuerpo erguido</li> </ul>	
Doble	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener la posición del cuerpo erguido</li> <li>Realizar una fuerza menor a 5Kg</li> <li>Hacer uso de las máquinas de la empresa</li> <li>Evitar pararse en la zona con desnivel</li> <li>Evitar rotar el cuerpo</li> </ul>	
Soldadura	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener una posición erguida en el asiento</li> <li>Mantener una posición de brazo entre 20° y 45°</li> <li>Evitar levantar el hombro</li> </ul>	
Ensamblaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener una posición erguida en el asiento y en caso de optar por una posición parada mantener la posición del cuerpo erguido</li> <li>Mantener una flexión del antebrazo entre 60° y 100°</li> <li>Realizar una fuerza menor a 5Kg</li> </ul>	
Pintura	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener una flexión de muñeca entre 0° y 15°</li> <li>Evitar la torsión de la muñeca</li> <li>Mantener una flexión del antebrazo entre 60° y 100°</li> <li>Mantener una posición de brazo entre 20° y 45°</li> <li>Evitar rotar el cuerpo</li> </ul>	
Cableado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener una flexión del cuello entre 0° y 20°</li> <li>Mantener la posición del cuerpo erguido</li> <li>Evitar doblar el cuello a los lados</li> </ul>	
Zona de inspección	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener una posición erguida en el asiento y en caso de optar por una posición parada mantener la posición del cuerpo erguido</li> <li>Evitar flexionar las rodillas</li> </ul>	

**Fuente:** Elaboración propia

## Implementación de escalera para el área de pintado

Para el puesto de pintado de los gabinetes de los tableros eléctricos se implementó una escalera diseñada para esa actividad evitando así que los trabajadores opten por posturas inadecuadas al hacer un esfuerzo por llegar a la parte alta del estante.

Algunas ventajas de la implementación de esta escalera son:

- Evita que el trabajador tenga que alzar el brazo de manera no recomendable.
- Proporciona un soporte apropiado para los pies ya que podrá estar parado de manera estable.
- Evitar que el trabajador tenga que rotar el cuerpo para llegar a ciertas partes del estante.
- Fácil acceso a toda la parte superior del estante.
- Evitar que el trabajador tenga que levantar la cabeza evitando doblar del cuello.



Figura N°52. Escalera con apoyo

Fuente: Elaboración propia



## Implementación de la barrera aislante

Se implementó una barrera aislante para disminuir el nivel de ruido que provocaba la prensa neumática ya que esta originaba el mayor nivel de ruido en la empresa. La barrera aislante fue fabricada en forma de C ya que debía haber una abertura para que el operario realice sus tareas además de evitar el sobrecalentamiento de la máquina. La barrera aislante de ruido fue construida con diversos materiales, los cuales fueron la madera como superficie, pegamento, clavos y como aislante acústico utilizamos el material hecho de corcho ya que este es un buen aislante acústico y también sirve como aislante térmico, aislantes contra vibraciones y regulador climático, lo cual ayuda a que la máquina no se vea afectada por esta implementación. La barrera aislante tiene una dimensión de 180cm de alto, 165 de ancho y 170 de largo.



Figura N°53. Material de la barrera aislante

Fuente: Elaboración propia

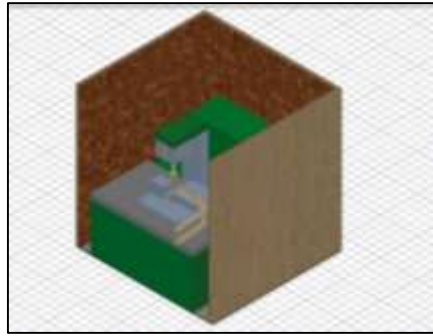


Figura N°54. Simulación de la barrera aislante  
Fuente: Elaboración propia

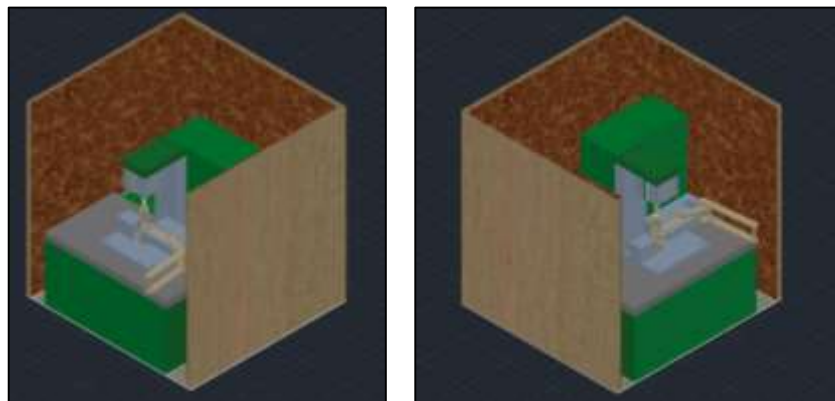


Figura N°55. Simulación de la barrera aislante  
Fuente: Elaboración propia

No se tomó fotografía de la barrera aislante porque la empresa no nos dio permiso para fotografiar el puesto de trabajo de Mecanizado, por eso se coloca la simulación de la barrera aislante.

### **Implementación de dispositivos de protección auditiva**

Se tuvo que implementar otros tipos de protecciones auditivas en la empresa debido a que los antiguos protectores eran tapones pre moldeados los cuales tienen una forma ya específica y en su mayoría no se adaptan al oído del trabajador, además están compuestos de un material sintético de silicona y cuentan con una estructura a la cuál algunas partículas se adhieren con facilidad y pueden causar infecciones auditivas. Al momento de elegir los nuevos aparatos de protección tomamos en cuenta no eliminar completamente el ruido que perciben los

trabajadores al usar protección auditiva, ya que esto produce distintos problemas como que el trabajador no podrá escuchar las voces y tendrá que quitarse los tapones continuamente dando acceso al ruido excesivo según (BOE, 2006) “bajar más de 15 dB del valor deseado ya aísla demasiado al usuario”.

A continuación, se realizó un cuadro donde se detalla cual es el protector más adecuado dependiendo del puesto de trabajo:

**Tabla N°34. Protectores según el puesto de trabajo**

Puesto de trabajo		Protector auditivo
Soldadura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición a altas temperaturas.</li> <li>• mejor comodidad al usar la máscara de soldar.</li> </ul>	
Pintura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El puesto se encuentra alejado del origen del ruido.</li> </ul>	
Cableado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El puesto se encuentra alejado del origen del ruido.</li> </ul>	
Zona de inspección	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El puesto no origina ruido.</li> <li>• El puesto se encuentra alejado del origen del ruido.</li> </ul>	
Mecanizado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El puesto origina el mayor nivel de ruido</li> </ul>	
Doblez	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El puesto se encuentra cerca del origen del ruido</li> </ul>	
Ensamblaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El puesto se encuentra cerca del origen del ruido</li> </ul>	

**Fuente:** Elaboración propia

- **Tapones moldeables:** se implementó el uso de tapones moldeables en cuatro puestos de trabajo los cuales fueron Soldadura, Pintura, Cableado y la Zona de inspección debido a que estos se ajustan bien a las características de cada puesto como la temperatura la ubicación de cada uno.

- **Orejas:** Se implementó el uso de orejas para tres puestos de trabajo los cuales fueron Mecanizado, Doblez y Ensamblaje debido a que estos puestos son los que más ruido ocasionan y están más expuestos. Logrando así la mayor reducción de ruido en ellos.



Figura N°56. Orejas

Fuente: Elaboración propia

### **Implementación y desarrollo del programa de capacitaciones:**

En esta actividad se desarrolló la capacitación de Ergonomía en el trabajo en donde se tocaron diversos puntos para el conocimiento de los trabajadores.

Esta capacitación se llevó a cabo fuera del horario laboral mediante la plataforma digital “Zoom”, debido a que la empresa no contaba con un espacio grande para realizar la capacitación, pues era de requerimiento necesario que sea espacioso para mantener la seguridad y salud de los trabajadores.

Los temas a tocar en la capacitación fueron los siguientes:

- Ergonomía en el Trabajo (pausas activas, riesgos ergonómicos y el buen uso de la EPP auditiva)
- Inducción al personal (Posturas laborales)
- Charla de 05 min

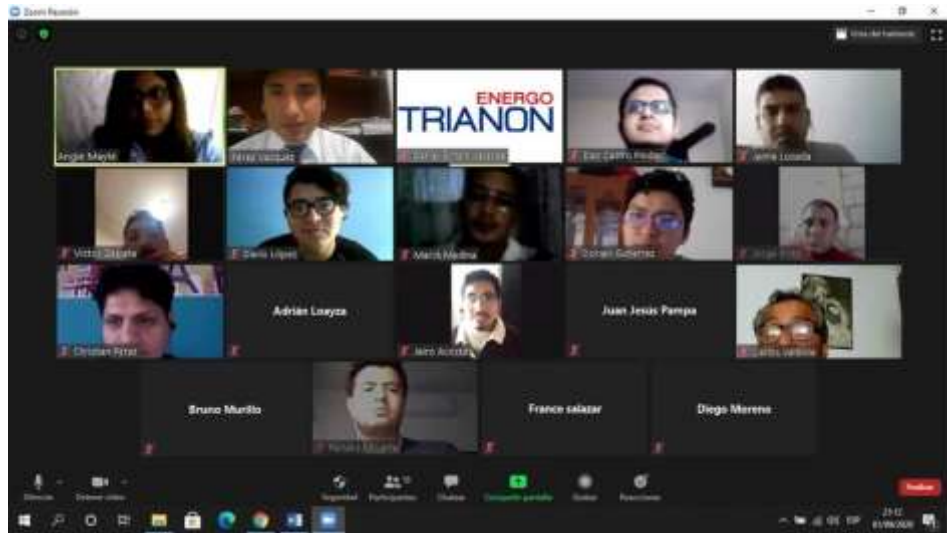


Figura N°57. Capacitación de la Ergonomía en el Trabajo  
 Fuente: Elaboración propia



Figura N°58. Capacitación de la Ergonomía en el Trabajo  
 Fuente: Elaboración propia



Figura N°59. Capacitación de la Ergonomía en el Trabajo  
 Fuente: Elaboración propia



Figura N°60. Capacitación de la Ergonomía en el Trabajo  
Fuente: Elaboración propia

### 3.5.5. Post-Test.

Finalmente, luego de implementar la gestión ergonómica en la empresa ENERGO S.A. realizaremos las inspecciones pertinentes durante el mes de Octubre, la recolección y análisis de datos para el Post-Test.

#### **Gestión Ergonómica:**

A continuación, se detalla el análisis respectivo de la variable independiente después de la implementación de la mejora, mediante las dimensiones de posturas ergonómicas y entorno físico laboral.

#### ***Posturas Ergonómicas:***

Luego de haber realizado la implementación se recolectó los datos del post test con ayuda de nuestros instrumentos

A continuación, se explicará más detalladamente con un ejemplo donde se presenta las posturas un trabajador del área de producción, se evaluó tanto del lado derecho como del lado izquierdo del trabajador.

Grupo A: Cuello


Movimiento	Puntuación	Corrección	
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral	
>20° flexión o extensión	2		

Figura N° 61. Puntaje de la posición del Cuello  
Fuente: INSST

Tabla N°35. Puntaje de la posición del Cuello

Movimiento del trabajador	Puntuación	Corrección	Puntuación final
0°-20° flexión	1	0	1

Fuente: Elaboración Propia



Figura N° 62. Posición del Cuello  
Fuente: ENERGO S.A.C.

Como resultado obtuvimos que el primer trabajador ocupa una posición de cuello de 15° por lo cual se le dio una puntuación de 1 no se le aumento un punto extra por no presentar torsión lateral. Esta puntuación aplica tanto del lado derecho como el izquierdo.

Grupo A: Piernas


Movimiento	Puntuación	Corrección	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2		

Figura N° 63. Puntaje de la posición de las Piernas  
Fuente: INSST

Tabla N°36. Puntaje de la posición de las Piernas

Movimiento del trabajador	Puntuación	Corrección	Puntuación final
Soporte bilateral	1	0	1

Fuente: Elaboración Propia



Figura N° 64. Posición de las Piernas  
Fuente: ENERGO S.A.C.

Como resultado obtuvimos que el primer trabajador ocupa una posición de piernas bilateral por lo cual se le dio una puntuación de 1, no se le

aumento un punto adicional por no presentar flexión en las rodillas. Esta puntuación aplica tanto del lado derecho como el izquierdo.

Grupo A: Tronco

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2	
20°-60° flexión >20° extensión	3	
> 60° flexión	4	

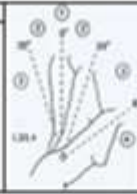


Figura N° 65. Puntaje de la posición del Tronco  
Fuente: INSST



Figura N° 66. Posición del Tronco  
Fuente: ENERGO S.A.C.

Tabla N°37. Puntaje de la posición del Tronco

Movimiento del trabajador	Puntuación	Corrección	Puntuación final
Erguido	1	0	1

Fuente: Elaboración Propia

Como resultado obtuvimos que el primer trabajador ocupa una posición erguida por lo cual se le dio una puntuación de 1, no se le agrego un punto adicional por no presentar una inclinación lateral. Esta puntuación aplica tanto del lado derecho como el izquierdo.

Calculo de puntuación Grupo A:

		TABLA A				
	PIERNAS	TRONCO				
		1	2	3	4	
CUELLO	1	1	1	2	2	3
		2	2	3	4	5
		3	3	4	5	6
		4	4	5	6	7
	2	1	1	3	4	5
		2	2	4	5	6
		3	3	5	6	7
		4	4	6	7	8
	3	1	3	4	5	6
		2	3	5	6	7
		3	5	6	7	8
		4	6	7	8	9

Figura N° 67. Puntaje del grupo A  
Fuente: ENERGO S.A.C.

Haciendo uso de la tabla A de la hoja de campo del método REBA se obtuvo una puntuación de 1 para el primer trabajador. Esta puntuación aplica tanto del lado derecho como del izquierdo.



Carga o fuerza del Grupo A:

0	1	2	+1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

Figura N° 68. Puntaje de la carga del Grupo A  
Fuente: INSST

Con la puntuación de la tabla A obtuvimos una puntuación de 1 adicional a esto se le debe aumentar 1 por hacer una fuerza de entre 5 y 10 kg, dando como resultado una puntuación de 2. Esta puntuación aplica tanto del lado derecho como del izquierdo.

Grupo B: Antebrazos

Movimiento	Puntuación
60°-100° flexión	1
<60° flexión>100° flexión	2



Figura N°69. Puntaje de la posición de los Antebrazos  
Fuente: INSST

Tabla N°38. Puntaje de la posición de los Antebrazos

Movimiento del trabajador	Puntuación
60° -100° flexión	1

Fuente: Elaboración Propia



Figura N°70. Posición de los Antebrazos  
Fuente: ENERGO S.A.C.

Como resultado obtuvimos que el primer trabajador ocupa una posición del antebrazo derecho de 80° por lo cual se le dio una puntuación de 1. Esta puntuación aplica tanto del lado derecho como del izquierdo.

Grupo B: Muñecas

Movimiento	Puntuación	Corrección	
0°-15° Flexión/ extensión	1	Añade + 1 si hay torsión o desviación lateral	
>15° Flexión/ extensión	2		

Figura N°71. Puntaje de la posición de las Muñecas  
Fuente: INSST



Figura N°72. Posición de las Muñecas  
Fuente: ENERGO S.A.C.

Tabla N°39. Puntaje de la posición de los Antebrazos

Movimiento del trabajador	Puntuación	Corrección	Puntuación final
0°-15° flexión/extensión	1	0	1

Fuente: Elaboración Propia

Como resultado obtuvimos que el primer trabajador ocupa una posición de la muñeca derecha de 10° por lo cual se le dio una puntuación de 1 no se le agrego un punto adicional por no presentar una desviación lateral de muñeca. Mientras que la posición de la muñeca izquierda es de menos de 15° por lo que se le dio una puntuación de 1 y no se le aumento un punto adicional porque no tiene una desviación lateral.

Grupo B: Brazos


Posición	Puntuación	Corrección	
0°-20° Flexión/ extensión	1	Añadir: + 1 si hay abducción o rotación.	
>20° extensión	2	+ 1 si hay elevación del hombro.	
20°-45° Flexión	3	-1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.	
>45° Flexión	4		

Figura N° 73. Puntaje de la posición de los Brazos  
Fuente: INSST

Tabla N°40. Puntaje de la posición de los Brazos

Movimiento del trabajador	Puntuación	Corrección	Puntuación final
25° extensión	2	0	2



Figura N°74. Posición de los Brazos  
Fuente: ENERGO S.A.C.

Fuente: Elaboración Propia

Como resultado obtuvimos que el primer trabajador ocupa una posición del brazo derecho de 25° por lo cual se le dio una puntuación de 2, no se le agrego un punto adicional por no presentar rotación o elevación del hombro. Mientras que la posición del brazo izquierdo es de 20° por lo que se le dio una puntuación de 1 y no se le aumento un punto adicional.

Calculo de puntuación de Grupo B:

TABLA B							
MUÑECA		BRAZO					
		1	2	3	4	5	
ANTEBRAZ	1	1	1	1	3	4	6
		2	2	2	4	5	7
		3	2	3	5	5	8
	2	1	1	2	4	5	7
		2	2	3	5	6	8
		3	3	4	5	7	8

Figura N°75. Puntaje del Grupo B  
Fuente: INSST

Haciendo uso de la tabla B de la hoja de campo del método REBA se obtuvo una puntuación de 1 para el lado derecho del primer trabajador. Mientras que del lado izquierdo se obtuvo una puntuación de 1.

Grupo B: Agarre

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo

Figura N°76. Puntaje del Agarre  
Fuente: INSST

Con la puntuación de la tabla B obtuvimos una puntuación de 1 del lado derecho adicional a esto se le debe aumentar 1 por tener un agarre regular dando como resultado una puntuación de 2. Mientras que del lado izquierdo se obtuvo una puntuación de 1 adicional se le aumentó 2 puntos por no tener un agarre aceptable dando como resultado 3.

Grupo C:

**TABLA C**  
**Puntuación B**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	2	3	3	4	5	6	7
2	1	2	3	4	4	5	6	6	7
3	2	3	3	4	5	6	7	7	8
4	3	4	4	5	6	7	8	8	9
5	4	4	5	6	7	8	8	9	9
6	6	6	7	8	8	9	9	10	10
7	7	7	8	9	9	9	10	10	11
8	8	8	9	10	10	10	10	10	11
9	9	9	10	10	10	11	11	11	12
10	10	10	11	11	11	11	12	12	12
11	11	11	11	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

**Corrección: Añadir +1 si:**  
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.  
Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 vez/min.  
Cambios posturales importantes o

Figura N°77. Puntaje del Grupo C  
Fuente: INSST

Con ayuda de las puntuaciones obtenidas de la tabla A y B, podemos obtener la puntuación final en la tabla C, obteniendo como resultado de 2 para el lado derecho primer trabajador. Adicional se le aumentó 1 porque el trabajador realizo más de 4 movimientos repetitivos en un minuto, dando como resultado final de 4. Mientras que del lado izquierdo se obtuvo una puntuación de 2 Adicional se le aumentó 1 porque el trabajador realizo más de 4 movimientos repetitivos en un minuto, dando como resultado 3.

Nivel de actuación:

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Figura N°78. Nivel de Actuación  
Fuente: INSST

Con la ayuda del cuadro de nivel de actuación comprobamos que la puntuación obtenida del lado derecho del primer trabajador es de nivel 1 con un riesgo bajo y que puede necesitar actuación. Así como el lado izquierdo el cual obtuvo el mismo resultado.

Cuadro de resumen del uso del método REBA en el área de producción:

**Tabla N°41. REBA Post test**

	Fecha	Trabajador	Lado	Grupo A					Grupo B					Grupo C						
				Cuello	Piernas	Tronco	Carga	Puntuación tabla A	Antebrazo	Muñeca	Brazo	Agarre	Puntuación tabla B	Puntuación Final	Movimientos repetitivos por minuto	Puntuación adicional	Puntuación por posición estática soportadas	Puntuación por posturas inestables	Puntuación Final	Nivel de acción
Ensamble	15/09/2020	1	Derecho	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	2	9	1	0	0	3	puede ser necesario
			Izquierdo	1	1	1	1	2	1	1	1	2	3	2	9	1	0	0	3	puede ser necesario
	16/09/2020	2	Derecho	1	1	1	0	1	1	2	2	1	3	1	12	1	1	0	3	puede ser necesario
			Izquierdo	1	1	1	0	1	1	2	1	1	3	1	12	1	1	0	3	puede ser necesario
17/09/2020	3	Derecho	1	1	2	1	3	2	1	2	0	2	3	10	1	0	0	4	necesario	
		Izquierdo	1	1	2	1	3	1	2	1	2	4	3	10	1	0	0	4	necesario	
Mecanizado	18/09/2020	4	Derecho	1	2	2	2	5	2	2	1	1	3	4	13	1	1	0	6	necesario
			Izquierdo	1	2	2	2	5	2	1	2	2	4	5	13	1	0	0	6	necesario
	19/09/2020	5	Derecho	2	1	1	1	2	2	1	1	2	3	2	8	1	0	0	3	puede ser necesario
			Izquierdo	2	1	1	1	2	1	2	2	1	3	2	8	1	1	1	5	necesario
21/09/2020	6	Derecho	2	2	1	1	3	1	2	1	1	3	3	4	0	0	0	3	puede ser necesario	
		Izquierdo	2	2	1	1	3	2	2	2	1	4	3	4	0	0	0	3	puede ser necesario	
Soldadura	22/09/2020	7	Derecho	2	1	2	2	5	2	1	2	1	3	4	11	1	1	0	6	necesario
			Izquierdo	2	1	2	2	5	1	2	1	0	2	4	11	1	1	0	6	necesario
	23/09/2020	8	Derecho	2	1	1	1	2	2	2	2	1	4	3	3	0	0	0	3	puede ser necesario
			Izquierdo	2	1	1	1	2	2	1	2	2	4	3	3	0	0	0	3	puede ser necesario
24/09/2020	9	Derecho	2	1	2	0	3	2	2	1	1	3	3	7	1	0	0	4	necesario	
		Izquierdo	2	1	2	0	3	1	2	1	2	4	3	7	1	0	0	4	necesario	
Doblez	25/09/2020	10	Derecho	1	1	2	1	3	2	2	2	0	3	3	9	1	0	1	5	necesario
			Izquierdo	1	1	2	1	3	2	1	2	1	3	3	9	1	0	1	5	necesario
26/09/2020	11	Derecho	1	2	1	2	4	2	2	2	1	4	4	5	1	1	0	6	necesario	
		Izquierdo	1	2	1	2	4	2	2	2	2	5	5	5	1	1	0	7	necesario	
Cableado	28/09/2020	12	Derecho	2	2	1	1	3	2	1	2	1	3	3	7	1	0	1	5	necesario
			Izquierdo	2	2	1	1	3	1	1	1	1	2	3	7	1	0	1	5	necesario
29/09/2020	13	Derecho	1	2	1	1	3	1	1	1	0	1	2	10	1	0	0	3	puede ser necesario	
		Izquierdo	1	2	1	1	3	1	2	1	2	4	3	10	1	1	0	5	necesario	
Zona de inspeccion	30/09/2020	14	Derecho	1	1	1	2	3	2	2	2	1	4	3	9	1	0	0	4	necesario
			Izquierdo	1	1	1	2	3	1	2	1	1	3	3	9	1	0	0	4	necesario
01/10/2020	15	Derecho	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	6	1	1	0	3	puede ser necesario	
		Izquierdo	1	1	1	0	1	1	1	1	1	2	1	6	1	0	1	3	puede ser necesario	
Pintado	02/10/2020	16	Derecho	2	1	1	1	2	2	1	2	1	3	2	3	0	0	1	3	puede ser necesario
			Izquierdo	2	1	1	1	2	2	1	2	1	3	2	3	0	0	1	3	puede ser necesario
03/10/2020	17	Derecho	1	1	2	1	3	2	2	1	1	3	3	3	0	0	0	3	puede ser necesario	
		Izquierdo	1	1	2	1	3	1	1	2	2	3	3	3	0	0	0	3	puede ser necesario	

**Fuente: Elaboración Propia**

### **Entorno Físico Laboral:**

Se hizo la medición del nivel de decibeles a los que están expuestos los trabajadores del área de producción durante mediados del mes de Setiembre y Octubre, se hicieron 3 mediciones en diversas horas del día en cada uno de los puestos de trabajo, la medición se realizó durante tres días de la semana dejando un día de diferencia. (ver anexo N19 Registro de medición del ruido)

**Tabla N°42. Medición Total del Ruido Post test**

<b>FICHA DE LA MEDICIÓN DEL RUIDO</b>				
<b>FECHA</b>	<b>Medición 1(dB) (8:30 a.m.)</b>	<b>Medición 2(Db) (12:45 p.m.)</b>	<b>Medición 3(dB) (4:30 p.m.)</b>	<b>PROMEDIO(Db)</b>
14/09/2020	82,9	83,2	82,9	83,0
16/09/2020	83,3	82,7	82,7	82,9
18/09/2020	82,0	83,0	82,9	82,6
22/09/2020	83,1	83,1	82,6	83,0
24/09/2020	82,7	82,7	83,0	82,8
26/09/2020	82,9	82,5	82,9	82,8
28/09/2020	83,1	83,2	83,3	83,2
30/09/2020	83,1	83,5	83,4	83,3
02/10/2020	83,3	83,7	82,8	83,3
06/10/2020	82,9	83,0	83,1	83,0
08/10/2020	82,4	83,4	83,1	83,0
10/10/2020	82,9	83,1	83,3	83,1
<b>TOTAL</b>				<b>83,0</b>

**Fuente:** *Elaboración Propia*

Entonces, para poder tener el promedio total del nivel del ruido se resumió en la tabla N°42 el registro de medición del ruido por puesto de trabajo (Ver Anexo N°19 Registro de medición del ruido) donde se observa el total del ruido al que están expuestos los trabajadores del área de producción de la empresa ENERGO S.A. recolectada a través de un sonómetro UT353 BT.



Figura N°79. Sonómetro  
Fuente: Elaboración propia

Se realizó un promedio con los datos obtenidos para ser reemplazados en el indicador del ruido:

$$IR = \frac{Tt_E}{Tt_p}$$

Dónde:

**IR:** Índice de Ruido  
**Tt<sub>E</sub>:** Tiempo Total de Exposición (h)  
**Tt<sub>p</sub>:** Tiempo Total Permitido (h)

Figura N° 80. Indicador del ruido  
Fuente: Elaboración propia

$$Tiempo\ total\ permitido = \frac{Tiempo\ de\ exposición}{2^{\left(\frac{nivel\ de\ ruido\ expuesto - nivel\ de\ ruido\ permitido}{3}\right)}}$$

Figura N° 81. Fórmula del tiempo total permitido  
Fuente: Elaboración propia

**Tabla N°43. Nivel de Ruido**

Duración (Horas)	Nivel de ruido (dB)
24	80
16	82
12	83
8	85
4	88
2	91
1	94

**Fuente:** American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH, 2018)

Para poder determinar el tiempo total permitido que se necesitará para saber el índice del ruido, se hizo uso de la fig. 78, en dicha fórmula para hallar el nivel de ruido permitido se utilizó la tabla n°35, donde según (ACGIH, 2018) para la duración de 8 horas laborales el nivel de ruido debe ser de 85 dB máximo, si el nivel de ruido sobrepasa a este, las horas laborales serán menos a 8 horas.

**Tabla N°44. Índice de Ruido Post test**

FECHA	Nivel de decibeles en la empresa(dB)	Tiempo total permitido(Horas)	Tiempo total de exposición(Horas)	Índice de ruido
14/09/2020	83,0	10,54	8	0,76
16/09/2020	82,9	10,70	8	0,75
18/09/2020	82,6	11,09	8	0,72
22/09/2020	83,0	10,61	8	0,75
24/09/2020	82,8	10,87	8	0,74
26/09/2020	82,8	10,90	8	0,73
28/09/2020	83,2	10,23	8	0,78
30/09/2020	83,3	10,06	8	0,79
02/10/2020	83,3	10,17	8	0,79
06/10/2020	83,0	10,60	8	0,75
08/10/2020	83,0	10,61	8	0,75
10/10/2020	83,1	10,47	8	0,76

**Fuente:** Elaboración Propia



Entonces, según la (INSST, 2018) el REAL DECRETO 286 consiste en que si la:

**Dosis > 1:** El trabajador se encuentra sobre-expuesto a ruido. El empresario deberá tomar inmediatamente medidas para reducir la exposición por debajo de los valores límite de exposición, determinar las razones de la sobre exposición, corregir las medidas de prevención y protección, a fin de evitar que vuelva a producirse una reincidencia.

**Dosis = 1:** El trabajador se encuentra en el umbral.

**Dosis < 1:** El trabajador no se encuentra sobre-expuesto a ruido, siendo necesario aplicar un seguimiento permanente y los correctivos correspondientes, cuando la dosis esté por encima de aquella que indica el nivel de acción (0.5)

Y como se puede observar en la tabla N°44 el índice de ruido es menor a 1, por ende, el trabajador no se encuentra sobre-expuesto a ruido. Sin embargo, es necesario que se aplique un seguimiento permanente hasta que el índice del ruido sea menor a 0.5.

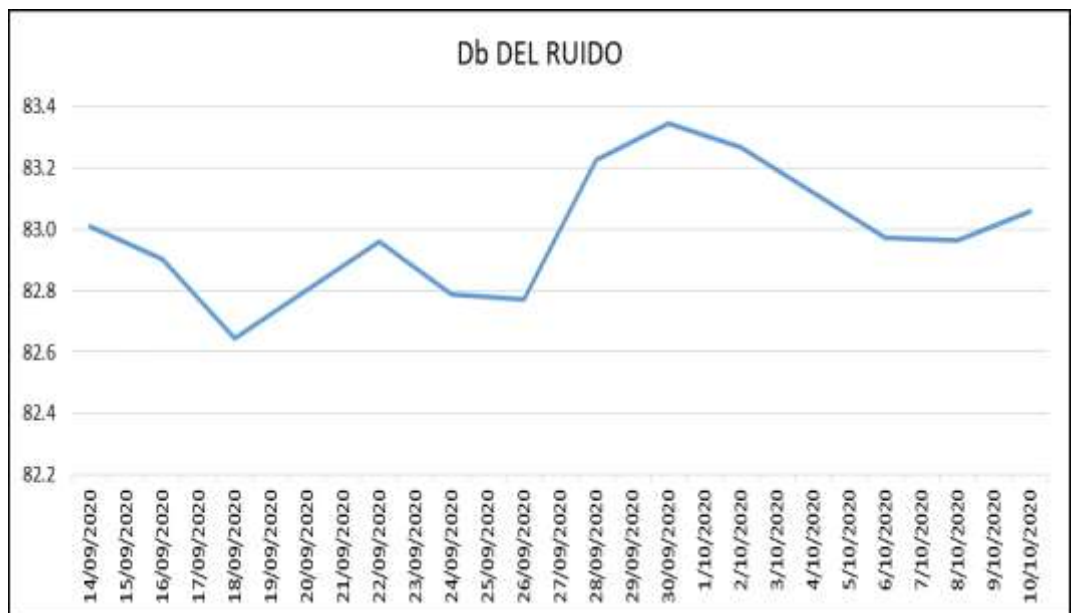


Figura N°82. dB del Ruido Post test  
Fuente: Elaboración Propia

**Productividad:**

A continuación, se detalla el análisis respectivo de la variable independiente después de la implementación de la mejora, mediante las dimensiones de Eficacia y Eficiencia.

## Eficiencia:

Para hallar el índice de eficiencia primero realizamos un análisis del tareo de los trabajadores de mediados de los meses Setiembre y Octubre que nos proporcionó la empresa (ver anexo 20 Registro de horas trabajadas Setiembre y Octubre), en dichos datos se registraron la hora de ingreso y salida del personal mediante un reloj biométrico, el tiempo de descanso y el tiempo de trabajo que el supervisor de área les coloca a los trabajadores, realizamos un cuadro resumen para hallar el tiempo útil de cada día dichos meses. Por otra parte, tomamos en cuenta como tiempo total las 8 horas(480min) diarias de trabajo programadas por la empresa.

**Tabla N°45 Tiempo útil**

FECHA	TIEMPO OPERARIO 1 (min)	TIEMPO OPERARIO 2 (min)	TIEMPO OPERARIO 3 (min)	TIEMPO OPERARIO 4 (min)	TIEMPO OPERARIO 5 (min)	TIEMPO OPERARIO 6 (min)	TIEMPO OPERARIO 7 (min)	TIEMPO OPERARIO 8 (min)	TIEMPO OPERARIO 9 (min)	TIEMPO OPERARIO 10 (min)	TIEMPO OPERARIO 11 (min)	TIEMPO OPERARIO 12 (min)	TIEMPO OPERARIO 13 (min)	TIEMPO OPERARIO 14 (min)	TIEMPO OPERARIO 15 (min)	TIEMPO OPERARIO 16 (min)	TIEMPO OPERARIO 17 (min)	PROMEDIO
14/09/2020	415	419	415	416	437	435	434	438	416	418	447	450	431	429	427	434	432	429
15/09/2020	378	368	374	384	386	376	426	417	427	417	432	424	431	514	433	426	425	414
16/09/2020	425	419	416	422	422	423	418	424	416	416	415	420	421	415	417	421	413	419
17/09/2020	426	424	415	415	422	436	418	421	422	434	431	431	432	424	427	429	418	425
18/09/2020	427	417	416	413	431	428	423	421	425	426	423	417	416	430	425	419	417	422
19/09/2020	410	413	415	410	414	407	412	407	413	414	417	425	402	413	416	416	417	413
21/09/2020	405	407	412	384	417	420	412	403	419	407	416	416	409	403	431	419	407	411
22/09/2020	426	419	426	426	417	415	420	423	437	425	415	416	418	420	423	417	421	
23/09/2020	415	417	414	422	417	419	409	417	425	426	422	417	420	415	416	416	419	418
24/09/2020	414	416	409	418	432	423	413	424	417	422	413	419	418	420	416	422	427	419
25/09/2020	431	430	430	436	439	439	434	435	439	432	425	427	422	433	437	447	442	434
26/09/2020	412	412	418	417	417	414	415	413	426	417	428	428	428	421	431	428	432	421
28/09/2020	432	422	422	421	415	434	431	418	418	423	421	419	420	430	437	429	433	425
29/09/2020	429	420	425	428	429	435	425	427	426	425	432	426	432	419	422	439	437	428
30/09/2020	431	429	422	425	431	438	427	438	426	436	427	430	429	437	424	425	418	429
01/10/2020	436	425	427	430	436	439	435	431	438	435	424	433	420	446	445	443	418	433
02/10/2020	428	435	430	426	421	432	437	431	432	428	430	428	432	429	417	419	421	428
03/10/2020	429	421	421	414	416	421	420	418	424	426	420	413	419	419	415	412	415	419
05/10/2020	422	418	415	427	412	416	405	415	407	406	415	411	416	418	404	417	414	414
06/10/2020	435	438	423	427	420	430	419	431	428	425	438	440	435	441	428	435	434	431
07/10/2020	410	418	417	401	413	402	405	425	412	417	407	416	412	415	412	417	405	412
08/10/2020	412	403	408	407	420	412	417	416	412	405	401	405	401	421	418	413	416	411
09/10/2020	416	414	413	411	414	417	418	416	428	421	412	421	423	417	405	419	407	416
10/10/2020	422	420	423	403	412	411	416	417	418	416	424	418	426	424	425	421	427	419
12/10/2020	424	424	436	425	425	427	422	422	418	426	429	415	432	415	424	431	430	425
13/10/2020	416	423	424	419	424	415	420	421	420	420	425	432	424	434	428	430	433	424

**Fuente:** Energo S.A.

**Elaboración:** Propia

**Tabla N°46. Evaluación de Eficiencia Post test**

	ENERGO S.A.		
	FORMATO DE EVALUACIÓN DE EFICIENCIA		VERSIÓN
			01
FECHA	$T_U$ (min)	$T_T$ (min)	PÁGINA
			1 de 1
			EFICIENCIA
14/09/2020	429	480	89%
15/09/2020	414	480	86%
16/09/2020	419	480	87%
17/09/2020	425	480	89%
18/09/2020	422	480	88%
19/09/2020	413	480	86%
21/09/2020	411	480	86%
22/09/2020	428	480	89%
23/09/2020	418	480	87%
24/09/2020	419	480	87%
25/09/2020	434	480	90%
26/09/2020	421	480	88%
28/09/2020	425	480	89%
29/09/2020	428	480	89%
30/09/2020	429	480	89%
01/10/2020	433	480	90%
02/10/2020	428	480	89%
03/10/2020	419	480	87%
05/10/2020	414	480	86%
06/10/2020	431	480	90%
07/10/2020	412	480	86%
08/10/2020	411	480	86%
09/10/2020	416	480	87%
10/10/2020	419	480	87%
12/10/2020	425	480	89%
13/10/2020	424	480	88%
PROMEDIO			88%

**Fuente:** Energo S.A.  
**Elaboración:** Propia

$$IE = \frac{T_U}{T_T}$$

Dónde:

**IE:** Índice de Eficiencia

**T<sub>U</sub>:** Tiempo Útil (min)

**T<sub>T</sub>:** Tiempo Total (min)

Figura N°83. Indicador de Eficiencia

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 80 se muestra el indicador que es usado para hallar la eficiencia en la tabla N°46, en dicha tabla se indica el promedio total de la eficiencia de las últimas dos semanas de setiembre en una jornada de 8 horas al día.

Entonces, como se puede observar en tabla N°46 la eficiencia total del área de producción después de la aplicación de la Gestión ergonómica es de 88%.

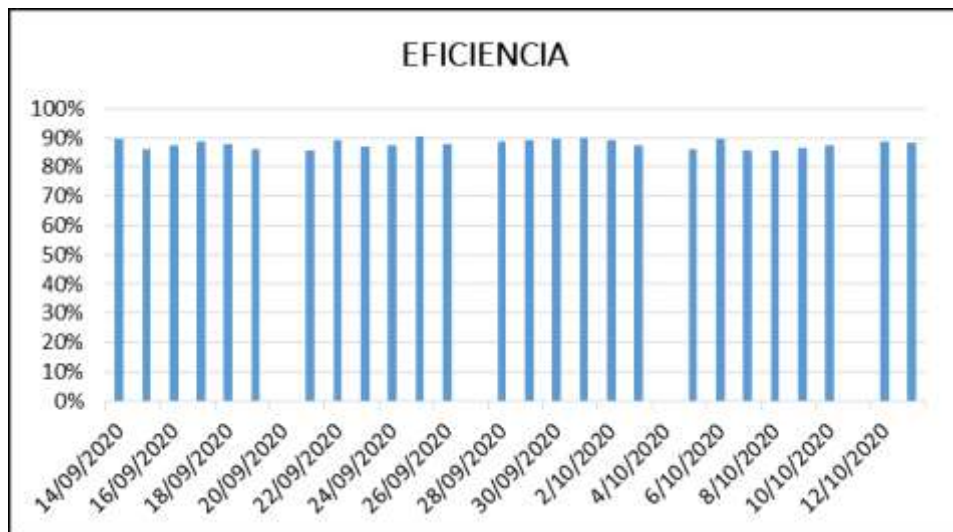


Figura N°84. %Eficiencia Post test

Fuente: Elaboración Propia

## Eficacia:

Para poder hallar el índice de eficacia primero encontramos cual es la capacidad de producción diario para hallar las unidades programadas reales en la empresa y tomamos en cuenta como unidades producidas el análisis documental de los tableros fabricados durante mediados de los meses Setiembre y Octubre (ver anexo N22 Registro de producción Setiembre y Octubre)

- *Capacidad de producción:* Para poder comprobar la producción real que realiza la empresa al día se hizo la medición del tiempo de la fabricación de 5 tableros eléctricos, luego haciendo uso del sistema Westinghouse (ver anexo N11 Sistema de valoración Westinghouse) se obtuvo el tiempo normal de la fabricación de los tableros.

**Tabla N°47. Calculo del tiempo normal**

TABLEROS ELECTRICOS	T.OBSERVADO	PROMEDIO SISTEMA WESTINGHOUSE					T. NORMAL
		HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIA	FACTO DE VALORIZACION	
TABLERO ELECTRICO N°1	0:54:04	0,06	0,05	0,02	0,01	114%	1:01:38
TABLERO ELECTRICO N°2	0:55:04	0,06	0,05	0,02	0,01	114%	1:02:47
TABLERO ELECTRICO N°3	0:54:44	0,06	0,05	0,02	0,01	114%	1:02:24
TABLERO ELECTRICO N°4	0:53:09	0,06	0,05	0,02	0,01	114%	1:00:35
TABLERO ELECTRICO N°5	0:53:45	0,06	0,05	0,02	0,01	114%	1:01:17

**Fuente:** Energo S.A.

**Elaboración:** Propia

Luego haciendo uso del sistema de suplementos por descanso (ver anexo N12 Sistema de suplementos de descanso) obtuvimos el tiempo de descanso que los trabajadores ocupan entre cada actividad, finalmente sumamos el tiempo normal con el suplemento obteniendo como resultado de 70 minutos aproximados de tiempo estándar.

**Tabla N°48. Calculo del tiempo estándar**

TABLEROS ELECTRICOS	T. NORMAL	PROMEDIO SUPLEMENTOS														TIEMPO ESTANDAR	
		NECESIDADES PERSONALES(%)	FATIGA (%)	TRABAJAR DE PIE(%)	POSTURA ANORMAL (%)	LEVANTAMIENTO DE PESO Y FUERZA(%)	DENSIDAD DE LA LUZ (%)	CALIDAD DE AIRE(%)	TENSION VISUAL (%)	TENSION AUDITIVA (%)	TENSION MENTAL (%)	MONOTONIA MENTAL (%)	MONOTONIA FISICA(%)	SUMA (%)	SUPLEMENTOS	T. ESTANDAR	T. ESTANDAR (MIN)
TABLERO ELECTRICO N°1	1:01:38	5	4	2	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0,14	0:08:38	1:10:16	70
TABLERO ELECTRICO N°2	1:02:47	5	4	2	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0,14	0:08:47	1:11:34	71
TABLERO ELECTRICO N°3	1:02:24	5	4	2	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0,14	0:08:44	1:11:08	71
TABLERO ELECTRICO N°4	1:00:35	5	4	2	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0,14	0:08:29	1:09:04	69
TABLERO ELECTRICO N°5	1:01:17	5	4	2	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0,14	0:08:35	1:09:52	69

**Fuente: Energo S.A.**

**Elaboración: Propia**

Haciendo uso de la siguiente formula se pudo comprobar la capacidad de producción de un día de trabajo tomando en cuenta el tiempo de trabajo diario:

1 tablero eléctrico → 70 minutos  
 X tableros eléctricos → 480 minutos

$$cantidad\ de\ tableros = \frac{480 \times 1}{70} = 6.8$$

Se obtuvo que al día la empresa tiene una capacidad de producción aproximada de 6 tableros eléctricos al día.

**Tabla N°49. Evaluación de la Eficacia Post test**

	<b>ENERGO S.A.</b>		
	<b>FORMATO DE EVALUACIÓN DE EFICACIA</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>01</b>
		<b>PÁGINA</b>	<b>1 de 1</b>
<b>PRODUCTO</b>	<b>Tablero eléctrico Adosado de 1m. x 80 cm.</b>		
<b>FECHA</b>	$U_P$ (unid)	$U_{PG}$ (unid)	<b>EFICACIA</b>
14/09/2020	6	6	100%
15/09/2020	6	6	100%
16/09/2020	6	6	100%
17/09/2020	6	6	100%
18/09/2020	6	6	100%
19/09/2020	5	6	83%
21/09/2020	5	6	83%
22/09/2020	6	6	100%
23/09/2020	6	6	100%
24/09/2020	5	6	83%
25/09/2020	6	6	100%
26/09/2020	5	6	83%
28/09/2020	5	6	83%
29/09/2020	6	6	100%
30/09/2020	5	6	83%
01/10/2020	6	6	100%
02/10/2020	5	6	83%
03/10/2020	5	6	83%
05/10/2020	5	6	83%
06/10/2020	5	6	83%
07/10/2020	5	6	83%
08/10/2020	5	6	83%
09/10/2020	6	6	100%
10/10/2020	5	6	83%
12/10/2020	6	6	100%
13/10/2020	5	6	83%
<b>PROMEDIO</b>			<b>91%</b>

**Fuente: ENERGO S.A.C**

**Elaboración: Propia**



$$IEf = \frac{U_p}{U_{PG}}$$

Dónde:

**IEf:** Índice de Eficacia

**U<sub>p</sub>:** Unidades Producidas

**U<sub>PG</sub>:** Unidades Programadas

Figura N°85. Indicador de Eficacia

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 82 se muestra el indicador que es usado para hallar la eficacia en la tabla N°49, en dicha tabla se indica el promedio total de la eficacia de las dos últimas semanas de setiembre.

Entonces, como se puede observar en tabla N°49 la eficacia total del área de producción después de la aplicación de la Gestión ergonómica es de 91%.

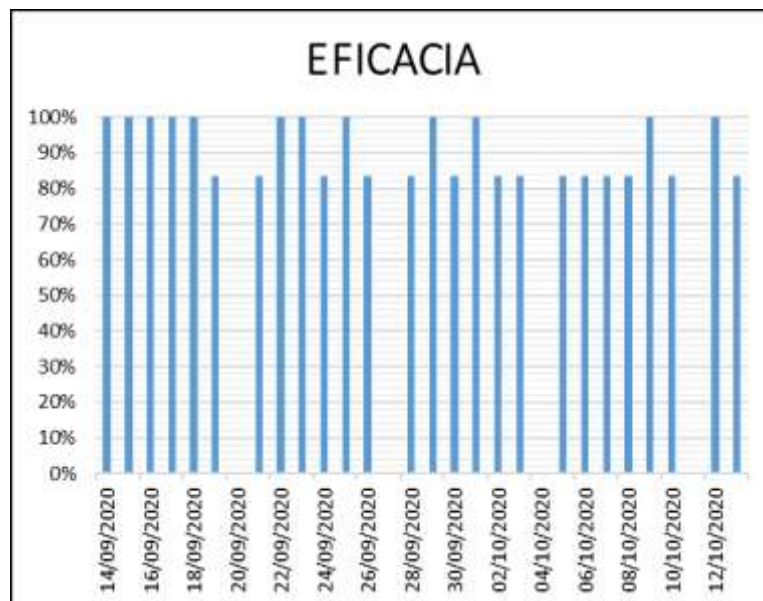


Figura N° 86. %Eficacia Post test

Fuente: Elaboración Propia

**Productividad:**

Para hallar el índice de productividad tomando en cuenta en cuenta los valores de la eficiencia y eficacia hallados en las tablas N° 46 y 49.

**Tabla N°50. Evaluación de la Productividad Post test**

	ENERGO S.A.			
	FORMATO DE EVALUACIÓN DE PRODUCTIVIDAD		VERSIÓN	01
			PÁGINA	1 de 1
FECHA	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD	
14/09/2020	89%	100%	89%	
15/09/2020	86%	100%	86%	
16/09/2020	87%	100%	87%	
17/09/2020	89%	100%	89%	
18/09/2020	88%	100%	88%	
19/09/2020	86%	83%	72%	
21/09/2020	86%	83%	72%	
22/09/2020	89%	100%	89%	
23/09/2020	87%	100%	87%	
24/09/2020	87%	83%	73%	
25/09/2020	90%	100%	90%	
26/09/2020	88%	83%	73%	
28/09/2020	89%	83%	74%	
29/09/2020	89%	100%	89%	
30/09/2020	89%	83%	74%	
01/10/2020	90%	100%	90%	
02/10/2020	89%	83%	74%	
03/10/2020	87%	83%	73%	
05/10/2020	86%	83%	72%	
06/10/2020	90%	83%	75%	
07/10/2020	86%	83%	72%	
08/10/2020	86%	83%	72%	
09/10/2020	87%	100%	87%	
10/10/2020	87%	83%	73%	
12/10/2020	89%	100%	89%	
13/10/2020	88%	83%	73%	
PROMEDIO			80%	

**Fuente: ENERGO S.A.C**  
**Elaboración: Propia**

PRODUCTIVIDAD= EFICIENCIA X EFICACIA

Figura N°87. Fórmula de la Productividad

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 87 se muestra la fórmula de la productividad que es usada para hallar la productividad en la tabla N°50, en dicha tabla se indica el promedio total de la productividad de las últimas dos semanas de setiembre después de la implementación.

Entonces, como se puede observar en tabla N°50 la productividad total del área de producción después de la aplicación de la Gestión ergonómica es 80%.

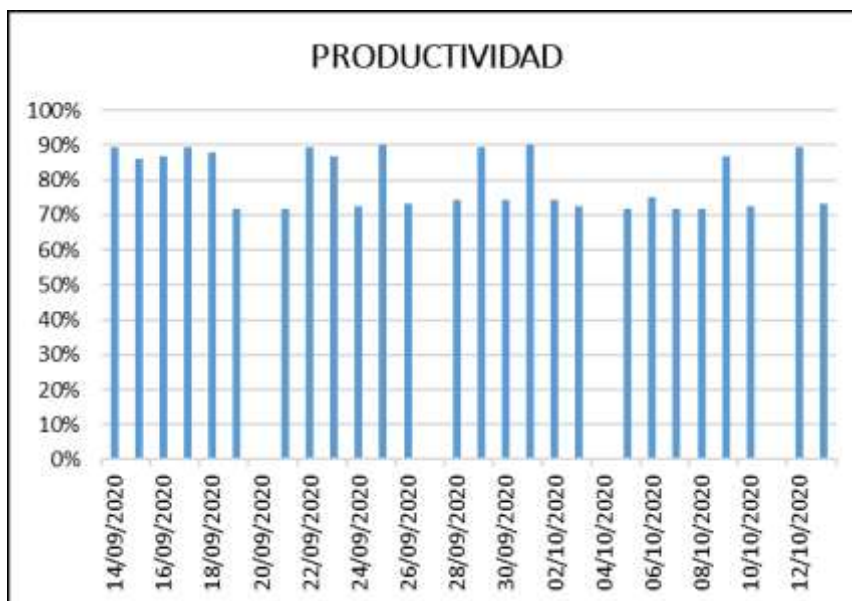


Figura N°88. % Productividad Post Test

Fuente: Elaboración Propia

## Comparativo de Pre test y Post test del Índice de Productividad:

**Tabla N°51.** Pre test y post test del índice de productividad

INDICADOR	ANTES	DESPUÉS	VARIACIÓN
PRODUCTIVIDAD	68%	80%	18%

**Fuente:** Elaboración propia



Figura N°89. Variación de la productividad

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N°51 y la figura N°89, se visualizó los diferentes índices de productividad registrados en la empresa ENERGO S.A., donde se puede apreciar un aumento del 18%, por lo tanto, se puede inferir que la aplicación de la ergonomía resultó beneficiosa, pues al reducir los problemas ergonómicos, hubo un aumento en la productividad.

### **Análisis económico y financiero:**

Por medio de este análisis con un enfoque desde el lado privado se presentará una proyección de ventas del antes y después de la aplicación de la gestión ergonómica en la elaboración de los tableros eléctricos,

teniendo como finalidad calcular el incremento de ventas siendo nuestro beneficio. Asimismo esta propuesta de mejora generará beneficios de ahorro por problemas ergonómicos que ya no se suscitan y también genera rentabilidad al aumentar la productividad.

**Tabla 52.** Cálculo de ventas de tableros eléctricos antes y después

Periodo	ANTES	DESPUÉS	INCREMENTO
1	S/.317,455.40	S/.411,615.90	S/.94,160.5
2	S/.341,668.10	S/.419,686.80	S/.78,018.7
3	S/.349,739.00	S/.427,757.70	S/.78,018.7
4	S/.328,216.60	S/.435,828.60	S/.107,612.0
5	S/.336,287.50	S/.443,899.50	S/.107,612.0
6	S/.347,048.70	S/.451,970.40	S/.104,921.7
7	S/.322,836.00	S/.460,041.30	S/.137,205.3
8	S/.325,526.30	S/.468,112.20	S/.142,585.9
9	S/.338,977.80	S/.473,492.80	S/.134,515.0
10	S/.344,358.40	S/.478,873.40	S/.134,515.0
11	S/.333,597.20	S/.484,254.00	S/.150,656.8
12	S/.347,048.70	S/.489,634.60	S/.142,585.9
<b>TOTAL</b>	<b>S/.4,032,759.70</b>	<b>S/.5,445,167.20</b>	<b>S/.1,412,408</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

Según la tabla 52: se aprecia las cantidades de ventas de los tableros eléctricos de antes y después, las cantidades de ventas del antes fueron otorgadas por el área de administrativa de la empresa, en cuanto a las ventas del después se realizó una proyección tomando como base la muestra del primer mes ya habiendo dado la aplicación de la gestión ergonómica en el área de producción de la empresa ENERGO S.A.

**Tabla 53.** Inversión Neta

<b>Inversión Intangibles</b>	<b>S/. 24,171.33</b>
Servicio de Suministro de Energía	S/. 200.00
Servicio de Agua y Desague	S/. 200.00
Servicio de Telefonía e Internet	S/. 910.00
Viáticos y Asignaciones	S/. 336.00
Otros Gastos	S/. 22,525.33
<b>Inversión Tangible</b>	<b>S/. 1,587.70</b>
Papelera y útiles de oficina	S/. 168.00
Costo de implementación	S/. 1,419.70
<b>Imprevistos</b>	<b>S/. 1,287.95</b>
<b>TOTALES NETOS</b>	<b>-S/. 27,046.98</b>

**Fuente:** Elaboración propia

## Costo Fijo de Mantenimiento

**Tabla 54.** Costo fijo de mantenimiento

Período Descripción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Afiches	S/.4.5	S/.4.5	S/.4.5	S/.4.5	S/.4.5	S/.4.5	S/.4.5	S/.4.5	S/.4.5	S/.4.5	S/.4.5	S/.4.5
Tapones Moldeables	S/.243.0	S/.243.0	S/.243.0	S/.243.0	S/.243.0	S/.243.0	S/.243.0	S/.243.0	S/.243.0	S/.243.0	S/.243.0	S/.243.0
Capacitaciones	S/.177.1	S/.177.1	S/.177.1	S/.177.1	S/.177.1	S/.177.1	S/.177.1	S/.177.1	S/.177.1	S/.177.1	S/.177.1	S/.177.1
Capacitador	S/.50.00	S/.50.00	S/.50.00	S/.50.00	S/.50.00	S/.50.00	S/.50.00	S/.50.00	S/.50.00	S/.50.00	S/.50.00	S/.50.00
TOTAL	S/.474.6	S/.474.6	S/.474.6	S/.474.6	S/.474.6	S/.474.6	S/.474.6	S/.474.6	S/.474.6	S/.474.6	S/.474.6	S/.474.6

**Fuente:** Elaboración Propia

Según la tabla 54: se muestra el costo fijo mensual del mantenimiento cuyo gasto se plasman en el cronograma de mantenimiento autónomo y planificado teniendo como gasto final mensual de S/. 474.60 para cada periodo.

## Flujo de caja

**Tabla 55. Flujo de caja**

ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO													
Periodo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Beneficio</b>		S/. 94,160.50	S/. 78,018.70	S/. 78,018.70	S/. 107,612.00	S/. 107,612.00	S/. 104,921.70	S/. 137,205.30	S/. 142,585.90	S/. 134,515.00	S/. 134,515.00	S/. 150,656.80	S/. 142,585.90
<b>Costo de Mant.</b>		S/. 474.60	S/. 474.60	S/. 474.60	S/. 474.60	S/. 474.60	S/. 474.60	S/. 474.60	S/. 474.60	S/. 474.60	S/. 474.60	S/. 474.60	S/. 474.60
		S/. 93,685.90	S/. 77,544.10	S/. 77,544.10	S/. 107,137.40	S/. 107,137.40	S/. 104,447.10	S/. 136,730.70	S/. 142,111.30	S/. 134,040.40	S/. 134,040.40	S/. 150,182.20	S/. 142,111.30
<b>Inversión Intangibles</b>	<b>S/. 24,171.33</b>												
Servicio de Suministro de Energía	S/. 200.00												
Servicio de Agua y Desague	S/. 200.00												
Servicio de Telefonía e Internet	S/. 910.00												
Viáticos y Asignaciones	S/. 336.00												
Otros Gastos	S/. 22,525.33												
<b>Inversión Tangible</b>	<b>S/. 1,587.70</b>												
Papelera y útiles de oficina	S/. 168.00												
Costo de implementación	S/. 1,419.70												
<b>Imprevistos</b>	<b>S/. 1,287.95</b>												
<b>TOTALES NETOS</b>	<b>-S/. 27,046.98</b>	S/. 93,685.90	S/. 77,544.10	S/. 77,544.10	S/. 107,137.40	S/. 107,137.40	S/. 104,447.10	S/. 136,730.70	S/. 142,111.30	S/. 134,040.40	S/. 134,040.40	S/. 150,182.20	S/. 142,111.30
<b>ACUMULADO</b>		-S/. 112,313.73	-S/. 34,769.63	S/. 42,774.47	S/. 149,911.87	S/. 257,049.27	S/. 361,496.37	S/. 498,227.07	S/. 640,338.37	S/. 777,069.07	S/. 916,490.07	S/. 1,074,743.17	S/. 1,227,615.67

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 56.** VAN y TIR

VAN	S/.351,169.25
TIR	39%

**Fuente:** *Elaboración Propia*

Según la tabla 56: el costo de oportunidad es de 25%, siendo la rentabilidad mínima que exige que recuperara los gastos realizados para llevar a cabo la mejora, el valor actual neto es mayor a 0 significa que el proyecto es viable, el TIR es de 39% siendo mayor al costo de oportunidad 25%, por lo tanto, la aplicación de la gestión ergonómica es rentable y beneficioso para la empresa ENERGO S.A.

Beneficio / Costo

**Tabla 57.** Beneficio / costo

B/C	S/.351,169.25
	S/.280,935.40
B/C	S/.1.25

**Fuente:** *Elaboración Propia*

Según la tabla 57: se muestra el beneficio costo ya después de elaborar el flujo de caja se obtiene un valor actual neto de S/. 351 169.25 con un costo de S/ 280 935.40 por lo tanto, refiere que cada sol invertido se obtiene una ganancia de S/. 0.25.



### **3.6. Método de análisis de datos:**

En la presente investigación cuantitativa los datos involucrados con las variables estudiadas serán procesados a través de la estadística descriptiva e inferencial.

#### **3.6.1. Estadística descriptiva:**

La estadística descriptiva se define por recolectar, evaluar y clasificar los datos obtenidos para luego simplificar la complejidad mediante tablas y gráficos. (Pino, 2016, p.2)

Entonces, en la presente investigación se recolectará, procesará y clasificará información para describir y resumir el comportamiento de las variables, frente a los cambios de la aplicación de la Gestión Ergonómica, a través de gráficos y tablas, realizados en el programa Microsoft Excel.

#### **3.6.2. Estadística inferencial:**

La estadística inferencial se caracteriza por inferir, resolver y comparar las proyecciones establecidas, para así generar conclusiones sobre una población. (Pino, 2016, p.3)

Entonces, en la presente investigación se utilizará la estadística inferencial, para así se realizar el respectivo análisis y comprobación de nuestra hipótesis mediante al programa SPSS. Por lo cual primero se realizará una prueba de normalidad para saber el nivel de significancia ( $p$ ). Gracias a esto sabremos si los datos tienen una distribución normal ( $p < 0.05$ ) o si en cambio tienen una distribución no normal ( $p > 0.05$ ). Debido a que nuestra muestra es menor a 50 se usara Shapiro Wilk.

### **3.7. Aspectos éticos:**

El presente trabajo de investigación tuvo en consideración distintos principios éticos respetando toda la norma que exige la Universidad Cesar Vallejo.

Así como el uso responsable de los datos que nos brindó la empresa y respetar los datos recopilados para la presente investigación, buscando así la mejora en su productividad. (Ver Anexo N°2)

Por último se respetó y se dio crédito a todas las fuentes de las cuales obtuvimos información cumpliendo así con citar a todos los autores de los trabajos referentes, bajo la norma ISO 690.

### III. RESULTADOS:

#### Análisis Descriptivo

Variable Independiente: Gestión ergonómica

Posturas ergonómicas:

Tabla 58. Posturas ergonómicas

Indicador		Antes	Despues	Mejora
puntuacion	Promedio	9,852941176	4,088235294	59%

Fuente: Elaboración Propia



Figura N°90. Puntuación Final de Posturas

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 58 y figura 90 se puede apreciar como las posturas laborales de los trabajadores del área de producción tuvieron una mejora promedio de 59%.

Entorno físico laboral:

Tabla 59. Ruido

Indicador	Antes	Despues	Mejora
Promedio	1,371	0,757	45%

Fuente: Elaboración Propia



Figura N°91. Promedio Nivel del Ruido

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 59 y figura 91 se puede apreciar como el nivel del ruido en el área de producción disminuyó en un promedio de 45%

### Variable dependiente: Productividad

Eficiencia:

Tabla 60. Variación de la Eficiencia

INDICADOR	ANTES	DESPUÉS	VARIACIÓN
EFICIENCIA	82%	88%	7%

Fuente: Elaboración Propia



Figura N°92. Variación de la Eficiencia  
Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 60 y figura 92 se puede apreciar que antes de la aplicación de la Gestión Ergonómica la eficiencia era de un 82% y después de la aplicación de la Gestión Ergonómica la eficiencia fue de un 88%. Por lo cual se tuvo un incremento de 7% en la eficiencia.

**Tabla 61.** Resultado descriptivo de la eficiencia

		Estadístico	Desv. Error
PRETEST_EFICIENCIA	Media	,8158	,01788
	Mediana	,8450	
	Desv. Desviación	,09118	
	Asimetría	-1,127	,456
	Curtosis	1,221	,887
POSTTEST_EFICIENCIA	Media	,8785	,00276
	Mediana	,8800	
	Desv. Desviación	,01405	
	Asimetría	,014	,456
	Curtosis	-1,421	,887

**Fuente:** Elaboración Propia

En la tabla 61 se puede apreciar la comparación de la eficiencia en un antes y un después de la aplicación de la gestión ergonómica para mejorar la productividad, teniendo como medidas de la media de 0,8158 antes y 0,8785 después, en la mediana 0,8450 antes y después, en la desv. estándar 0,9118 antes y 0.1405 después, también como medidas de forma un coeficiente de asimetría de

-1,127 antes y 0,14 después y la curtosis de 1.221 antes y -1,421 después.

Eficacia:

Tabla 62. Variación de la Eficacia

INDICADOR	ANTES	DESPUÉS	VARIACIÓN
EFICACIA	83%	91%	10%

Fuente: Elaboración Propia



Figura N°93. Variación de la Eficacia

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 62 y figura 93 se puede apreciar que antes de la aplicación de la Gestión Ergonómica la eficacia era de un 83% y después de la aplicación de la Gestión Ergonómica la eficacia fue de un 91%. Por lo cual se tuvo un incremento de 10% en la eficiencia.

**Tabla 63.** Resultado descriptivo de la eficacia

		Estadístico	Desv. Error
PRETEST_EFICACIA	Media	,8269	,01957
	Mediana	,8333	
	Desv. Desviación	,09979	
	Asimetría	,007	,456
	Curtosis	,137	,887
POSTTEST_EFICACIA	Media	,9103	,01662
	Mediana	,8333	
	Desv. Desviación	,08473	
	Asimetría	,164	,456
	Curtosis	-2,145	,887

**Fuente:** Elaboración Propia

En la tabla 63 se puede apreciar la comparación de la eficacia en un antes y un después de la aplicación de la gestión ergonómica para mejorar la productividad, teniendo como medidas de la media de 0,8269 antes y 0,9103 después, en la mediana 0,8333 antes y después, en la desv. estándar 0,9979 antes y 0,08473 después, también como medidas de forma un coeficiente de asimetría de 0,007 antes y 0,164 después y la curtosis de 0,137 antes y -2,145 después.

#### **Productividad:**

Tabla 64. Variación de la Productividad

INDICADOR	ANTES	DESPUÉS	VARIACIÓN
PRODUCTIVIDAD	68%	80%	18%

Fuente: Elaboración Propia



Figura N°94. Variación de la Productividad  
Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 64 y figura 94 se puede apreciar que antes de la aplicación de la Gestión Ergonómica la productividad era de un 68% y después de la aplicación de la Gestión Ergonómica la productividad fue de un 80%. Por lo cual se tuvo un incremento de 18% en la productividad.

Tabla 65. Análisis descriptivo de la productividad

		Estadístico	Dev. Error
PRETEST_PRODUCTIVIDA D	Media	,6788	,02693
	Mediana	,7031	
	Desv. Desviación	,13733	
	Asimetría	-,010	,456
	Curtosis	-,675	,887
POSTTEST_PRODUCTIVID AD	Media	,8011	,01573
	Mediana	,7474	
	Desv. Desviación	,08019	
	Asimetría	,166	,456
	Curtosis	-2,028	,887

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 65 se puede apreciar la comparación de la productividad en un antes y un después de la aplicación de la gestión ergonómica



para mejorar la productividad, teniendo como medidas de la media de 0,6788 antes y 0,8011 después, en la mediana 0,7031 antes y 0,7474 después, en la desv. estándar 0,13733 antes y 0,08019 después, también como medidas de forma un coeficiente de asimetría de -0,10 antes y 0,166 después y la curtosis de -0,675 antes y -2,028 después.

Análisis inferencial:

Análisis de hipótesis general:

La Aplicación de la Gestión ergonómica mejorará la productividad en el área de producción de la empresa ENERGO S.A., Surquillo, 2020.

Haciendo uso del programa SPSS primero averiguamos el nivel de significancia ( $\rho$ ) de los datos obtenidos de la productividad mediante una prueba de normalidad. Además, debido a que nuestra muestra es menor a 30 se usó el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

- $\rho_v \leq 0.05$  los datos tienen una distribución no normal
- $\rho_v > 0.05$  los datos tienen una distribución normal

**Tabla 66.** Prueba de normalidad de la hipótesis general

<b>Pruebas de normalidad</b>			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRETEST_PRODUCTIVIDA D	,930	26	,195
POSTTEST_PRODUCTIVID AD	,756	26	,115

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla 66 se puede observar que el nivel de significancia en el pre test es de 0.195 y del post test es de 0.115, lo cual significa que tienen una distribución normal al tener un resultado mayor a 0.05. Seguidamente se utilizó el estadígrafo T student para saber si la productividad ha mejorado.

Contrastación de Hipótesis general:

Ho: La Aplicación de la Gestión ergonómica no mejorará la productividad en el área de producción de la empresa ENERGO S.A., Surquillo, 2020.

Ha: La Aplicación de la Gestión ergonómica mejorará la productividad en el área de producción de la empresa ENERGO S.A., Surquillo, 2020.

Regla de decisión:

- Ho:  $\mu_0 \geq \mu_1$
- Ha:  $\mu_0 < \mu_1$

**Tabla 67.** Estadísticas de muestras emparejadas de la hipótesis general

<b>Estadísticas de muestras emparejadas</b>					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	PRETEST_PRODUCTIVIDAD	,6788	26	,13733	,02693
	POSTTEST_PRODUCTIVIDAD	,8011	26	,08019	,01573

**Fuente:** Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 67 se puede apreciar que la media pre test de la productividad (67.88%) es menor a la media del post test de la productividad (80.11%), por lo cual se rechaza la hipótesis nula

La Aplicación de la Gestión ergonómica no mejorará la productividad en el área de producción de la empresa ENERGO S.A., Surquillo, 2020. Y se acepta la hipótesis alternativa La Aplicación de la Gestión ergonómica mejorará la productividad en el área de producción de la empresa ENERGO S.A., Surquillo, 2020.

Seguidamente se procedió a analizar el nivel de significancia ( $\rho$ ) de la prueba T student.

Regla de decisión:

- $p_v \leq 0.05$  se rechaza la hipótesis nula

**Tabla 68.** Prueba de muestras emparejadas de la Hipótesis general

**Prueba de muestras emparejadas**

		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	PRETEST_PRODUCTIVIDAD - POSTTEST_PRODUCTIVIDAD	-,12229	,15402	,03021	-,18450	-,06008	-4,049	25	,000

**Fuente:** Elaboración propia

Se puede apreciar de la tabla 68 que el nivel de significancia es de 0.00, siendo este menor a 0.05 por lo cual se vuelve a rechazar la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa La Aplicación de la Gestión ergonómica mejorará la productividad en el área de producción de la empresa ENERGO S.A., Surquillo, 2020.

Análisis de Hipótesis específica 1:

La Aplicación de la Gestión ergonómica mejorará la eficiencia en el área de producción de la empresa ENERGO S.A., Surquillo, 2020.

Haciendo uso del programa SPSS primero averiguamos el nivel de significancia ( $\rho$ ) de los datos obtenidos de la eficiencia mediante una prueba de normalidad. Además, debido a que nuestra muestra es menor a 30 se usó el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

- $\rho_v \leq 0.05$  los datos tienen una distribución no normal
- $\rho_v > 0.05$  los datos tienen una distribución normal

**Tabla 69.** Prueba de normalidad de la Hipótesis específica 1

<b>Pruebas de normalidad</b>			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRETEST EFICIENCIA	,918	26	,419
POSTTEST EFICIENCIA	,878	26	,159

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla 69 se puede observar que el nivel de significancia en el pre test es de 0.419 y del post test es de 0.159, lo cual significa que tienen una distribución normal al tener un resultado mayor a 0.05. Seguidamente se utilizó el estadígrafo T student para saber si la productividad ha mejorado.

Contrastación de Hipótesis específica 1:

Ho: La Aplicación de la Gestión ergonómica no mejorará la eficiencia en el área de producción de la empresa ENERGO S.A., Surquillo, 2020.

Ha: La Aplicación de la Gestión ergonómica mejorará la eficiencia en el área de producción de la empresa ENERGO S.A., Surquillo, 2020.

Regla de decisión:

- $H_0: \mu_0 \geq \mu_1$
- $H_a: \mu_0 < \mu_1$

**Tabla 70.** Estadísticas de muestras emparejadas Hipótesis específica 1

**Estadísticas de muestras emparejadas**

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	PRETEST_EFICIENCIA	,8158	26	,09118	,01788
	POSTTEST_EFICIENCIA	,8785	26	,01405	,00276

**Fuente:** Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 70 se puede apreciar que la media pre test de la productividad (81.58%) es menor a la media del post test de la productividad (87.85%), por lo cual se rechaza la hipótesis nula La Aplicación de la Gestión ergonómica no mejorará la eficiencia en el área de producción de la empresa ENERGO S.A., Surquillo, 2020. Y se acepta la hipótesis alternativa La Aplicación de la Gestión ergonómica mejorará la eficiencia en el área de producción de la empresa ENERGO S.A., Surquillo, 2020.

Seguidamente se procedió a analizar el nivel de significancia ( $\rho$ ) de la prueba Tstudent.

Regla de decisión:

- $\rho_v \leq 0.05$  se rechaza la hipótesis nula

**Tabla 71.** Prueba de muestras emparejadas de la Hipótesis específica 1

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desy. Desviación	Desy. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	PRETEST_EFICIENCIA - POSTTEST_EFICIENCIA	-,06269	,09586	,01880	-,10141	-,02398	-3,335	25	,003

**Fuente:** Elaboración propia

Se puede apreciar de la tabla 71 que el nivel de significancia es de 0.03, Siendo este menor a 0.05 por lo cual se vuelve a rechazar la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa La Aplicación de la Gestión ergonómica mejorará la eficiencia en el área de producción de la empresa ENERGO S.A., Surquillo, 2020

Análisis de Hipótesis específica 2:

La Aplicación de la Gestión ergonómica mejorará la eficacia en el área de producción de la empresa ENERGO S.A., Surquillo, 2020.

Haciendo uso del programa SPSS primero averiguamos el nivel de significancia ( $\rho$ ) de los datos obtenidos de la eficacia mediante una prueba de normalidad. Además, debido a que nuestra muestra es menor a 30 se usó el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

- $\rho_v \leq 0.05$  los datos tienen una distribución no normal
- $\rho_v > 0.05$  los datos tienen una distribución normal

**Tabla 72.** Pruebas de normalidad de la Hipótesis específica

<b>Pruebas de normalidad</b>			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRETEST EFICACIA	,762	26	,124
POSTTEST EFICACIA	,637	26	,062

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla 72 se puede observar que el nivel de significancia en el pre test es de 0.124 y del post test es de 0.062, lo cual significa que tienen una distribución normal al tener un resultado mayor a 0.05. Seguidamente se utilizó el estadígrafo T student para saber si la productividad ha mejorado.

Contrastación de Hipótesis específica 2:

Ho: La Aplicación de la Gestión ergonómica no mejorará la eficacia en el área de producción de la empresa ENERGO S.A., Surquillo, 2020.



Ha: La Aplicación de la Gestión ergonómica mejorará la eficacia en el área de producción de la empresa ENERGO S.A., Surquillo, 2020.

Regla de decisión:

- $H_0: \mu_0 \geq \mu_1$
- $H_a: \mu_0 < \mu_1$

**Tabla 73.** Estadísticas de muestras emparejadas de la Hipótesis específica 2

**Estadísticas de muestras emparejadas**

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	PRETEST_EFICACIA	,8269	26	,09979	,01957
	POSTTEST_EFICACIA	,9103	26	,08473	,01662

**Fuente:** Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 73 se puede apreciar que la media pre test de la productividad (82.69%) es menor a la media del post test de la productividad (91.03%), por lo cual se rechaza la hipótesis nula La Aplicación de la Gestión ergonómica no mejorará la eficacia en el área de producción de la empresa ENERGO S.A., Surquillo, 2020. Y se acepta la hipótesis alternativa La Aplicación de la Gestión ergonómica mejorará la eficacia en el área de producción de la empresa ENERGO S.A., Surquillo, 2020.

Seguidamente se procedió a analizar el nivel de significancia ( $\rho$ ) de la prueba Tstudent.

Regla de decisión:

- $p_v \leq 0.05$  se rechaza la hipótesis nula

**Tabla 74.** Prueba de muestras emparejadas de la Hipótesis específica 2

**Prueba de muestras emparejadas**

		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	PRETEST_EFICACIA - POSTTEST_EFICACIA	-,08333	,12693	,02489	-,13460	-,03207	-3,348	25	,003

**Fuente:** Elaboración propia

Se puede apreciar de la tabla 74 que el nivel de significancia es de 0.03, siendo este menor a 0.05 por lo cual se vuelve a rechazar la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa La Aplicación de la Gestión ergonómica mejorará la eficacia en el área de producción de la empresa ENERGO S.A., Surquillo, 2020

#### IV. DISCUSIÓN

La discusión es la etapa donde se relacionan los resultados de la investigación con el marco teórico. Según Day (2016) “La discusión es la sección en donde se interpreta, aclara, justifica y relaciona los resultados y conclusiones con investigaciones hechas con anterioridad”. (pp. 44-45)

En el presente trabajo de investigación titulado Aplicación de la Gestión ergonómica para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa ENERGO, Surquillo, 2020, se logró contrastar las hipótesis planteadas con varios trabajos previos, donde se afirma que la aplicación de la gestión ergonómica mejora la productividad, así como la eficiencia y la eficacia.

Pues mediante el análisis realizado de la productividad, en la tabla N°60, variación de la productividad, se obtuvo el siguiente resultado en donde se deduce que las cifras indican que antes de la aplicación de la gestión ergonómica en el área de producción de la empresa ENERGO S.A. la productividad era de 68% y después de la aplicación de la gestión ergonómica en el área de producción de la empresa ENERGO S.A. la productividad cambió a un 80%, obteniendo un 18% de incremento.

Por lo tanto, podemos afirmar que se logra la mejora a través de la aplicación de la gestión ergonómica.

Por consiguiente, este análisis coincide con varias tesis y artículos previamente estudiadas, lo cual se han tomado de referencia en el presente trabajo de investigación, como el trabajo de investigación de Benítez Vallejo (2018) titulado “Evaluación de riesgos ergonómicos en el área de producción para el mejoramiento de la productividad en la empresa LOGINET CIA LTDA”, donde tuvo como objetivo evaluar los riesgos ergonómicos en el área de producción para el mejoramiento de la productividad en la empresa Loginet Cía. Ltda., este trabajo de investigación aplicó la ergonomía en el área de producción de la empresa Loginet Cía. Ltda para mejorar el índice

de productividad de dicha área, obteniendo como resultado que la productividad incrementó en 33.3%.

Otro trabajo, es el artículo científico de Gonzales (2017) titulado Rediseño de una estación de trabajo considerando la ergonomía para incrementar la productividad, donde tuvo como objetivo eliminar los factores que se oponen a un trabajo de calidad, seguro y productivo mediante el rediseño de actividades, este trabajo aplicó la ergonomía, obteniendo como uno de sus resultados el incremento de su productividad en un 9.5%.

De esta manera es demostrado como al aplicar la gestión ergonómica u ergonomía mejora la productividad en las empresas. De acuerdo a lo mencionado por Cañas Delgado (2018, p.13) se puede afirmar que la gestión ergonómica tiene el objetivo de minimizar riesgos disergonómicos y esto conlleva a un aumento del rendimiento y productividad en las empresas.

Asimismo, mediante el análisis realizado en la eficiencia, se obtuvo el siguiente resultado, de la tabla 62, variación de la eficiencia, se deduce que las cifras indican que antes de la aplicación de la gestión ergonómica en el área de producción de la empresa ENERGO S.A. la eficiencia era de 82% y después de la aplicación de la gestión ergonómica en el área de producción de la empresa ENERGO S.A. la eficiencia cambió a un 88%, obteniendo un 7% de incremento, esto fue gracias a que se optimizó los tiempos útiles de los trabajadores al aplicar la gestión ergonómica, pues se logró acercar el tiempo útil al tiempo total.

Por lo tanto, podemos afirmar que se logra la mejora de la eficiencia a través de la aplicación de la gestión ergonómica.

Así pues, este análisis coincide con varias tesis y artículos previamente estudiadas, lo cual se han tomado de referencia en el presente trabajo de investigación, como el artículo científico de Blaya (2016) titulado *Los factores humanos y la ergonomía en entornos industriales*, donde tuvo como objetivo acoplar herramientas a las necesidades del personal para mejorar la eficiencia, este trabajo aplicó la ergonomía, obteniendo como resultado la mejora la eficiencia del trabajador en 13%. Y pues concluyó que los factores

humanos a través de la ergonomía originan mejoras en la productividad y prevé pérdidas productivas.

Entonces es demostrado lo mencionado por Cerna (2016, p.16), donde indica que la gestión ergonómica tiene el fin de ajustar el ambiente laboral a las necesidades físicas del trabajador y da como resultado beneficios en la eficiencia.

Con respecto a la tabla N°64, variación de la eficacia, se deduce que las cifras indican que antes de la aplicación de la gestión ergonómica en el área de producción de la empresa ENERGO S.A. la eficacia era de 83% y después de la aplicación de la gestión ergonómica en el área de producción de la empresa ENERGO S.A. la eficacia cambió a un 91%, obteniendo un 10% de incremento, esto fue gracias a que se logró que el aumento de las unidades producidas acercándolo al total de las unidades programadas por la empresa. Por lo tanto, podemos afirmar que se logra la mejora de la eficacia a través de la aplicación de la gestión ergonómica.

Así pues, este análisis coincide igualmente con varias tesis y artículos previamente estudiados, lo cual se han tomado de referencia en el presente trabajo de investigación, uno de ellos es el artículo científico de López (2017) titulado Ergonomía y Productividad: variables que se relacionan con la competitividad de las plantas maquiladoras, donde tuvo como objetivo determinar los riesgos ergonómicos que producen la disminución de la productividad en una empresa maquiladora; obteniendo como resultado el aumento de la eficacia en un 7.5%. Y concluyendo que la relación entre la ergonomía y la productividad es esencial para no tener pérdidas en la empresa.

Entonces, es demostrado lo mencionado por Arias (2019, p.12), donde indica que la eficacia consiste en la capacidad de poder realizar los objetivos propuestos teniendo en cuenta los recursos utilizados.

Por otra parte, algunas de las limitaciones que se nos presentó al realizar la presente tesis fueron el no tener acceso total para recolectar las evidencias necesarias respecto a nuestros pre test y post test, como el no fotografiar la zona de Mecanizado, en donde se hizo la respectiva implementación de la

barrera aislante, debido a que no se nos concedió permiso a tomarle fotografías a las máquinas, y ahí en la zona de Mecanizado se encontraba una máquina.

Otra dificultad que tuvimos fue el de no poder realizar las capacitaciones al personal de manera presencial, debido a la pandemia en el Perú, pues como se sabe se debe mantener una distancia correspondiente de al menos 1 m. de distancia entre personas, y el lugar donde la empresa realizaba sus capacitaciones no era lo suficientemente amplio como para que entre todos los operadores, capacitadores, entre otros.

## **V. CONCLUSIONES:**

Luego de realizar la implementación y de realizar el análisis de resultados obtenidos se concluyó lo siguiente:

- 1.** Al realizar la aplicación de la gestión ergonómica en la empresa ENERGO S.A.C., Surquillo, 2020 se logró aumentar el nivel de productividad en un 18%(ver tabla 66) en el área de producción. Logrando así que el nivel de productividad pasara de un 68% a un 80%.
- 2.** Al realizar la aplicación de la gestión ergonómica en la empresa ENERGO S.A.C., Surquillo, 2020 se logró aumentar el nivel de eficiencia en un 7%(ver tabla 60) en el área de producción. Logrando así que el nivel de eficiencia pasara de un 82% a un 88%.
- 3.** Al realizar la aplicación de la gestión ergonómica en la empresa ENERGO S.A.C., Surquillo, 2020 se logró aumentar el nivel de eficacia en un 10%(ver tabla 62) en el área de producción. Logrando así que el nivel de eficacia pasara de un 83% a un 91%.

## **VI. Recomendaciones:**

Se recomienda hacer otros tipos de estudios ergonómicos en la empresa para poder mejorar más la productividad como, por ejemplo, la reducción de movimientos repetitivos en los diferentes puestos de trabajo, si bien el método REBA que utilizamos en la presente tesis toma en cuenta este aspecto no es suficiente para la reducción total de este problema por lo cual se recomienda además usar otro tipo de método como el método OCRA.

Se recomienda hacer uso de la gestión ergonómica en otras partes de la empresa como en las oficinas donde las personas pasan el mayor parte del día con posturas incómodas, se recomienda hacer uso del método REBA.

Se recomienda hacer un análisis ergonómico cada cierto tiempo para que los problemas resueltos en esta investigación no vuelvan a perjudicar la productividad del área de producción, además ayudara a que el buen uso de las EPPs auditivas y realizar buenas posturas corporales se vuelvan un hábito en la empresa.



## REFERENCIAS

### LIBROS:

1. **Blaya, Fernando. 2016.** *LOS FACTORES HUMANOS Y LA ERGONOMÍA EN ENTORNOS.* Perú : s.n., 2016.
2. **Bono Cabré, Roser. 2017.** *DISEÑOS CUASI-EXPERIMENTALES Y LONGITUDINALES.* Barcelona: s.n., 2017.
3. **Felsingher, Erica. 2019.** *Productividad: Un Estudio de Caso en un Departamento de Siniestros.* 2019.
4. **Muñiz Fernandez, José. 2003.** *Teoría clásica de los test.* Madrid : Ediciones Piramide, 2003.
5. **Escamilla, Marisela. 2018.** *Aplicación básica de los métodos científicos.* Bogotá: s.n., 2018.
6. **Velazquez, María. 2017.** *La ergonomía ambiental en el trabajo.* 2017.
7. **Ayala Navarro, Fernanda. 2017.** *Tipos de Diseño Pre experimental.* Buenos Aires: s.n., 2017.
8. **Flores Huamani, Miguel. 2017.** *La ergonomía y la productividad.* Lima: s.n., 2017.
9. **KANAWATY, George.** *Introducción al estudio de trabajo. [en línea]. 4ta ed.* Suiza, Ginebra: Oficina Internacional del trabajo, 1996. Cap. 2. Estudio de métodos

### TESIS:

10. **González, Heriberto. 2017.** *REDISEÑO DE UNA ESTACIÓN DE TRABAJO CONSIDERANDO LA ERGONOMÍA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD.* México : s.n., 2017.
11. **López, Virginia. 2017.** *Ergonomía y Productividad: variables que se relacionan con la competitividad de las plantas maquinadoras.* Perú : s.n., 2017.

12. **Rodríguez, Yordán. 2016.** *ASSESSMENT OF WORKSTATIONS USING ERIN AND RULA ERGONOMIC.* México : s.n., 2016.
13. **Benítez Roldan , Isabella y Cortés Mullet, José. 2017.** Propuesta de mejoramiento de las condicines de trabajo mediante la distribucion en planta y la aplicacion de metodos de la ergonomia fisica en el taller de metalmechanica de la empresa COMERDIC LTDA. Bogotá : s.n., 2017.
14. **Benítez Vallejo, Jonathan. 2018.** Evaluación de riesgos ergonomicos en el área de almacenamiento para el mejoramiento de la productividad en la empresa LOGINET CIA LTDA. Quito : s.n., 2018.
15. **Nogareda, Silvia. 2017.** *Evaluación de las condiciones de trabajo, carga postural y método REBA.* Madrid: s.n., 2017.
16. **Apud, Elías. 2015.** *The importance of ergonomics for health worker.* Ginebra - Suiza : s.n., 2015.

#### **ARTICULOS CIENTIFICOS:**

17. **Adames Santos, Manuel. 2018.** Productividad y la administración . Santo Domingo : s.n., 2018.
18. **Cueva, Cruz. 2019.** *La ergonomía y la productividad en el trabajo.* Trujillo: s.n., 2016.
19. **AIE, Asociación Internacional de Ergonomía. 2017.** *¿Qué es la ergonomía y cómo afecta al rendimiento laboral?* 2017. pág. 25.
20. **Arenas Carrillo, Rocio. 2017.** *La investigacion descriptiva.* Bogota : s.n., 2017.
21. **Arias, Eliza. 2019.** *Eficacia y Eficiencia.* 2019.
22. **Bombardó, Pedro Barrau. 2017.** *ERGONOMÍA CONCEPTOS Y MÉTODOS.* Barcelona: s.n., 2017. pág. 37.

23. **Cañas Delgado, José. 2018.** *ergonomia cognitiva: definicion y ejemplos.* 2018.
24. **Castillero Mimenza, Oscar. 2019.** *Ergonomia: Que es y cuales son sus 4 tipos y funciones.* 2019.
25. **Luna, Jairo. 2015.** *La ergonomía en la construcción de la salud.* Colombia : s.n., 2015.
26. **Cerna , Eduardo. 2016.** *Fundamentos de la ergonomía.* Santiago de Chile : s.n., 2016.Chancafe
27. **CONCYTEC. 2018.** [En línea] 2018.  
[https://portal.concytec.gob.pe/images/ley-concytec-18/modificacion\\_ley.pdf](https://portal.concytec.gob.pe/images/ley-concytec-18/modificacion_ley.pdf).
28. **Fernández Balmón, Imma.** *Ergonomia organizacional: medidas correctivas.*
29. **Gallardo Sánchez , Gema. 2018.** *La validez de la investigación.* 2018.
30. **Hernandez Sampieri, Roberto. 2003.** *Metodología de la investigación.* México D.F : s.n., 2003.
31. **Laurig, W. (2018).** *ENCICLOPEDIA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO.*
32. **León, M. en E. Neftali Toledo Díaz de. 2018.** *Población y Muestra.* [En línea] 2018. [Citado el: 01 de Junio de 2020.]  
<file:///C:/Users/user/Downloads/80531608.pdf>.
33. **Leyva, Brenda. 2015.** *Riesgo ergonómico laboral en fisioterapeutas de un centro de rehabilitación física.* Lima - Perú : s.n., 2015.
34. **Medina Fernandez, Jorge Eduardo. 2010.** *Modelo integral de productividad, aspectos importantes para su implementación.* Bogotá : s.n., 2010.
35. **Minchola, Jorge. 2015.** *Riesgos ergonómicos en la salud de los trabajadores de un centro piscícola.* La Libertad - Perú : s.n., 2015.

36. **Montano, Joaquin. 2019.** *Investigacion no experimental: diseño y características.* 2019.
37. **Moreno, Eliseo. 2017.** *Que es la confiabilidad de una investigación.* Lima : s.n., 2017.
38. **Pizo. 2018.** *Análisis ergonómico del trabajo y reconocimiento científico del conocimiento generado.* Argentina : s.n., 2018.
39. **Souza, C. 2015.** *Riesgos ergonómicos de lesión por esfuerzo repetitivo del personal de enfermería en el hospital Materno Infantil.* Brasil : s.n., 2015.
40. **Talaverano, Armando. 2018.** *Las empresas peruanas y la ergonomía.* 2018.
41. **Talledo Acaro, Jahaira. 2018.** *Conocimiento sobre Posturas Ergonómicas en Relación a la Percepción de Dolor Postural.* Lima: s.n., 2018.
42. **Terrones Negrete, Eudoro. 2018.** *Nivel explicativo de la investigacion científica.* Buenos Aires : s.n., 2018.

## ANEXOS

### Anexo 1. Matriz de Operacionalización de las Variables

VARIABLE	DEF. CONCEPTUAL	DEF. OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Gestión Ergonómica (Independiente)	"La Gestión ergonómica permite establecer las relaciones entre prevención e inquietudes del operario, pues ayuda a buscar la mejora del trabajo, al adaptar el área laboral a las capacidades y limitaciones de los trabajadores, con el fin de demostrar las contradicciones que pueden existir entre la colocación de protecciones y las exigencias del trabajo y así eliminar cualquier tipo de posibles lesiones por las malas posturas, movimientos o mal manejo de la fuerza." (Barrau, 2018, p.37)	La Gestión Ergonómica se encuentra centrada en las personas y buscar adaptar el entorno de trabajo a las características de estas, lo cual se mide a través de sus posturas ergonómicas y del entorno físico laboral.	Posturas Ergonómicas	$PF = PA + PB$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• PF: Puntuación Final de Postura</li> <li>• PA: Puntuación de cuello, piernas y tronco</li> <li>• PB: Puntuación de brazos</li> </ul>	De razón
			Entorno Físico Laboral	$IR = \frac{Tt_E}{Tt_P}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• IR : Índice de Ruido</li> <li>• Tt<sub>E</sub> : Tiempo Total de Exposición (h)</li> <li>• Tt<sub>P</sub> : Tiempo Total Permitido (h)</li> </ul>	De razón
Productividad (Dependiente)	"La productividad se define como la capacidad de reflejar la manera como se están utilizando los recursos en la elaboración de servicios y bienes. Tiene como objetivo relacionar los recursos utilizados y productos obtenidos con el fin de incrementar la eficiencia y eficacia en su elaboración." (Felsing, 2019, p.4)	La Productividad se encuentra centrada en la producción y el uso de recursos, lo cual se mide a través de la eficiencia y la eficacia en el proceso de fabricación de tablas eléctricas.	Eficiencia	$IE = \frac{T_U}{T_T}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• IE : Índice de Eficiencia</li> <li>• T<sub>U</sub> : Tiempo Útil (min)</li> <li>• T<sub>T</sub> : Tiempo Total (min)</li> </ul>	De razón
			Eficacia	$IEf = \frac{U_p}{U_{PG}}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• IEf : Índice de Eficacia</li> <li>• U<sub>p</sub> : Unidades Producidas</li> <li>• U<sub>PG</sub> : Unidades Programadas</li> </ul>	De Razón

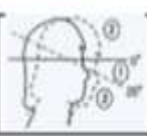
Fuente: Elaboración Propia

## Anexo 2. Ficha de campo del Método REBA (Instrumento)

### Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco


#### CUELLO

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	



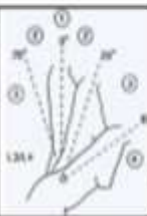
#### PIERNAS

Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)



#### TRONCO

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
0°-20° flexión	2	
0°-20° extensión	3	
20°-60° flexión >20° extensión	4	



#### CARGA / FUERZA

0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

### TABLA A

PIERNAS	TRONCO				
	1	2	3	4	5
1	1	2	2	3	4
2	2	3	4	5	6
3	3	4	5	6	7
4	4	5	6	7	8
5	5	6	7	8	9
6	6	7	8	9	10
7	7	8	9	10	11
8	8	9	10	11	12
9	9	10	11	12	13
10	10	11	12	13	14

### TABLA B

MUÑECA	BRAZO						
	1	2	3	4	5	6	
1	1	1	1	3	4	6	7
2	2	2	2	4	5	7	8
3	2	3	3	5	5	8	10
4	1	1	2	4	5	7	8
5	2	2	3	5	6	8	9
6	3	3	4	5	7	8	9

### TABLA C

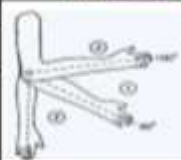
Puntuación B													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7
2	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7
3	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7
4	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7
5	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7
6	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7
7	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7
8	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7
9	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7
10	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7
11	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7
12	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7
13	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7
14	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7

Corrección: Añadir +1 si:  
 Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.  
 Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/min.  
 Cambios posturales importantes o posturas inestables.

### Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

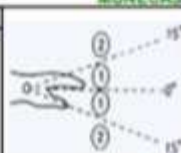
#### ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación	Corrección
60°-100° flexión	1	
<60° flexión>100° flexión	2	



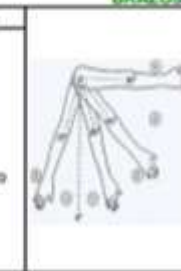
#### MUÑECAS

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral
>15° flexión/ extensión	2	



#### BRAZOS

Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir: + 1 si hay abducción o rotación. + 1 si hay elevación del hombro. - 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.
>20° extensión	2	
20°-45° flexión	3	
>90° flexión	4	



#### Resultado TABLA B

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo

Empresa: \_\_\_\_\_  
 Puesto de trabajo: \_\_\_\_\_  
 Realizó: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_

Puntuación A:

Puntuación B:

**PUNTAJE FINAL**:

**NIVEL DE ACCIÓN: 1 = No necesario; 2-3 = Puede ser necesario; 4 a 7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Actuación inmediata**

### Anexo 3. Registro de la Medición del Ruido (Instrumento)

REGISTRO DE LA MEDICIÓN DEL RUIDO			VERSIÓN	01
			PÁGINA	1 de 1
			Empresa	ENERGO S.A.
			Área	Producción
FECHA	Puesto de Trabajo	Medición 1	Medición 2	Medición 3
PROMEDIO				

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 4. Ficha de control del Ruido (Instrumento)

### FICHA DE CONTROL DEL RUIDO

Nombre de la empresa	
Area	

FECHA	Medición 1	Medición 2	Medición 3	PROMEDIO

Duración (Horas)	Nivel de ruido (dB)
24	80
16	82
12	83
8	85
4	88
2	91
1	94

Fuente: ACGIH

Nivel de Db en la empresa	Tiempo total Permitido	Tiempo total de exposición	Índice de ruido

Fuente: Elaboración propia



**Anexo 5. Registro de la Productividad (Instrumento)**

REGISTRO DE LA PRODUCTIVIDAD									
FECHA	Tiempo Útil	Tiempo Total	Eficiencia	%	Unidades Producidas	Unidades Programadas	Eficacia	%	Productividad
TOTAL					TOTAL				

**Fuente:** Elaboración Propia

## Anexo 6. Validación de Instrumentos por el Juicio de Experto

### Anexo 6.1 “Validación de Instrumentos por el Juicio de Experto N°1



#### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE ESTUDIO DE TRABAJO Y PRODUCTIVIDAD

VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: Gestión ergonómica</b>							
Dimensión 1: Posturas ergonómicas PF: Puntaje Final de Postura PA: Puntuación de cuello, piernas y tronco PB: Puntuación de brazos, antebrazos y muñecas	Fórmula: $PF = PA + PB$						
Dimensión 2: Entorno físico laboral IR: Índice de Ruido TE: Tiempo Total de Exposición (h) TP: Tiempo Total Permitido (h)	Fórmula: $IR = \frac{T_{TE}}{T_{TP}}$						
<b>VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD</b>							
Dimensión 1: Eficiencia IE: Índice de Eficiencia TU: Tiempo Util (min) TT: Tiempo Total (min)	Fórmula: $IE = \frac{T_U}{T_T}$						
Dimensión 2: Eficacia IEf: Índice de Eficacia UP: Unidades Producidas UPG: Unidades Programadas	Fórmula: $IEf = \frac{U_P}{U_{PG}}$						

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]**    **Aplicable después de corregir [ ]**    **No aplicable [ ]**

Apellidos y nombres del juez validador: Mg: Zeña Ramos, José La Rosa.

DNI: 17533125

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

03 de Noviembre del 2020

<sup>1</sup>Pertinencia: El indicador corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El indicador es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del indicador, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los indicadores planteados son suficientes para medir la dimensión.

Firma del Experto Informante.

## Anexo 6.2. Validación de Instrumentos por el Juicio de Experto N°2



### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE ESTUDIO DE TRABAJO Y PRODUCTIVIDAD

VARIABLE / DIMEN SION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	Si	No	Sí	No	Sí	No	
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: Gestión ergonómica</b>							
Dimensión 1: Posturas ergonómicas Fórmula: PF: Puntaje Final de Postura PA: Puntuación de cuello, piernas y tronco PB: Puntuación de brazos, antebrazos y muñecas $PF = PA + PB$	X		X		X		
Dimensión 2: Entorno físico laboral Fórmula: IR: Índice de Ruido TtE: Tiempo Total de Exposición (h) TtP: Tiempo Total Permitido (h) $IR = \frac{TtE}{TtP}$	X		X		X		
<b>VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD</b>	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Dimensión 1: Eficiencia Fórmula: IE: Índice de Eficiencia TU: Tiempo Util (min) TT: Tiempo Total (min) $IE = \frac{TU}{TT}$	X		X		X		
Dimensión 2: Eficacia Fórmula: IEF: Índice de Eficacia UP: Unidades Producidas UPG: Unidades Programadas $IEf = \frac{UP}{UPG}$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable    Aplicable después de corregir [ ]   No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Mg: Egusquiza Rodriguez, Margarita Jesús.

DNI: 08474379

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial   31 de Octubre del 2020

<sup>1</sup>Pertinencia: El indicador corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El indicador es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del indicador, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los indicadores planteados son suficientes para medir la dimensión.

Firma del Experto Informante.

Fuente: Elaboración Propia

### Anexo 6.3. Validación de Instrumentos por el Juicio de Experto N°3



#### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE ESTUDIO DE TRABAJO Y PRODUCTIVIDAD

VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: Gestión ergonómica</b>							
Dimensión 1: Posturas ergonómicas Fórmula: PF: Puntaje Final de Postura PA: Puntuación de cuello, piernas y tronco PB: Puntuación de brazos, antebrazos y muñecas $PF = PA + PB$	X		X		X		
Dimensión 2: Entorno físico laboral Fórmula: IR: Índice de Ruido TtE: Tiempo Total de Exposición (h) TtP: Tiempo Total Permitido (h) $IR = \frac{TtE}{TtP}$	X		X		X		
<b>VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD</b>							
Dimensión 1: Eficiencia Fórmula: IE: Índice de Eficiencia TU: Tiempo Util (min) TT: Tiempo Total (min) $IE = \frac{TU}{TT}$	X		X		X		
Dimensión 2: Eficacia Fórmula: IEf: Índice de Eficacia UP: Unidades Producidas UPG: Unidades Programadas $IEf = \frac{UP}{UPG}$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable [X]           Aplicable después de corregir [ ]           No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Mg: Molina Vilchez, Jaime Enrique

DNI: 06019540

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial CIP 100497

Lima de octubre del 2020

<sup>1</sup>Pertinencia: El indicador corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El indicador es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del indicador, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los indicadores planteados son suficientes para medir la dimensión.

Firma del Experto Informante.

Fuente: Elaboración Propia

## Anexo 7. Autorización de la empresa

**ENERGO**

### CARTA DE AUTORIZACIÓN

Lima, 24 de Septiembre del 2020

Sres.

Chimpay Cáceda, Angie Mayté

Pérez Vásquez, Kevin Anthony

Presente:

**Asunto: Autorización para realizar la aplicación de la Gestión ergonómica en la empresa ENERGO S.A.**

Por medio de la presente, yo Daniel Schain Velarde identificado con DNI: 43474797, representante de la empresa ENERGO S.A. ubicada en Av. República de Panamá 4125, Surquillo 15048, AUTORIZO a los estudiantes de la universidad César Vallejo, Chimpay Cáceda Angie Mayté y Pérez Vásquez Kevin Anthony a realizar la recaudación de información y las evaluaciones ergonómicas pertinentes dentro de la empresa con el fin de realizar su tesis. Además, se le concede el permiso de poder visitar las instalaciones y tomar fotografías de la empresa ENERGO S.A. a excepción del área de Mecanizado, dónde se encuentra ubicada la máquina.

Para que quede constancia de lo escrito, firmo la presente autorización:

  
Daniel Schain Velarde  
DNI: 43474797

**Fuente:** Elaboración Propia

## Anexo 8. Acta de aprobación de la propuesta

**ENERGO**

**ACTA DE REUNIÓN PARA APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE GESTIÓN ERGONOMICA**

En la empresa ENERGO S.A., siendo las 15:00 horas, del 31 de Agosto del año 2020, se reunieron la gerencia y el área administrativa de la empresa para llevar a cabo la aprobación de la aplicación de la propuesta de la Gestión ergonomica con el objetivo de aumentar la productividad.

**AGENDA:**

1. Lectura de la propuesta de la Gestión ergonomica.
2. Aprobación de la propuesta de la Gestión ergonomica.

**1. LECTURA DE LA PROPUESTA DE LA GESTIÓN ERGONOMICA:**

Los estudiantes de la universidad César Vallejo, Chimpay Cáceda Angie Mayté y Pérez Vásquez Kevin Anthony presentan la propuesta de la gestión ergonomica con el fin de mejorar la productividad en el área de producción.

**2. APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE LA GESTIÓN ERGONOMICA:**

El representante de la empresa, Daniel Schain Velarde identificado con DNI: 43474797 y la representante administrativa, Laura Gonzales Prada identificada con DNI: 10075614, aprobaron la propuesta de la Gestión ergonomica acordando lo siguiente:

1. Se autoriza la recolección de los datos correspondientes.
2. Se aprueba entregar el material que se necesite para llevar la aplicación de la gestión ergonomica.
3. Se autoriza realizar cada ítem de la propuesta realizada.

Siendo las 15:45 horas del mismo día del año 2020, y no habiendo asuntos pendientes por tratar, se da por finalizada la reunión, en señal de conformidad suscriben la presente.

  
Daniel Schain Velarde  
Representante General

  
Laura Gonzales Prada  
Representante Administrativa

**Fuente: ENERGO S.A.**

## Anexo 9. Reporte de originalidad del programa Turnitin

Feedback Studio - Google Chrome  
ev.turnitin.com/app/carta/es/?lang=es&o=1397381363&s=&u=1064329614&student\_user=1&BDS=1

feedback studio Kevin Perez Tesis

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Título de la Tesis**  
"Aplicación de la Gestión ergonómica para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa ENERGO, Surquillo, 2020"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

**AUTOR(ES):**  
Chimpay Cáceda, Angie Mayté (ORCID 0000-0002-1222-7670)  
Pérez Vásquez, Kevin Anthony (ORCID 0000-0002-2677-881X)

**Resumen de coincidencias**

**21 %**

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

**Coincidencias**

Número	Fuente	Porcentaje	Acción
1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	12 %	>
2	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	2 %	>
3	vitela.javerianacali.edu.... Fuente de Internet	1 %	>
4	www.slideshare.net Fuente de Internet	1 %	>
5	creativecommons.org Fuente de Internet	<1 %	>
6	repositorio.upla.edu.pe	<1 %	>

Página: 2 de 164 Número de palabras: 18227 Text-only Report High Resolution Activado

18:52 10/11/2020

Fuente: Turnitin

### Anexo 10. Matriz de Coherencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis
<b>General</b>		
¿De qué manera la Aplicación de la Gestión ergonómica mejorará la productividad en el área de producción de la empresa ENERGO S.A., Surquillo, 2020?	Determinar de qué manera la Aplicación de la Gestión ergonómica mejorará la productividad en el área de producción de la empresa ENERGO S.A., Surquillo, 2020.	La Aplicación de la Gestión ergonómica mejorará la productividad en el área de producción de la empresa ENERGO S.A., Surquillo, 2020.
<b>Específicos</b>		
¿De qué manera la Aplicación de la Gestión ergonómica mejorará la eficiencia en el área de producción de la empresa ENERGO S.A., Surquillo, 2020?	Determinar de qué manera la Aplicación de la Gestión ergonómica mejorará la eficiencia en el área de producción de la empresa ENERGO S.A., Surquillo, 2020.	La Aplicación de la Gestión ergonómica mejorará la eficiencia en el área de producción de la empresa ENERGO S.A., Surquillo, 2020.
¿De qué manera la Aplicación de la Gestión ergonómica mejorará la eficacia en el área de producción de la empresa ENERGO S.A., Surquillo, 2020?	Determinar de qué manera la Aplicación de la Gestión mejorará la eficacia en el área de producción de la empresa ENERGO S.A., Surquillo, 2020.	La Aplicación de la Gestión ergonómica mejorará la eficacia en el área de producción de la empresa ENERGO S.A., Surquillo, 2020.

**Fuente:** Elaboración propia



### Anexo 11. Sistema de valoración Westinghouse

HABILIDAD			ESFUERZO		
0.15	A1	Habilísimo	0.13	A1	Habilísimo
0.13	A2	Habilísimo	0.12	A2	Habilísimo
0.11	B1	Excelente	0.1	B1	Excelente
0.08	B2	Excelente	0.08	B2	Excelente
0.06	C1	Bueno	0.05	C1	Bueno
0.03	C2	Bueno	0.02	C2	Bueno
0	D	Medio	0	D	Medio
-0.05	E1	Regular	-0.04	E1	Regular
-0.1	E2	Regular	-0.08	E2	Regular
-0.16	F1	Malo	-0.12	F1	Malo
-0.22	F2	Malo	-0.17	F2	Malo
CONDICIONES			CONSISTENCIA		
0.06	A	Ideales	0.04	A	Perfecta
0.04	B	Excelentes	0.03	B	Excelente
0.02	C	Buenas	0.01	C	Buena
0	D	Medias	0	D	Media
-0.03	E	Regulares	-0.02	E	Regular
-0.07	F	Malos	-0.04	F	Malos

**Fuente:** Introducción al estudio del trabajo (O.I.T.) 4ª EDICION

## Anexo 12. Sistema de suplementos de descanso

1.- SUPLEMENTOS CONSTANTES	H
SUPLEMENTOS POR NECESIDADES PERSONALES	5
SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA	4
<b>SUMA</b>	<b>9</b>
2.- CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA	
A. SUPLEMENTO POR TRABAJAR DE PIE	
B. SUPLEMENTO POR POSTURA ANORMAL	2
I. LIGERAMENTE INCOMODA	
II. INCOMODA (INCLINADO)	0
III. MUY INCOMODA (ECHADO, Estirado)	2
	7
C. LEVANTAMIENTO DE PESO Y USO DE FUERZA (TIRAR, EMPUJAR)	
2.5 .....	0
5.0 .....	1
7.5 .....	2
10 .....	3
12.5 .....	4
15 .....	6
17.5 .....	8
20 .....	10
22.5 .....	12
25 .....	14
30 .....	19
40 .....	33
50 .....	58
D. DENSIDAD DE LA LUZ	
I. LIGERAMENTE POR DEBAJO DE LO RECOMENDADO	
II. BASTANTE POR DEBAJO	0
III. ABSOLUTAMENTE INSUFICIENTE	2
E. CALIDAD DEL AIRE	5
I. BUENA VENTILACION O AIRE LIBRE	
II. MALA VENTILACION SIN EMANACIONES TOXICAS Y NOCIVAS	0
III. PROXIMIDAD DE HORNOS, ESCALERAS, ETC.	5
F. TENSION VISUAL	5-15
I. TRABAJOS DE CIERTA PRECISION	
II. TRABAJOS DE PRECISION FATIGOSOS	0
III. TRABAJOS DE GRAN PRECISION O MUY FATIGOSOS	2
	5
G. TENSION AUDITIVA	
I. SONIDO CONTINUO	0
II. INTERMITENTE Y FUERTE	2
III. INTERMITENTE Y MUY FUERTE	5
IV. ESTRIDENTE Y FUERTE	5
H. TENSION MENTAL	
I. PROCESO BASTANTE COMPLEJO	1
II. PROCESO COMPLEJO O ATENCION MUY DIVIDIDA	4
III. MUY COMPLEJO	8
I. MONOTONIA MENTAL	
TRABAJO ALGO MONOTONO	0
TRABAJO BASTANTE MONOTONO	1
TRABAJO MUY MONOTONO	4
J. MONOTONIA FISICA	
I. TRABAJO ALGO ABURRIDO	0
II. TRABAJO ABURRIDO	2
III. TRABAJO MUY ABURRIDO	5

**Fuente:** Introducción al estudio del trabajo (O.I.T.) 4ª EDICION

# Anexo 13 Fichas método REBA Pre test

## Anexo 13.1. Ficha del método REBA 1

Pre-test

**Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco**

**CUELLO**

Movimiento	Punt.	Comen.
0-20° flexión	1	Añadi + 1 si hay tensión o extensión lateral
>20° flexión o extensión	2	

**DEMANOS**

Movimiento	Punt.	Comen.
Soporte bilateral, extendido o extendido	1	Añadi + 1 si hay tensión de muñecas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura flexada	2	Añadi + 2 si las muñecas están flexionadas + de 60° (lado: posición (exterior))

**TRONCO**

Movimiento	Punt.	Comen.
Erguido	1	
0-10° flexión	2	Añadi + 1 si hay tensión o inclinación lateral
10-20° flexión	3	
>20° flexión	4	

**CARGA / FUERZA**

0	1	2	+1
< 5 Kg.	5 a 10	> 10 Kg.	Instrucción repetida

Empresa: Josés Rueda  
Punto de trabajo: Ensamble

**TABLA A**

CUELLO	TRONCO				
	1	2	3	4	5
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5

**TABLA B**

MUÑECAS	BRAZO				
	1	2	3	4	5
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5

**TABLA C**

Puntuación B					
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5

Corrección: Añadi + 1 si uno o más partes del cuerpo permanecen estables, por ej. apuntadas más de 1 min. Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/min. Cambios posturales importantes.

**Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas**

**ANTEBRAZOS**

Movimiento	Puntuación
+90° flexión	1
+60° flexión-100° flexión	2

**MUÑECAS**

Movimiento	Punt.	Corrección
0-15° flexión/ extensión	1	Añadi + 1 si hay tensión o inclinación lateral
>15° flexión/ extensión	2	

**BRAZOS**

Posición	Puntuación	Corrección
0-20° flexión/ extensión	1	Añadi + 1 si hay inclinación o extensión + 1 si hay flexión del codo.
>20° extensión	2	+ 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.
20-40° flexión	3	
>40° flexión	4	

Resultado TABLA B

Puntuación Final: **12**

---

**Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco**

**CUELLO**

Movimiento	Punt.	Comen.
0-20° flexión	1	Añadi + 1 si hay tensión o inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	

**DEMANOS**

Movimiento	Punt.	Comen.
Soporte bilateral, extendido o extendido	1	Añadi + 1 si hay tensión de muñecas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura flexada	2	Añadi + 2 si las muñecas están flexionadas + de 60° (lado: posición (exterior))

**TRONCO**

Movimiento	Punt.	Comen.
Erguido	1	
0-10° flexión	2	Añadi + 1 si hay tensión o inclinación lateral
10-20° flexión	3	
>20° flexión	4	

**CARGA / FUERZA**

0	1	2	+1
< 5 Kg.	5 a 10	> 10 Kg.	Instrucción repetida

Empresa: Josés Rueda  
Punto de trabajo:

**TABLA A**

CUELLO	TRONCO				
	1	2	3	4	5
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5

**TABLA B**

MUÑECAS	BRAZO				
	1	2	3	4	5
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5

**TABLA C**

Puntuación B					
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5

Corrección: Añadi + 1 si uno o más partes del cuerpo permanecen estables, por ej. apuntadas más de 1 min. Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/min. Cambios posturales importantes.

**Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas**

**ANTEBRAZOS**

Movimiento	Puntuación
+90° flexión	1
+60° flexión-100° flexión	2

**MUÑECAS**

Movimiento	Punt.	Corrección
0-15° flexión/ extensión	1	Añadi + 1 si hay tensión o inclinación lateral
>15° flexión/ extensión	2	

**BRAZOS**

Posición	Puntuación	Corrección
0-20° flexión/ extensión	1	Añadi + 1 si hay inclinación o extensión + 1 si hay flexión del codo.
>20° extensión	2	+ 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.
20-40° flexión	3	
>40° flexión	4	

Resultado TABLA B

Puntuación Final: **11**

NIVEL DE ACCIÓN: 1 = No necesario; 2,3 = Puede ser necesario; 4 a 7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Acción inmediata

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 13.2. Ficha del método REBA 2

2

**Grupo I: Análisis de cuello, piernas y torso**

Movimiento	Punt.	Correc.
0°-20° flexión	1	Añade +1 si hay inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	

**PIERNAS**

Movimiento	Punt.	Correc.
Soporte bilateral, extendido o sentado	1	Añade +1 si hay flexión de caderas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añade +2 si las rodillas están flexionadas + de 90° (ver posición sentada)

**TRONCO**

Movimiento	Punt.	Correc.
Erguido	1	
0°-20° flexión	2	Añade +1 si hay inclinación lateral
20°-40° flexión	3	
>40° flexión	4	

**CARGA FUERZA**

P.	1	2	+1
< 5 Kg	0 a 10	> 10 Kg	Instrucción rápida o

Entera: Plan Café  
Pie de trabajo: Ergonómico

**TABLA A**

CUELLO	TRONCO				
	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	3	4	5	6
3	3	4	5	6	7

**TABLA B**

PIERNAS	TRONCO				
	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	3	4	5	6
3	3	4	5	6	7

**TABLA C**

CUELLO	TRONCO					PIERNAS				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2	2	3	4	5	6	2	3	4	5	6
3	3	4	5	6	7	3	4	5	6	7

Corrección: Añade +1 si una o más partes del cuerpo permanecen estáticas por el equivalente más de 1 min. Movimiento repetitivo por el repetición superior a 4 veces. Cambios posturales importantes o

**Grupo II: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas**

**ANTEBRAZOS**

Movimiento	Puntuación
0°-120° flexión	1
>120° flexión	2

**MUÑECAS**

Movimiento	Punt.	Corrección
0°-15° flexión o extensión	1	Añade +1 si hay inclinación lateral
>15° flexión o extensión	2	

**BRAZOS**

Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión o extensión	1	Añade +1 si hay abducción o rotación +1 si hay elevación del hombro
>20° extensión	2	+1 si hay apoyo o posición de la gravedad
0°-20° flexión	3	
>20° flexión	4	

Resultado TABLA B

**PUNTAJÓN FINAL**

10

---

**Grupo I: Análisis de cuello, piernas y torso**

Movimiento	Punt.	Correc.
0°-20° flexión	1	Añade +1 si hay inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	

**PIERNAS**

Movimiento	Punt.	Correc.
Soporte bilateral, extendido o sentado	1	Añade +1 si hay flexión de caderas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añade +2 si las rodillas están flexionadas + de 90° (ver posición sentada)

**TRONCO**

Movimiento	Punt.	Correc.
Erguido	1	
0°-20° flexión	2	Añade +1 si hay inclinación lateral
20°-40° flexión	3	
>40° flexión	4	

**CARGA FUERZA**

P.	1	2	+1
< 5 Kg	0 a 10	> 10 Kg	Instrucción rápida o

Entera: Plan Café  
Pie de trabajo:

**TABLA A**

CUELLO	TRONCO				
	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	3	4	5	6
3	3	4	5	6	7

**TABLA B**

PIERNAS	TRONCO				
	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	3	4	5	6
3	3	4	5	6	7

**TABLA C**

CUELLO	TRONCO					PIERNAS				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2	2	3	4	5	6	2	3	4	5	6
3	3	4	5	6	7	3	4	5	6	7

Corrección: Añade +1 si una o más partes del cuerpo permanecen estáticas por el equivalente más de 1 min. Movimiento repetitivo por el repetición superior a 4 veces. Cambios posturales importantes o

**Grupo II: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas**

**ANTEBRAZOS**

Movimiento	Puntuación
0°-120° flexión	1
>120° flexión	2

**MUÑECAS**

Movimiento	Punt.	Corrección
0°-15° flexión o extensión	1	Añade +1 si hay inclinación lateral
>15° flexión o extensión	2	

**BRAZOS**

Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión o extensión	1	Añade +1 si hay abducción o rotación +1 si hay elevación del hombro
>20° extensión	2	+1 si hay apoyo o posición de la gravedad
0°-20° flexión	3	
>20° flexión	4	

Resultado TABLA B

**PUNTAJÓN FINAL**

7

MUY BUENA: 1 = No necesario; 2-3 = Puede ser necesario; 4 a 7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Atención inmediata

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 14. Registro de la Medición del Ruido – PRE TEST

SEMANA 1	REGISTRO DE LA MEDICIÓN DEL RUIDO					REGISTRO DE LA MEDICIÓN DEL RUIDO					REGISTRO DE LA MEDICIÓN DEL RUIDO				
	VERSIÓN 01					VERSIÓN 01					VERSIÓN 01				
	PÁGINA 1 de 1					PÁGINA 1 de 1					PÁGINA 1 de 1				
Área Producción					Área Producción					Área Producción					
FECHA	Punto de Trabajo	Medición 1 (8:30 a.m.)	Medición 2 (12:45 p.m.)	Medición 3 (4:30 p.m.)	FECHA	Punto de Trabajo	Medición 1 (8:30 a.m.)	Medición 2 (12:45 p.m.)	Medición 3 (4:30 p.m.)	FECHA	Punto de Trabajo	Medición 1 (8:30 a.m.)	Medición 2 (12:45 p.m.)	Medición 3 (4:30 p.m.)	
01/08/2020	Mecanizado	84,5	86,9	86,1	04/08/2020	Mecanizado	84,1	81,0	80,1	06/08/2020	Mecanizado	81,7	82,1	82,4	
01/08/2020	Doblez	86,1	88,7	89,0	04/08/2020	Doblez	82,1	88,2	86,5	06/08/2020	Doblez	85,0	87,1	87,5	
01/08/2020	Soldadura	88,1	89,0	88,6	04/08/2020	Soldadura	81,1	88,2	86,1	06/08/2020	Soldadura	88,4	86,8	89,7	
01/08/2020	Ensamblaje	87,0	87,1	87,0	04/08/2020	Ensamblaje	88,1	85,1	87,0	06/08/2020	Ensamblaje	88,5	86,9	87,4	
01/08/2020	Pintura	86,5	82,7	86,1	04/08/2020	Pintura	85,9	81,1	82,7	06/08/2020	Pintura	86,0	85,2	85,1	
01/08/2020	Cableado	84,5	85,7	84,5	04/08/2020	Cableado	84,5	84,2	84,1	06/08/2020	Cableado	83,9	85,8	84,1	
01/08/2020	Zona de Inspección	83,9	83,8	82,9	04/08/2020	Zona de Inspección	83,9	83,8	83,8	06/08/2020	Zona de Inspección	84,9	83,1	83,8	
PROMEDIO					PROMEDIO					PROMEDIO					
87,7					88,9					87,8					

SEMANA 2	REGISTRO DE LA MEDICIÓN DEL RUIDO					REGISTRO DE LA MEDICIÓN DEL RUIDO					REGISTRO DE LA MEDICIÓN DEL RUIDO				
	VERSIÓN 01					VERSIÓN 01					VERSIÓN 01				
	PÁGINA 1 de 1					PÁGINA 1 de 1					PÁGINA 1 de 1				
Área Producción					Área Producción					Área Producción					
FECHA	Punto de Trabajo	Medición 1 (8:30 a.m.)	Medición 2 (12:45 p.m.)	Medición 3 (4:30 p.m.)	FECHA	Punto de Trabajo	Medición 1 (8:30 a.m.)	Medición 2 (12:45 p.m.)	Medición 3 (4:30 p.m.)	FECHA	Punto de Trabajo	Medición 1 (8:30 a.m.)	Medición 2 (12:45 p.m.)	Medición 3 (4:30 p.m.)	
10/08/2020	Mecanizado	92,1	91,5	91,5	12/08/2020	Mecanizado	92,1	92,5	90,5	14/08/2020	Mecanizado	93,1	94,5	93,5	
10/08/2020	Doblez	96,1	96,5	96,1	12/08/2020	Doblez	91,1	88,5	86,5	14/08/2020	Doblez	91,1	91,5	92,7	
10/08/2020	Soldadura	88,1	88,1	88,5	12/08/2020	Soldadura	89,1	87,5	86,5	14/08/2020	Soldadura	90,1	86,7	90,7	
10/08/2020	Ensamblaje	88,0	88,5	87,5	12/08/2020	Ensamblaje	87,0	86,1	87,7	14/08/2020	Ensamblaje	89,0	86,5	85,2	
10/08/2020	Pintura	83,6	81,8	82,7	12/08/2020	Pintura	83,5	84,7	85,2	14/08/2020	Pintura	83,5	85,4	86,8	
10/08/2020	Cableado	84,5	85,5	86,5	12/08/2020	Cableado	83,5	83,7	83,1	14/08/2020	Cableado	84,5	85,2	84,5	
10/08/2020	Zona de Inspección	83,8	84,5	84,5	12/08/2020	Zona de Inspección	85,9	83,6	84,5	14/08/2020	Zona de Inspección	85,9	84,1	84,2	
PROMEDIO					PROMEDIO					PROMEDIO					
87,7					87,8					88,1					

SEMANA 3	REGISTRO DE LA MEDICIÓN DEL RUIDO					REGISTRO DE LA MEDICIÓN DEL RUIDO					REGISTRO DE LA MEDICIÓN DEL RUIDO				
	VERSIÓN 01					VERSIÓN 01					VERSIÓN 01				
	PÁGINA 1 de 1					PÁGINA 1 de 1					PÁGINA 1 de 1				
Área Producción					Área Producción					Área Producción					
FECHA	Punto de Trabajo	Medición 1 (8:30 a.m.)	Medición 2 (12:45 p.m.)	Medición 3 (4:30 p.m.)	FECHA	Punto de Trabajo	Medición 1 (8:30 a.m.)	Medición 2 (12:45 p.m.)	Medición 3 (4:30 p.m.)	FECHA	Punto de Trabajo	Medición 1 (8:30 a.m.)	Medición 2 (12:45 p.m.)	Medición 3 (4:30 p.m.)	
18/08/2020	Mecanizado	92,1	89,5	90,5	20/08/2020	Mecanizado	91,0	91,5	90,5	22/08/2020	Mecanizado	92,1	92,5	91,5	
18/08/2020	Doblez	89,1	89,0	89,8	20/08/2020	Doblez	88,1	88,5	86,1	22/08/2020	Doblez	90,1	91,2	87,1	
18/08/2020	Soldadura	88,1	86,5	85,5	20/08/2020	Soldadura	88,8	89,5	87,4	22/08/2020	Soldadura	87,1	88,1	86,8	
18/08/2020	Ensamblaje	86,0	87,5	89,0	20/08/2020	Ensamblaje	86,0	87,7	86,7	22/08/2020	Ensamblaje	86,0	87,1	87,8	
18/08/2020	Pintura	85,5	85,1	86,9	20/08/2020	Pintura	85,8	83,8	85,1	22/08/2020	Pintura	85,5	81,6	87,5	
18/08/2020	Cableado	84,5	85,7	86,4	20/08/2020	Cableado	84,5	84,4	85,3	22/08/2020	Cableado	84,5	89,4	85,8	
18/08/2020	Zona de Inspección	84,9	84,5	84,7	20/08/2020	Zona de Inspección	83,9	84,5	85,5	22/08/2020	Zona de Inspección	83,9	85,3	84,7	
PROMEDIO					PROMEDIO					PROMEDIO					
87,4					87,1					87,6					

SEMANA 4	REGISTRO DE LA MEDICIÓN DEL RUIDO					REGISTRO DE LA MEDICIÓN DEL RUIDO					REGISTRO DE LA MEDICIÓN DEL RUIDO				
	VERSIÓN 01					VERSIÓN 01					VERSIÓN 01				
	PÁGINA 1 de 1					PÁGINA 1 de 1					PÁGINA 1 de 1				
Área Producción					Área Producción					Área Producción					
FECHA	Punto de Trabajo	Medición 1 (8:30 a.m.)	Medición 2 (12:45 p.m.)	Medición 3 (4:30 p.m.)	FECHA	Punto de Trabajo	Medición 1 (8:30 a.m.)	Medición 2 (12:45 p.m.)	Medición 3 (4:30 p.m.)	FECHA	Punto de Trabajo	Medición 1 (8:30 a.m.)	Medición 2 (12:45 p.m.)	Medición 3 (4:30 p.m.)	
24/08/2020	Mecanizado	90,4	91,5	90,5	26/08/2020	Mecanizado	91,1	92,8	93,5	28/08/2020	Mecanizado	91,1	93,5	91,5	
24/08/2020	Doblez	88,1	86,5	88,5	26/08/2020	Doblez	88,1	90,5	92,5	28/08/2020	Doblez	92,1	91,1	87,1	
24/08/2020	Soldadura	88,1	88,4	87,5	26/08/2020	Soldadura	87,1	89,5	88,4	28/08/2020	Soldadura	90,1	85,8	85,7	
24/08/2020	Ensamblaje	87,0	87,7	86,9	26/08/2020	Ensamblaje	88,0	86,1	86,7	28/08/2020	Ensamblaje	88,0	87,4	87,4	
24/08/2020	Pintura	83,6	85,4	83,4	26/08/2020	Pintura	85,5	84,1	86,5	28/08/2020	Pintura	86,5	81,1	82,5	
24/08/2020	Cableado	84,5	85,7	84,4	26/08/2020	Cableado	84,5	84,7	83,7	28/08/2020	Cableado	85,5	84,7	88,0	
24/08/2020	Zona de Inspección	83,9	82,5	83,5	26/08/2020	Zona de Inspección	83,9	83,5	84,7	28/08/2020	Zona de Inspección	85,9	84,1	87,4	
PROMEDIO					PROMEDIO					PROMEDIO					
86,5					87,1					86,7					

**Fuente: Elaboración Propia**









### Anexo 15. Registro de horas trabajadas en el mes de Agosto

PR	TRABAJOS PRODUCCION	CATEGORIA	CONTRATO	RANGO	AGOSTO 2020																											
					S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S			
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1.0	Acosta Martínez, Jaime David	Operario			6:45:00	6:55:00	6:46:00	5:55:00	6:39:00	6:45:00	5:25:00	7:16:00	7:22:00	5:42:00	6:46:00	6:40:00	5:45:00															
2.0	Andrade Escobar, Heriberto Eduardo	Operario			6:44:00	6:51:00	6:46:00	5:26:00	6:47:00	7:32:00	5:48:00	7:07:00	6:44:00	5:47:00	6:48:00	6:44:00	5:26:00															
3.0	Balzarre Taborda, Renato Samuel	Operario			6:44:00	6:48:00	6:49:00	5:30:00	6:44:00	6:47:00	5:16:00	7:55:00	7:36:00	6:09:00	7:47:00	6:44:00	5:25:00															
4.0	Castro Pindoy, Dan Wilson	Operario			6:42:00	6:51:00	6:47:00	5:12:00	6:05:00	6:39:00	5:45:00	6:46:00	6:47:00	5:42:00	6:47:00	6:40:00	6:15:00															
5.0	Guiterrez Piheno, Dorian Agustino	Operario			7:05:00	6:45:00	6:47:00	5:36:00	6:43:00	7:16:00	6:37:00	6:42:00	7:08:00	6:43:00	6:57:00	6:40:00	5:31:00															
6.0	Loayza Mamani, Adrián	Operario			6:48:00	6:51:00	6:45:00	5:43:00	6:40:00	6:47:00	5:17:00	6:41:00	6:38:00	6:47:00	5:48:00	6:44:00	5:11:00															
7.0	López Bogello, Dario Junior	Operario			6:44:00	6:48:00	6:45:00	5:42:00	6:40:00	6:47:00	5:17:00	6:41:00	6:38:00	6:47:00	5:48:00	6:44:00	5:11:00															
8.0	Lozada Alvarado, Jaime Luis	Operario			6:39:00	7:16:00	6:47:00	5:32:00	6:15:00	7:16:00	5:14:00	7:05:00	6:41:00	5:57:00	6:48:00	6:48:00	6:37:00															
9.1	Madino Mendocua, Marco Jesús	Operario			6:48:00	6:41:00	6:46:00	5:26:00	6:41:00	7:55:00	6:17:00	6:37:00	7:25:00	5:45:00	6:41:00	7:43:00	5:52:00															
10.0	Morano Rivera, Diego Abraham	Operario			6:40:00	6:39:00	6:39:00	5:14:00	6:42:00	7:05:00	6:32:00	7:42:00	7:33:00	5:54:00	6:48:00	6:43:00	6:37:00															
11.0	Murillo Sandoval, Bruno Axel	Operario			6:48:00	6:52:00	6:46:00	5:29:00	6:44:00	7:01:00	6:38:00	7:16:00	7:33:00	6:38:00	7:42:00	6:38:00	5:45:00															
12.0	Pampa Hernández, Juan Jesús	Operario			6:38:00	6:49:00	6:37:00	5:12:00	6:17:00	7:36:00	5:48:00	6:45:00	7:22:00	6:37:00	6:47:00	6:40:00	5:24:00															
13.0	Pérez Salca, Christian Raúl	Operario			7:05:00	6:44:00	6:40:00	5:17:00	5:45:00	7:45:00	6:45:00	7:06:00	7:26:00	7:51:00	6:32:00	7:07:00	7:36:00	5:34:00														
14.0	Pirto Angala, Jorge José	Operario			6:58:00	6:52:00	6:38:00	5:14:00	6:39:00	6:45:00	7:06:00	7:26:00	7:51:00	6:32:00	7:07:00	7:36:00	5:34:00															
15.0	Salazar Vera, Franco Josue	Operario			6:46:00	6:59:00	6:42:00	5:26:00	6:17:00	7:25:00	6:52:00	7:37:00	7:32:00	6:17:00	7:15:00	6:46:00	5:14:00															
16.0	Valdivia Suárez, Carlos Armando	Jefe del área			6:54:00	7:16:00	6:40:00	5:15:00	6:41:00	7:01:00	5:24:00	7:14:00	7:43:00	6:15:00	7:16:00	6:46:00	5:14:00															
17.1	Zapata Gómez, Víctor Fernando	Operario			6:41:00	7:04:00	6:41:00	5:26:00	6:04:00	7:55:00	5:12:00	6:46:00	7:37:00	6:15:00	6:47:00	7:25:00	6:14:00															
18.0																																
19.0																																
20.0																																
25.1					ACUMULADO																											

L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	OBSERVACIONES
7	8	9	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31	
5:45:00	5:17:00	5:54:00	6:40:00	6:07:00	6:55:00	6:04:00	7:37:00	7:17:00	6:51:00	4:33:00	7:05:00	7:06:00	
5:26:00	5:16:00	6:14:00	6:43:00	6:37:00	7:07:00	6:14:00	7:33:00	7:36:00	7:07:00	4:36:00	6:56:00	6:55:00	
6:01:00	5:24:00	6:22:00	6:41:00	6:37:00	6:40:00	6:43:00	7:47:00	7:18:00	7:03:00	4:37:00	6:45:00	6:58:00	
6:48:00	5:10:00	5:45:00	6:47:00	6:37:00	6:43:00	6:37:00	7:41:00	7:48:00	6:46:00	4:42:00	6:44:00	6:58:00	
6:37:00	5:16:00	6:46:00	6:39:00	5:47:00	6:48:00	6:38:00	7:51:00	7:47:00	6:43:00	4:38:00	7:03:00	6:57:00	
5:26:00	5:17:00	6:38:00	6:46:00	5:46:00	7:06:00	5:57:00	7:37:00	7:32:00	6:45:00	4:05:00	6:46:00	7:05:00	
5:21:00	5:19:00	5:45:00	6:40:00	6:47:00	6:43:00	6:08:00	7:42:00	7:18:00	6:57:00	4:30:00	7:07:00	6:39:00	
5:45:00	3:34:00	6:26:00	6:46:00	6:14:00	6:39:00	6:14:00	7:37:00	7:17:00	6:43:00	4:26:00	6:41:00	6:37:00	
5:54:00	5:00:00	6:39:00	6:48:00	5:54:00	6:41:00	6:39:00	7:48:00	7:36:00	6:44:00	4:30:00	7:06:00	6:55:00	
6:46:00	5:04:00	6:38:00	6:41:00	6:46:00	7:17:00	6:37:00	7:19:00	7:41:00	6:45:00	4:30:00	6:58:00	7:14:00	
5:24:00	5:15:00	6:39:00	6:48:00	5:45:00	7:23:00	6:37:00	7:29:00	7:01:00	6:47:00	4:38:00	7:07:00	6:46:00	
6:39:00	5:24:00	6:39:00	6:47:00	5:45:00	6:46:00	6:39:00	7:27:00	7:01:00	6:46:00	4:33:00	6:45:00	7:27:00	
5:25:00	4:14:00	5:44:00	6:45:00	6:41:00	7:19:00	6:37:00	7:42:00	7:15:00	6:44:00	4:27:00	7:06:00	7:07:00	
6:01:00	5:47:00	6:48:00	6:37:00	6:14:00	7:06:00	6:14:00	7:18:00	7:54:00	6:47:00	4:27:00	6:44:00	7:17:00	
6:04:00	4:16:00	6:15:00	6:47:00	6:43:00	6:41:00	6:42:00	7:37:00	7:31:00	6:40:00	4:36:00	6:52:00	7:16:00	
5:54:00	5:16:00	6:38:00	6:48:00	5:27:00	6:39:00	6:37:00	7:47:00	7:05:00	6:45:00	4:41:00	6:48:00	6:45:00	
6:10:00	3:54:00	6:41:00	6:38:00	6:45:00	6:45:00	6:39:00	7:37:00	6:51:00	6:43:00	4:35:00	6:45:00	6:41:00	















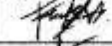



Fuente: ENERGO S.A.

## Anexo 16. Registro de Producción del mes de Agosto

ENERGO		REGISTRO DE PRODUCCIÓN DEL MES						
Razón Social:		ENERGO S.A.						
Dirección:		Av. República de Panamá 4125, Surquillo 15048						
Mes:		Agosto						
AGOSTO	Nº Trabajadores	Demanda	C. trabajador	Unid. producidas	C. producción	C. T. materiales	Unid. Fallidas	C. Insumos
01/08/2020	17	8		5			3	
02/08/2020	17	8		5			3	
03/08/2020	17	8		5			3	
04/08/2020	17	8		4			4	
05/08/2020	17	8		5			3	
06/08/2020	17	8		6			2	
07/08/2020	17	8		4			4	
08/08/2020	17	8		6			2	
09/08/2020	17	8		5			3	
10/08/2020	17	8		4			4	
11/08/2020	17	8		5			3	
12/08/2020	17	8		5			3	
13/08/2020	17	8		6			2	
14/08/2020	17	8		4			4	
15/08/2020	17	8		5			3	
16/08/2020	17	8		5			3	
17/08/2020	17	8		5			3	
18/08/2020	17	8		5			3	
19/08/2020	17	8		5			3	
20/08/2020	17	8		5			3	
21/08/2020	17	8		4			4	
22/08/2020	17	8		5			3	
23/08/2020	17	8		5			3	
24/08/2020	17	8		5			3	
25/08/2020	17	8		5			3	
26/08/2020	17	8		6			2	
27/08/2020	17	8		5			3	
28/08/2020	17	8		5			3	
29/08/2020	17	8		5			3	
30/08/2020	17	8		5			3	
31/08/2020	17	8		5			3	
<b>AGOSTO</b>	<b>17</b>							
<b>Unidad producidas</b>				<b>125</b>				
<b>Unidad fallidas</b>							<b>79</b>	

Fuente: ENERGO S.A.

## Anexo 17. Registro de Capacitación

ENERGO		REGISTRO DE CAPACITACIÓN	
DATOS DEL EMPLEADOR			
RAZÓN SOCIAL: ENERGO S.A.		UBICACIÓN: Av. República de Panamá 4125, Surquillo	
Área: Producción		N° TRABAJADORES: 17	
DATOS DE LA CAPACITACIÓN			
TEMA	ERGONOMÍA EN EL TRABAJO	Presencial	
Fecha:	01/09/2020	Virtual	<b>X</b>
Responsables:	Chimpay Cáceda, Angie Mayté Pérez Vásquez, Kevin Anthony		
APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO	FIRMA Y DNI	ASISTIÓ
Valdivia Suárez, Carlos Armando	Jefe del área		Sí
Lozada Alvarado, Jaime Luis	Operario		Sí
Castro Pinday, Dan Wilson	Operario		Sí
Zapata Gómez, Víctor Fernando	Operario		Sí
López Rogelio, Darío Junior	Operario		Sí
Medina Mendoza, Marck Jesús	Operario		Sí
Pinto Angola, Jorgo Josei	Operario		Sí
Pérez Suica, Christian Raúl	Operario		Sí
Loayza Mamani, Adrián	Operario		Sí
Acosta Martínez, Jairo David	Operario		Sí
Pampa Hernández, Juan Jesús	Operario		Sí
Gutiérrez Piñero, Dorian Agustino	Operario		Sí
Murillo Sandoval, Bruno Axel	Operario		Sí
Baluart Taborda, Renato Samuel	Operario		Sí
Salazar Vera, Franco Josue	Operario		Sí
Moreno Rivera, Diego Abraham	Operario		Sí
Andrade Escobar, Harold Eduardo	Operario		No
Velarde Schain, Daniel	Gerente		Sí
RESPONSABLE DEL REGISTRO			
NOMBRE	FECHA	FIRMA	
Kevin Anthony Pérez Vásquez	02/09/2020		

Fuente: Elaboración Propia

# Anexo 18. Fichas método REBA Post test

## Anexo 18.1. Ficha del método REBA 1

Post-test 1

**Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco**

**CUELLO**

Movimiento	Punt.	Correción
0-20° flexión	1	Anadir + 1 si hay tensión o inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	

**PIERNAS**

Movimiento	Punt.	Correción
0-20° flexión lateral	1	Anadir + 1 si las rodillas están flexionadas + de 90° (solo posturas accidentales)
>20° flexión lateral	2	

**TRONCO**

Movimiento	Punt.	Correción
0-20° flexión	1	Anadir + 1 si hay tensión o inclinación lateral
20-40° flexión	2	
>40° flexión	3	
>60° flexión	4	

**CARGA / FUERZA**

0	1	2	+1
< 5 Kg.	5 a 10	10 Kg.	instrucción rigida o

Empuje: José Raúl  
Punto de trabajo: Comedor

**TABLA A**

CUELLO	PIERNAS				TRONCO			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	2	2	1	2	2	2
2	2	3	3	3	2	3	3	3
3	3	4	4	4	3	4	4	4
4	4	5	5	5	4	5	5	5

**TABLA B**

MUECASA	BIEMBRO			
	1	2	3	4
1	1	2	2	2
2	2	3	3	3
3	3	4	4	4
4	4	5	5	5

**TABLA C**

Posturación B

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
10	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
13	13	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
14	14	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
16	16	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
17	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
18	18	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
19	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

Corrección: Anadir +1 si Usa o más partes del cuerpo permanecen estáticas por el siguiente más de 1 día. Movimientos repetitivos por el operador superior a 4 veces/min. Cambios posturales importantes a continuación.

**Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas**

**ANTEBRAZOS**

Movimiento	Puntuación
60°-120° flexión	1
>60° flexión < 120° flexión	2

**MUECASA**

Movimiento	Punt.	Corrección
0-15° flexión anterop.	1	Anadir + 1 si hay tensión o inclinación lateral
>15° flexión anterop.	2	

**BIEMBRO**

Punt. a	Puntuación	Corrección
0-20° flexión anterop.	1	Anadir + 1 si hay abducción o extensión + 1 si hay elevación del hombro.
>20° flexión anterop.	2	+ 1 si hay abduc. o postura a favor de la gravedad.
20-40° flexión	3	
>40° flexión	4	

Resultado TABLA B

**PUNTAJE/COM-FINAL**

3

NIVEL DE ACCIÓN: 1 = No necesario; 2-3 = Puede ser necesario; 4-7 = Necesario; 8 a 18 = Necesario urgente; 19 a 25 = Atención inmediata.

Fuente: Elaboración propia

# Anexo 18.2. Ficha del método REBA 2

<p><b>Grupo A: Análisis de cabeza, piernas y tronco</b></p> <p><b>CUELLO</b> Movimiento Punt. Corrección 0-20° flexión 1 Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral -20° flexión o extensión 2</p> <p><b>PIERNAS</b> Movimiento Punt. Corrección Soporte bilateral, apoyado o varado 1 Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 90° y 95° Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable 2 Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 90° hacia adelante</p> <p><b>TRONCO</b> Movimiento Punt. Corrección Espalda 1 0-20° flexión 2 Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral 20-40° flexión 3 -20° extensión 3 + 20° flexión 4</p> <p>Resultado TABLA A: 4 CARGA / FUERZA 3 1 2 +1 &lt; 5 Kg 0 a 10 &gt; 10 Kg Instrucción rápida o</p> <p>Empresa: <u>Dos centros</u> Puesto de trabajo: <u>Esquema</u></p>	<p><b>TABLA A</b></p> <table border="1"> <tr> <th colspan="2">PIERNAS</th> <th colspan="4">TRONCO</th> </tr> <tr> <td rowspan="4">CUELLO</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	PIERNAS		TRONCO				CUELLO	1	1	2	2	3	4	2	3	3	3	4	5	3	4	3	3	4	5	4	4	3	3	4	5	<p><b>Grupo B: Análisis de brazos, muñecas y manos</b></p> <p><b>ANTEBRAZOS</b> Movimiento Puntuación 0-100° flexión 1 -20° flexión o 100° flexión 2</p>
PIERNAS		TRONCO																															
CUELLO	1	1	2	2	3	4																											
	2	3	3	3	4	5																											
	3	4	3	3	4	5																											
	4	4	3	3	4	5																											
<p>Resultado TABLA A: 4 CARGA / FUERZA 3 1 2 +1 &lt; 5 Kg 0 a 10 &gt; 10 Kg Instrucción rápida o</p> <p>Empresa: <u>Dos centros</u> Puesto de trabajo: <u>Esquema</u></p>	<p><b>TABLA B</b></p> <table border="1"> <tr> <th colspan="2">MUÑECA</th> <th colspan="5">BRAZO</th> </tr> <tr> <td rowspan="2">ANTEBRAZO</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table>	MUÑECA		BRAZO					ANTEBRAZO	1	1	2	2	2	3	4	2	2	2	2	3	3	4	<p><b>MUÑECAS</b> Movimiento Punt. Corrección 0-10° flexión/ extensión 1 Añadir +1 si hay torsión, desviación lateral -10° flexión/ extensión 2</p>									
MUÑECA		BRAZO																															
ANTEBRAZO	1	1	2	2	2	3	4																										
	2	2	2	2	3	3	4																										
<p>Resultado TABLA A: 4 CARGA / FUERZA 3 1 2 +1 &lt; 5 Kg 0 a 10 &gt; 10 Kg Instrucción rápida o</p> <p>Empresa: <u>Dos centros</u> Puesto de trabajo: <u>Esquema</u></p>	<p><b>TABLA C</b></p> <table border="1"> <tr> <th colspan="2">MUÑECA</th> <th colspan="5">BRAZO</th> </tr> <tr> <td rowspan="2">ANTEBRAZO</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table> <p>Corrección: Añadir +1 si: Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por el lapso de más de 1 min. Movimientos repetitivos, por el lapso superior a 4 veces/min. Cambios posturales importantes o</p>	MUÑECA		BRAZO					ANTEBRAZO	1	1	2	2	2	3	4	2	2	2	2	3	3	4	<p><b>BRAZOS</b> Posición Puntuación Corrección 0-20° flexión/ extensión 1 Añadir +1 si hay abducción o rotación +1 si hay elevación del hombro +1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad -20° extensión 2 20-40° flexión 3 -40° flexión 4</p>									
MUÑECA		BRAZO																															
ANTEBRAZO	1	1	2	2	2	3	4																										
	2	2	2	2	3	3	4																										
<p>NIVEL DE ACCIÓN: 1 = No necesario; 2-3 = Puede ser necesario; 4 a 7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Acción inevitable</p>																																	

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 19. Registro de la Medición del Ruido – POST TEST

SEMANA 1	REGISTRO DE LA MEDICIÓN DEL RUIDO					REGISTRO DE LA MEDICIÓN DEL RUIDO					REGISTRO DE LA MEDICIÓN DEL RUIDO				
	VERSIÓN 01					VERSIÓN 01					VERSIÓN 01				
	PÁGINA 1 de 1					PÁGINA 1 de 1					PÁGINA 1 de 1				
Área Producción					Área Producción					Área Producción					
FECHA	Puesto de Trabajo	Medición 1 (8:30 a.m.)	Medición 2 (12:45 p.m.)	Medición 3 (4:30 p.m.)	FECHA	Puesto de Trabajo	Medición 1 (8:30 a.m.)	Medición 2 (12:45 p.m.)	Medición 3 (4:30 p.m.)	FECHA	Puesto de Trabajo	Medición 1 (8:30 a.m.)	Medición 2 (12:45 p.m.)	Medición 3 (4:30 p.m.)	
14/09/2020	Mecanizado	84,4	84,1	84,7	16/09/2020	Mecanizado	85,7	84,1	84,5	18/09/2020	Mecanizado	84,4	85,1	84,7	
14/09/2020	Doblez	83,1	84,4	83,7	16/09/2020	Doblez	84,1	83,4	83,1	18/09/2020	Doblez	84,1	85,2	84,1	
14/09/2020	Soldadura	81,7	81,1	81,5	16/09/2020	Soldadura	81,8	81,7	82,8	18/09/2020	Soldadura	82,7	84,4	81,7	
14/09/2020	Ensamblaje	83,4	83,5	83,1	16/09/2020	Ensamblaje	83,2	82,3	82,7	18/09/2020	Ensamblaje	81,5	83,2	84,4	
14/09/2020	Pintura	81,2	82,7	82,5	16/09/2020	Pintura	82,6	82,7	82,1	18/09/2020	Pintura	80,5	81,1	82,1	
14/09/2020	Cableado	83,6	82,4	81,4	16/09/2020	Cableado	82,5	81,5	82,5	18/09/2020	Cableado	80,7	80,5	81,5	
14/09/2020	Zona de Inspección	82,1	82,4	81,1	16/09/2020	Zona de Inspección	83,9	81,7	81,5	18/09/2020	Zona de Inspección	80,1	81,5	81,4	
PROMEDIO		82,8	83,2	82,8	PROMEDIO		83,3	82,7	82,7	PROMEDIO		82,8	83,0	82,9	

SEMANA 2	REGISTRO DE LA MEDICIÓN DEL RUIDO					REGISTRO DE LA MEDICIÓN DEL RUIDO					REGISTRO DE LA MEDICIÓN DEL RUIDO				
	VERSIÓN 01					VERSIÓN 01					VERSIÓN 01				
	PÁGINA 1 de 1					PÁGINA 1 de 1					PÁGINA 1 de 1				
Área Producción					Área Producción					Área Producción					
FECHA	Puesto de Trabajo	Medición 1 (8:30 a.m.)	Medición 2 (12:45 p.m.)	Medición 3 (4:30 p.m.)	FECHA	Puesto de Trabajo	Medición 1 (8:30 a.m.)	Medición 2 (12:45 p.m.)	Medición 3 (4:30 p.m.)	FECHA	Puesto de Trabajo	Medición 1 (8:30 a.m.)	Medición 2 (12:45 p.m.)	Medición 3 (4:30 p.m.)	
22/09/2020	Mecanizado	84,4	84,2	83,1	24/09/2020	Mecanizado	85,7	85,3	85,5	26/09/2020	Mecanizado	84,5	85,4	84,7	
22/09/2020	Doblez	84,5	84,5	83,1	24/09/2020	Doblez	84,5	84,7	84,5	26/09/2020	Doblez	81,1	81,7	81,5	
22/09/2020	Soldadura	84,4	84,4	83,8	24/09/2020	Soldadura	83,3	83,1	83,4	26/09/2020	Soldadura	81,4	81,7	81,2	
22/09/2020	Ensamblaje	81,2	81,5	82,6	24/09/2020	Ensamblaje	81,1	82,5	82,9	26/09/2020	Ensamblaje	81,9	82,4	82,8	
22/09/2020	Pintura	81,1	82,7	82,5	24/09/2020	Pintura	82,2	81,7	82,4	26/09/2020	Pintura	82,5	77,9	82,2	
22/09/2020	Cableado	81,7	81,5	81,9	24/09/2020	Cableado	81,5	81,1	81,5	26/09/2020	Cableado	81,7	82,1	81,5	
22/09/2020	Zona de Inspección	80,7	81,1	81,1	24/09/2020	Zona de Inspección	81,4	81,7	81,7	26/09/2020	Zona de Inspección	82,1	82,7	81,4	
PROMEDIO		83,1	83,1	82,6	PROMEDIO		82,8	82,9	83,1	PROMEDIO		82,9	82,5	82,9	

SEMANA 3	REGISTRO DE LA MEDICIÓN DEL RUIDO					REGISTRO DE LA MEDICIÓN DEL RUIDO					REGISTRO DE LA MEDICIÓN DEL RUIDO				
	VERSIÓN 01					VERSIÓN 01					VERSIÓN 01				
	PÁGINA 1 de 1					PÁGINA 1 de 1					PÁGINA 1 de 1				
Área Producción					Área Producción					Área Producción					
FECHA	Puesto de Trabajo	Medición 1 (8:30 a.m.)	Medición 2 (12:45 p.m.)	Medición 3 (4:30 p.m.)	FECHA	Puesto de Trabajo	Medición 1 (8:30 a.m.)	Medición 2 (12:45 p.m.)	Medición 3 (4:30 p.m.)	FECHA	Puesto de Trabajo	Medición 1 (8:30 a.m.)	Medición 2 (12:45 p.m.)	Medición 3 (4:30 p.m.)	
28/09/2020	Mecanizado	84,1	84,6	84,5	30/09/2020	Mecanizado	84,5	84,4	85,2	02/10/2020	Mecanizado	85,7	85,5	84,7	
28/09/2020	Doblez	81,2	81,1	81,2	30/09/2020	Doblez	83,8	83,4	84,1	02/10/2020	Doblez	84,4	84,6	84,1	
28/09/2020	Soldadura	81,6	81,1	81,5	30/09/2020	Soldadura	84,1	84,25	84,1	02/10/2020	Soldadura	84,8	86,7	84,7	
28/09/2020	Ensamblaje	81,1	81,2	81,1	30/09/2020	Ensamblaje	83,5	83,2	83,4	02/10/2020	Ensamblaje	83,6	83,4	82,5	
28/09/2020	Pintura	82,1	83,1	83,4	30/09/2020	Pintura	82,1	83,0	82,1	02/10/2020	Pintura	81,7	82,5	81,8	
28/09/2020	Cableado	81,1	82,7	81,1	30/09/2020	Cableado	82,5	82,47	81,5	02/10/2020	Cableado	81,7	82,7	81,5	
28/09/2020	Zona de Inspección	82,4	82,1	82,5	30/09/2020	Zona de Inspección	81,4	81,47	82,86	02/10/2020	Zona de Inspección	81,7	82,5	81,7	
PROMEDIO		81,1	83,2	83,1	PROMEDIO		83,1	83,5	83,4	PROMEDIO		83,1	83,7	82,8	

SEMANA 4	REGISTRO DE LA MEDICIÓN DEL RUIDO					REGISTRO DE LA MEDICIÓN DEL RUIDO					REGISTRO DE LA MEDICIÓN DEL RUIDO				
	VERSIÓN 01					VERSIÓN 01					VERSIÓN 01				
	PÁGINA 1 de 1					PÁGINA 1 de 1					PÁGINA 1 de 1				
Área Producción					Área Producción					Área Producción					
FECHA	Puesto de Trabajo	Medición 1 (8:30 a.m.)	Medición 2 (12:45 p.m.)	Medición 3 (4:30 p.m.)	FECHA	Puesto de Trabajo	Medición 1 (8:30 a.m.)	Medición 2 (12:45 p.m.)	Medición 3 (4:30 p.m.)	FECHA	Puesto de Trabajo	Medición 1 (8:30 a.m.)	Medición 2 (12:45 p.m.)	Medición 3 (4:30 p.m.)	
06/10/2020	Mecanizado	84,7	84,8	84,5	08/10/2020	Mecanizado	85,0	85,1	84,5	10/10/2020	Mecanizado	84,1	84,5	84,5	
06/10/2020	Doblez	85,1	83,5	83,7	08/10/2020	Doblez	83,8	84,1	83,1	10/10/2020	Doblez	83,1	83,1	83,1	
06/10/2020	Soldadura	81,7	84,4	84,2	08/10/2020	Soldadura	83,5	84,4	81,5	10/10/2020	Soldadura	84,6	84,6	85,5	
06/10/2020	Ensamblaje	82,1	82,5	82,1	08/10/2020	Ensamblaje	82,4	82,1	83,2	10/10/2020	Ensamblaje	81,4	82,7	82,4	
06/10/2020	Pintura	82,5	82,7	82,6	08/10/2020	Pintura	83,4	81,5	82,5	10/10/2020	Pintura	82,5	82,4	82,1	
06/10/2020	Cableado	82,1	81,5	82,8	08/10/2020	Cableado	80,5	82,5	82,5	10/10/2020	Cableado	82,7	82,5	83,5	
06/10/2020	Zona de Inspección	82,1	81,5	82,2	08/10/2020	Zona de Inspección	80,5	82,1	82,3	10/10/2020	Zona de Inspección	81,5	83,7	81,8	
PROMEDIO		82,8	83,0	83,1	PROMEDIO		82,4	83,4	83,1	PROMEDIO		82,9	83,1	83,1	

Fuente: Elaboración propia







### Anexo 19.3. Registro de la Medición del Ruido Día 12

REGISTRO DE LA MEDICIÓN DEL RUIDO			VERSIÓN	01
			PÁGINA	1 de 1
			Empresa	ENERGO S.A.
			Área	Producción
FECHA	Puesto de Trabajo	Medición 1 (8:30 a.m.)	Medición 2 (12:45 p.m.)	Medición 3 (4:30 p.m.)
10/10/2020	Mecanizado	84.3	84.5	84.5
10/10/2020	Doblez	83.1	83.3	83.1
10/10/2020	Soldadura	84.6	84.6	85.5
10/10/2020	Ensamblaje	81.4	82.7	82.4
10/10/2020	Pintura	82.5	82.4	82.3
10/10/2020	Cableado	82.7	82.5	83.5
10/10/2020	Zona de Inspección	82.5	83.7	83.6
PROMEDIO		82.9	83.1	83.3

**Fuente:** Elaboración Propia

## Anexo 20. Registro de las horas trabajadas setiembre

PR	TRABAJO PRODUCCION	CATEGORIA	MONTO	SEPTIEMBRE 2020																				
				L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M							
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1.0	Acosta Martínez, Jairo David	Operario	6:55:00	6:38:00	7:05:00	7:06:00	7:07:00	6:50:00	6:45:00	7:06:00	6:55:00	6:54:00	7:11:00	6:52:00	7:12:00	7:09:00	7:11:00							
2.0	Andrade Escobar, Harold Eduardo	Operario	6:59:00	6:08:00	6:59:00	7:04:00	6:57:00	6:53:00	6:47:00	6:59:00	6:57:00	6:56:00	7:10:00	6:52:00	7:02:00	7:00:00	7:09:00							
3.0	Baluarto Taborda, Renato Samuel	Operario	6:55:00	6:14:00	6:56:00	6:55:00	6:56:00	6:55:00	6:52:00	7:06:00	6:54:00	6:49:00	7:10:00	6:58:00	7:02:00	7:05:00	7:02:00							
4.0	Castro Pinday, Dan Wilson	Operario	6:56:00	6:24:00	7:02:00	6:55:00	6:53:00	6:50:00	6:24:00	7:06:00	7:02:00	6:58:00	7:16:00	6:57:00	7:01:00	7:08:00	7:05:00							
5.0	Gutiérrez Piñero, Dorian Agustino	Operario	7:17:00	6:26:00	7:02:00	7:02:00	7:11:00	6:34:00	6:57:00	6:57:00	6:57:00	7:12:00	7:19:00	6:57:00	6:55:00	7:09:00	7:11:00							
6.0	Lozoya Mamani, Adrián	Operario	7:15:00	6:16:00	7:03:00	7:16:00	7:08:00	6:47:00	7:00:00	6:55:00	6:59:00	7:03:00	7:19:00	6:54:00	7:14:00	7:15:00	7:18:00							
7.0	López Regallo, Darío Junior	Operario	7:14:00	7:06:00	6:58:00	6:58:00	7:03:00	6:52:00	6:52:00	7:00:00	6:49:00	6:53:00	7:14:00	6:58:00	7:11:00	7:05:00	7:07:00							
8.0	Lozada Alvarado, Jaime Luis	Operario	7:18:00	6:57:00	7:04:00	7:01:00	7:01:00	6:47:00	6:43:00	7:03:00	6:57:00	7:04:00	7:15:00	6:58:00	6:58:00	7:07:00	7:18:00							
9.0	Medina Mendoza, Marco Jesús	Operario	6:56:00	7:07:00	6:56:00	7:02:00	7:05:00	6:33:00	6:59:00	7:17:00	7:05:00	6:57:00	7:19:00	7:06:00	6:58:00	7:06:00	7:06:00							
10.0	Moreno Rivera, Diego Abraham	Operario	6:58:00	6:57:00	6:58:00	7:14:00	7:06:00	6:34:00	6:47:00	7:05:00	7:06:00	7:02:00	7:12:00	6:57:00	7:03:00	7:05:00	7:16:00							
11.0	Murillo Sandoval, Bruno Axel	Operario	7:27:00	7:12:00	6:55:00	7:11:00	7:09:00	6:57:00	6:56:00	6:55:00	7:02:00	6:53:00	7:05:00	7:08:00	7:01:00	7:12:00	7:07:00							
12.0	Pampa Hernández, Juan Jesús	Operario	7:30:00	7:04:00	7:00:00	7:11:00	6:57:00	7:05:00	6:56:00	6:56:00	6:57:00	6:59:00	7:07:00	7:08:00	6:59:00	7:06:00	7:10:00							
13.0	Pérez Soiza, Christian Raúl	Operario	7:11:00	7:11:00	7:01:00	7:12:00	6:56:00	6:42:00	6:49:00	6:58:00	7:00:00	6:58:00	7:02:00	7:08:00	7:00:00	7:12:00	7:09:00							
14.0	Pinto Angola, Jorge José	Operario	7:09:00	8:34:00	6:55:00	7:06:00	7:10:00	6:53:00	6:43:00	6:58:00	6:55:00	7:00:00	7:13:00	7:01:00	7:10:00	6:59:00	7:17:00							
15.0	Salazar Vera, Franco Josue	Operario	7:07:00	7:13:00	6:57:00	7:07:00	7:05:00	6:56:00	7:11:00	7:00:00	6:56:00	6:56:00	7:17:00	7:11:00	7:17:00	7:02:00	7:04:00							
16.0	Valdivia Suarez, Carlos Armando	Jefe del área	7:14:00	7:06:00	7:01:00	7:09:00	6:59:00	6:56:00	6:59:00	7:09:00	6:56:00	7:02:00	7:27:00	7:08:00	7:09:00	7:19:00	7:05:00							
17.0	Zapata Gómez, Víctor Fernando	Operario	7:12:00	7:05:00	6:53:00	6:58:00	6:57:00	6:57:00	6:47:00	6:57:00	6:59:00	7:07:00	7:22:00	7:12:00	7:13:00	7:17:00	6:58:00							
18.0																								
19.0																								
20.0																								
21.0																								
		ACUMULADO																						

Fuente: ENERGO S.A.

## Anexo 21. Registro de las horas trabajadas Octubre

PR	TRABAJO PRODUCCION	CONTRATO	MUNICIPIO													OBSERVACIONES
				J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M		
OCTUBRE 2020				CATEGORIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.0	Acosta Martínez, Jalro David	Operario		7:16:00	7:08:00	7:09:00	7:02:00	7:15:00	6:50:00	6:52:00	6:56:00	7:02:00	7:04:00	6:56:00		
2.0	Andrade Escobar, Harold Eduardo	Operario		7:05:00	7:15:00	7:01:00	6:58:00	7:18:00	6:58:00	6:43:00	6:54:00	7:00:00	7:04:00	7:03:00		
3.0	Baluart Taborda, Itenato Samuel	Operario		7:07:00	7:10:00	7:01:00	6:55:00	7:03:00	6:57:00	6:48:00	6:53:00	7:03:00	7:16:00	7:04:00		
4.0	Castro Pinday, Dan Wilson	Operario		7:10:00	7:06:00	6:54:00	7:07:00	7:07:00	6:41:00	6:47:00	6:51:00	6:43:00	7:05:00	6:59:00		
5.0	Gutierrez Piñero, Dorlan Agustino	Operario		7:16:00	7:01:00	6:56:00	6:52:00	7:00:00	6:53:00	7:00:00	6:54:00	6:52:00	7:05:00	7:04:00		
6.0	Loayza Mamani, Adrián	Operario		7:19:00	7:12:00	7:01:00	6:56:00	7:10:00	6:42:00	6:52:00	6:57:00	6:51:00	7:07:00	6:55:00		
7.0	López Rogelio, Dario Junior	Operario		7:15:00	7:17:00	7:00:00	6:45:00	6:59:00	6:45:00	6:57:00	6:58:00	6:56:00	7:02:00	7:00:00		
8.0	Lozada Alvarado, Jaime Luis	Operario		7:11:00	7:11:00	6:58:00	6:55:00	7:11:00	7:05:00	6:56:00	6:56:00	6:57:00	7:02:00	7:01:00		
9.0	Medina Mendoza, Marco Jesús	Operario		7:18:00	7:12:00	7:04:00	6:47:00	7:08:00	6:52:00	6:52:00	7:08:00	6:58:00	6:58:00	7:00:00		
10.0	Moreno Rivera, Diego Abraham	Operario		7:15:00	7:08:00	7:06:00	6:46:00	7:05:00	6:57:00	6:45:00	7:01:00	6:56:00	7:06:00	7:00:00		
11.0	Murillo Sandoval, Bruno Axel	Operario		7:04:00	7:10:00	7:00:00	6:55:00	7:18:00	6:47:00	6:41:00	6:52:00	7:04:00	7:09:00	7:05:00		
12.0	Pampa Hernández, Juan Jesús	Operario		7:13:00	7:08:00	6:53:00	6:51:00	7:20:00	6:56:00	6:45:00	7:01:00	6:58:00	6:55:00	7:12:00		
13.0	Pérez Suica, Christian Raúl	Operario		7:00:00	7:12:00	6:59:00	6:56:00	7:15:00	6:52:00	6:41:00	7:03:00	7:06:00	7:12:00	7:04:00		
14.0	Pinto Angola, Jorge José	Operario		7:26:00	7:09:00	6:59:00	6:58:00	7:21:00	6:55:00	7:01:00	6:57:00	7:04:00	6:55:00	7:14:00		
15.0	Salazar Vera, Franco Josue	Operario		7:25:00	6:57:00	6:55:00	6:44:00	7:08:00	6:52:00	6:58:00	6:45:00	7:05:00	7:04:00	7:08:00		
16.0	Valdivia Suárez, Carlos Armando	efe del área		7:23:00	6:59:00	6:52:00	6:57:00	7:15:00	6:57:00	6:53:00	6:59:00	7:01:00	7:11:00	7:10:00		
17.0	Zapata Gómez, Víctor Fernando	Operario		6:58:00	7:01:00	6:55:00	6:54:00	7:14:00	6:45:00	6:56:00	6:47:00	7:07:00	7:10:00	7:13:00		
18.0																
19.0																
20.0																
25.0																
			ACUMULADO													

Fuente: ENERGO S.A.

## Anexo 22. Registro de Producción Setiembre -Octubre

ENERGO		REGISTRO DE PRODUCCIÓN DEL MES								
RAZÓN SOCIAL:		ENERGO S.A.								
UBICACIÓN:		Av. República de Panamá 4325, Surquillo 15048								
MES:		Setiembre								
Setiembre	N° Trabajadores	Demanda	C. trabajador	Unid. producidas	C. producción	C. T. materiales	Unid. Faltantes	C. faltantes	C. T. producción	
14/09/2020	17	8		6			2			
15/09/2020	17	8		5			2			
16/09/2020	17	8		6			2			
17/09/2020	17	8		6			2			
18/09/2020	17	8		6			3			
19/09/2020	17	8		5			3			
21/09/2020	17	8		5			2			
22/09/2020	17	8		6			2			
23/09/2020	17	8		6			3			
24/09/2020	17	8		5			2			
25/09/2020	17	8		6			3			
26/09/2020	17	8		5			3			
28/09/2020	17	8		5			2			
29/09/2020	17	8		6			3			
30/09/2020	17	8		5						
<b>T. TRABAJADORES</b>	17									
<b>T. T. TRABAJADORES</b>	84									
<b>T. FALTANTES</b>	96									

ENERGO		REGISTRO DE PRODUCCIÓN DEL MES								
RAZÓN SOCIAL:		ENERGO S.A.								
UBICACIÓN:		Av. República de Panamá 4125, Surquillo 15048								
MES:		Octubre								
Octubre	N° Trabajadores	Demanda	C. trabajador	Unid. producidas	C. producción	C. T. materiales	Unid. Faltantes	C. faltantes	C. T. producción	
01/10/2020	17	8		6			2			
02/10/2020	17	8		5			3			
03/10/2020	17	8		5			3			
05/10/2020	17	8		5			3			
06/10/2020	17	8		5			3			
07/10/2020	17	8		5			3			
08/10/2020	17	8		5			3			
09/10/2020	17	8		6			2			
10/10/2020	17	8		5			3			
12/10/2020	17	8		6			2			
13/10/2020	17	8		5			3			
<b>T. TRABAJADORES</b>	17									
<b>T. T. TRABAJADORES</b>	58									
<b>T. FALTANTES</b>	30									

Fuente: ENERGO S.A.

## **Anexo 23. Posición antes y después en el momento del ensamblaje”**

Anexo 23.1. “Posición del ensamblaje antes de la Aplicación de la Gestión ergonómica”



**Fuente:** Elaboración propia

Anexo 23.2 “Posición del ensamblaje después de la Aplicación de la Gestión ergonómica”



**Fuente:** Elaboración propia

## **Anexo 24. Posición antes y después en el momento del cableado**

### **Anexo 24.1 “Posición del cableado antes de la Aplicación de la Gestión ergonómica”**



**Fuente:** Elaboración propia

### **Anexo 24.2 “Posición del ensamblaje después de la Aplicación de la Gestión ergonómica”**



**Fuente:** Elaboración propia

## Anexo 25. Lectura de planos



**Fuente:** Elaboración propia

## Anexo 26. Levantamiento de carga



**Fuente:** Elaboración propia

## Anexo 27. Operario en el área de producción



**Fuente:** Elaboración propia



## Anexo 28. Cronograma del proyecto de investigación 2020

N°	ACTIVIDADES	ABRIL	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	Elección del título	■								
2	Introducción y realidad problemática	■								
3	Marco Teórico y Antecedentes	■								
4	Justificación, objetivos e hipótesis	■								
5	Elección del Enfoque, Diseño, Tipo y Nivel de Investigación	■								
6	Realización de la Operacionalización de variables	■								
7	Elección de la población, muestra y muestreo		■							
8	Elección de la técnica e instrumentos		■	■						
9	Validez y Confiabilidad			■	■					
10	Procedimiento, método de análisis y aspectos éticos				■	■				
11	Recolección de datos (PRE TEST)					■	■			
12	Análisis de la recolección de datos (PRE TEST)					■	■			
13	Desarrollo de la Propuesta					■	■			
14	Presupuesto de la Propuesta					■	■			
15	Aprobación de la Propuesta					■	■			
16	Implementación de la Propuesta						■	■		
17	Recolección de datos (POST TEST)						■	■		
18	Análisis de la recolección de datos (POST TEST)						■	■		
19	Comparación de resultados							■	■	
20	Comprobación de hipótesis							■	■	
21	Discusión								■	■
22	Conclusiones y recomendaciones								■	■
23	Revisión de la investigación									■

Fuente: Elaboración propia