



Universidad César Vallejo

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Estudio de tiempos para incrementar la productividad en el área de soldadura en la empresa constructora y metal mecánica CUEVA'S S.A.C. Chimbote - 2023

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial**

AUTORES:

Fajardo Cuevas, Andy Jeferson (orcid.org/0000-0003-4944-6284)

Toledo Reyes, Harold Del Piero (orcid.org/0000-0002-5389-2386)

ASESORA:

Ms. Galarreta Oliveros, Gracia Isabel (orcid.org/0000-0001-8915-6607)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHIMBOTE – PERÚ
2023

DEDICATORIA

Este proyecto va dedicado a Dios por ser guía permanente en nuestras vidas, a nuestros padres quienes han sido parte importante en nuestro camino profesional, dándonos fortaleza, paciencia y su cariño; a nuestra docente por brindarnos su apoyo y consejos para culminar este proyecto con éxito.

Harold del Piero Toledo Reyes

Doy gracias a Dios que me ha dado fuerza y sabiduría; gracias a mis padres, quienes son mis dos apoyos y la fortaleza que me permite ser cada día una persona completa; gracias a mis familiares cercanos, quienes siempre me brindan apoyo incondicional en los momentos difíciles llenos de confianza en mí, para lograr las metas trazadas y su presencia llega en los momentos importantes.

Andy Jeferson Fajardo Cuevas

AGRADECIMIENTO

Expresar nuestra gratitud hacia Dios, por habernos cuidado por el camino del bien, nos brinda fuerza para continuar adelante y habernos dado la vida y poder estudiar esta hermosa carrera.

A nuestros padres y familiares, por su inmenso apoyo, quienes estuvieron siempre a nuestro lado dándonos esperanzas y fuerzas en los momentos más difíciles. Dedicando este logro a nuestros amados padres, como una meta más conquistada con éxito.

A nuestra docente Gracia Galarreta Oliveros por brindarnos parte de su tiempo y por apoyarnos con su vasto conocimiento, con ético profesionalismo en el desarrollo de esta investigación.

Andy-Harold

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, GALARRETA OLIVEROS GRACIA ISABEL, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "Estudio de tiempos para incrementar la productividad en el Área de Soldadura en la Empresa Constructora y Metal Mecánica CUEVA'S S.A.C. Chimbote-2023

", cuyos autores son TOLEDO REYES HAROLD DEL PIERO, FAJARDO CUEVAS ANDY JEFERSON, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 11.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

CHIMBOTE, 20 de Noviembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
GALARRETA OLIVEROS GRACIA ISABEL DNI: 17802098 ORCID: 0000-0001-8915-6607	Firmado electrónicamente por: GGALARRETAOLI el 23-12-2023 19:17:29

Código documento Trilce: TRI - 0656637

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DE LOS AUTORES



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, FAJARDO CUEVAS ANDY JEFERSON, TOLEDO REYES HAROLD DEL PIERO estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Estudio de tiempos para incrementar la productividad en el Área de Soldadura en la Empresa Constructora y Metal Mecánica CUEVA'S S.A.C. Chimbote-2023

", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
TOLEDO REYES HAROLD DEL PIERO DNI: 73037207 ORCID: 0000-0002-5389-2386	Firmado electrónicamente por: DTOLEDOREY el 26-12-2023 19:47:16
FAJARDO CUEVAS ANDY JEFERSON DNI: 70147079 ORCID: 0000-0003-4944-6284	Firmado electrónicamente por: AFAJARDOCU98 el 26-12-2023 19:49:37

Código documento Trilce: INV - 1545106

Índice de Contenidos

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR.....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DE LOS AUTORES	iv
Índice de Contenidos.....	v
Índice de tablas	vii
Índice de figuras.....	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	12
3.1. Tipo y diseño de investigación	12
3.1.1 Tipo de investigación:.....	12
3.1.2 Diseño de investigación:	12
3.2. Variables y operacionalización	12
Variable independiente: ESTUDIO DE TIEMPO.	12
Variable dependiente: PRODUCTIVIDAD.	14
3.3. Población, muestra y muestreo.....	15
3.3.1. Población	15
3.3.2. Muestra	15
3.3.3. Muestreo	15
3.3.4. Unidad de análisis	15
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	16
3.5 Procedimientos	19
3.6 Métodos de análisis de datos.....	20
3.7. Aspectos éticos.....	21
IV. RESULTADOS.....	22

4.1 Determinar el tiempo de trabajo inicial del proceso de Soldadura en Constructora y metalmecánica CUEVA´S S.A.C.– Chimbote 2023.....	22
4.2. Identificar la productividad original; para aplicar el estudio de tiempo del proceso de soldadura en Constructora y metalmecánica CUEVA´S S.A.C.– Chimbote 2023.	24
4.3 Implementar la mejora dentro del proceso de soldadura en Constructora y metalmecánica CUEVA´S S.A.C.-Chimbote 2023.	27
4.4 Identificar la productividad después de realizar el estudio de tiempo del proceso de soldadura en Constructora y metalmecánica CUEVA´S S.A.C. – Chimbote 2023.	32
4.5 Estimar las productividades iniciales y finales luego de utilizar el estudio de tiempos sobre proceso de Soldadura en Constructora y metalmecánica CUEVA´S S.A.C. – Chimbote 2023	35
V. DISCUSIÓN	37
VI. CONCLUSIONES.....	41
VII. RECOMENDACIONES	42
REFERENCIAS:.....	43
ANEXOS	49

Índice de tablas

Tabla 1. Técnicas y herramientas de recopilación de datos.....	17
Tabla 2. Metodología de procesamiento de datos.....	20
Tabla 3. Resumen del DAP.....	23
Tabla 4. Porcentaje de estado activo e inactivo	23
Tabla 5. Productividad de mano de obra inicial.....	25
Tabla 6. Resumen de costo de mano de obra por viga inicial.....	27
Tabla 7. Resultados de toma de tiempo- inicial.....	28
Tabla 8. Resumen del curso grama analítico –inicial.	28
Tabla 9. Diagrama bimanual inicial.....	29
Tabla 10. Alternativas de solución -Técnica interrogativa.....	29
Tabla 11. Resultados de toma de tiempo- final.....	30
Tabla 12. Contraste de tiempo estándar inicial y final	30
Tabla 13. Resumen del curso grama analítico – final.	31
Tabla 14. Contraste de actividades improductivas.....	31
Tabla 15. Resumen del diagrama bimanual final.....	32
Tabla 16. Resumen de comparación de tiempos estandarizados.....	32
Tabla 17. Productividad de mano de obra final.....	33
Tabla 18. Resumen de costo de mano de obra por viga final.	35
Tabla 19. Evaluación de productividades	35

Índice de figuras

Figura 1. Flujo de recopilación de información.....	19
--	----

RESUMEN

El objetivo general de este estudio fue aplicar estudios de tiempos para mejorar la productividad del proceso de soldadura en la empresa constructora y metalmecánica CUEVAS S.A.C. Este estudio fue adaptado de un diseño preexperimental. Las herramientas para ayudar en el progreso del estudio incluyen: estudios de tiempos, sesiones de análisis de operadores y gráficos a dos manos. De los diagnósticos, el 94,7% fueron identificados como actividades productivas y el 5,3% como actividades improductivas. Por otro lado, la proporción de actividades improductivas disminuyó del 40,4% en el enfoque inicial al 28,16% en el enfoque final. El tiempo estándar se redujo de 1875,36 minutos/haz de soldadura a 1324,18 minutos/haz de soldadura, un aumento del 29,39%. Además, la productividad laboral aumentó de 1,16 cm vigas de soldadura/hora a 1,75 cm vigas de soldadura, un aumento del 51%, y los costos laborales disminuyeron de 754,51 soles/vigas de soldadura a 557,16 soles/vigas de soldadura, lo que representa un aumento del 28%. Finalmente, nuestra hipótesis fue aceptada porque nuestro estudio de tiempos resultó en un aumento del 51% en la productividad de la soldadura.

Palabras clave: Estudio de tiempos, mejora de método, productividad.

ABSTRACT

The general objective of this study was to apply time studies to improve the productivity of the welding process in the construction and metalworking company CUEVAS S.A.C. This study was adapted from a pre-experimental design. Tools to aid study progress include: time studies, trader analysis sessions and two-handed charts. Of the diagnoses, 94.7% were identified as productive activities and 5.3% as unproductive activities. On the other hand, the proportion of unproductive activities decreased from 40.4% in the initial approach to 28.16% in the final approach. Standard time was reduced from 1875.36 minutes/weld beam to 1324.18 minutes/weld beam, an increase of 29.39%. In addition, labor productivity increased from 1.16 cm welding beams/hour to 1.75 cm welding beams, an increase of 51%, and labor costs decreased from 754.51 soles/welding beams to 557.16 soles /welding beams, which represents an increase of 28%. Ultimately, our hypothesis was accepted because our time study resulted in a 51% increase in welding productivity.

Keywords: Time study, method improvement, productivity.

I. INTRODUCCIÓN

Las empresas de metalmecánica en Perú y en todas las organizaciones están trabajando siempre para mejorar sus procesos con el fin de aumentar la producción y reducir al mínimo los recursos necesarios para esa operación. Es común en todas las empresas mejorar el desempeño de los procedimientos en cada centro de trabajo con el fin de aumentar la producción y la eficiencia. La razón de la investigación en obra de Constructora y Metal Mecánica CUEVA'S S.A.C.-Chimbote es mejorar el proceso de soldadura convencional, que es una de las líneas de fabricación más significativas y que utiliza enormes cantidades de metal. La soldadura de piezas metálicas es el principal procedimiento de todas las construcciones.

Además, desde la fabricación de vigas metálicas, Constructora y Metal Mecánica CUEVA'S S.A.C. Había muchos retrasos debido a varias razones, esta inspección se fundamenta en el procedimiento de soldadura. La técnica de soldadura GMAW demuestra que los sistemas de trabajo provocaban retrasos en el área de producción por la continuidad de su proceso, que se manifiestan en los tiempos de producción. Como consecuencia, la producción disminuyó; la cual, la compañía no contaba con un mecanismo para resolver los tiempos estándar para cada tipo de método de soldadura, lo que impide tener una idea clara y precisa de cuánto tiempo llevaba soldar vigas metálicas con la menor tasa de error posible.

Por otro lado, el bajo desgaste de la instrumentación, las herramientas y dispositivos aumentó el tiempo de producción, ya que los soldadores debían dejar de soldar y trasladarse a otra zona de trabajo. Estaban demasiado preocupados para tomar prestadas herramientas y equipos. Otro punto es que la globalización fomenta una vigorosa rivalidad en el mercado entre todas las partes interesadas a todos los niveles, lo que proporciona a los clientes una variada selección de artículos de menor costo. En consecuencia, es fundamental emplear mejores formas para lograr lo correcto con menos recursos y mayores beneficios (Abdelsadek y Kacem,2022).

La empresa presentaba, poca producción se debido a los tiempos inactivos por la importancia de la productividad; necesitábamos herramientas para medir y gestionar (Fontalvo Herrera, Granadillo, y Morelos Gómez, 2018), la falta de criterio en el uso de estándares de trabajo en cada proceso, un número insuficiente de piezas para la soldadura metálica, piezas y componentes que no están después de la distribución uniforme soldaduras constantes, la falta de espacio, mesas de trabajo necesarias para el desarrollo funcional, y daños debido al destino. Los soldadores sufren molestias por la alineación errónea de las máquinas debido al ruido y las luces intermitentes mientras sueldan piezas y componentes que sobresalen; esto junto con la preparación del espacio de trabajo y la búsqueda del equipo de trabajo, provoca retrasos al comienzo de cada jornada laboral.

Se descubrió que la fuerza de salida del medidor de flujo creaba un 30 % defectos de soldadura al impedir el flujo libre normal del gas, que funciona con la capa del alambre en varios tipos de procedimientos de soldadura GMAW. Parámetros de medición, los medidores mecánicos como amperímetros, voltímetros y cortadores de alambre pueden conducir a parámetros de medición, donde los medidores del soldador permiten un cambio continuo. Esto hace que el soldador dependa excesivamente de la velocidad. Las modificaciones de la soldadura, como el aumento y disminuciones de corriente y el avance del hilo, provocan fallos progresivos.

Por lo tanto, en los proyectos realizados se han observado un 30 % de defectos como escorias diversas, falla de fusión debida a la contaminación de la superficie de la zona soldada, porosidad concentrada de la soldadura, perfil de soldadura insuficiente, resistencia a la tracción debida a un metal de base deficiente, infraestructura de soldadura, técnica de soldadura insuficiente, fallos en la adecuación de los espacios de trabajo e instalación de cubiertas de tela contra el viento, que es el principal enemigo de las soldaduras. Control de la temperatura, sin termómetros láser durante las paradas, ya que toda la unidad de fabricación dispone de un único instrumento de medición.

La empresa "Constructora y Metal Mecánica CUEVA'S S.A.C." realiza el procedimiento de soldadura para la fabricación de vigas metálicas, lo que ocasionaba re trabajos, que elevaban en un 30 % los costos de producción, así como demoras en la culminación de los proyectos de acuerdo con las condiciones contractuales pactadas en los contratos, lo que ocasiona el pago. Castigo por incumplimiento de plazos debido a una productividad insuficiente.

Por lo tanto, el problema principal se organizó de la siguiente manera: ¿Cómo aumenta la producción el uso de un estudio de tiempos en el área de soldadura en la Constructora y Metal-mecánica CUEVA'S S.A.C. S.A.C. Chimbote, 2023? La presente investigación se justifica teóricamente, que se utilizara conceptos teóricos sobre estudio de tiempos con el objetivo de influir significativamente en la productividad del área de soldadura en la empresa. También, se enuncia una justificación práctica, se establecerán medidas de mejoras para optimizar el procedimiento de soldadura, con esto incrementara la productividad. Por otra parte, se justifica metodológicamente, porque el actual trabajo de investigación se podrá tomar como base para próximas investigaciones que intenten un alcance parecido o a mayor detalle en este tipo de estudio.

El objetivo general del presente estudio es aplicar un estudio de tiempos es aumentar la producción en el área de soldadura de la Constructora y Metalmecánica CUEVA'S S.A.C. Chimbote, 2023. Tenemos también, Los objetivos específicos son: Determinar el tiempo de trabajo inicial del proceso de Soldadura en Constructora y metalmecánica CUEVA´S S.A.C.– Chimbote 2023. Identificar la productividad original; para aplicar el estudio de tiempo del proceso de soldadura en Constructora y metalmecánica CUEVA´S S.A.C.– Chimbote 2023. Implementar la mejora dentro del proceso de soldadura en Constructora y metalmecánica CUEVA´S S.A.C.-Chimbote 2023. Identificar la productividad después de realizar el estudio de tiempo del proceso de soldadura en Constructora y metalmecánica CUEVA´S S.A.C. – Chimbote 2023. Estimar las productividades iniciales y finales luego de utilizar el estudio de tiempos sobre proceso de Soldadura en Constructora y metalmecánica CUEVA´S S.A.C. – Chimbote 2023.

En consecuencia, la Hipótesis general estudio es la siguiente: La utilización de estudios de tiempos en el transcurso del soldeo incrementará la producción en la Constructora y metalmecánica CUEVA'S S.A.C. Chimbote, 2023. Se propuso como las hipótesis específicas que: Se determinó inadecuados procedimientos para laborar, demoras innecesaria dentro del proceso de soldadura en Constructora y metalmecánica CUEVA'S S.A.C. - Chimbote 2023, la productividad original será baja en el proceso de soldadura en Constructora y metalmecánica CUEVA'S S.A.C. – Chimbote 2023, la aplicación del análisis de tiempos se llevara a cabo mediante del estudio de métodos y la toma de tiempos en el proceso de soldadura en Constructora y metalmecánica CUEVA'S S.A.C.- Chimbote 2023 la productividad al finalizar será optima en el proceso de soldadura en Constructora y metalmecánica CUEVA'S S.A.C. – Chimbote 2023, el cálculo de la productividad inicial y final luego de la utilización del estudio de tiempos será optima en el proceso de soldadura en Constructora y metalmecánica CUEVA'S S.A.C. – Chimbote 2023.

II. MARCO TEÓRICO

En los antecedentes internacionales, La investigación de Muñoz (2021) titulada “Estudio de Tiempos y su Relación con la Productividad” Chuquisaca, Bolivia. El objetivo fue desarrollar intervenciones basadas en tiempos para incrementar la productividad de los despachos. La investigación tiene un alcance relacional, basado en la interacción de las variables productividad, tiempos de operación y circunstancias de trabajo. Se realizó la recolección de información a través de entrevistas personales y técnicas de observación, lo que permitió inferir que las horas ineficientes en el área de despacho generan dificultades que afectan la capacidad productiva de la fábrica. Tras una investigación metódica con la finalidad de aumentar la productividad, se propuso el estudio de las horas como estrategia para impulsar la productividad. El estudio detectó una correlación positiva ($Rho = 0,674$) entre la reducción de los tiempos de funcionamiento (tiempo inútil debido a un cese no previsto) y el aumento de la producción. El estudio también muestra que "un proceso de trabajo propuesto" con requisitos temporales establecidos llevará a una reducción del 19,51% en los tiempos de funcionamiento.

Por consiguiente, Villa (2018) Su estudio titulado “Estudio de Tiempo y Movimiento en la Empresa de Embotellar Ecocampo Guayusa” El proyecto propuesto busca realizar una investigación de tiempo y movimiento con el fin de optimizar los procesos de manufactura en la planta de embotellado de bebidas Guayusa Ecocampo. El estudio adopta un método cuantitativo para determinar el valor del tiempo de fabricación. Se realizaron encuestas de campo y recopilaremos información para este estudio, pero como equipo de encuesta, requerimos la asistencia de gerentes, operadores de la empresa y distritos administrativos. Para complementar el procedimiento de investigación se ofrece un resumen bibliográfico. El grado del informe es descriptivo, y en la ficha de observación se pide que se explique el estado actual de la compañía. Tras la realización del análisis, se identifican las áreas de mejora, se dan alternativas para aumentar la productividad representando gráficamente la técnica propuesta del proceso, se calcula el tiempo de ejecución de cada trabajo y, por último, con la variación de la cocción tradicional por el caldero, aumenta la productividad en un 50 %, ahora se

produce en el 50% del tiempo, y el producto aumenta su vida útil de 2 a 6 meses, lo que genera una disminución de mermas en la distribución.

Por otro lado, en el antecedente nacional, Bustamante & Rodríguez (2018) denominó su tesis en “Estudio de Tiempo y Motivación a la Investigación para Mejorar la Eficiencia en Kuri Néctar Sac, 2017”. Comenta sobre los estudios de producción realizados en Kuri Nectar Sac. Su principal objetivo era utilizar enfoques de ingeniería industrial para reducir el tiempo inútil. Esta investigación permite a las empresas confirmar que las técnicas o procedimientos que utilizan en sus operaciones son los más recomendados para incrementar la productividad, eliminar las tareas inútiles y llevar a cabo las actividades fomentadas por sus empleados. La técnica es descriptiva con una visión cuantitativa y diversos procesos de recogida de información (investigación documental) y el diseño del estudio no experimental y transversal. Por cada proceso, empleamos gráficos operativos y de análisis, así como formatos de aprendizaje de tiempo y movimiento. Como consecuencia, el primer tiempo estándar para los procesos de fabricación de Maracuyá y Granada fue de 279 minutos con 16 segundos, obteniendo una productividad de 40 cajas. Mediante estudios de tiempo y movimiento, se adquirió un nuevo tiempo objetivo de 230 minutos con 41 segundos y una productividad obtenida de 52 cajas. Dio un beneficio de S/. 1.63 es superior a 1, lo que indica que el proyecto es beneficioso para la empresa.

Los autores Libaque y Peña (2018) en su estudio realizado titulado “Investigación Sobre los Tiempos y Tendencias para potenciar la Productividad en los Sitios de Producción de KIME E.I.R.L. Alimentos Balanceados”. En 2019, Chicago." Nos informa de que el estudio se hizo en la compañía llamada KIME EIRL y que recomendó utilizar análisis de los tiempos y los movimientos; y poder aumentar el proceso productivo en el sector productor; con lo cual, intentamos progresar, mejorar nuestros conocimientos fundamentales y construir un método de producción estandarizado. Además, con esa investigación recopilada, podemos aplicar muchos indicadores de rendimiento del proceso de producción, lo que nos permitió analizar mejor la eficacia de las líneas de producción de alimentos balanceados.

Al término del análisis de investigación, los instrumentos de estudio de las metodologías nos permitieron observar el procedimiento para realizar una imagen de las operaciones y actividades del procedimiento, sobre la que se llevan a cabo las rondas de estudio apropiadas. Tras las observaciones preliminares y la validación, se estimaron los tiempos normales y estándar de cada actividad utilizando las técnicas establecidas. Los éxitos de estudiar los tiempos sugirieron que la referencia de la industria es insuficiente. El estudio de los tiempos implica que 1 tonelada de pienso equilibrado tarda 176 min en lugar de 230min, lo que supone un aumento del 23,48%. Según un análisis de tiempos, cada unidad (saco) debería conseguirse en 8,80 min. en lugar de los 11.5 min. fijados por la industria; lo cual, el resultado obtenido con la adopción del tiempo estandarizado alcanzó un aumento de un 55,87% de productividad.

Curo (2018) en su tesis se titula “Estudio de Sincronización y Transferencia para Mejorar la Productividad en la Fabricación de Escaleras en el Taller de Maquinado Metalúrgico de HUACHIPA, 2018”. El objetivo principal del estudio es evaluar cómo los estudios de tiempo y movimiento impulsan el rendimiento de la fabricación de escaleras de una planta metalmecánica. Este estudio se planificó para ser tanto teórico como práctico, con una fase previa a la prueba de 25 días y un período posterior a la prueba de 25 días, empleando tipos de estudio aplicados, diseño pre-experimental, técnicas cuantitativas y metodologías deductivas. Los datos se recogieron mediante una hoja de registro y un cronómetro graduado. Para descubrir los defectos de la línea de producción, se establecieron procedimientos de diagnóstico previos a la prueba, midiendo el tiempo y el movimiento. Por otro lado, se implementaron nuevas técnicas de comprobación previa para impulsar la productividad, como los diagramas de operación, el diagrama de recorridos, el diagrama bi-manual, la adición de OIT, el método Westinghouse de evaluación de la velocidad de trabajo y los criterios de tiempo. Como consecuencia, la productividad aumentó 28,92%, la eficacia del tiempo de procesamiento aumentó un 13,55% y las entregas de las órdenes de trabajo aumentó 13,63%. El tiempo estandarizado mejoró 18,22%, lo que implica que la investigación de tiempo y movimiento impulsará la producción en la fabricación de escaleras en una fábrica metalmecánica.

Cueto (2018) según el argumento señalado: “Aplicación de Prueba de Trabajo para Aumentar la Producción en la Cadena de Producción de Láminas Sublimadas en la Empresa CIPSA, Ate. 2018”, dado que el motivo de este argumento es ampliar la utilidad del área de manufactura de hoja laminada, lo cual se ofrecieron muchos tipos de soluciones para ayudar a cumplir los objetivos. La capacidad de utilizar uno de los enfoques de ingeniería conocidos como análisis de tiempos y estudios de procesos en una cadena de fabricación de chapa laminada es la base para la creación de esta aplicación. Se definen las actividades dentro del proceso de fabricación. También se realizará un estudio de campo para comparar los resultados antes y después de la modificación, que revelan un aumento del 8% de la eficacia, del 86% al 92%, y una mejora adicional del 4%. Por último, la producción pasó del 75% al 84% y la eficiencia subió del 86% al 90%. Por último, se realizaron pruebas estadísticas utilizando el estadístico KOLGOMOROV SMIRNOV para garantizar que los resultados eran correctos. Esto indica que la observación de trabajo aumenta la producción de cartón laminado de la compañía, CIPSA.

En cuanto a las teorías sobre este tema, inicialmente se asumió que podía entenderse a través del estudio del tiempo, se usó para calcular los tiempos estándares cuando un colaborador competente, realice la tarea durante el funcionamiento cotidiano. Las siguientes son las razones por las que se requieren estimaciones de tiempo: para proporcionar una cotización de precios competitiva; El tiempo y el coste de fabricación deben estimarse antes de emitir una cotización. Para establecer una agenda de fabricación; para disminuir tiempos de inactividad de máquinas y colaboradores, cumplir los plazos de envío de los clientes y organizar la entrega de materias primas (Palacios Acero, 2009).

Además, para Niebel y Freivalds (2014), Este método de estudio se basa en el desarrollo de procesos mejorados por parte de los empleados, en los que éstos hagan un uso eficaz de su tiempo y no generen pérdidas o tiempos muertos por falta de suministros de trabajo o de procesos adecuados para completar sus tareas. Por ello, se divide en dos pilares de gran importancia para toda organización que pretenda mejorar sus procesos: la medición del trabajo y el estudio de las técnicas.

Palacios Acero (2009). El proceso de diseño es la técnica general de resolución de problemas del diseñador. El enfoque utilizado en su investigación está fundamentalmente vinculado al uso del método experimental de descartes. Su enfoque actual para crear un puesto laboral, fabricación de un producto o prestación de servicios se divide en fases. Según García (2012), se refiere a la correcta ejecución de las fases prescritas, empezando por la selección de la tarea que se va a mejorar, a partir de la correcta delimitación del área de estudio, con referencia a las actividades que no añaden valor, los aspectos que producen tiempos muertos, etc. Puesta en marcha de un proceso más eficiente.

Para iniciar esta etapa se utiliza el muestreo de los tiempos de cada actividad, que es una herramienta cuantitativa basado en la estadística con el propósito de examinar el rendimiento laboral mediante la observación. Se realizan observaciones de análisis para estimar el tanto por ciento, de tiempo de inactividad y activo de cada proceso antes de decidir la cantidad de observaciones para cada proceso. A continuación, se diseña una estrategia de muestreo utilizando una base de datos de números enteros aleatorios. A continuación, en cada procedimiento se toman las observaciones pertinentes, teniendo en cuenta las causas de la inactividad. Por último, hay que elegir el proceso con mayor porcentaje de inactividad (Gujar y Shahare, 2015).

La siguiente fase consiste en registrar la técnica de trabajo actual; en este enfoque, los hechos se exponen visualmente a medida que se van produciendo y no cuando ocurren; para ello se recomiendan los diagramas de procesos. Esto incluye gráficos de análisis del operador, cómo inspeccionar y registrar todos los artículos y transferencias realizadas por los empleados (Cruelles, 2013). Un diagrama de rutas es otra herramienta útil que representa gráficamente el flujo del proceso, incluyendo el ambiente de trabajo y las rutas de personal, equipo o bienes (Niebel y Freivalds, 2014). Del mismo modo, el diagrama de ruta es un instrumento de acumulación de datos en la que se representan y especifican de forma visual las operaciones, transferencias, apoyos, esperas e inspecciones que realiza el colaborador con ambas manos (García 2012). Del mismo modo, antes de adoptar

un plan de mejora para reducir las actividades no productivas, es fundamental evaluar en qué medida se han puesto en marcha actividades no productivas en el proceso de producción.

Después de registrar los procedimientos iniciales de trabajo, pasamos a examinar los detalles del trabajo. Aquí evaluamos los datos generados por el problema de investigación para encontrar soluciones eficaces utilizando una técnica muy importante llamada investigación sistemática, en la que cada elemento del proceso pasa por un grupo de preguntas bien planteadas y jerarquizadas en un orden determinado. Cabe destacar que se divide en dos etapas: las preguntas introductorias están destinadas a proporcionar una visión general de las insuficiencias que se muestran. Por su parte, las preguntas de fondo se plantean para dar respuesta a los problemas detectados en un espacio o proceso de trabajo y, en consecuencia, mejorar los procesos de trabajo (García, 2012).

En consecuencia, una vez identificadas claramente las soluciones más viables desde un punto de vista práctico y económico, comienza la construcción del enfoque actualizado, que implica la supresión, el rediseño o la simplificación de actividades con el objetivo de producir prácticas de trabajo mejoradas. Cabe destacar que el nuevo estilo de trabajo debe transmitirse primero oralmente a todos los empleados que participan directamente en los esfuerzos de mejora antes de que pueda aplicarse. Para ello es necesario esbozar la tecnología de trabajo actualizada con diagramas de procesos mejorados y determinar la fracción de etapas finales de trabajo ineficaces (Cruelles, 2013).

Como segunda variable, tenemos la productividad que se considera y cuantifica dividiendo el número de productos recibidos por el total de recursos utilizados. Del mismo modo, calcule el cociente de los datos obtenidos y los requisitos solicitados. (Gutiérrez 2014). De tal manera, para (Cruelles 2012), nos dice que productividad está vinculada con la eficiencia y los criterios productivos utilizados para determinar y evaluar el valor de un recurso existente. Así mismo, para (Allen Collins, James Evans 2019), afirma que, productividad es la conexión entre los beneficios y los recursos de un proceso. La productividad aumenta cuando la producción aumenta

en relación con niveles constantes de insumos, o cuando los insumos disminuyen en relación con niveles constantes de producción. Así, una medida de productividad se refiere a la eficacia con la que una empresa utiliza sus recursos para producir un bien en sus fabricaciones.

Productividad, es una relación o índice que calcula la conexión sobre la mercancía producida y los factores o insumos utilizados para lograrlo. Hay tres maneras de ver la formulación de la productividad; Esta es la productividad general, es decir, la relación entre la producción total y los recursos totales utilizados. La productividad multifactorial combina el dinero con otros factores, siendo el trabajo y el capital los más importantes. El rendimiento parcial es tanto un factor individual como del producto final. Además, sabemos que productividad supone la eficiencia de utilizar los insumos sin desperdiciarlos y significa alcanzar la meta esperada con los menores recursos posibles para que el resultado obtenido sea favorable (Cruelles 2012). En visiones distintas (Krajewskii, Riitzman y Malhotra 2013), Esto demuestra el cálculo de la productividad; trata a la productividad del trabajo como recurso activo principal y necesariamente del proceso de transformación, definiendo así la longevidad. Por lo siguiente; podemos decir que la productividad de trabajo está determinada por la conexión entre los eventos completados y el tiempo (horas) de trabajo.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación:

El estudio fue naturaleza aplicada, por lo dicho por Valderrama (2013) ya que se utilizamos principios teóricos con el objetivo de superar las barreras encontradas en el proceso actual. Por lo tanto, como resultado el estudio de tiempo permitiría realizar cambios oportunos relacionados con el flujo de trabajo del procedimiento de soldeo, mejorando la productividad del procedimiento de soldadura de Constructora y Metal Mecánica CUEVA'S S.A.C.

3.1.2 Diseño de investigación:

En relación a lo descrito por Hernández, Fernández y Baptista (2014) el diseño del estudio es preexperimental, manipulando lo menos posible las variables independientes. En este sentido, hicimos un análisis de este proceso en colaboración con el Grupo (Área de soldar, de la empresa Constructora y Metal Mecánica CUEVA'S S.A.C.), que influye una variable llamada Productividad, que enseña y mejora su condición existente, con el fin de gobernar el proceso.

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: ESTUDIO DE TIEMPO.

- **Definición conceptual:** Los estudios de tiempo se utilizan para complementar el análisis de la técnica y el movimiento. Un operador normal competente y cualificado puede operar o realizar una tarea a velocidades regulares y en condiciones ambientales normales. (Palacios Acero, Luis. 2009) ISBN: 9789586486248.
- **Definición operacional:** Para maximizar los recursos en los estudios de trabajo, podrían emplearse dos técnicas de ingeniería. Para empezar, la investigación técnica prevé el examen y la evaluación de los procedimientos convencionales con el fin de

mejorarlos y hacerlos más eficientes utilizando mediciones y controles de trabajo para establecer duraciones).

- **Indicadores:**

D1: diagnosticar

- Proceso de soldadura # número de actividades
- Diagrama de proceso actual

D2: Registrar

- % de actividades Improductivas inicial = $\frac{TANAV}{TA} \times 100\%$

D3 Examinar:

- Número de alternativas de mejora

D4 Medición de trabajo

$$\text{Tiempo promedio} = \left(\frac{\text{tiempos}}{\text{numero de observaciones}} \right)$$

$$\text{Tiempo normal} = TP \times (\text{Factor de Valoracion})$$

$$\text{Tiempo estándar} = Tn \left(1 + \frac{\text{tolerancia}}{100} \right)$$

D5 Control

$$\text{Tiempo ciclo} = (\Sigma \text{ de todos los tiempos estándar})$$

$$T1 = \text{Tiempo ciclo mejorado}$$

- **Escala de medición:** Nominal y Razón

Variable dependiente: PRODUCTIVIDAD.

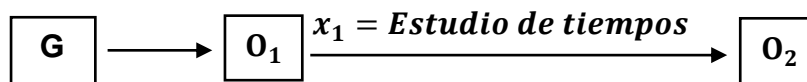
- **Definición conceptual:** La eficacia con que se utilizan se caracteriza como productividad. Esto implica que deben crearse técnicas para cuantificar la eficiencia. Hay que emplear métodos para dar estabilizar la línea laboral, desaparecer o disminuir las actividades innecesarias; mejorar la eficacia de los movimientos (Niebel & Freivalds,2014). ISBN: 9786071511546
- **Definición operacional:** La productividad es equivalente como la relación entre el rendimiento de un método productivo y los recursos necesarios para alcanzar dicho rendimiento.
- **Indicadores:**
 - Productividad de mano de obra

$$\text{Productividad} = \frac{\text{produccion}}{\text{hora hombre}}$$

- Productividad costos de la mano de obra

$$P(C.M.O) = \frac{\text{Produccion (V. terminadas)}}{\text{Costo de la mano de obra}}$$

- **Escala de medición:** Razón



G: Proceso de soldadura en la empresa constructor y metal mecánica CUEVAS S.A.C.

O₁: Medición previa de la productividad

X₁: Estudio de tiempos

O₂: Medición posterior de la productividad

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

La población está sujeta al proceso de soldadura ejecutado en los meses de marzo hasta agosto en la empresa constructora y metal mecánica CUEVAS S.A.C.

Criterios de inclusión:

Se sostendrá al proceso de soldadura, puesto que, es un área de una no muy optima productividad. Incluso, se abarcará el historial de productividad del proceso ya estudiado desde el mes de marzo a agosto del 2023.

Criterios de exclusión:

Como criterios excluidos se considerará a los otros procesos dentro de la empresa para elaborar la fabricación una viga metálica e, tales como: recibimiento de materia prima, el trazado, el armado, la limpieza, arenado y pintura.

3.3.2. Muestra

De acuerdo a Hernández, (2014), una muestra es un fragmento representativo extraído de la población en su conjunto. Al respecto, la efectividad del procedimiento de soldadura en la empresa metalúrgica y constructora CUEVAS S.A.C. desde el mes de marzo a agosto.

3.3.3. Muestreo

Cuando un observador selecciona los sucesos que debe evaluar, se produce un muestreo no probabilístico (Hernández, 2014). En consecuencia, la muestra de este estudio será no probabilística por razones prácticas.

3.3.4. Unidad de análisis

La productividad del procedimiento de soldar de la empresa Constructora y Metalmecánica CUEVAS S.A.C. sirve como unidad de análisis.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Valderrama (2013) un método es un grupo de herramientas, equipos y procesos que utilizan para recopilar datos. También se emplean de acuerdo con los procedimientos descritos en el plan establecido. En consecuencia, en este estudio se emplean las siguientes estrategias: La examinación y el análisis documentario son dos métodos para llevar a cabo una investigación. La observación: Se trata de una capacidad vital que hay que desarrollar, ya que ayuda a comprender el proceso de soldadura. Aunque depende de fuentes primarias y secundarias como bibliotecas, libros y empresas, es una estrategia basada en la agrupación correcta de datos para obtener información muy significativa para el estudio.

En otra acepción, según Valderrama (2013), los instrumentos son las técnicas o procesos que un investigador utiliza para adquirir y registrar datos para un estudio específico. En consecuencia, en este análisis se utilizaron los instrumentos como: Tabla de estudio de procesos, el formulario de muestras de trabajo, el cuadro de análisis de operarios, la tabla de trayectoria, el gráfico a dos manos, el formato de pregunta preliminar/pregunta de fondo, formato análisis de tiempos, la estructura de productividad laboral y registro de productividad de costes de personal son ejemplos de gráficos de análisis de procesos.

Los procedimientos e instrumentos utilizados para recopilar datos e información se enumeran en el cuadro siguiente:

Tabla 1. Técnicas y herramientas de recopilación de datos.

Variable	Técnica	Instrumento	Fuente/Información
Independiente: Estudio de tiempos	Observación	Tabla de flujo de análisis de procedimientos	Proceso productivo de soldadura
	Análisis de datos	Formato de muestreo de trabajo	Proceso productivo de soldadura
	Análisis de datos	Curso grama analítico del operario	Colaborador del proceso de soldadura
	Observación	Diagrama bimanual	Colaborador del proceso de soldadura
	Observación	Diagrama de ruta	Colaborador del proceso de soldadura
	Análisis documental	Formato del cuestionario antes y en segundo plano	Personal del proceso de soldadura
	Análisis de datos	Formato de observación de tiempo	Personal del proceso de soldadura
	Acción de mejora de proceso	Cuadro comparativo de procesos	Proceso productivo de soldadura
Dependiente: Productividad.	Análisis documental	Formato de productividad de mano de obra	Área de soldadura de la empresa Constructora y metalmecánica CUEVAS S.A.C.
		Formato de productividad de costo de mano de obra	

Fuente: Elaboración propia

Confiabilidad: La medida en que la herramienta específica se produce u ofrece datos comprensibles, fiables y sucintos (Fernández, Baptista y Hernández, 2014).

Validez: Según Fernández, Baptista y Hernández (2014), “es la medida en que la herramienta de medición captura la variable que el investigador quiere investigar”. Como resultado, en este estudio se aplicará la validez de acuerdo con los criterios de revisión por pares, lo que requiere la provisión de tres expertos en la materia, y el puntaje de evaluación se determinará de acuerdo con sus estándares. Los registros de verificación de los dispositivos de fabricación propia se proporcionan en el Anexo 12.

3.5 Procedimientos

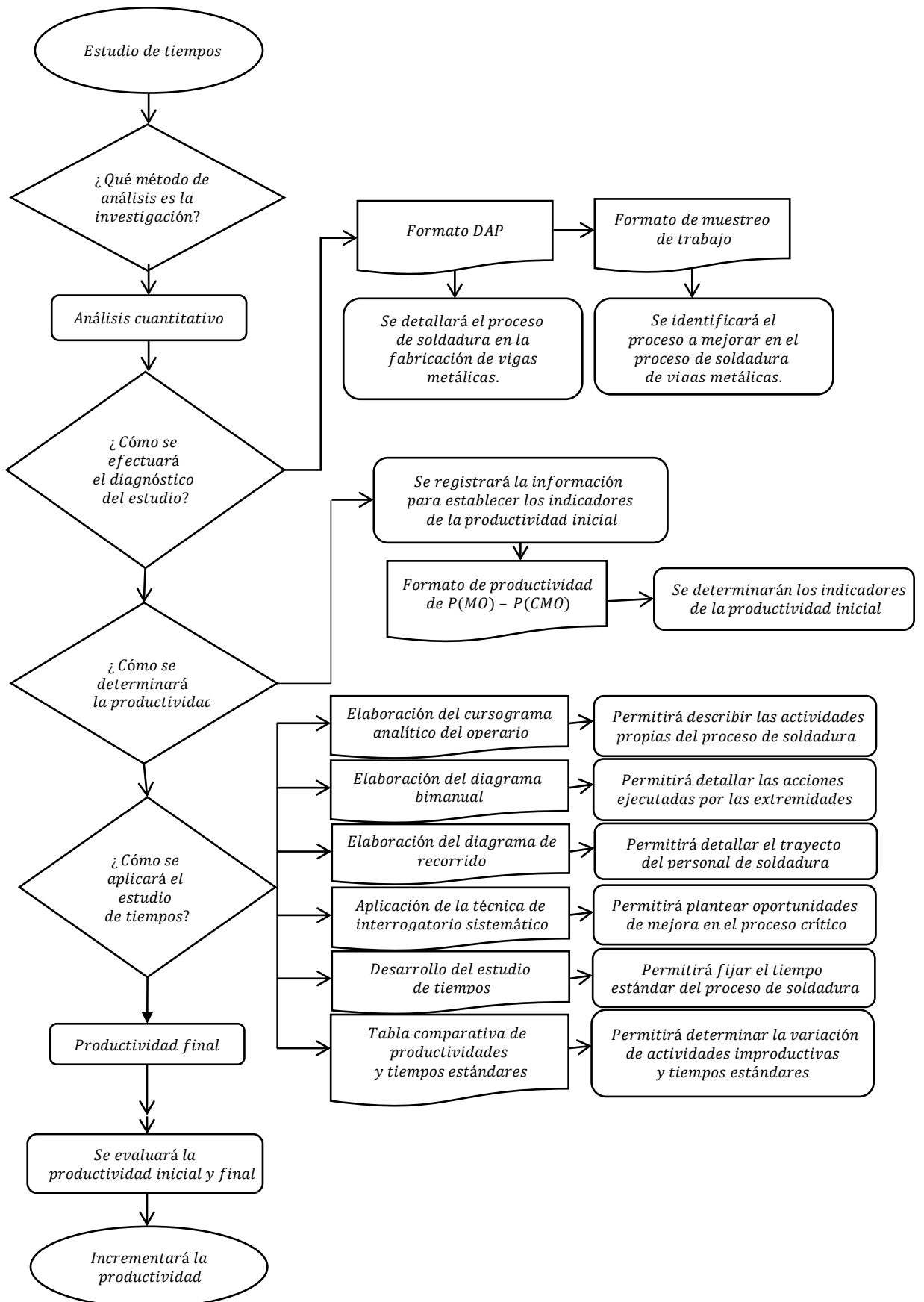


Figura 1. Flujo de recopilación de información

3.6 Métodos de análisis de datos.

Tabla 2. Metodología de procesamiento de datos

<i>Objetivo específico</i>	<i>Técnica</i>	<i>Instrumento</i>	<i>Resultado</i>
Determinar el tiempo de trabajo inicial del proceso de Soldadura en Constructora y metalmecánica CUEVA'S S.A.C.– Chimbote 2023.	Anotación.	Diagrama de estudio de procesos	Explicaremos el proceso de fabricación de vigas metálicas y piezas soldadas.
	Estudio de datos.	Formato para muestras de trabajo	Se identificará el proceso con mayor porcentaje de retrasos
Identificar la productividad original; para aplicar el estudio de tiempo del proceso de soldadura en Constructora y metalmecánica CUEVA'S S.A.C.– Chimbote 2023.	Inspección de datos.	Formato que ayuda hallar la productividad.	Se determinará la productividad cero en el procedimiento de soldadura
Implementar la mejora dentro del proceso de soldadura en Constructora y metalmecánica CUEVA'S S.A.C.-Chimbote 2023.	Análisis de información.	Curso grama analítico.	Se documentarán los esfuerzos de mejora del proceso de soldadura.
	Observación	Diagrama bimanual	
		Diagrama de recorrido	Se diseñará el nuevo método del proceso de soldadura
	Observación de datos	Hoja de análisis de tiempos	Se establecerá un nuevo tiempo estándar para el proceso de consolidación
Análisis de datos	Comparación de tiempo estándar con las actividades que no son de producción.	Se concretará la distinción entre actividades no productivas y normas de tiempo.	
Identificar la productividad después de realizar el estudio de tiempo del proceso de soldadura en Constructora y metalmecánica CUEVA'S S.A.C. – Chimbote 2023.	Estudio de datos	Formato para encontrar la productividad	El proceso de soldadura será evaluado al final.
Estimar las productividades iniciales y finales luego de utilizar el estudio de tiempos sobre proceso de Soldadura en Constructora y metalmecánica CUEVA'S S.A.C. – Chimbote 2023.	Estadística descriptiva	Cuadro de rendimiento comparativo	Tras aplicar el estudio y el tiempo al proceso de soldadura, se determina la variación productiva.
			Se podrá establecer el rango de mejora comparativo entre la producción al principio y al terminar.

Fuente: Elaboración propia

3.7. Aspectos éticos

Este estudio completa las bases éticas de la UCV definidas por decisión del Consejo Universitario nº 0262-2020/UCV. En consecuencia, con concordancia del artículo 4, el autor promete a no revelar ninguna información sobre los individuos que participan en la realización del estudio. También, con relación con el artículo 7, los autores acuerdan publicar los resultados una vez finalizado el estudio. De la misma manera, según el artículo nº 8, los investigadores se comprometen a llevar a cabo su investigación de forma cortés desde el principio hasta el final. Por último, para evitar el plagio, la investigación se publicará en la herramienta antiplagio Turnitin para detectar similitudes con las fuentes que contribuyeron en la elaboración del informe, según el artículo 9.

IV. RESULTADOS

4.1 Determinar el tiempo de trabajo inicial del proceso de Soldadura en Constructora y metalmecánica CUEVA´S S.A.C.– Chimbote 2023.

Para determinar un tiempo inicial nosotros primero tenemos que realizar un El diagnóstico del proceso de producción se confirma mediante diagramas de análisis de procesos, que describen en detalle los procesos llevados a cabo en la línea de fabricación de vigas metálicas. Los procesos son los siguientes: recepción de materia prima, tendido, trazado, corte, biselado, ensamble, apuntalamiento de componentes, enderezamiento, soldadura, maquinado, torneado, cepillado, arenado, pintura, pre- montaje, control de medidas, desmontaje, codificado de piezas y almacenaje.

Al crear un diagrama de análisis del proceso de producción de vigas metálicas, la visualización incluye 14 operaciones, 3 inspecciones, 3 transportes, 5 retrasos y 1 almacenamiento. Cabe señalar que el número total de procesos realizados en la línea de producción es de 3484 horas, que es la duración de todo el proceso. Esto incluye 3.401 horas de funcionamiento y 83 horas de mantenimiento, así como 175 metros de kilometraje. Otro indicador importante es que la participación de las actividades productivas alcanzó el 94,7%, mientras que la participación de las actividades improductivas alcanzó el 5,3%. Como se muestra abajo:

Tabla 3. Resumen del DAP

Resumen			
Símbolo	#	Tiempo(horas)	Distancia(m)
○	14	3401	-
□	3	83	-
➡	3	156	125
▽	1	40	50
Total	21	3680	175

Fuente: Anexo 2

Posteriormente se realizaron pruebas de trabajo en el proceso productivo de vigas metálicas (ver Anexo 3), donde la intervención laboral es fundamental. Al respecto disponemos de la siguiente información:

Tabla 4. Porcentaje de estado activo e inactivo

Proceso	Estado	%
<i>Recepción de materia prima</i>	<i>Activo</i>	68
	<i>Inactivo</i>	32
<i>Corte</i>	<i>Activo</i>	74
	<i>Inactivo</i>	26
<i>Armado</i>	<i>Activo</i>	72
	<i>Inactivo</i>	28
<i>soldadura</i>	<i>Activo</i>	29
	<i>Inactivo</i>	71
<i>Tratamiento de superficie</i>	<i>Activo</i>	75
	<i>Inactivo</i>	25
<i>Limpieza y codificación</i>	<i>Activo</i>	79
	<i>Inactivo</i>	21
<i>Almacenamiento</i>	<i>Activo</i>	83
	<i>Inactivo</i>	17

Fuente: Anexo 3

Se puede observar que el proceso de soldadura tiene un valor de tiempo inactivo del 71%, mientras que el proceso con mayor tiempo activo es el de almacenamiento con un valor porcentual del 83%.

En resumen, se puede ver en la prueba de muestreo (Anexo 3) que el proceso de soldadura tiene varias desventajas, como retrabajo, fatiga por movimientos repetitivos, falta de materias primas, métodos de trabajo irregulares y transporte irregular. No agrega valor y es lento para el personal. Todo esto provocó un retraso en la línea de producción de vigas metálicas, por lo que se investigó el proceso antes mencionado (soldadura).

4.2. Identificar la productividad original; para aplicar el estudio de tiempo del proceso de soldadura en Constructora y metalmecánica CUEVA´S S.A.C.– Chimbote 2023.

Para obtener el volumen de producción inicial se utilizaron los registros de producción del mes de marzo, utilizando datos de los 23 días del mes en que se realizó el proceso de soldadura de vigas metálicas (ver Anexo 4).

Para calcular la productividad laboral se divide la potencia neta del proceso de soldadura de vigas por el número de empleados multiplicado por las horas trabajadas:

$$Productividad\ de\ mano\ de\ obra = \frac{\# de\ cm\ de\ la\ viga\ soldada}{\#trabajadores * \#horas\ trabajadas} = cm/h$$

Tabla 5. Productividad de mano de obra- inicial

Días	Productividad de mano de obra - soldadura (cm/h-H)
	Marzo
1	1.17
2	1.15
3	1.14
4	1.25
5	1.04
6	1.15
7	1.22
8	1.20
9	1.16
10	1.18
11	1.25
12	1.19
13	1.04
14	1.09
15	1.23
16	1.18
17	1.19
18	1.19
19	1.15

20	1.15
21	1.18
22	1.16
23	1.17
Promedio	1.17
	Cm/(h-H)

Fuente: Anexo 4

En la tabla 5 muestra la productividad laboral por centímetro por hora. En la viga intervienen 12 trabajadores. Considerando el proceso de soldadura en la muestra de 23 días, la productividad mínima es de 1,04 cm de hilo de soldadura de viga (Cm/H·h) y la productividad máxima es de 1,23 cm de hilo de soldadura de viga (Cm/H·h).

Por otro lado, se efectuó el cálculo de los costos de mano de obra por viga, para el cual se tuvo en cuenta el tiempo(minutos) de realización de cada actividad multiplicado por el costo de cada hora trabajada entre 60 minutos que es la cantidad de minutos que tiene una hora. (ver anexo 5)

Costo por viga de cada trabajador

$$= \frac{\text{Tiempo total por viga de cada trabajador min.} \times \text{costo por hora hombre}}{60 \text{ min}}$$

Tabla 6. Resumen de costo de mano de obra por viga inicial

Mano de obra	Costo por horas hombre (S/)	Tiempo total por viga de cada trabajador (min)	Costo por viga de cada trabajador (S/)
Maestro Operario	8.50	1874.95	265.62
Maestro Soldador	11.50	1864.68	357.40
Maniobrista	9.45	45.27	7.13
Supervisor de Soldadura	17.50	299.12	87.24
Sup. Control de Calidad	16.50	207.71	57.12
costo total por viga (7 m)			774.51

Fuente: Anexo 5

La tabla 6 nos muestra el costo por horas de cada trabajador, como también el tiempo (minutos) total que cada trabajador se toma en el proceso de soldadura de una viga metálica de 7 metros y lo costos de cada trabajador por viga metálica. La suma de estos últimos nos da como resultado el costo total por viga de 7 metros que viene a ser S/. 774.51.

4.3 Implementar la mejora dentro del proceso de soldadura en Constructora y metalmecánica CUEVA'S S.A.C.-Chimbote 2023.

Para poder aplicar la mejora de métodos en el proceso de soldadura requieren una comprensión de los procedimientos originales y el momento de los procesos involucrados. Para ello se calcula un tiempo (Anexo 6) y luego se determina un factor de calificación (Anexo 7) para determinar el tiempo estándar inicial. Aquí están los resultados:

Tabla 7. Resultados de toma de tiempo- inicial

Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
1491.44 min.	1630.26 min.	1875.36 min.

Fuente: Anexo 6

La Tabla 6 muestra los resultados de sincronización de los distintos pasos que componen el proceso de soldadura. Esta vez se nos muestra el tiempo estándar original de 1875,36 minutos para una viga soldada. Luego se realizó un curso de análisis de operadores (ver Anexo 8) para comprender los procedimientos de trabajo que se realizan en el área de soldadura. La tabla resumen se ve así:

Tabla 8. Resumen del curso grama analítico –inicial.

Actividad	Símbolo	N°	%
Operación	○	119	46.67
Inspección	□	32	12.55
Transporte	⇒	12	4.71
Demora	D	91	35.69
Almacenamiento	▽	1	0.39
Total		255	100

Fuente: Anexo 8

Los análisis revelaron que hubo varios retrasos en el proceso de soldadura, lo que sin duda afectó a la línea de producción. Calculado de la misma forma, el 59,22% de la actividad total se refiere a actividades productivas, mientras que el 40,4% restante (retardo y transporte) se refiere al porcentaje de actividades no productivas. También fue necesario mostrar las acciones realizadas por las manos izquierda y derecha (ver Anexo 9) para visualizar los detalles del proceso descrito, para lo cual se creó el diagrama de dos manos original.

Tabla 9. Diagrama bimanual inicial

Método	Actual	
	Izq.	Der.
Operaciones	31	60
Transportes	1	1
Esperas	22	0
Sostenimientos	7	0
TOTALES	61	61

Fuente: Anexo 9

La Tabla 9 le permite observar las acciones realizadas por las manos izquierda y derecha. Nuevamente se observaron un total de 61 acciones para cada mano: 31 maniobras y 7 agarres para la mano izquierda, y 60 maniobras y 1 transporte para la mano derecha. Todo esto se logra utilizando métodos de trabajo originales en el proceso de soldadura en Constructora y metalmecánica CUEVAS S.A.C.

Luego de obtener la información necesaria sobre los métodos de trabajo iniciales, se utilizó una técnica de interrogatorio, de la cual se obtuvo un resumen de la técnica (ver Anexo 10). Este resumen le permite crear soluciones alternativas a los problemas descubiertos durante el proceso anterior.

Tabla 10. Alternativas de solución -Técnica interrogativa

Resumen	Alternativas de solución	Proceso
Propósito - Lugar - Sucesión- Persona Medio	Minimizar los recorridos innecesarios dentro del proceso	Soldadura
	Disponer de un operario que se encargue del control de stock de todos los insumos para el proceso	
	Minimizar en lo mayor posible las demoras en el proceso	
	Una correcta distribución de materiales	
	Contar con supervisión para controlar la calidad y avance del proceso	
	Mejorar el proceso de soldadura para minimizar tiempos	

Fuente: Anexo 10

En la Tabla 10 se muestran las alternativas obtenidas a través de una técnica de cuestionamiento sistemático que fueron presentadas al gerente para que decidiera cuál se adaptaba mejor a las operaciones de la empresa. Las alternativas seleccionadas son: reducción de rutas innecesarias y retrasos en el proceso, mejor organización de la distribución del material y reducción del tiempo del proceso de soldadura mediante el uso de un mejor proceso de soldadura que sería el proceso de soldadura Fcaw.

Luego de la implementación de la alternativa elegida por el gerente, se realizan nuevos registros de tiempos (ver Anexo 11) y coeficientes de calificación (ver Anexo 7) para obtener los tiempos estándar finales. Aquí están los resultados

Tabla 11. Resultados de toma de tiempo- final

Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
1141.33 min.	1153.58 min.	1324.18 min.

Fuente: Anexo 11

La Tabla 11 muestra los resultados de tiempo para los distintos pasos que componen el proceso de soldadura después de que se implementaron las mejoras. A través de estos tiempos obtuvimos el tiempo estándar final, es decir, el tiempo estándar para cada viga metálica de 7 metros es 1324,18 minutos. En este sentido, se puede comparar con el tiempo estándar original para ver los siguientes resultados.:

Tabla 12. Contraste de tiempo estándar inicial y final

Tiempo estándar (minutos/viga)		Diferencia de tiempos	% de tiempo mejorado
Método inicial	Método mejorado		
1875.36	1324.18	551.18	29.39%

Fuente: Anexo 6 y anexo 11

La Tabla 12 puede mostrar una diferencia horaria de 551,18 minutos y además muestra una mejora del 29,39% en comparación con el enfoque original. Todo ello, debido al descarte de los trasportes innecesarios y demoras innecesarias en este nuevo método con nuestro estudio de tiempos aplicado encontramos una gran

mejora en los tiempos del proceso de soldadura de la empresa Constructora y metal mecánica CUEVAS S.A.C.

A esto le siguió un proceso de análisis final (ver Anexo 14) que encontró que se eliminó el transporte innecesario. Aquí está la tabla resumen:

Tabla 13. Resumen del curso grama analítico – final.

<i>Actividad</i>	<i>Símbolo</i>	<i>N°</i>	<i>%</i>
Operación	○	100	57.47
Inspección	□	24	13.79
Transporte	⇒	12	6.90
Demora	D	37	21.26
Almacenamiento	▽	1	0.57
Total		174	100

Fuente: Anexo 14

Al realizar el análisis se encontró que hubo más inspecciones y retrasos innecesarios en el proceso de soldadura, lo que sin duda afectó la línea de producción. También encontramos que el 71,26% de la actividad total se refiere a actividades productivas, mientras que el 28,16% restante (demora y transporte) se refiere al porcentaje de actividades no productivas.

Al igual que con los estudios de tiempos, se deben comparar las actividades no productivas iniciales y finales.

Tabla 14. Contraste de actividades improductivas

% de actividades improductivas		Diferencia de porcentaje	% de reducción de actividades improductivas
Método inicial	Método final		
40.4	28.16	12.24	30.30%

Fuente: Anexo 8 y anexo 14

La tabla 14 muestra que la diferencia porcentual es del 12,24% con una reducción del 30,30% en actividades improductivas en comparación con el enfoque original. Todo esto resultó en eliminar retrasos e integrar las operaciones con nuevos procesos de soldadura, lo que sin duda mejoró el flujo del proceso.

A continuación, se realizó el diagrama bimanual final (ver anexo 15), donde se muestra la siguiente información:

Tabla 15. Resumen del diagrama bimanual final

Actividad	Mejorado	
	Mano Izquierda	Mano Derecha
Operaciones	27	52
Transportes	1	1
Esperas	18	0
Sostenimientos	7	0
TOTAL	53	53

Fuente: Anexo 15

La Tabla 15 permite observar las acciones realizadas por las manos izquierda y derecha después de la implementación de las mejoras del método. Nuevamente se observaron un total de 53 actividades para cada mano: 27 maniobras y 7 de agarre para la mano izquierda, y 52 maniobras y 1 transporte para la mano derecha. Todo esto se logra con excelentes métodos de trabajo en el proceso de soldadura en Constructora y metalmecánica CUEVAS S.A.C.

Por último, realizamos una comparación de tiempos estandarizado del tiempo tomado inicialmente y el tiempo tomando luego de la aplicación de la mejora de proceso. (ver anexo16).

Tabla 16. Resumen de comparación de tiempos estandarizados.

Tiempo estándar inicial	Tiempo estándar final	
Pre-test	Post-Test	
1875.36	1324.18	Minutos

Fuente: Anexo 16

4.4 Identificar la productividad después de realizar el estudio de tiempo del proceso de soldadura en Constructora y metalmecánica CUEVA´S S.A.C. – Chimbote 2023.

Para determinar la productividad después de dedicar tiempo y mejorar el proceso de soldadura, se utilizan nuevamente los datos de producción para obtener la productividad laboral. (Ver Anexo 12)

Para calcular la productividad laboral, divida la producción neta del proceso de soldadura de vigas por el número de trabajadores multiplicado por las horas trabajadas:

$$Productividad\ de\ mano\ de\ obra = \frac{\# de\ cm\ de\ la\ viga\ soldada}{\#trabajadores * \#horas\ trabajadas} = cm/h$$

Tabla 17. Productividad de mano de obra final

Días	Productividad de mano de obra - soldadura (cm/h-H)
	Agosto
1	1.74
2	1.75
3	1.72
4	1.70
5	1.74
6	1.71
7	1.73
8	1.75
9	1.73
10	1.74
11	1.72
12	1.75
13	1.73
14	1.75

15	1.74
16	1.72
17	1.71
18	1.73
19	1.73
20	1.74
21	1.72
22	1.74
23	1.75
Promedio	1.73
	Cm/(h-H)

Fuente: Anexo 12

En la tabla 16 se puede ver la productividad laboral por centímetro por hora. En la viga intervienen 12 trabajadores. Considerando el proceso de soldadura en la muestra de 23 días, la productividad mínima es de hilo de soldadura de viga de 1,70 cm (Cm/H·h) y la productividad máxima es de hilo de soldadura de viga de 1,75 cm (Cm/H·h).

Por otro lado, se efectuó el cálculo del costo final de mano de obra por viga, para el cual se tuvo en cuenta el tiempo (minutos) de realización de cada actividad multiplicado por el costo de hora trabajada entre 60 minutos que es la cantidad de minutos que tiene una hora. (ver anexo 13)

Costo por viga de cada trabajador

$$= \frac{\text{Tiempo total por viga de cada trabajador min.} \times \text{costo por hora hombre}}{60 \text{ min}}$$

Tabla 18. Resumen de costo de mano de obra por viga final.

Mano de obra	Costo por horas hombre (S/)	Tiempo total por viga de cada trabajador (min)	Costo por viga de cada trabajador (S/)
Maestro Operario	8.50	1289.2	182.64
Maestro Soldador	11.50	1289.3	247.12
Maniobrista	9.45	45.47	7.16
Supervisor de Soldadura	17.50	246.29	71.83
Sup. Control de Calidad	16.50	176.01	48.40
costo total por viga (7 m)			557.15

Fuente: Anexo 13

La tabla 17 nos muestra el costo por horas de cada trabajador, como también el tiempo (minutos) total que cada trabajador se toma en el proceso de soldadura de una viga metálica de 7 metros y lo costos de cada trabajador por viga metálica. La suma de estos últimos nos da como resultado el costo total por viga de 7 metros que viene a ser S/. 557.15.

4.5 Estimar las productividades iniciales y finales luego de utilizar el estudio de tiempos sobre proceso de Soldadura en Constructora y metalmecánica CUEVA'S S.A.C. – Chimbote 2023

La siguiente tabla muestra el aumento de la productividad como resultado de los nuevos métodos de trabajo. Para ello, comparamos los meses anteriores y posteriores a la prueba para ver si hubo un aumento significativo.

Tabla 19. Evaluación de productividades

Productividad de mano de obra (cm/h-H)		%
Pre- test	Post-test	
Marzo	Agosto	Productividad incrementada

Productividad promedio (cm/h-H)		51%
1.16	1.75	0.59
Productividad de costo de mano de obra por viga		%
Pre- test	Post-test	Productividad de costos de fabricación
Marzo	Agosto	
Productividad del costo de mano de obra por viga de 7m		28%
774.51	557.16	217.35

Fuente: Anexo 4,5,12 y 13

En la Tabla 18 se muestra la productividad y los costos laborales por viga en los diferentes meses de la encuesta. También se ha observado que la productividad laboral ha aumentado un 59% hasta el momento. Además, la productividad de los costos laborales aumentó en la viga, reduciendo los costos en un 28%. Estos cambios implican el uso de estudios de tiempos de aplicación para ayudarnos a mejorar nuestros métodos a medida que se entregan nuevos procedimientos de trabajo y se establecen tiempos estándar de procesos de soldadura.

V. DISCUSION

De acuerdo al estudio del antecedente de Muñoz (2021), que mediante un estudio de tiempos, demuestra que existe una correlación positiva ($Rho= 0.674$) entre reducir los tiempos de operación y una mejora en la productividad, la cual, también demuestra que un “proceso de trabajo propuesto” llevará a una reducción del 19.51% en los tiempos de operaciones; estos resultados son semejantes a nuestros resultados que al aplicar nuestro estudio de tiempos diagnosticamos nuestro proceso anterior con 255 actividades y pudimos mejorar la técnica utilizada en el proceso para y obtuvimos una mejora de la productividad solo con 174 actividades.

En cuanto a la investigación de Villa (2018) que mediante el uso del estudios de tiempo y movimientos determinaron su tiempo estándar de su producción con esto se halló que se debería mejorar para así aumentar en un 50% su productividad, dichos resultados son semejantes a nuestros resultados, nuestro resultado que mediante el estudio de tiempo nosotros analizamos el porcentaje actividades improductivas que fue 40.1 % en el primer estudio y se redujo a un 28.16% en el segundo estudio todo esto nos llevó a una mejora de un 30.30% en el porcentaje de actividades improductivas dentro del proceso.

Por otro lado, con la investigación antecedente Bustamante & Rodríguez (2018) tenemos que realizaron un estudio de tiempos y movimientos donde hallaron que su primer tiempo estándar para los procesos de fabricación fue de 279 minutos con 16 segundos, obteniendo una productividad de 40 cajas. Mediante estudios de tiempo y movimiento, se adquirió un nuevo tiempo objetivo de 230 minutos con 41 segundos y una productividad obtenida de 52 cajas. Estos resultados son semejantes a nuestros resultados, en el primer tiempo estándar de 1875.36 minutos con una productividad de 1.16 cm/h luego de aplicar un estudio de tiempos nos dio de resultado su tiempo estandarizado de 1324.18 minutos con una productividad de 1.75 cm/h, obteniendo una mejora de tiempos de un 29.39%. y una mejora de productividad del 51%.

Según la investigación antecedente Libaque y Peña (2018) en su estudio nos dice que primero se recopiló toda la información necesaria para poder aplicar su estudio de tiempos. Tras las observaciones preliminares y la validación, se estimaron los tiempos normales y estándar de cada actividad utilizando las técnicas establecidas. Los éxitos de estudiar los tiempos sugirieron que la referencia de la industria es insuficiente. El estudio de los tiempos implica que 1 tonelada de pienso equilibrado tarda 176 min en lugar de 230min, lo que supone un aumento del 23,48%. Según un análisis de tiempos, cada unidad (saco) debería conseguirse en 8,80 min. en lugar de los 11.5 min. fijados por la industria; lo cual, el resultado obtenido con la adopción del tiempo estandarizado alcanzó un aumento de un 55,87% de productividad. En semejanza a nuestros estudios que obtuvimos que una viga de 7 metros es soldada en un tiempo estándar de 1324.18 minutos en lugar de 1875.36 lo que nos da un aumento en 29.39% de tiempo mejorado. Por consiguiente, nos da un aumento del 51% de productividad de mano de obra.

Asimismo, la investigación antecedente Curo (2018) que tiene como objetivo principal evaluar cómo los estudios de tiempo y movimiento impulsan el rendimiento de la fabricación de escaleras de una planta metalmecánica, con una fase previa a la prueba de 25 días y un período posterior a la prueba de 25 días, Los datos se recogieron mediante una hoja de registro y un cronómetro graduado. Para descubrir los defectos de la línea de producción, se establecieron procedimientos de diagnóstico previos a la prueba, midiendo el tiempo y el movimiento. Por otro lado, se implementaron nuevas técnicas de comprobación previa para impulsar la productividad, como los diagramas de operación, diagrama bi-manual. Como consecuencia, la productividad aumentó 28,92%, la eficacia del tiempo de procesamiento aumentó un 13,55% y las entregas de las órdenes de trabajo aumentó 13,63%. El tiempo estandarizado mejoró 18,22%, lo que implica que la investigación de tiempo y movimiento impulsará la producción en la fabricación de escaleras en una fábrica metalmecánica. Esta investigación es semejante a nuestro estudio, nosotros realizamos el pre test en los meses de marzo y el post test en el mes de agosto para lo cual utilizamos hojas de registros para el análisis de información obtenida inicialmente, utilizando también técnicas de comprobación previa para impulsar la productividad, como los diagramas de operación, el

diagrama bi-manual. Lo cual nos dio como resultados, la productividad de mano de obra aumentó en un 51%, la productividad de costo de mano de obra aumento en un 28%, y nuestro tiempo estañar tuvo una mejora del 29.39%, lo que nos muestra que nuestra investigación sobre estudio de tiempos incrementara la productividad en el área de soldadura.

Según la investigación antecedente Cueto (2018) su principal objetivo fue mejorar la productividad en el área de manufactura, se realizará un estudio de tiempos para comparar los resultados antes y después de la modificación, donde nos dice que tuvo un aumento una mejora del 8% de la eficacia, del 86% al 92%, y una mejora adicional del 4%. Por último, la producción pasó del 75% al 84% y la eficiencia subió del 86% al 90% que es semejante a nuestros resultados de nuestra productividad aumento en un 51%. Y también teniendo una mejora de productividad en costos de mano de obra del 28%.

Respecto a los resultados del presente estudio, coincidimos con Palacios Acero, (2009). Puesto que el estudio de tiempos es utilizado para calcular los tiempos estándares de un colaborador competente realice la tarea durante un funcionamiento normal. De igual manera Niebel y Freivalds (2014), Este método de estudio se basa en el desarrollo de procesos mejorados por parte de los empleados, en los que éstos hagan un uso eficaz de su tiempo y no generen pérdidas o tiempos muertos por falta de suministros de trabajo o de procesos adecuados para completar sus tareas.

Por otra parte, de acuerdo a los resultados logrados, se está de acuerdo con (García 2012, p.36), se refiere a la correcta ejecución de las fases prescritas, empezando por la selección de la tarea que se va a mejorar, a partir de la correcta delimitación del área de estudio, con referencia a las actividades que no añaden valor, los aspectos que producen tiempos muertos, Para iniciar esta etapa se utiliza el muestreo de los tiempos de cada actividad, que es una herramienta cuantitativa basado en la estadística con el propósito de examinar el rendimiento laboral mediante la observación. De la misma manera, se está de acuerdo con lo sostenido por (Gujar y Shahare, 2015) se diseña una estrategia de muestreo utilizando una

base de datos de números enteros aleatorios, en cada procedimiento se toman las observaciones pertinentes, teniendo en cuenta las causas de la inactividad. Por último, hay que elegir el proceso con mayor porcentaje de inactividad.

Por otro lado, con base en los resultados obtenidos en este estudio, coinciden con (Gutiérrez 2014) que nos indica que la productividad se considera y cuantifica dividiendo el número de productos recibidos por el total de recursos utilizados. Del mismo modo, calcule el cociente de los datos obtenidos y los requisitos solicitados. De igual forma, se concuerda con lo dicho por (Cruelles 2012) nos dice que productividad está vinculada con los criterios productivos utilizados para determinar y evaluar el valor de un recurso existente. Del mismo modo, se está de acuerdo con (Allen Collins, James Evans 2019) Afirma que, productividad es la conexión entre los beneficios y los recursos de un proceso. La productividad aumenta cuando la producción aumenta en relación con niveles constantes de insumos, o cuando los insumos disminuyen en relación con niveles constantes de producción.

Además, de acuerdo a los indicadores utilizados en este estudio, tales como: productividad laboral, productividad de costos laborales, se está de acuerdo con (Krajewskii, Riitzman y Malhotra 2013) que nos dice que el cálculo de la productividad; trata a la productividad del trabajo como recurso activo principal y necesariamente del proceso de transformación, definiendo así la longevidad. Por lo siguiente; podemos decir que la productividad de trabajo está determinada por la conexión entre los eventos completados y el tiempo (horas) de trabajo.

VI. CONCLUSIONES

1. La aplicación de estudio de tiempos aumenta la productividad del proceso de soldadura en un 51%. Lo anterior demuestra que Constructora y metalmecánica CUEVAS S.A.C. Crecimiento de la productividad. en Chimbote.
2. En el diagnóstico del proceso de soldadura de vigas metálicas, se identificó que el 94,7% eran actividades productivas, mientras que, el porcentaje de actividades no productivas logró un valor de 5,3%. Asimismo, se determinó que el proceso de soldadura mostraba el 71% de tiempo inactivo y el 29% de tiempo activo. La productividad inicial obtenida en base a la productividad de mano de obra fue de 1.16 cm de viga soldada/hora, además en la productividad inicial de costo de mano de obra se obtuvo que el costo era de 754.51 soles/viga soldada.
3. Con la implementación del estudio de tiempos, se estableció un óptimo tiempo estándar en el proceso de soldadura el cual mejoró de 1875.36 minutos/ viga soldadas a 1324.18 minutos/viga soldada, mostrando una optimización del 29.39%. Además, las actividades no productivas disminuyeron un 30,30%.
4. Se logró una productividad laboral final de 1.75 cm viga soldada/hora más una productividad del costo laboral de 557.16 soles/viga soldada.
5. Desde una perspectiva comparativa de productividad, la productividad laboral aumentó un 51% y la productividad de los costos mano de obra aumentó un 28%.

VII. RECOMENDACIONES

Recomendación general

La empresa debe seguir utilizando los métodos obtenidos después de la aplicación del estudio, ya que así podrán seguir aumentando su productividad y con ello incrementar sus utilidades en Constructora y metalmecánica CUEVAS S.A.C.

Recomendaciones específicas

El área de soldadura debe registrar los problemas en cada proceso para determinar cuáles problemas tienen un impacto grave en la productividad.

Los sitios de soldadura deben registrarse periódicamente utilizando indicadores de productividad, como la productividad laboral y la productividad de los costos laborales, para determinar si sus niveles de productividad están disminuyendo y tomar medidas inmediatas.

La empresa debe designar equipo para que se encargue solo de aplicar un estudio de tiempos cada cierto tiempo para analizar cómo va el proceso productivo y si que presenta alguna dificultad, para obtener que la productividad de la empresa incremente.

El encargado de producción tiene que ver que el costo de mano de obra sea de principal importancia en el proceso de soldadura con la finalidad de incrementar los ingresos para la empresa.

La empresa deberá realizar una vez al trimestre capacitaciones a todas las partes involucradas en el proceso productivo (soldadores) sobre los métodos de trabajo realizados, con el objetivo de mantener los procedimientos existentes y no volver al pasado, lo que provoca importantes tiempos de inactividad.

REFERENCIAS:

- ABDELSADEK, Y., & KACEM, I., 2022. Productivity in improvement base on a decision of support tool of optimization of constrained for delivery; problem by time windows. *Computers & Industrial Engineering*, 107876.
<https://doi.org/10.1016/J.CIE.2021.107876>
- ALLEEN COLLIER, D., EVANS, J. R., & MERCADO GONZÁLEZ, 2019. *Administración de operaciones*. 2019. ISBN: 9786075268132
- AL-SALEH, K. S., 2011. Productivity in improvement the motor vehicle inspection station usings motion ; time study techniques. *Journal of King Saud University - Engineering Sciencs*, 23(1), 34–42.
<https://doi.org/10.1016/J.JKSUES.2010.01.001>
- ANDERSSON, C., & BELLGRAN, M., 2015. In the complexity ussing performance measures: Enhancing sustained in production of improvement capability combining OEE and productivity. *Journal of Manufacturing Systems*, 35, 144–154. <https://doi.org/10.1016/J.JMSY.2014.12.003>
- BAGHEL, N., SIKARWAR, A. & KUMAR, A., 2022. Quality improvement and productivity enhancement a single screw HDPE pipe extrusion machine: A case study. *Materials Today: Proceedings*, 57, 2106–2110.
<https://doi.org/10.1016/J.MATPR.2021.12.036>
- BUSTAMANTE RICO, & RODRÍGUEZ BALCÁZAR, R., 2017. *Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de la compañía kuri néctar s.a.c*, . Retrieved May 12, 2023, from <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/5067/Bustamante%20Rico%20%26%20Rodriguez%20Balcazar.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- CUETO MIRANDO, A. L., 2018. *Implementacion de estudio del trabajo para iaumentar la productividad en la cadena de Producción de Hojas Laminadas en la empresa CIPSA, Ate.* Retrieved May 12, 2023, from https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/32656/Cueto_MAL-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- CUEVAS A., GONZÁLEZ, Y. , TORRES SALAZAR, M., & VALLADARES CISNEROS, M., 2020. Importancia del estudio de tiempos y movimientos. *Inventio*, 16(39), 1–6. <https://doi.org/10.30973/inventio/2020.16.39/7>

- CRUELLES., 2013. *Métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y mejora continua.* 1a ed. México: Alfa omega Grupo Edit., 848pp. ISBN: 9786077076513

- DAS S., VORA J. J., PATEL, V., ANDERSSON, J., PIMENOV, D., GASIN, K., & WOJCIIECHOWSKI, S., 2021. Experimental investigation welding of 2.25 Cr1.0 Mo steel regulated metal in deposition and GMAW technique incorporating metal; cored wires. *Journal of Materials Research and Technology*, 15, 1007–1016. <https://doi.org/10.1016/J.JMRT.2021.08.081>

- GARCÍA, ROBERTO., 2012. *Estudio del trabajo: ingeniería de métodos y medición del trabajo.* 2.ª ed. México: Mc Graw. 459 pp. ISBN: 9701046579

- GHATOORHA, K. , SHARMA, R., & SINGH, G., 2020. Application of root cause analysis by increase material removal rate for productivity improvement: A case study the press manufacturing industry. *Materials Today: Proceedings*, 26, 1780–1783. <https://doi.org/10.1016/J.MATPR.2020.02.374>

- GUTIÉRREZ, HUMBERTO., 2014. *Calidad total y productividad.* 4.ª ed. México: McGraw. 363pp; ISBN: 9786071503152

- HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ Y BAPTISTA., 2014. Metodología de Investigación. 2014. ISBN: 976071502919.

- KALIRASU, S., JESSY J., RAJIINI, N., ARUNPRASATH, K., & SENTHILKUMAR, K., 2022. Designe and fabrication in hand operated rebar tying machine for productivity improvement in the construction field. *Materials Today: Proceedings*, 1075–1080. <https://doi.org/10.1016/J.MATPR.2022.05.292>

- KANAAWATY, G., 2011. Introducción al Estudio del Trabajo. 4ta Ed.. S.I.: s.n. ISBN 9223071089.

- KIRAN, D. R., 2019. The concepts of productivities. *Production Planning and Control*, 55–73. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818364-9.00005-6>

- KIRAN, D., 2020. Methods study as a necessary tool for productivity in improvement a case study. *Work Organization and Methods Engineering for Productivity*, 144–154. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819956-5.00010-8>

- KRAJEWSKII, LEE Y MALHOTRA., 2013. Administración de operaciones: Procedimientos y línea de valores. Mex.: Pearson; Edu. 728pp. ISBN: 9789702612179

- LANDA, J., MENDOZA, P., SUÁREZ, A., & ALVAREZ, J., 2020. Reductions of times on a Peruvian metal mechanical in the company. *International Journal Six Sigma and Competitive*, 12(3–4), 266–293. <https://doi.org/10.1504/IJSSCA.2020.110980>

- LIVAQUE GONZALES, B., PEÑA FIGUEROA, B., FORTUNATO, D., ARMAS ZAVALETA, M., & MANUEL, J., 2023. *Facultad de Ingeniería; Escuela Profesional de Ingeniería Industrial*
Asesor. Retrieved May 12, 2023, from

<https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/8031/Livague%20Gonzales%2C%20Alexander%20%26%20Pe%C3%B1a%20Figueroa%2C%20Dany.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- MOULI, C. C., KULLKARNI, S. D., & DEPAK, S., 2022. Productivitys improvement of a small scaale industry by the application of an efective plant layout and weld fixture design. *Materials Today: Proceedings*, 53, 366–371. <https://doi.org/10.1016/J.MATPR.2021.09.060>
- MUÑOZ, A., 2021. Estudio de Tiempos y su relación con la Productividad Enfoques, vol. 5, núm. 7, pp. 40-54. <https://doi.org/10.33996/revistaenfoques.v5i17.104>
- MULUGETA; L., 2021. Productivitys improvement in through lean manufacturing tools on Ethiopian manufacturing company. *Materials Today: Proceedings*, 37, 1431–1435. <https://doi.org/10.1016/J.MATPR.2020.06.599>
- NIEBEL, BENJAMÍN Y FREIVALDS., 2014. Ingeniería industrial: metodología, estandarización y diseños laborales. 13.^a ed. Méx.: McGraw-Hill, 2014. 570 pp. ISBN: 9786071511546
- ORELLANA NUÑEZ, N., ENG, B., PUERTA GIRÓN, LEÓN CHAVARRI, C., & ENG, M., 2022. *Production management model to reduce late deliveries in a metalmechanical SME using lean tools*. <https://doi.org/10.18687/LEIRD2022.1.1.133>
- PALACIOS ACERO LUIS CARLOS., 2009. Autor de Ingeniería y Métodos movimientos y tiempos. Bogotá: Ec. Edicion, 2009. ISBN. 9789586486248.

- PARRA. B. MURRIETA DOMÍNGUES, F., & CORTEZ HERRERA., 2020. *estudio de tiempos y movimientos en el proceso de producción de una empresa de vapor para generador de energías limpias*.
<https://orcid.org/0000-0001-5245-909X>

- RAMÍRES MÉNDES, G., MAGAÑA E., & OJEDA; R., 2022. Análisis de la productividad, características que mejoran una organización. Revisión sistemática científica. *TRASCENDENTE, CONTABILIDAD Y GESTIÓN*;188–207. <https://doi.org/10.36791/tcg.v8i20.166>

- SAMUEL. HUANG, JOHN P. DIISMUKES, QI SU, SHI, WANG, MOUSALAM. RAZZAAK, D. EUGENE ROBINSON., 2002. Manufacturing systems modeling for productivities improvement: *Journal Manufacturing Systems*, 21(6), 488.
[https://doi.org/10.1016/S02786125\(02\)80143-1](https://doi.org/10.1016/S02786125(02)80143-1)

- SÁNCHEZ CRUZ, T; J., CURIEL; F., LÓPEZ MORELOS, V.; H., GONSÁLEZ-SÁNCHEZ, J. A., RUIZ, A., & CARRILLO, E., 2023. Optimization of macro and microstructural in characteristics of 316L/2205 dissimilar welds by the GMA-pulsed new process. *Materials Today Communications*, 34, 105401.
<https://doi.org/10.1016/J.MTCOMM.2023.105401>

- SANZ, J. D., & CARDONA LONDOÑO, L. N., 2007. *Proyecto de mejoramiento de método y determinador de los tiempos de producción en la empresa g&l ingenieron LTDA*. <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/e31cb1c8-169f-4ed3-a597-020f66f3ba61/content>

- SHARSHIIR, S. W., YANG, N, PENNG, G., & KABEEL, A;E., 2016. Factors in affecting solar; stills productivity and improvement by techniques: A detailed review.
Applied Thermal Engineering, 100. 267–284.

<https://doi.org/10.1016/J.APPLTHERMALENG.2015.11.041>

- USTA, F. N, & DHAMI, S. S., 2023. Productivity improvement in a sand stone cutting industry.A study. *Materials Today: Proceedings*.

<https://doi.org/10.1016/J.MATPR.2023.02.294>

- VILLA CRESES LOSADA M., 2018. “estudio de tiempos ;y movimientos. *Pontifica Universidad Del*

Ecuador,

1–102.

<https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/2532/1/76809.pdf>

ANEXOS

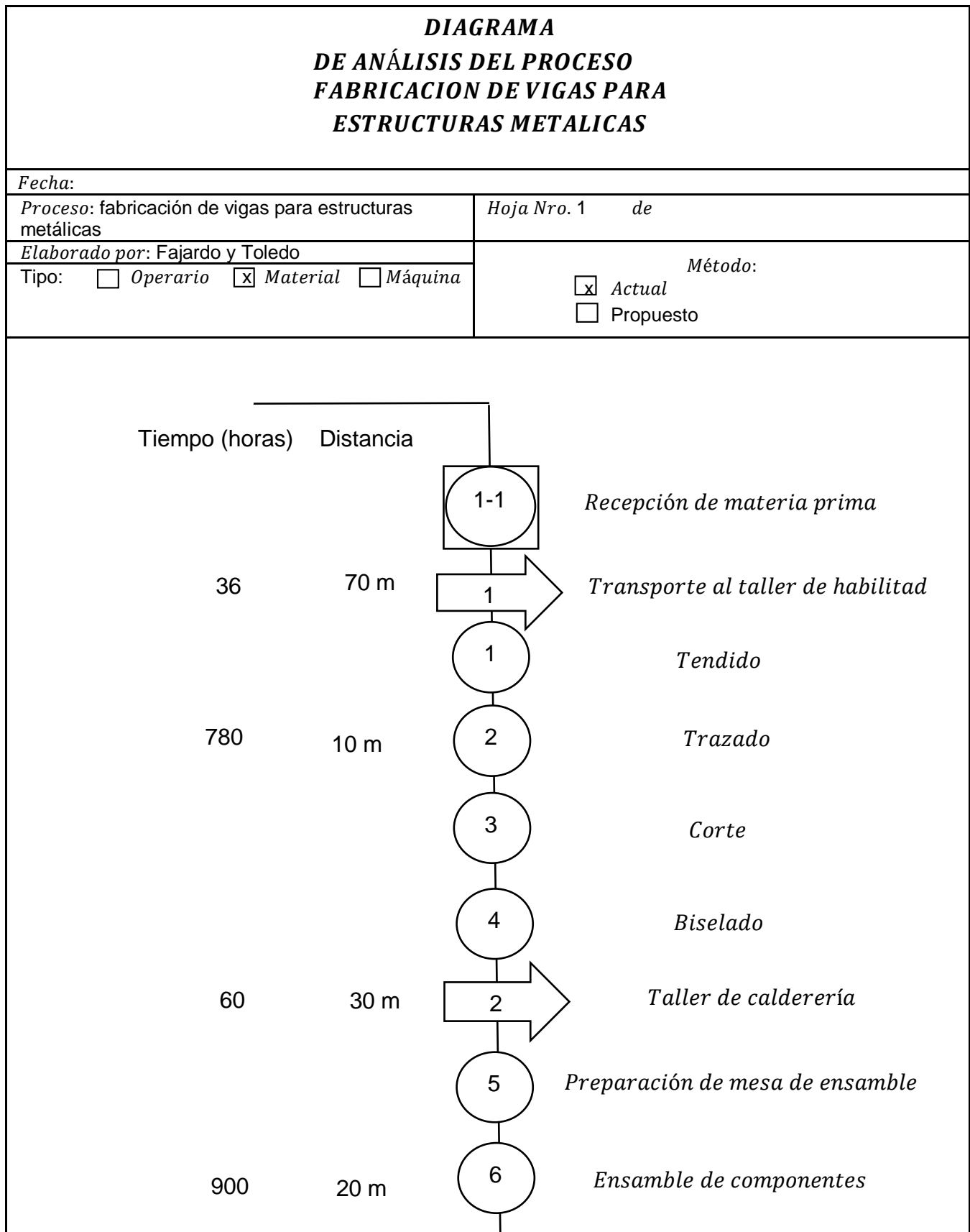
Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

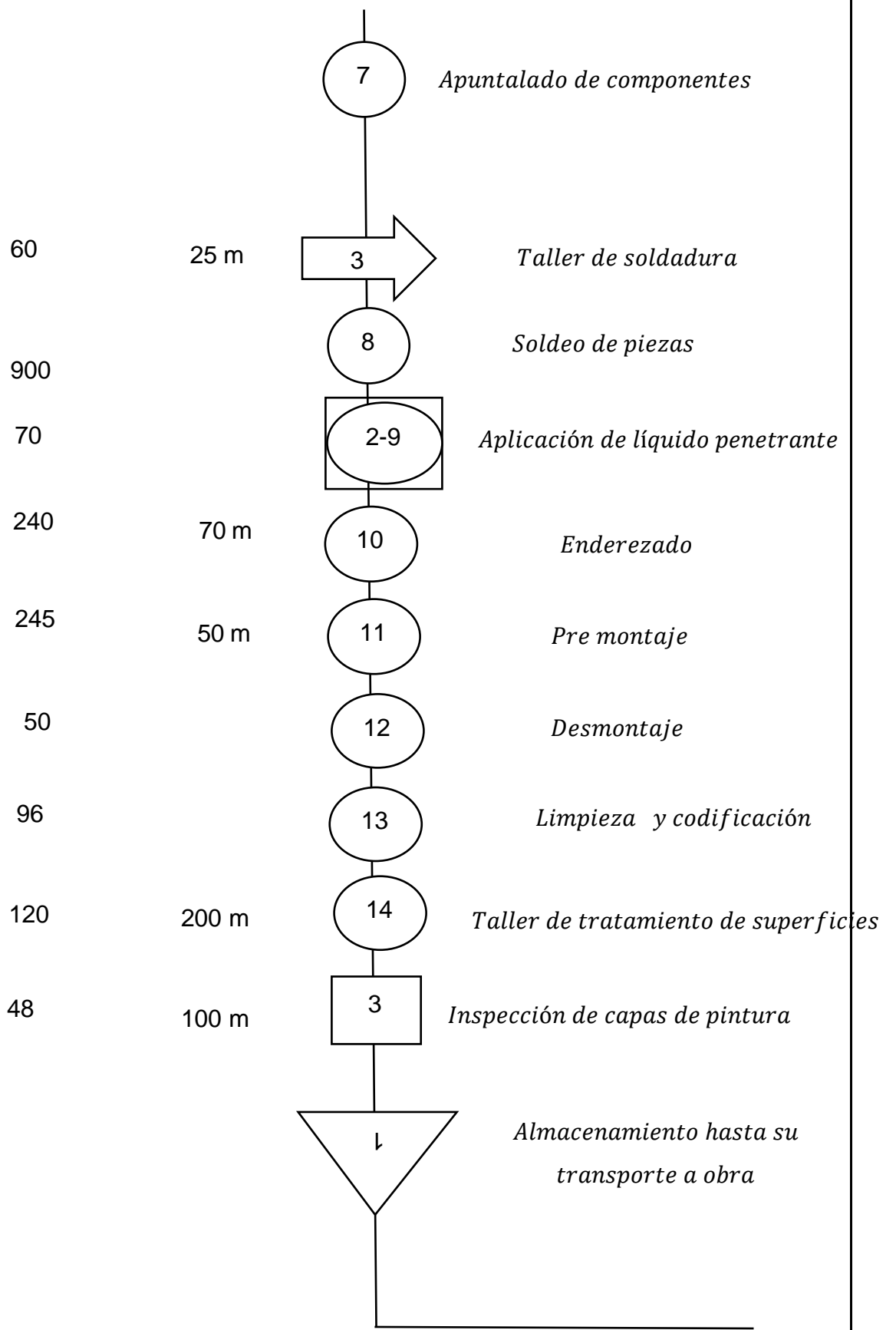
Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
V. Independiente ESTUDIO DE TIEMPO	Los estudios de tiempo se utilizan para complementar el análisis de la técnica y el movimiento. Un operador normal competente y cualificado puede operar o realizar una tarea a velocidades regulares y en condiciones ambientales normales. (Palacios Acero, Luis. 2009) ISBN:9789586486248	Para maximizar los recursos en los estudios de trabajo, podrían emplearse dos técnicas de ingeniería. Para empezar, la investigación técnica prevé el examen y la evaluación de los procedimientos convencionales con el fin de mejorarlos y hacerlos más eficientes utilizando mediciones y controles de trabajo para establecer duraciones).	D1; Diagnosticar	<i>Proceso de soldadura # numero de actividades</i>	Razón
				<i>Diagramas de proceso actual</i>	Nominal
			D2; Registrar	$\% \text{ de act. improd. inicial} = \left(\frac{T_{ANAV}}{T_A}\right) \times 100\%$	Razón
			D3: Examinar	<i>Numero de alternativas de mejora</i>	Razón
			D4: Medición del trabajo.	$\text{Tiempo promedio} = \left(\frac{\text{tiempos}}{\text{numero de observaciones}}\right)$ $\text{Tiempo normal} = TP \times (\text{Factor de Valoracion})$ $\text{Tiempo estándar} = Tn \left(1 + \frac{\text{tolerancia}}{100}\right)$	Razón
			D5; Control.	<p>Tiempo ciclo</p> $= (\sum \text{ de todos los tiempos estándar})$ <p>T1 = Tiempo ciclo mejorado</p>	Razón

V. Dependiente PRODUCTIVIDAD	<p>La eficacia con que se utilizan se caracteriza como productividad. Esto implica que deben crearse técnicas para cuantificar la eficiencia. Hay que emplear métodos para dar estabilidad a la línea laboral, desaparecer o disminuir las actividades innecesarias; mejorar la eficacia de los movimientos.</p> <p>(Niebel & Freivalds, 2014). ISBN: 9786071511546</p>	<p>La productividad es equivalente como la relación entre el rendimiento de un método productivo y los recursos necesarios para alcanzar dicho rendimiento.</p>	<p><i>Productividad mano de obra</i></p>	$Productividad = \frac{produccion}{hora\ hombre}$	Razón
			<p><i>Productividad costos de la mano de obra</i></p>	$P(C.M.O) = \frac{Produccion\ (V.\ terminadas)}{Costo\ de\ la\ mano\ de\ obra}$	Razón

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Formatos de diagrama de análisis del proceso.





<i>R E S U M E N</i>			
<i>Actividad</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Tiempo (horas)</i>	<i>Distancia (m)</i>
○	14	3401	-
□	3	83	-
→	3	156	125
▽	1	-	-
<i>TOTAL</i>	21	3640	125

Fuente: Adaptación de la bibliografía de García (2012)

Anexo 3. Formato del muestreo de trabajo

<i>Fecha: 05/2023 – 06/2023</i>		<i>Observadora: Fajardo – Toledo</i>																																																	
Proceso: Recepción de materia		<i>Número de observaciones: 89</i>																																																	
<i>Observaciones:</i>		<i>Necesario</i>																																																	
		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	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45					
<i>Activo</i>		x	x	x		x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x		x		x	x			x	x		x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x		x		x	x					
<i>Inactivo</i>	<i>Personal insuficiente</i>	x							x										x							x					x	x														x					
	<i>Tiempo de espera por canal</i>				x					x											x																												x		
	<i>Fatiga laboral</i>								x																		x																								

<i>Fecha: 05/2023 – 06/2023</i>		<i>Observadora: Fajardo – Toledo</i>																																							
Proceso: Recepc		<i>Número de observaciones: 80</i>																																							
<i>Observaciones:</i>		<i>Necesarias</i>																																							
		46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	<i>Total/porcentaje</i>				
<i>Activo</i>		x	x	x	x		x		x	x			x	x	x	x			x		x	x	x	x	x	x			x	x		x	x	x			x	54	67.5%	54	67.5%
<i>Inactiva</i>	<i>Personal t</i>				x							x					x	x										x								x	13	16.25%	26	32.5%	
	<i>Tiempo de</i>						x																														8	10%			
	<i>Fatiga lab</i>											x																									x	5			6.25%
																																80	100%	80	100%						

<i>Fecha: 05/2023 - 06 /2023</i>		<i>Observador: Fajardo – Toledo</i>																																					
<i>Proceso: Corte</i>		<i>Número de observaciones: 84</i>																																					
<i>Observaciones:</i>		<i>Necesarias</i>																																					
		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	<i>Total /porcentaje</i>			
<i>Activo</i>		x	x	x	x	x	x		x	X			x	x	x		x		x	x	x	x	x	x			x	x	x		x	x	x	x	x	62	74%	62	74%
<i>Inactivo</i>	<i>Falta de personal</i>						x																													4	5%	22	26%
	<i>trazado incorrecto</i>										x																								5	6%			
	<i>Falta de orden y limpieza</i>										X					x		x									x	x								13	15%		
																														84	100%	84	100%						

<i>Fecha:</i> 05/2023 – 06/2023		<i>Observadora:</i> Fajardo – Toledo																																																			
Proceso: Armado		<i>Número de observaciones:</i> 93																																																			
<i>Observaciones:</i>		<i>Necesarias</i>																																																			
		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	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50		
<i>Activo</i>		X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X					X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
<i>Inactivo</i>	<i>Personal sin experiencia</i>			X																X	X																														X		
	<i>proceso empírico</i>							X	X											X									X																								
	<i>Transportes innecesarios</i>			X															X								X	X																									X

<i>Fecha:</i> 05/2023 – 06/2023		<i>Observadora:</i> Fajardo – Toledo																																																	
Proceso: Armado		<i>Número de observaciones:</i> 93																																																	
<i>Observaciones:</i>		<i>Necesarias</i>																																																	

<i>Fecha: 05/2023 – 06/2023</i>		<i>Observadora: Fajardo – Toledo</i>																																								
<i>Proceso: Tratamiento de</i>		<i>Número de observaciones: 79</i>																																								
<i>Observaciones:</i>		<i>Necesarias</i>																																								
		<i>4</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>7</i>	<i>7</i>	<i>7</i>	<i>7</i>	<i>7</i>	<i>7</i>	<i>7</i>	<i>7</i>	<i>7</i>	<i>Total /porcentaje</i>					
<i>Activo</i>		<i>x</i>	<i>x</i>	<i>x</i>	<i>x</i>	<i>x</i>		<i>x</i>	<i>x</i>	<i>x</i>		<i>x</i>	<i>x</i>	<i>x</i>	<i>x</i>		<i>x</i>	<i>x</i>	<i>x</i>	<i>x</i>	<i>x</i>				<i>x</i>	<i>x</i>	<i>x</i>	<i>x</i>	<i>x</i>	<i>x</i>	<i>x</i>	<i>x</i>	<i>x</i>	<i>x</i>	<i>x</i>	<i>x</i>	<i>x</i>	<i>5</i>	<i>75%</i>	<i>5</i>	<i>75%</i>	
<i>Inact</i>	<i>Ambiente inadecuado</i>					<i>x</i>											<i>x</i>										<i>x</i>											<i>9</i>	<i>11%</i>	<i>2</i>	<i>25%</i>	
	<i>Mal manejo de herramientas</i>																																						<i>9</i>			<i>11%</i>
	<i>Procedimiento inadecuado</i>																																						<i>2</i>			<i>3%</i>
																																							<i>7</i>	<i>100</i>	<i>7</i>	<i>100</i>

<i>Fecha: 05/2023 – 06/2023</i>	<i>Observador: Fajardo – Toledo</i>
---------------------------------	-------------------------------------

Proceso: Limpieza y codificación		Número de observaciones: 71																																																
<i>Observaciones:</i>		<i>Necesarias</i>																																																
		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	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45				
<i>Activo</i>		X	X	X		X	X	X		X		X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X			X	X	X	X		X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X			
<i>Inactivo</i>	<i>Personal lento</i>			X											X												X				X						X													
	<i>procedimiento empírico</i>								X											X																									X					
	<i>Carencia de capacitación</i>										X																	X																						

<i>Fecha: 05/2023 – 06/2023</i>	<i>Observadora: Fajardo y Toledo</i>
Proceso: Limpieza y codificación	<i>Número de observaciones: 71</i>

<i>Observaciones:</i>		<i>Necesarias</i>																									<i>Total /porcentaje</i>				
		46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71				
<i>Activo</i>		X	X	X		X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	56	79%	56	79%
<i>Inactivo</i>	<i>Personal lento</i>				X								X						X								8	11%	15	21%	
	<i>Procedimiento empírico</i>								X																		4	6%			
	<i>Carencia de capacitación</i>																										3	4%			
																											71	100%	71	100%	

<i>Fecha: 05/2023 – 06/2023</i>		<i>Observadora: Fajardo y Toledo</i>																																			
<i>Proceso: Almacenamiento</i>		<i>Número de observaciones: 64</i>																																			
<i>Observaciones:</i>		<i>Necesarias</i>																																			
		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	29	30	31	32	33	34	35	
<i>Activo</i>		X	X	X	X		X		X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X		X	x	X	X	X	X		X	X	x	X	X	X	X	X
<i>Inactivo</i>	<i>Fatiga de los colaboradores</i>							X					X																X								
	<i>Falta de orden</i>					X						X											X														

<i>Fecha: 05/2023 – 06/2023</i>		<i>Observadora: Fajardo y Toledo</i>																																
Proceso: Almacenamiento		<i>Número de observaciones: 64</i>																																
<i>Observaciones:</i>		<i>Necesarias</i>																																
		36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	<i>Total/porcentaje</i>			
<i>Activo</i>		X	X		X	x	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	53	83%	53	83%
<i>Inactivo</i>	<i>Fatiga de los colaboradores</i>							X																							4	6%		
	<i>Falta de orden</i>			X									X												X					X	7	11%	11	17%
																												64	100%	64	100%			


Fuente: Elaboración propia

Anexo 4. Formato de productividad de mano de obra- inicial

<i>Productividad de mano de obra inicial</i>					
<i>Empresa</i>	<i>Constructora y metalmecánica CUEVAS S. A. C.</i>				
<i>Fecha</i>	<i>N° soldador</i>	<i>Tiempo (hora)</i>	<i>Horas trabajadas</i>	<i>Viga soldada (cm)</i>	<i>Productividad (cm / h – H)</i>
6/03 /2023	12	8	96	112	1.17
7/03 /2023	12	8	96	110	1.15
8/03 /2023	12	8	96	109	1.14
9/03 /2023	12	8	96	120	1.25
10/03 /2023	12	8	96	100	1.04
11/03 /2023	12	8	96	110	1.15
13/03 /2023	12	8	96	117	1.22
14/03 /2023	12	8	96	115	1.20
15/03 /2023	12	8	96	111	1.16
16/03 /2023	12	8	96	113	1.18
17/03 /2023	12	8	96	120	1.25
18/03 /2023	12	8	96	114	1.19
20/03 /2023	12	8	96	100	1.04
21/03 /2023	12	8	96	105	1.09
22/03 /2023	12	8	96	118	1.23
23/03 /2023	12	8	96	113	1.18
24/03 /2023	12	8	96	114	1.19
25/03 /2023	12	8	96	114	1.19
27/03 /2023	12	8	96	110	1.15
28/03 /2023	12	8	96	110	1.15
29/03 /2023	12	8	96	113	1.18
30/03 /2023	12	8	96	111	1.16

31/03 /2023	12	8	96	112	1.17
				Promedio	1.16

Anexo 5. Formato costo de mano de obra/viga – inicial.

								Costos por Horas Hombre (S/)					Costo total por la actividad S/.						
								8.5	11.5	9.45	17.5	16.5							
								Maestro operario	Maestro Soldador	Maniobrista	Supervisor	Sup. Control de calidad							
								Maestro operario	Maestro Soldador	Maniobrista	Supervisor	Sup. Control de calidad	Tiempo total por actividad	Maestro operario	Maestro Soldador	Maniobrista	Supervisor	Sup. Control de calidad	
Ítem	ACTIVIDAD																		
1	Coordinación de trabajo en la oficina para el desarrollo de la actividad							22.1	22.1	0	22.15	0	22.15	3.14	4.25	0.00	6.46	0.00	13.84
2	Elaboración del formato de Análisis de Trabajo Seguro y PETAR.							11.1	11.1	0	11.12	0	11.12	1.58	2.13	0.00	3.24	0.00	6.95
3	Dirigirse hacia la zona de trabajo							3.57	3.57	0	0	0	3.57	0.51	0.68	0.00	0.00	0.00	1.19
4	Acondicionamiento de mesas de trabajo para el soldeo de piezas							25.6	25.6	25.68	0	0	25.68	3.64	4.92	4.04	0.00	0.00	12.60
5	Dirigirse hacia el pañol de herramientas desde la zona de trabajo							3.02	3.02	0	0	0	3.02	0.43	0.58	0.00	0.00	0.00	1.01
6	Pedido de herramientas manuales del pañol para el proceso de soldeo,							8.54	8.54	0	0	0	8.54	1.21	1.64	0.00	0.00	0.00	2.85
7	Traslado de herramientas manuales desde pañol hacia la zona de trabajo (mesa 01)							2.76	2.76	0	0	0	2.76	0.39	0.53	0.00	0.00	0.00	0.92
8	Dirigirse al pañol de máquinas de soldar, alimentadores y accesorios.							8.42	8.42	0	0	0	8.42	1.19	1.61	0.00	0.00	0.00	2.81
9	Retiro y traslado de las máquinas de soldar a la zona de trabajo (mesa 01)							5.75	5.75	0	0	0	5.75	0.81	1.10	0.00	0.00	0.00	1.92

10	<i>Dirigirse al almacén de gases para su retiro de dos botellas de gas AGAMIX 80 – 20</i>	6.9	6.9	0	0	0	6.9	0.98	1.32	0.00	0.00	0.00	2.30
11	<i>Traslado de las botellas de gas AGAMIX 80 – 20 hacia la zona de trabajo (mesa 01)</i>	4.79	4.79	0	0	0	4.79	0.68	0.92	0.00	0.00	0.00	1.60
12	<i>Instalación de conectores para la alimentación de energía eléctrica de las máquinas de soldar y alimentadores</i>	2.82	2.82	0	0	0	2.82	0.40	0.54	0.00	0.00	0.00	0.94
13	<i>Dirigirse hacia el almacén de materiales para el retiro de los rollos de alambre (soldadura)</i>	1.29	1.29	0	0	0	1.29	0.18	0.25	0.00	0.00	0.00	0.43
14	<i>Retiro y traslado de los rollos de alambre hacia la zona de trabajo (mesa 01)</i>	1.44	1.44	0	0	0	1.44	0.20	0.28	0.00	0.00	0.00	0.48
15	<i>Instalación del rollo de alambre de soldadura en el alimentador y conexión del flujo metro en la botella del gas AGAMIX 80 – 20.</i>	9.01	9.01	0	0	0	9.01	1.28	1.73	0.00	0.00	0.00	3.00
16	<i>Regulación de parámetros de soldeo en la máquina de soldar; amperaje, voltaje y velocidad del alambre.</i>	2.26	2.26	0	0	0	2.26	0.32	0.43	0.00	0.00	0.00	0.75
17	<i>Traslado de la viga principal armada desde el área de calderería hacia la mesa de trabajo 01.</i>	2.44	2.44	2.44	0	0	2.44	0.35	0.47	0.38	0.00	0.00	1.20
18	<i>Preparación de las juntas a soldar POS 01 y POS 02 mediante el esmerilado y escobillado.</i>	27.6	27.6	0	0	0	27.6	3.91	5.29	0.00	0.00	0.00	9.20
19	<i>Realizar un precalentamiento en toda la zona a soldar de acuerdo al procedimiento de soldadura</i>	19.5	19.5	0	0	0	19.5	2.77	3.75	0.00	0.00	0.00	6.52
20	<i>Verificar la temperatura del precalentamiento en la zona antes de soldar con el termómetro digital.</i>	2.3	2.3	0	2.3	0	2.3	0.33	0.44	0.00	0.67	0.00	1.44
21	<i>Realizar el pase raíz POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo de 1.5 m)</i>	11.8	11.8	0	0	0	11.8	1.67	2.26	0.00	0.00	0.00	3.93
22	<i>Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo de 1.5 m</i>	2.3	2.3	0	2.3	0	2.3	0.33	0.44	0.00	0.67	0.00	1.44
23	<i>Realizar el pase raíz POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW</i>	10.9	10.9	0	0	0	10.9	1.54	2.09	0.00	0.00	0.00	3.63
24	<i>Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo de 7 m</i>	2.3	0	0	2.3	0	2.3	0.33	0.00	0.00	0.67	0.00	1.00
25	<i>Realizar el pase raíz POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW</i>	11.8	11.8	0	0	0	11.8	1.68	2.27	0.00	0.00	0.00	3.95

26	Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el t	2.3	2.3	0	2.3	0	2.3	0.33	0.44	0.00	0.67	0.00	1.44
27	Realizar el pase raíz POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso C	11.8	11.8	0	0	0	11.85	1.68	2.27	0.00	0.00	0.00	3.95
28	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de term	4.33	4.33	0	4.33	0	4.33	0.61	0.83	0.00	1.26	0.00	2.71
29	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso C	11.1	11.1	0	0	0	11.16	1.58	2.14	0.00	0.00	0.00	3.72
30	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de sol	2.01	2.01	0	0	0	2.01	0.28	0.39	0.00	0.00	0.00	0.67
31	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso C	11.8	11.8	0	0	0	11.84	1.68	2.27	0.00	0.00	0.00	3.95
32	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de sol	1.24	1.24	0	0	0	1.24	0.18	0.24	0.00	0.00	0.00	0.41
33	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso C	11.2	11.2	0	0	0	11.23	1.59	2.15	0.00	0.00	0.00	3.74
34	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de sol	2.01	2.01	0	0	0	2.01	0.28	0.39	0.00	0.00	0.00	0.67
35	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso C	11.2	11.2	0	0	0	11.22	1.59	2.15	0.00	0.00	0.00	3.74
36	Parada del soldador para iniciar la limpieza	2.21	2.21	0	0	0	2.21	0.31	0.42	0.00	0.00	0.00	0.74
37	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de term	4.03	4.03	0	4.03	0	4.03	0.57	0.77	0.00	1.18	0.00	2.52
38	Inspección visual luego de terminar el primer pase de rell	2.03	2.03	0	0	2.03	2.03	0.29	0.39	0.00	0.00	0.56	1.23
39	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la PO – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso C	11.2	11.2	0	0	0	11.26	1.60	2.16	0.00	0.00	0.00	3.75
40	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de sol	2.36	2.36	0	0	0	2.36	0.33	0.45	0.00	0.00	0.00	0.79
41	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la PO – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso C	10.7	10.7	0	0	0	10.73	1.52	2.06	0.00	0.00	0.00	3.58
42	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de sol	1.58	1.58	0	0	0	1.58	0.22	0.30	0.00	0.00	0.00	0.53
43	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la PO – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso C	10.5	10.5	0	0	0	10.53	1.49	2.02	0.00	0.00	0.00	3.51
44	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de sol	1.93	1.93	0	0	0	1.93	0.27	0.37	0.00	0.00	0.00	0.64
45	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la PO – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso C	11.5	11.5	0	0	0	11.57	1.64	2.22	0.00	0.00	0.00	3.86
46	Parada del soldador para iniciar la limpieza	2.27	2.27	0	0	0	2.27	0.32	0.44	0.00	0.00	0.00	0.76
47	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de term	9.78	9.78	0	9.78	0	9.78	1.39	1.87	0.00	2.85	0.00	6.11

48	<i>Inspección visual luego de terminar el segundo pase de re</i>	2.16	2.16	0	0	2.16	2.16	0.31	0.41	0.00	0.00	0.59	1.31
49	<i>Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS. – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso C</i>	11.8	11.8	0	0	0	11.8	1.68	2.27	0.00	0.00	0.00	3.95
50	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de sol</i>	2.21	2.21	0	0	0	2.21	0.31	0.42	0.00	0.00	0.00	0.74
51	<i>Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS. – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso C</i>	11.7	11.7	0	0	0	11.7	1.66	2.25	0.00	0.00	0.00	3.92
52	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de sol</i>	1.96	1.96	0	0	0	1.96	0.28	0.38	0.00	0.00	0.00	0.65
53	<i>Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS. – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso C</i>	10.7	10.7	0	0	0	10.7	1.52	2.05	0.00	0.00	0.00	3.57
54	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de sol</i>	2.07	2.07	0	0	0	2.07	0.29	0.40	0.00	0.00	0.00	0.69
55	<i>Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS. – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso C</i>	11.5	11.5	0	0	0	11.5	1.64	2.22	0.00	0.00	0.00	3.86
56	<i>Parada del soldador para iniciar la limpieza</i>	1.93	1.93	0	0	0	1.93	0.27	0.37	0.00	0.00	0.00	0.64
57	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de term</i>	5.75	5.75	0	5.75	0	5.75	0.81	1.10	0.00	1.68	0.00	3.59
58	<i>Inspección visual luego de terminar el tercer pase de rell</i>	2.49	2.49	0	0	2.49	2.49	0.35	0.48	0.00	0.00	0.68	1.51
59	<i>Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la PO – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso C</i>	11.9	11.9	0	0	0	11.9	1.70	2.30	0.00	0.00	0.00	3.99
60	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de sol</i>	1.52	1.52	0	0	0	1.52	0.22	0.29	0.00	0.00	0.00	0.51
61	<i>Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la PO – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso C</i>	12.7	12.7	0	0	0	12.7	1.81	2.45	0.00	0.00	0.00	4.26
62	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de sol</i>	2.21	2.21	0	0	0	2.21	0.31	0.42	0.00	0.00	0.00	0.74
63	<i>Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la PO – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso C</i>	12.5	12.5	0	0	0	12.5	1.77	2.40	0.00	0.00	0.00	4.17
64	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de sol</i>	2.24	2.24	0	0	0	2.24	0.32	0.43	0.00	0.00	0.00	0.75
65	<i>Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la PO – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso C</i>	12.6	12.6	0	0	0	12.6	1.79	2.42	0.00	0.00	0.00	4.22
66	<i>Parada del soldador para iniciar la limpieza</i>	1.78	1.78	0	0	0	1.78	0.25	0.34	0.00	0.00	0.00	0.59
67	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de term</i>	2.8	2.8	0	2.8	0	2.8	0.40	0.54	0.00	0.82	0.00	1.75
68	<i>Inspección visual luego de terminar el primer pase de acad</i>	1.87	1.87	0	0	1.87	1.87	0.26	0.36	0.00	0.00	0.51	1.14
69	<i>Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la P – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso C</i>	11.3	11.3	0	0	0	11.3	1.61	2.18	0.00	0.00	0.00	3.79

70	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldadura	2.04	2.04	0	0	0	2.04	0.29	0.39	0.00	0.00	0.00	0.68
71	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.03 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso 03	11.8	11.8	0	0	0	11.8	1.68	2.28	0.00	0.00	0.00	3.96
72	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldadura	2.07	2.07	0	0	0	2.07	0.29	0.40	0.00	0.00	0.00	0.69
73	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.03 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso 03	9.78	9.78	0	0	0	9.78	1.39	1.87	0.00	0.00	0.00	3.26
74	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldadura	2.21	2.21	0	0	0	2.21	0.31	0.42	0.00	0.00	0.00	0.74
75	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.03 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso 03	10.9	10.9	0	0	0	10.9	1.55	2.09	0.00	0.00	0.00	3.64
76	Parada del soldador para iniciar la limpieza	2.24	2.24	0	0	0	2.24	0.32	0.43	0.00	0.00	0.00	0.75
77	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminado el proceso de soldadura	2.3	2.3	0	2.3	0	2.3	0.33	0.44	0.00	0.67	0.00	1.44
78	Inspección visual y dimensional del cateto de soldadura, luego de soldado	3.26	3.26	0	0	3.26	3.26	0.46	0.62	0.00	0.00	0.90	1.98
79	Traslado de posición del soldador para el soldar viga principal – lado B.	2.1	2.1	0	0	0	2.1	0.30	0.40	0.00	0.00	0.00	0.70
80	Biselado y limpieza de junta a soldar viga principal de 7 m – lado B.	68.0	68.0	0	0	0	68.0	9.64	13.0	0.00	0.00	0.00	22.68
81	Ensayo de Líquidos Penetrantes en la raíz de la viga principal – lado B	44.8	44.8	0	44.8	44.8	44.8	6.35	8.60	0.00	13.08	12.33	40.37
82	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso 03	11.9	11.9	0	0	0	11.9	1.69	2.29	0.00	0.00	0.00	3.98
83	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldadura	1.9	1.9	0	0	0	1.9	0.27	0.36	0.00	0.00	0.00	0.63
84	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso 03	12.3	12.3	0	0	0	12.3	1.75	2.37	0.00	0.00	0.00	4.12
85	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldadura	1.84	1.84	0	0	0	1.84	0.26	0.35	0.00	0.00	0.00	0.61
86	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso 03	12.9	12.9	0	0	0	12.9	1.83	2.48	0.00	0.00	0.00	4.31
87	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldadura	1.73	1.73	0	0	0	1.73	0.25	0.33	0.00	0.00	0.00	0.58
88	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso 03	12.2	12.2	0	0	0	12.2	1.74	2.35	0.00	0.00	0.00	4.09
89	Parada del soldador para iniciar la limpieza	2.16	2.16	0	0	0	2.16	0.31	0.41	0.00	0.00	0.00	0.72

90	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de term – lado B.	2.49	2.49	0	0	0	2.49	0.35	0.48	0.00	0.00	0.00	0.83
91	Inspección visual luego de terminar el primer pase de rell – lado B.	4.03	4.03	0	0	4.03	4.03	0.57	0.77	0.00	0.00	1.11	2.45
92	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS. 03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso	12.2	12.2	0	0	0	12.27	1.74	2.35	0.00	0.00	0.00	4.09
93	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de sol	1.9	1.9	0	0	0	1.9	0.27	0.36	0.00	0.00	0.00	0.63
94	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS. 03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso	11.9	11.9	0	0	0	11.93	1.69	2.29	0.00	0.00	0.00	3.98
95	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de sol	1.96	1.96	0	0	0	1.96	0.28	0.38	0.00	0.00	0.00	0.65
96	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS. 03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso	11.8	11.8	0	0	0	11.88	1.68	2.28	0.00	0.00	0.00	3.96
97	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de sol	1.93	1.93	0	0	0	1.93	0.27	0.37	0.00	0.00	0.00	0.64
98	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS. 03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso	12.1	12.1	0	0	0	12.17	1.72	2.33	0.00	0.00	0.00	4.06
99	Parada del soldador para iniciar la limpieza	2.39	2.39	0	0	0	2.39	0.34	0.46	0.00	0.00	0.00	0.80
100	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de term – lado B.	3.57	3.57	0	3.57	0	3.57	0.51	0.68	0.00	1.04	0.00	2.23
101	Inspección visual luego de terminar el segundo pase de rell – lado B.	2.49	2.49	0	2.49	2.49	2.49	0.35	0.48	0.00	0.73	0.68	2.24
102	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS. 03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso	12.0	12.0	0	0	0	12.03	1.70	2.31	0.00	0.00	0.00	4.01
103	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de sol	1.52	1.52	0	0	0	1.52	0.22	0.29	0.00	0.00	0.00	0.51
104	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS. 03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso	11.6	11.6	0	0	0	11.69	1.66	2.24	0.00	0.00	0.00	3.90
105	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de sol	2.1	2.1	0	0	0	2.1	0.30	0.40	0.00	0.00	0.00	0.70
106	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS. 03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso	12.1	12.1	0	0	0	12.12	1.72	2.32	0.00	0.00	0.00	4.04
107	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de sol	1.93	1.93	0	0	0	1.93	0.27	0.37	0.00	0.00	0.00	0.64
108	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS. 03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso	12.2	12.2	0	0	0	12.27	1.74	2.35	0.00	0.00	0.00	4.09

109	<i>Parada del soldador para iniciar la limpieza</i>	2.07	2.07	0	0	0	2.07	0.29	0.40	0.00	0.00	0.00	0.69
110	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminado el primer pase de soldadura en el lado B.</i>	2.49	2.49	0	2.49	0	2.49	0.35	0.48	0.00	0.73	0.00	1.56
111	<i>Inspección visual luego de terminar el Tercer pase de soldadura en el lado B.</i>	2.53	2.53	0	0	2.53	2.53	0.36	0.48	0.00	0.00	0.70	1.54
112	<i>Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS. 03 en el lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso de soldadura.</i>	10.1	10.1	0	0	0	10.11	1.43	1.94	0.00	0.00	0.00	3.37
113	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldadura.</i>	1.93	1.93	0	0	0	1.93	0.27	0.37	0.00	0.00	0.00	0.64
114	<i>Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS. 03 en el lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso de soldadura.</i>	10.0	10.0	0	0	0	10.06	1.43	1.93	0.00	0.00	0.00	3.35
115	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldadura.</i>	1.75	1.75	0	0	0	1.75	0.25	0.34	0.00	0.00	0.00	0.58
116	<i>Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS. 03 en el lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso de soldadura.</i>	11.3	11.3	0	0	0	11.36	1.61	2.18	0.00	0.00	0.00	3.79
117	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldadura.</i>	1.98	1.98	0	0	0	1.98	0.28	0.38	0.00	0.00	0.00	0.66
118	<i>Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS. 03 en el lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso de soldadura.</i>	11.6	11.6	0	0	0	11.69	1.66	2.24	0.00	0.00	0.00	3.90
119	<i>Parada del soldador para iniciar la limpieza</i>	1.93	1.93	0	0	0	1.93	0.27	0.37	0.00	0.00	0.00	0.64
120	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminado el primer pase de soldadura en el lado B.</i>	3.26	3.26	0	3.26	0	3.26	0.46	0.62	0.00	0.95	0.00	2.04
121	<i>Inspección visual luego de terminar el Primer pase de soldadura en el lado B.</i>	2.76	2.76	0	0	2.76	2.76	0.39	0.53	0.00	0.00	0.76	1.68
122	<i>Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS. 03 en el lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso de soldadura.</i>	11.5	11.5	0	0	0	11.54	1.63	2.21	0.00	0.00	0.00	3.85
123	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldadura.</i>	1.84	1.84	0	0	0	1.84	0.26	0.35	0.00	0.00	0.00	0.61
124	<i>Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS. 03 en el lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso de soldadura.</i>	11.5	11.5	0	0	0	11.5	1.63	2.20	0.00	0.00	0.00	3.83
125	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldadura.</i>	2.24	2.24	0	0	0	2.24	0.32	0.43	0.00	0.00	0.00	0.75
126	<i>Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS. 03 en el lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso de soldadura.</i>	11.4	11.4	0	0	0	11.41	1.62	2.19	0.00	0.00	0.00	3.80
127	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldadura.</i>	1.87	1.87	0	0	0	1.87	0.26	0.36	0.00	0.00	0.00	0.62

128	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS. 01 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso 0	11.4	11.4	0	0	0	11.44	1.62	2.19	0.00	0.00	0.00	3.81
129	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldadura	2.3	2.3	0	0	0	2.3	0.33	0.44	0.00	0.00	0.00	0.77
130	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el proceso de soldadura – lado B.	2.49	2.49	0	2.49	0	2.49	0.35	0.48	0.00	0.73	0.00	1.56
131	Inspección visual luego de terminar el Segundo pase de acabado – lado B.	2.49	2.49	0	0	2.49	2.49	0.35	0.48	0.00	0.00	0.68	1.51
132	Realizar maniobras para girar la viga principal de 6m, a lado B	7.86	7.86	7.86	0	0	7.86	1.11	1.51	1.24	0.00	0.00	3.86
133	Preparación de junta a soldar mediante el escobillado, posición – lado A, para el desarrollo del soldeo (retiro de oxido).	9.58	9.58	0	9.58	0	9.58	1.36	1.84	0.00	2.79	0.00	5.99
134	Cambio de rollo de alambre de soldadura GMAW	8.55	8.55	0	0	0	8.55	1.21	1.64	0.00	0.00	0.00	2.85
135	Realizar un precalentamiento en toda la zona a soldar de desarrollo – lado A.	10.8	10.8	0	0	0	10.85	1.54	2.08	0.00	0.00	0.00	3.62
136	Verificar la temperatura del precalentamiento con un termómetro	2.3	0	0	2.3	0	2.3	0.33	0.00	0.00	0.67	0.00	1.00
137	Realizar el pase raíz POS. 02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso 0	11.0	11.0	0	0	0	11.07	1.57	2.12	0.00	0.00	0.00	3.69
138	Parada del soldador para que realicen una inspección en campo	2.13	2.13	0	0	0	2.13	0.30	0.41	0.00	0.00	0.00	0.71
139	Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo	9.32	9.32	0	0	9.32	9.32	1.32	1.79	0.00	0.00	2.56	5.67
140	Realizar el pase raíz POS. 02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso 0	6.33	6.33	0	0	0	6.33	0.90	1.21	0.00	0.00	0.00	2.11
141	Parada del soldador para que realicen una inspección en campo	6.7	6.7	0	0	0	6.7	0.95	1.28	0.00	0.00	0.00	2.23
142	Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo	2.61	2.61	0	0	2.61	2.61	0.37	0.50	0.00	0.00	0.72	1.59
143	Realizar el pase raíz POS. 02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso 0	11.4	11.4	0	0	0	11.42	1.62	2.19	0.00	0.00	0.00	3.81
144	Parada del soldador para que realicen una inspección en campo	1.9	1.9	0	0	0	1.9	0.27	0.36	0.00	0.00	0.00	0.63
145	Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo	2.91	2.91	0	0	2.91	2.91	0.41	0.56	0.00	0.00	0.80	1.77
146	Parada del soldador para que realicen una inspección en campo	1.73	1.73	0	0	0	1.73	0.25	0.33	0.00	0.00	0.00	0.58
147	Realizar el pase raíz POS. 02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso 0	11.4	11.4	0	0	0	11.45	1.62	2.19	0.00	0.00	0.00	3.82
148	Parada del soldador para que realicen la limpieza de la zona	2.01	2.01	0	0	0	2.01	0.28	0.39	0.00	0.00	0.00	0.67
149	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el proceso	2.61	2.61	0	0	0	2.61	0.37	0.50	0.00	0.00	0.00	0.87

150	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso	10.9	10.9	0	0	0	10.93	1.55	2.09	0.00	0.00	0.00	3.64
151	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de sol	1.9	1.9	0	0	0	1.9	0.27	0.36	0.00	0.00	0.00	0.63
152	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso	11.8	11.8	0	0	0	11.88	1.68	2.28	0.00	0.00	0.00	3.96
153	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de sol	1.44	1.44	0	0	0	1.44	0.20	0.28	0.00	0.00	0.00	0.48
154	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso	11.7	11.7	0	0	0	11.79	1.67	2.26	0.00	0.00	0.00	3.93
155	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de sol	1.21	1.21	0	0	0	1.21	0.17	0.23	0.00	0.00	0.00	0.40
156	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso	11.6	11.6	0	0	0	11.69	1.66	2.24	0.00	0.00	0.00	3.90
157	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de	2.07	2.07	0	0	0	2.07	0.29	0.40	0.00	0.00	0.00	0.69
158	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de term	2.3	2.3	0	2.3	0	2.3	0.33	0.44	0.00	0.67	0.00	1.44
159	Inspección visual luego de terminar el primer pase de relle	4.22	4.22	0	0	4.22	4.22	0.60	0.81	0.00	0.00	1.16	2.57
160	Cambio de Botella de Gas AGAMIX 80 – 20	8.43	8.43	0	0	0	8.43	1.19	1.62	0.00	0.00	0.00	2.81
161	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la PO – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso	5.51	5.51	0	0	0	5.51	0.78	1.06	0.00	0.00	0.00	1.84
162	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de sol	1.84	1.84	0	0	0	1.84	0.26	0.35	0.00	0.00	0.00	0.61
163	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la PO – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso	11.8	11.8	0	0	0	11.85	1.68	2.27	0.00	0.00	0.00	3.95
164	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de sol	1.55	1.55	0	0	0	1.55	0.22	0.30	0.00	0.00	0.00	0.52
165	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la PO – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso	11.5	11.5	0	0	0	11.5	1.63	2.20	0.00	0.00	0.00	3.83
166	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de sol	1.96	1.96	0	0	0	1.96	0.28	0.38	0.00	0.00	0.00	0.65
167	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la PO – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso	12.0	12.0	0	0	0	12.08	1.71	2.32	0.00	0.00	0.00	4.03
168	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de	2.07	2.07	0	0	0	2.07	0.29	0.40	0.00	0.00	0.00	0.69
169	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de term	6.86	6.86	0	6.86	0	6.86	0.97	1.31	0.00	2.00	0.00	4.29
170	Inspección visual luego de terminar el segundo pase de rel	5.67	0	0	5.67	0	5.67	0.80	0.00	0.00	1.65	0.00	2.46
171	Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS. – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso	11.8	11.8	0	0	0	11.87	1.68	2.28	0.00	0.00	0.00	3.96

172	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldadura	1.73	1.73	0	0	0	1.73	0.25	0.33	0.00	0.00	0.00	0.58
173	Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS. – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso de soldadura	11.2	11.2	0	0	0	11.21	1.59	2.15	0.00	0.00	0.00	3.74
174	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldadura	1.9	1.9	0	0	0	1.9	0.27	0.36	0.00	0.00	0.00	0.63
175	Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS. – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso de soldadura	10.9	10.9	0	0	0	10.93	1.55	2.09	0.00	0.00	0.00	3.64
176	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldadura	1.87	1.87	0	0	0	1.87	0.26	0.36	0.00	0.00	0.00	0.62
177	Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS. – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso de soldadura	11.6	11.6	0	0	0	11.6	1.64	2.22	0.00	0.00	0.00	3.87
178	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldadura	2.3	2.3	0	0	0	2.3	0.33	0.44	0.00	0.00	0.00	0.77
179	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el tercer pase de relleno	3.22	3.22	0	3.22	0	3.22	0.46	0.62	0.00	0.94	0.00	2.01
180	Inspección visual luego de terminar el tercer pase de relleno	4.1	4.1	0	0	4.1	4.1	0.58	0.79	0.00	0.00	1.13	2.49
181	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS. – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso de soldadura	11.6	11.6	0	0	0	11.62	1.65	2.23	0.00	0.00	0.00	3.87
182	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldadura	2.01	2.01	0	0	0	2.01	0.28	0.39	0.00	0.00	0.00	0.67
183	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS. – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso de soldadura	10.9	10.9	0	0	0	10.93	1.55	2.09	0.00	0.00	0.00	3.64
184	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldadura	1.44	1.44	0	0	0	1.44	0.20	0.28	0.00	0.00	0.00	0.48
185	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS. – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso de soldadura	11.8	11.8	0	0	0	11.88	1.68	2.28	0.00	0.00	0.00	3.96
186	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldadura	1.78	1.78	0	0	0	1.78	0.25	0.34	0.00	0.00	0.00	0.59
187	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS. – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso de soldadura	11.5	11.5	0	0	0	11.52	1.63	2.21	0.00	0.00	0.00	3.84
188	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldadura	2.19	2.19	0	0	0	2.19	0.31	0.42	0.00	0.00	0.00	0.73
189	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de acabado	3.22	3.22	0	3.22	0	3.22	0.46	0.62	0.00	0.94	0.00	2.01
190	Inspección visual luego de terminar el primer pase de acabado	3.3	3.3	0	0	3.3	3.3	0.47	0.63	0.00	0.00	0.91	2.01
191	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS. – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso de soldadura	4.79	4.79	0	0	0	4.79	0.68	0.92	0.00	0.00	0.00	1.60
192	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldadura	1.96	1.96	0	0	0	1.96	0.28	0.38	0.00	0.00	0.00	0.65
193	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS. – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso de soldadura	12.2	12.2	0	0	0	12.27	1.74	2.35	0.00	0.00	0.00	4.09

194	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldadura	1.73	1.73	0	0	0	1.73	0.25	0.33	0.00	0.00	0.00	0.58
195	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.04 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso C	10.4	10.4	0	0	0	10.49	1.49	2.01	0.00	0.00	0.00	3.50
196	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldadura	1.78	1.78	0	0	0	1.78	0.25	0.34	0.00	0.00	0.00	0.59
197	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.04 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso C	11.6	11.6	0	0	0	11.6	1.64	2.22	0.00	0.00	0.00	3.87
198	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldadura	10.0	10.0	0	0	0	10.06	1.43	1.93	0.00	0.00	0.00	3.35
199	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de soldadura	6.33	6.33	0	6.33	0	6.33	0.90	1.21	0.00	1.85	0.00	3.96
200	Inspección visual y dimensional del cateto de soldadura, luego de terminar el primer pase de soldadura	16.8	16.8	0	0	16.87	16.87	2.39	3.23	0.00	0.00	4.64	10.26
201	Traslado de posición del soldador para el soldar viga principal – lado B.	1.9	1.9	0	0	0	1.9	0.27	0.36	0.00	0.00	0.00	0.63
202	Biselado y limpieza de junta a soldar viga principal de 7 m – lado B.	74.7	74.7	0	74.75	0	74.75	10.5	14.3	0.00	21.80	0.00	46.72
203	Ensayo de Líquidos Penetrantes en la raíz de la viga principal – lado B	58.9	58.9	0	0	58.94	58.94	8.35	11.3	0.00	0.00	16.21	35.86
204	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso C	11.6	11.6	0	0	0	11.68	1.65	2.24	0.00	0.00	0.00	3.89
205	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldadura	1.93	1.93	0	0	0	1.93	0.27	0.37	0.00	0.00	0.00	0.64
206	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso C	11.6	11.6	0	0	0	11.6	1.64	2.22	0.00	0.00	0.00	3.87
207	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldadura	1.78	1.78	0	0	0	1.78	0.25	0.34	0.00	0.00	0.00	0.59
208	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso C	11.8	11.8	0	0	0	11.85	1.68	2.27	0.00	0.00	0.00	3.95
209	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldadura	1.9	1.9	0	0	0	1.9	0.27	0.36	0.00	0.00	0.00	0.63
210	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso C	12.0	12.0	0	0	0	12.08	1.71	2.32	0.00	0.00	0.00	4.03
211	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldadura	2.3	2.3	0	0	0	2.3	0.33	0.44	0.00	0.00	0.00	0.77
212	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de soldadura – lado B.	2.42	2.42	0	2.42	0	2.42	0.34	0.46	0.00	0.71	0.00	1.51
213	Inspección visual luego de terminar el primer pase de relleno	2.45	2.45	0	0	2.45	2.45	0.35	0.47	0.00	0.00	0.67	1.49

214	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS. 04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso	12.7	12.7	0	0	0	12.73	1.80	2.44	0.00	0.00	0.00	4.24
215	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de sol	2.19	2.19	0	0	0	2.19	0.31	0.42	0.00	0.00	0.00	0.73
216	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS. 04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso	12.2	12.2	0	0	0	12.24	1.73	2.35	0.00	0.00	0.00	4.08
217	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de sol	1.9	1.9	0	0	0	1.9	0.27	0.36	0.00	0.00	0.00	0.63
218	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS. 04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso	12.5	12.5	0	0	0	12.54	1.78	2.40	0.00	0.00	0.00	4.18
219	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de sol	1.87	1.87	0	0	0	1.87	0.26	0.36	0.00	0.00	0.00	0.62
220	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS. 04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso	12.8	12.8	0	0	0	12.89	1.83	2.47	0.00	0.00	0.00	4.30
221	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de	1.96	1.96	0	0	0	1.96	0.28	0.38	0.00	0.00	0.00	0.65
222	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de term – lado B.	2.22	2.22	0	2.22	0	2.22	0.31	0.43	0.00	0.65	0.00	1.39
223	Inspección visual luego de terminar el segundo pase de rel – lado B.	3.41	3.41	0	0	3.41	3.41	0.48	0.65	0.00	0.00	0.94	2.07
224	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS. 04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso	12.4	12.4	0	0	0	12.47	1.77	2.39	0.00	0.00	0.00	4.16
225	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de sol	1.96	1.96	0	0	0	1.96	0.28	0.38	0.00	0.00	0.00	0.65
226	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS. 04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso	12.1	12.1	0	0	0	12.12	1.72	2.32	0.00	0.00	0.00	4.04
227	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de sol	2.01	2.01	0	0	0	2.01	0.28	0.39	0.00	0.00	0.00	0.67
228	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS. 04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso	13.0	13.0	0	0	0	13.03	1.85	2.50	0.00	0.00	0.00	4.34
229	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de sol	1.97	1.97	0	0	0	1.97	0.28	0.38	0.00	0.00	0.00	0.66
230	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS. 04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso	12.6	12.6	0	0	0	12.65	1.79	2.42	0.00	0.00	0.00	4.22
231	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de	1.9	1.9	0	0	0	1.9	0.27	0.36	0.00	0.00	0.00	0.63
232	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de term – lado B.	9.84	9.84	0	9.84	0	9.84	1.39	1.89	0.00	2.87	0.00	6.15

233	Inspección visual luego de terminar el Tercer pase de relle – lado B.	2.49	2.49	0	0	2.49	2.49	0.35	0.48	0.00	0.00	0.68	1.51
234	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	5.72	5.72	0	0	0	5.72	0.81	1.10	0.00	0.00	0.00	1.91
235	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.33	2.33	0	0	0	2.33	0.33	0.45	0.00	0.00	0.00	0.78
236	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	13.2	13.2	0	0	0	13.23	1.87	2.54	0.00	0.00	0.00	4.41
237	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.96	1.96	0	0	0	1.96	0.28	0.38	0.00	0.00	0.00	0.65
238	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m , mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	12.3	12.3	0	0	0	12.32	1.75	2.36	0.00	0.00	0.00	4.11
239	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.24	2.24	0	0	0	2.24	0.32	0.43	0.00	0.00	0.00	0.75
240	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m , mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	12.8	12.8	0	0	0	12.84	1.82	2.46	0.00	0.00	0.00	4.28
241	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	1.96	1.96	0	0	0	1.96	0.28	0.38	0.00	0.00	0.00	0.65
242	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Primer pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.04 – lado B.	4.52	4.52	0	4.52	0	4.52	0.64	0.87	0.00	1.32	0.00	2.83
243	Inspección visual luego de terminar el Primer pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.04 – lado B.	2.5	2.5	0	0	2.5	2.5	0.35	0.48	0.00	0.00	0.69	1.52
244	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	12.2	12.2	0	0	0	12.29	1.74	2.36	0.00	0.00	0.00	4.10
245	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.31	2.31	0	0	0	2.31	0.33	0.44	0.00	0.00	0.00	0.77
246	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la	11.6	11.6	0	0	0	11.64	1.65	2.23	0.00	0.00	0.00	3.88

	<i>POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)</i>													
247	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	1.93	1.93	0	0	0	1.93	0.27	0.37	0.00	0.00	0.00	0.64	
248	<i>Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)</i>	11.0	11.0	0	0	0	11.04	1.56	2.12	0.00	0.00	0.00	3.68	
249	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	1.89	1.89	0	0	0	1.89	0.27	0.36	0.00	0.00	0.00	0.63	
250	<i>Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)</i>	5.6	5.6	0	0	0	5.6	0.79	1.07	0.00	0.00	0.00	1.87	
251	<i>Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo</i>	2.76	2.76	0	0	0	2.76	0.39	0.53	0.00	0.00	0.00	0.92	
252	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.04 – lado B.</i>	11.6	11.6	0	11.65	0	11.65	1.65	2.23	0.00	3.40	0.00	7.28	
253	<i>Inspección visual y dimensional de los catetos de soldadura de la viga principal de 7 m, POS.04 – lado B.</i>	23.6	23.6	0	23.63	23.63	23.63	3.35	4.53	0.00	6.89	6.50	21.27	
254	<i>Traslado de la viga principal, una vez concluido el proceso de soldadura al area de montaje.</i>	6.59	6.59	6.59	0	0	6.59	0.93	1.26	1.04	0.00	0.00	3.23	
255	<i>Almacenaje de viga principal en el area de almacen</i>	2.7	2.7	2.7	0	0	2.7	0.38	0.52	0.43	0.00	0.00	1.33	
	<i>Total</i>	1874	1864	45.28	299.1	207.6	1874					Total	774.5	
							Tiem							
							total						Costo	
							por						por	
							activi						activi	

Anexo 6. Formato de hoja de análisis de tiempo (toma de tiempo inicial)

N°	ELEMENTOS	TIEMPOS OBSERVADOS			TIEMPO PROMEDIO	VALORACION	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTANDAR
		t 1	t 2	t 3					
1	Coordinación de trabajo en la oficina para el desarrollo de la actividad	20	18.2	19.57	19.26	100%	19.26	2.9	22.16
2	Elaboracion del formato de Analisis de Trabajo Seguro y PETAR.	10	9.4	9.6	9.67	100%	9.67	1.5	11.17
3	Dirigirse hacia la zona de trabajo	3	2.8	3.5	3.10	100%	3.10	0.5	3.60
4	Acondicionamiento de mesas de trabajo para el soldeo de piezas	20	22	25	22.33	100%	22.33	3.4	25.73
5	dirigirse hacia el pañol de herramientas desde la zona de trabajo	3.5	3.5	3.5	3.50	75%	2.63	0.4	3.03
6	Pedido de herramientas manuales del pañol para el proceso de soldeo,	10	9.5	10.2	9.90	75%	7.43	1.1	8.53
7	Traslado de herramientas manuales desde el pañol hacia la zona de trabajo	3	3.2	3.4	3.20	75%	2.40	0.4	2.80
8	Dirigirse al pañol de maquinas de soldar, alimentadores y accesorios.	10	9.5	9.8	9.77	75%	7.33	1.1	8.43
9	Retiro y traslado de las maquinas de soldar a la zona de trabajo (mesa 01)	10	10.5	9.5	10.00	50%	5.00	0.8	5.80
10	Dirigirse al almacén de gases para su retiro de dos botellas de gas AGAMIX	8	9	7	8.00	75%	6.00	0.9	6.90
11	Traslado de las botellas de gas AGAMIX 80-20 hacia la zona de trabajo (mesa 01)	8	9	8	8.33	50%	4.17	0.6	4.77
12	Instalacion de conectores para la alimentacion de energia electrica de las maquinas	3	4	2.8	3.27	75%	2.45	0.4	2.85
13	Dirigirse hacia el almacen de materiales para el retiro de los rollos de alambre	1	1.5	2	1.50	75%	1.13	0.2	1.33
14	Retiro y traslado de los rollos de alambre hacia la zona de trabajo (mesa 01)	1.5	2	1.5	1.67	75%	1.25	0.2	1.45
15	Instalación del rollo de alambre de soldadura en el alimentador y conexión	8	7	8.5	7.83	100%	7.83	1.2	9.03
16	Regulación de parámetros de soldeo en la maquina de soldar; amperaje, voltaje	2	1.5	2.4	1.97	100%	1.97	0.3	2.27
17	Traslado de la viga principal armada desde el area de caldereria hacia la zona de trabajo	2	3	3.5	2.83	75%	2.13	0.3	2.43
18	Preparación de las juntas a soldar POS 01 y POS 02 mediante el esmerilado	25	23	24	24.00	100%	24.00	3.6	27.60
19	Realizar un precalentamiento en toda la zona a soldar de acuerdo al procedimiento	18	16	17	17.00	100%	17.00	2.6	19.60
20	Verificar la temperatura del precalentamiento en la zona antes de soldar con el termómetro	2	1.5	2.5	2.00	100%	2.00	0.3	2.30
21	Realizar pase raiz POS. 01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el electrodo	8.12	8	8.5	8.21	125%	10.26	1.5	11.76
22	Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo N° 01.	2	1.5	2.5	2.00	100%	2.00	0.3	2.30
23	Realizar el pase raiz POS. 01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el electrodo	8.24	7	7.5	7.58	125%	9.48	1.4	10.88

24	Inspección visual del cordon de soldadura realizado en el tramo N° 02.	2	1.5	2.5	2.00	100%	2.00	0.3	2.30
25	Realizar el pase raiz POS. 01 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante	8.21	8.5	8	8.24	125%	10.30	1.5	11.80
26	Inspección visual del cordon de soldadura realizado en el tramo N° 03.	2	1.5	2.5	2.00	100%	2.00	0.3	2.30
27	Realizar el pase raiz POS. 01- lado A, en la viga principal de 7 m, mediante	8.22	8	8.5	8.24	125%	10.30	1.5	11.80
28	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el pase raiz	4	3.5	3.8	3.77	100%	3.77	0.6	4.37
29	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS. 01 - lado A, en la viga	7.8	8	7.5	7.77	125%	9.71	1.5	11.21
30	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2	3	2	2.33	75%	1.75	0.3	2.05
31	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS. 01 - lado A, en la viga	8	8.2	8.5	8.23	125%	10.29	1.5	11.79
32	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.8	1	1.5	1.43	75%	1.08	0.2	1.28
33	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS. 01 - lado A, en la viga	7.94	7.5	8	7.81	125%	9.77	1.5	11.27
34	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.4	2.6	2	2.33	75%	1.75	0.3	2.05
35	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS. 01 - lado A, en la viga	7.92	7.5	8	7.81	125%	9.76	1.5	11.26
36	Parada del soldador para iniciar la limpieza	2.2	2.5	3	2.57	75%	1.93	0.3	2.23
37	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer	4	3	3.5	3.50	100%	3.50	0.5	4.00
38	Inspección visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga pr	2	1.5	1.8	1.77	100%	1.77	0.3	2.07
39	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS. 01 - lado A, en	8	7.5	8	7.83	125%	9.79	1.5	11.29
40	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.4	3	2.8	2.73	75%	2.05	0.3	2.35
41	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS. 01 - lado A, en	7.89	7	7.5	7.46	125%	9.33	1.4	10.73
42	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2	1.5	2	1.83	75%	1.38	0.2	1.58
43	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS. 01 - lado A, en	7.48	7.2	7.3	7.33	125%	9.16	1.4	10.56
44	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.2	2	2.5	2.23	75%	1.68	0.3	1.98
45	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS. 01 - lado A, en	7.65	8	8.5	8.05	125%	10.06	1.5	11.56
46	Parada del soldador para iniciar la limpieza	2.4	3	2.5	2.63	75%	1.98	0.3	2.28
47	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el segundo	8	9	8.5	8.50	100%	8.50	1.3	9.80
48	Inspección visual luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga p	2.4	2.5	2.6	2.50	75%	1.88	0.3	2.18
49	Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS. 01 - lado A, en la	8.25	8.5	8	8.25	125%	10.31	1.5	11.81
50	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.4	2.8	2.5	2.57	75%	1.93	0.3	2.23
51	Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS. 01 - lado A, en la	8.12	8	8.4	8.17	125%	10.22	1.5	11.72

52	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.3	2	2.5	2.27	75%	1.70	0.3	2.00
53	Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS. 01 - lado A, en la	7.86	7	7.5	7.45	125%	9.32	1.4	10.72
54	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.4	2	2.8	2.40	75%	1.80	0.3	2.10
55	Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS. 01 - lado A, en la	7.68	8.5	8	8.06	125%	10.08	1.5	11.58
56	Parada del soldador para iniciar la limpieza	2.2	2	2.5	2.23	75%	1.68	0.3	1.98
57	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el tercer p	4.2	4	3.8	4.00	125%	5.00	0.8	5.80
58	Inspección visual luego de terminar el tercer pase de relleno de la viga pri	2.5	2	2	2.17	100%	2.17	0.3	2.47
59	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS. 01 - lado A, en	8.6	8	8.4	8.33	125%	10.42	1.6	12.02
60	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.8	2	1.5	1.77	75%	1.33	0.2	1.53
61	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS. 01 - lado A, en	9	8.5	9.2	8.90	125%	11.13	1.7	12.83
62	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.2	3	2.5	2.57	75%	1.93	0.3	2.23
63	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS. 01 - lado A, en	8.6	8.5	9	8.70	125%	10.88	1.6	12.48
64	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.4	2.6	2.8	2.60	75%	1.95	0.3	2.25
65	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS. 01 - lado A, en	8.9	9	8.5	8.80	125%	11.00	1.7	12.70
66	Parada del soldador para iniciar la limpieza	1.7	2	2.5	2.07	75%	1.55	0.2	1.75
67	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer	2	2.5	2.8	2.43	100%	2.43	0.4	2.83
68	Inspección visual luego de terminar el primer pase de acabado de la viga p	2	2.5	2	2.17	75%	1.63	0.2	1.83
69	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS. 01 - lado A, e	8	8.2	7.5	7.90	125%	9.88	1.5	11.38
70	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.6	2	2.5	2.37	75%	1.78	0.3	2.08
71	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS. 01 - lado A, e	8.6	8	8.2	8.27	125%	10.33	1.6	11.93
72	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.2	2	3	2.40	75%	1.80	0.3	2.10
73	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS. 01 - lado A, e	6.6	7	6.8	6.80	125%	8.50	1.3	9.80
74	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.8	2.5	2.4	2.57	75%	1.93	0.3	2.23
75	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS. 01 - lado A, e	7.3	8	7.5	7.60	125%	9.50	1.4	10.90
76	Parada del soldador para iniciar la limpieza	2.8	3	2	2.60	75%	1.95	0.3	2.25
77	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segund	2	2.5	1.5	2.00	100%	2.00	0.3	2.30
78	Inspección visual y dimensional del cateto de soldadura, luego de termina	3	3	2.5	2.83	100%	2.83	0.4	3.23
79	Traslado de posición del soldador para el soldar viga principal de 7 m, POS	2	2.5	2.8	2.43	75%	1.83	0.3	2.13

80	Biselado y limpieza de junta a soldar viga principal de 7 m, POS. 03 - lado B	50	47	45	47.33	125%	59.17	8.9	68.07
81	Ensayo de Líquidos Penetrantes en la raiz de la viga principal de 7 m, POS	40	38	39	39.00	100%	39.00	5.9	44.90
82	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS. 03 - lado B, en la viga	8.5	8	8.4	8.30	125%	10.38	1.6	11.98
83	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.1	2	2.5	2.20	75%	1.65	0.2	1.85
84	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS. 03 - lado B, en la viga	8.8	8	9	8.60	125%	10.75	1.6	12.35
85	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.2	2.2	2	2.13	75%	1.60	0.2	1.80
86	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS. 03 - lado B, en la viga	9	9.5	8.5	9.00	125%	11.25	1.7	12.95
87	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.2	1.8	2	2.00	75%	1.50	0.2	1.70
88	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS. 03 - lado B, en la viga	8.6	9	8	8.53	125%	10.67	1.6	12.27
89	Parada del soldador para iniciar la limpieza	2	3	2.5	2.50	75%	1.88	0.3	2.18
90	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer	2	2.5	2	2.17	100%	2.17	0.3	2.47
91	Inspección visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga pr	4	3	3.5	3.50	100%	3.50	0.5	4.00
92	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS. 03 - lado B, en la vi	8.6	8	9	8.53	125%	10.67	1.6	12.27
93	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.1	2	2.5	2.20	75%	1.65	0.2	1.85
94	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS. 03 - lado B, en la vi	8.4	8	8.5	8.30	125%	10.38	1.6	11.98
95	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.3	2	2.5	2.27	75%	1.70	0.3	2.00
96	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS. 03 - lado B, en la vi	8.4	8	8.4	8.27	125%	10.33	1.6	11.93
97	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.2	2.5	2	2.23	75%	1.68	0.3	1.98
98	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS. 03 - lado B, en la vi	8.9	8	8.5	8.47	125%	10.58	1.6	12.18
99	Parada del soldador para iniciar la limpieza	2.8	2.5	3	2.77	75%	2.08	0.3	2.38
100	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo	3	3.5	2.8	3.10	100%	3.10	0.5	3.60
100	Inspección visual luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga p	2	2.5	2	2.17	100%	2.17	0.3	2.47
100	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS. 03 - lado B, en la viga	8.6	8.5	8	8.37	125%	10.46	1.6	12.06
100	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.8	2	1.5	1.77	75%	1.33	0.2	1.53
100	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS. 03 - lado B, en la viga	8.2	8	8.2	8.13	125%	10.17	1.5	11.67
100	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2	2.5	2.8	2.43	75%	1.83	0.3	2.13
100	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS. 03 - lado B, en la viga	8.8	8	8.5	8.43	125%	10.54	1.6	12.14
100	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.2	2	2.5	2.23	75%	1.68	0.3	1.98

108	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS. 03 - lado B, en la viga	8.7	8.5	8.4	8.53	125%	10.67	1.6	12.27
109	Parada del soldador para iniciar la limpieza	2.7	2.5	2	2.40	75%	1.80	0.3	2.10
110	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Tercer	2	2.5	2	2.17	100%	2.17	0.3	2.47
111	Inspección visual luego de terminar el Tercer pase de relleno de la viga pr	2	2.5	2.1	2.20	100%	2.20	0.3	2.50
112	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS. 03 - lado B, en la vi	7	6.8	7.3	7.03	125%	8.79	1.3	10.09
113	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.2	2	2.5	2.23	75%	1.68	0.3	1.98
114	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS. 03 - lado B, en la vi	6.8	7	7.2	7.00	125%	8.75	1.3	10.05
115	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2	2.3	1.8	2.03	75%	1.53	0.2	1.73
116	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS. 03 - lado B, en la vi	6.9	8.6	8.2	7.90	125%	9.88	1.5	11.38
117	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.4	2.1	2.4	2.30	75%	1.73	0.3	2.03
118	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS. 03 - lado B, en la vi	7.8	8.4	8.2	8.13	125%	10.17	1.5	11.67
119	Parada del soldador para iniciar la limpieza	2.1	2	2.6	2.23	75%	1.68	0.3	1.98
120	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Primer	2	3.5	3	2.83	100%	2.83	0.4	3.23
121	Inspección visual luego de terminar el Primer pase de acabado de la viga p	3	2	2.2	2.40	100%	2.40	0.4	2.80
122	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS. 03 - lado B, en la	7.48	8.2	8.4	8.03	125%	10.03	1.5	11.53
123	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2	2.4	2	2.13	75%	1.60	0.2	1.80
124	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS. 03 - lado B, en la	8	7.8	8.2	8.00	125%	10.00	1.5	11.50
125	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.6	2.7	2.5	2.60	75%	1.95	0.3	2.25
126	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS. 03 - lado B, en la	7.62	8.3	7.89	7.94	125%	9.92	1.5	11.42
127	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.1	2.4	2	2.17	75%	1.63	0.2	1.83
128	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS. 03 - lado B, en la	7.82	8.4	7.65	7.96	125%	9.95	1.5	11.45
129	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.8	2.4	2.8	2.67	75%	2.00	0.3	2.30
130	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segund	2	2.1	2.4	2.17	100%	2.17	0.3	2.47
131	Inspección visual luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga	2	2.1	2.4	2.17	100%	2.17	0.3	2.47
132	Realizar maniobras para girar la viga principal de 6m, a la posiciónn POS. 0	5	5.4	6	5.47	125%	6.83	1	7.83
133	Preparación de junta a soldar mediante el escobillado, posición POS. 02 - la	5	8	7	6.67	125%	8.33	1.3	9.63
134	Cambio de rollo de alambre de soldadura GMAW	7	8	7.3	7.43	100%	7.43	1.1	8.53

13	Realizar un precalentamiento en toda la zona a soldar de acuerdo al procedimiento POS. 02 - lado A.	10	8.9	9.4	9.43	100%	9.43	1.4	10.83
13	Verificar la temperatura del precalentamiento con un termómetro digital	2	1.8	2.2	2.00	100%	2.00	0.3	2.30
13	Realizar el pase raíz POS. 02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante	7.8	7.56	7.74	7.70	125%	9.63	1.4	11.03
13	Parada del soldador para que realicen una inspección en cuanto a la penetración	2.4	2.2	2.8	2.47	75%	1.85	0.3	2.15
13	Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo N° 01.	8.1	7.8	8.4	8.10	100%	8.10	1.2	9.30
14	Realizar el pase raíz POS. 02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante	4	4.8	4.4	4.40	125%	5.50	0.8	6.30
14	Parada del soldador para que realicen una inspección en cuanto a la penetración	7.6	7.5	8.2	7.77	75%	5.83	0.9	6.73
14	Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo N° 02.	2	2.2	2.6	2.27	100%	2.27	0.3	2.57
14	Realizar el pase raíz POS. 02 - lado A, en la viga principal de 7 m, mediante	7.64	8.2	8	7.95	125%	9.93	1.5	11.43
14	Parada del soldador para que realicen una inspección en cuanto a la penetración	2.2	2	2.4	2.20	75%	1.65	0.2	1.85
14	Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo N° 03.	3	2.4	2.2	2.53	100%	2.53	0.4	2.93
14	Parada del soldador para que realicen una inspección en cuanto a la penetración	2.1	1.5	2.4	2.00	75%	1.50	0.2	1.70
14	Realizar el pase raíz POS. 02- lado A, en la viga principal de 7 m, mediante	7.5	8	8.4	7.97	125%	9.96	1.5	11.46
14	Parada del soldador para que realicen la limpieza de la zona soldada.	2.2	2.2	2.6	2.33	75%	1.75	0.3	2.05
14	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el pase raíz	2.4	2.3	2.1	2.27	100%	2.27	0.3	2.57
15	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS. 02 - lado A, en la viga	7.6	7.6	7.6	7.60	125%	9.50	1.4	10.90
15	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.2	2.2	2.2	2.20	75%	1.65	0.2	1.85
15	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS. 02 - lado A, en la viga	8.2	8.4	8.2	8.27	125%	10.33	1.6	11.93
15	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.6	1.6	1.8	1.67	75%	1.25	0.2	1.45
15	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS. 02 - lado A, en la viga	8.2	8.2	8.2	8.20	125%	10.25	1.5	11.75
15	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.4	1.4	1.4	1.40	75%	1.05	0.2	1.25
15	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS. 02 - lado A, en la viga	7.6	8.6	8.2	8.13	125%	10.17	1.5	11.67
15	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	2.4	2.4	2.4	2.40	75%	1.80	0.3	2.10
15	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer	2	2	2	2.00	100%	2.00	0.3	2.30
15	Inspección visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal	4	4	3	3.67	100%	3.67	0.6	4.27
16	Cambio de Botella de Gas AGAMIX 80-20	7	7.2	7.8	7.33	100%	7.33	1.1	8.43
16	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS. 02 - lado A, en	4	3.5	4	3.83	125%	4.79	0.7	5.49

16	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.8	1.8	2.8	2.13	75%	1.60	0.2	1.80
16	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS. 02 - lado A, en	8.4	7.92	8.4	8.24	125%	10.30	1.5	11.80
16	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.6	2	1.8	1.80	75%	1.35	0.2	1.55
16	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS. 02 - lado A, en	7.9	8.2	7.9	8.00	125%	10.00	1.5	11.50
16	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.2	2.2	2.4	2.27	75%	1.70	0.3	2.00
16	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS. 02 - lado A, en	8.3	8.3	8.6	8.40	125%	10.50	1.6	12.10
16	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	2.6	2	2.6	2.40	75%	1.80	0.3	2.10
16	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el segundo	6	5.9	6	5.97	100%	5.97	0.9	6.87
17	Inspección visual luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga p	5	5	4.8	4.93	100%	4.93	0.7	5.63
17	Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS. 02 - lado A, en la	8.4	7.97	8.4	8.26	125%	10.32	1.5	11.82
17	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.9	1.9	2.2	2.00	75%	1.50	0.2	1.70
17	Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS. 02 - lado A, en la	7.6	8.2	7.6	7.80	125%	9.75	1.5	11.25
17	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.1	2.1	2.4	2.20	75%	1.65	0.2	1.85
17	Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS. 02 - lado A, en la	6.8	7.8	8.2	7.60	125%	9.50	1.4	10.90
17	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2	2.5	2	2.17	75%	1.63	0.2	1.83
17	Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS. 02 - lado A, en la	7.9	7.9	8.4	8.07	125%	10.08	1.5	11.58
17	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	2.6	2.8	2.6	2.67	75%	2.00	0.3	2.30
17	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el tercer p	3	2.4	3	2.80	100%	2.80	0.4	3.20
18	Inspección visual luego de terminar el tercer pase de relleno de la viga pri	3.8	3.8	3.1	3.57	100%	3.57	0.5	4.07
18	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS. 02 - lado A, en	8.2	7.86	8.2	8.09	125%	10.11	1.5	11.61
18	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.2	2.6	2.2	2.33	75%	1.75	0.3	2.05
18	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS. 02 - lado A, en	7.6	7.6	7.6	7.60	125%	9.50	1.4	10.90
18	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.6	1.6	1.8	1.67	75%	1.25	0.2	1.45
18	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS. 02 - lado A, en	8.2	8.4	8.2	8.27	125%	10.33	1.6	11.93
18	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.8	2	2.4	2.07	75%	1.55	0.2	1.75
18	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS. 02 - lado A, en	8	8.2	7.84	8.01	125%	10.02	1.5	11.52
18	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	2.6	2.6	2.4	2.53	75%	1.90	0.3	2.20
18	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer	3	2.4	3	2.80	100%	2.80	0.4	3.20

19	Inspección visual luego de terminar el primer pase de acabado de la viga p	3	3	2.6	2.87	100%	2.87	0.4	3.27
19	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS. 02 - lado A, e	4	2.4	3.6	3.33	125%	4.17	0.6	4.77
19	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.2	2.2	2.4	2.27	75%	1.70	0.3	2.00
19	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS. 02 - lado A, e	8.9	8.5	8.2	8.53	125%	10.67	1.6	12.27
19	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.8	2.2	2	2.00	75%	1.50	0.2	1.70
19	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS. 02 - lado A, e	7.8	6.8	7.3	7.30	125%	9.13	1.4	10.53
19	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2	2.2	2	2.07	75%	1.55	0.2	1.75
19	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS. 02 - lado A, e	7.9	7.9	8.4	8.07	125%	10.08	1.5	11.58
19	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	12	11.8	11.2	11.67	75%	8.75	1.3	10.05
19	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segund	6	5	5.5	5.50	100%	5.50	0.8	6.30
20	Inspección visual y dimensional del cateto de soldadura, luego de termina	15	14.2	14.8	14.67	100%	14.67	2.2	16.87
20	Traslado de posicion del soldador para el soldar viga principal de 7 m, POS	2	1.9	2.7	2.20	75%	1.65	0.2	1.85
20	Biselado y limpieza de junta a soldar viga principal de 7 m, POS. 04 - lado E	50	51	55	52.00	125%	65.00	9.8	74.80
20	Ensayo de Líquidos Penetrantes en la raíz de la viga principal de 7 m, POS	40	41	42	41.00	125%	51.25	7.7	58.95
20	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS. 04 - lado B, en la viga	8.2	7.98	8.2	8.13	125%	10.16	1.5	11.66
20	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.3	2.1	2.3	2.23	75%	1.68	0.3	1.98
20	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS. 04 - lado B, en la viga	7.9	7.9	8.4	8.07	125%	10.08	1.5	11.58
20	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2	2.2	2	2.07	75%	1.55	0.2	1.75
20	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS. 04 - lado B, en la viga	8.2	8.2	8.32	8.24	125%	10.30	1.5	11.80
20	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.1	2.4	2.1	2.20	75%	1.65	0.2	1.85
21	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS. 04 - lado B, en la viga	8.9	8.1	8.2	8.40	125%	10.50	1.6	12.10
21	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	2.8	2.4	2.8	2.67	75%	2.00	0.3	2.30
21	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer	2	2	2.3	2.10	100%	2.10	0.3	2.40
21	Inspección visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga pr	2	2.4	2	2.13	100%	2.13	0.3	2.43
21	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS. 04 - lado B, en la vi	9.2	8.67	8.7	8.86	125%	11.07	1.7	12.77
21	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.6	2.4	2.6	2.53	75%	1.90	0.3	2.20
21	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS. 04 - lado B, en la vi	8.7	8.64	8.2	8.51	125%	10.64	1.6	12.24
21	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.3	2.1	2.2	2.20	75%	1.65	0.2	1.85

218	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS. 04 - lado B, en la viga	9	8.77	8.41	8.73	125%	10.91	1.6	12.51
219	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.1	2.1	2.3	2.17	75%	1.63	0.2	1.83
220	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS. 04 - lado B, en la viga	9.2	8.7	9	8.97	125%	11.21	1.7	12.91
221	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	2.3	2.1	2.4	2.27	75%	1.70	0.3	2.00
222	Limpieza escoria mediante escobillado luego de terminar el Segundo pase	2	1.82	1.96	1.93	100%	1.93	0.3	2.23
223	Inspección visual luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga p	3	2.74	3.15	2.96	100%	2.96	0.4	3.36
224	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS. 04 - lado B, en la viga	9.2	8.58	8.24	8.67	125%	10.84	1.6	12.44
225	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.3	2.1	2.4	2.27	75%	1.70	0.3	2.00
226	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS. 04 - lado B, en la viga	8.6	8.2	8.5	8.43	125%	10.54	1.6	12.14
227	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.2	2.4	2.4	2.33	75%	1.75	0.3	2.05
228	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS. 04 - lado B, en la viga	9.2	8.9	9.1	9.07	125%	11.33	1.7	13.03
229	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2	2.4	2.46	2.29	75%	1.72	0.3	2.02
230	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS. 04 - lado B, en la viga	9.3	8.44	8.65	8.80	125%	11.00	1.6	12.60
231	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	1.9	2.3	2.4	2.20	75%	1.65	0.2	1.85
232	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Tercer	8.74	8.24	8.7	8.56	100%	8.56	1.3	9.86
233	Inspección visual luego de terminar el Tercer pase de relleno de la viga pr	2	2.14	2.35	2.16	100%	2.16	0.3	2.46
234	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS. 04 - lado B, en la vi	4	4.2	3.74	3.98	125%	4.98	0.7	5.68
235	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.8	2.7	2.6	2.70	75%	2.03	0.3	2.33
236	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS. 04 - lado B, en la vi	9.4	9	9.2	9.20	125%	11.50	1.7	13.20
237	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.4	2.19	2.21	2.27	75%	1.70	0.3	2.00
238	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS. 04 - lado B, en la vi	8.86	8.21	8.65	8.57	125%	10.72	1.6	12.32
239	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.8	2.44	2.54	2.59	75%	1.95	0.3	2.25
240	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS. 04 - lado B, en la vi	9.26	8.56	8.98	8.93	125%	11.17	1.7	12.87
241	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	2.4	2.1	2.3	2.27	75%	1.70	0.3	2.00
242	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Primer	4	3.84	3.96	3.93	100%	3.93	0.6	4.53
243	Inspección visual luego de terminar el Primer pase de acabado de la viga p	2	2.21	2.32	2.18	100%	2.18	0.3	2.48
244	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS. 04 - lado B, en la v	8.6	8.45	8.6	8.55	125%	10.69	1.6	12.29
245	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.8	2.6	2.65	2.68	75%	2.01	0.3	2.31

24	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS. 04 - lado B, en la	8.1	8.2	8	8.10	125%	10.13	1.5	11.63
24	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.4	2.3	2	2.23	75%	1.68	0.3	1.98
24	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS. 04 - lado B, en la	7.6	7.8	7.65	7.68	125%	9.60	1.4	11.00
24	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.2	2.14	2.23	2.19	75%	1.64	0.2	1.84
25	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS. 04 - lado B, en la	4	3.85	3.84	3.90	125%	4.87	0.7	5.57
25	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	3.4	3.2	3	3.20	75%	2.40	0.4	2.80
25	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo	10	9.95	10.45	10.13	100%	10.13	1.5	11.63
25	Inspeccion visual y dimensional de los catetos de soldadura de la viga prin	20	21	20.65	20.55	100%	20.55	3.1	23.65
25	Traslado de la viga principal, una vez concluido el proceso de soldadura al	6	5.4	5.8	5.73	100%	5.73	0.9	6.63
25	Almacenaje de viga principal en el área de montaje	2.5	2.3	2.25	2.35	100%	2.35	0.4	2.75
		148	1476	1508	1491.4		1630.	TOTAL	1875.3

Fuente: Elaboración propia

Anexo 7: Tabla de escala de valoración

ESCALAS DE VALORACIÓN DE

VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL DESEMPEÑO
0	<i>Actividad nula</i>
50	<i>Muy lento; movimientos torpes, inseguros; el operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo.</i>
75	<i>Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento, pero no pierde tiempo adrede mientras lo observan.</i>
100 (Ritmo tipo)	<i>Activo, capaz como de obrero calificado, pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado.</i>
125	<i>Muy rápido; el operario actúa con seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del obrero calificado.</i>
150	<i>Excepcionalmente rápido; concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por largos periodos; actuación de virtuosos, solo alcanzada por unos pocos trabajadores sobre salientes.</i>

Fuente: Libro Niebel y Freivalds 2014

Anexo 8. Formato del curso grama analítico inicial del proceso

CONSTRUCTORA Y METAL MECANICA CUEVAS S. A. C.						
Ruc		2054175644				
Localización de la empresa		Urb. 21 de abril A – 9 – 3				
CURSOGRAMA ANALÍTICO		Operario (x)	Material ()	Equipo ()		
Diagrama N°: 1 Hoja N°: 1 de 1		Resumen				
Producto: Vigas metalicas de 7m		Actividades	Actual	Propuesto	Ahorro	
Actividad: Proceso de soldadura		Operación ○	119			
		Inspección □	32			
Metodo: Actual (x) Propuesto ()		Transporte ◻	12			
Lugar: Chimbote		Demora ▽	91			
Operario: Soldador		Almacenamiento	1			
		Total	255			
Elaborado por: Fajardo Cuevas Andy y Toledo Reyes Harold		Distancia (m)	412			
		Tiempo (seg)	89376			
		Tiempo (min)	1489.60			
Item	Descripción	Simbolo	Distancia	Tiempo (seg)		Observación
				Seg.	Min.	
1	Coordinacion de trabajo en la oficina para el desarrollo de la actividad	○	0	1200.0	20.0	
2	Elaboracion del formsto de Analisis de Trabajo Seuro y PETAR	●	0	600.0	10.0	
3	Dirigirse hacia la zona de trabajo	●	50	180.0	3.0	
4	Acondicionamiento de mesas de trabajo para el soldeo de piezas	●	0	1200.0	20.0	

5	<i>Dirigirse hacia el pañol de herramientas desde la zona de trabajo</i>	15	210.00	3.5	
6	<i>Pedido de herramientas manuales desde el pañol para el proceso de soldeo</i>	0	600.00	10.0	
7	<i>Traslado de herramientas manuales desde el pañol para el proceso de soldeo</i>	15	180.00	3.0	
8	<i>Dirigirse al pañol de maquinas de soldar, alimentadores y accesorios</i>	22	600.00	10.0	
9	<i>Retiro y traslado de las maquinas de soldar a la zona de trabajo (mesa 1)</i>	22	600.00	10.0	
10	<i>Dirigirse al almacen de gases para retiro de dos botellas de as AGAMIX 80 – 20</i>	25	480.00	8.0	
11	<i>Traslado de las botellas de as AGAMIX 80 – 20 hacia la zona de trabajo (mesa 1)</i>	25	480.00	8.0	
12	<i>Instalacion de conectores para la alimentacion de eneria electrica de las maquina</i>	0	180.00	3.0	
13	<i>Dirigirse hacia el almacen de materiales para el retiro de los rollos de alambre (s</i>	15	60.00	1.0	
14	<i>Retiro y traslado de los rollos de alambre hacia la zona de trabajo (mesa 1)</i>	15	90.00	1.5	
15	<i>Instalacion del rollo de alambre de soldadura en el alimentador y coneccion del f – 20</i>	0	480.00	8.0	
16	<i>Regulacion de parametros de soldeo en la maquina de soldar; amperaje; voltaje y</i>	0	120.00	2.0	
17	<i>Traslado de la viga principal armada desde area de caldereria hacia la mesa de t</i>	0	120.00	2.0	
18	<i>Preparacion de las juntas de soldar POS 01 y POS 02 mediante el esmerilado y esc</i>	0	1500.00	25.0	
19	<i>Realizar un precalentamineto en la zona antes de soldar con el termometro digita</i>	0	1080.00	18.0	
20	<i>Verificar la temperatura del precalentamineto en la zona antes de soldar con el t</i>	0	120.00	2.0	
21	<i>Realizar el pase raiz POS.01 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el prosceso GMAW (primer tramo d</i>	0	487.20	8.12	
22	<i>Inspeccion visual del cordon de soldadura realizado en el tramo N° 01.</i>	0	120.00	2.0	
23	<i>Realizar el pase raiz POS.01 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el prosceso GMAW (segundo tramo</i>	0	494.40	8.24	

24	<i>Inspeccion visual del cordon de soldadura realizado en el tramo N° 02.</i>	0	120.00	2.0	
25	<i>Realizar el pase raiz POS.01 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el prosceso GMAW (tercer tramo de</i>	0	492.60	8.21	
26	<i>Inspeccion visual del cordon de soldadura realizado en el tramo N° 03.</i>	0	120.00	2.0	
27	<i>Realizar el pase raiz POS.01 – lado A, en la via principal de 7m, mediante el prosceso GMAW cuarto tramo de 1</i>	0	493.20	8.22	
28	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado lueo de terminar el pase raiz de la vi</i>	0	240.00	4.0	
29	<i>Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.01 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso GMAW (primer tramo)</i>	0	468.00	7.8	
30	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>	0	120.00	2.0	
31	<i>Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.01 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso GMAW (segundo tramo)</i>	0	480.00	8.0	
32	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>	0	108.00	1.8	
33	<i>Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.01 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso GMAW (tercer tramo)</i>	0	476.40	7.94	
34	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>	0	144.00	2.4	
35	<i>Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.01 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso GMAW (cuarto tramo)</i>	0	475.20	7.92	
36	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>	0	132.00	2.2	
37	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de</i>	0	240.00	4.0	
38	<i>Inspeccion visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal</i>	0	120.00	2.0	
39	<i>Realizar el relleno de la soldadura. Segundo pase de la POS.01 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso de GMAW (primer tramo)</i>	0	480.00	8.0	
40	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>	0	144.00	2.4	

41	Realizar el relleno de la soldadura. Segundo pase de la POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso de GMAW (segundo tramo)	0	473.40	7.89	
42	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.	0	120.00	2	
43	Realizar el relleno de la soldadura. Segundo pase de la POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso de GMAW (tercer tramo)	0	448.80	7.48	
44	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.	0	132.00	2.2	
45	Realizar el relleno de la soldadura. Segundo pase de la POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso de GMAW (cuarto tramo)	0	459.00	7.65	
46	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.	0	144.00	2.4	
47	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el segundo pase de	0	480.00	8	
48	Inspeccion visual luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal	0	144.00	2.4	
49	Realizar el relleno de la soldadura. Tercer pase de la POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso de GMAW (primer tramo)	0	495.00	8.25	
50	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.	0	144.00	2.4	
51	Realizar el relleno de la soldadura. tercer pase de la POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso de GMAW (segundo tramo)	0	487.20	8.12	
52	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.	0	138.00	2.3	
53	Realizar el relleno de la soldadura. tercer pase de la POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso de GMAW (tercer tramo)	0	471.60	7.86	
54	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.	0	144.00	2.4	
55	Realizar el relleno de la soldadura. tercer pase de la POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso de GMAW (cuarto tramo)	0	460.80	7.68	
56	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.	0	132.00	2.2	
57	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el tercer pase de r	0	252.00	4.2	

58	<i>Inspeccion visual luego de terminar el tercer pase de relleno de la viga principal</i>	0	150.00	2.5	
59	<i>Realizar el acabado de la soldadura. primer pase de la POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso de GMAW (primer tramo)</i>	0	516.00	8.6	
60	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>	0	108.00	1.8	
61	<i>Realizar el acabado de la soldadura. primer pase de la POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso de GMAW (segundo tramo)</i>	0	540.00	9	
62	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>	0	132.00	2.2	
63	<i>Realizar el acabado de la soldadura. primer pase de la POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso de GMAW (tercer tramo)</i>	0	516.00	8.6	
64	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>	0	144.00	2.4	
65	<i>Realizar el acabado de la soldadura. primer pase de la POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso de GMAW (cuarto tramo)</i>	0	534.00	8.9	
66	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>	0	102.00	1.7	
67	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de</i>	0	120.00	2	
68	<i>Inspeccion visual luego de terminar el primer pase de acabadi de la viga principal</i>	0	120.00	2	
69	<i>Realizar el acabado de la soldadura. segundo pase de la POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso de GMAW (primer tramo)</i>	0	480.00	8	
70	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>	0	156.00	2.6	
71	<i>Realizar el acabado de la soldadura. segundo pase de la POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso de GMAW (segundo tramo)</i>	0	516.00	8.6	
72	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>	0	132.00	2.2	
73	<i>Realizar el acabado de la soldadura. segundo pase de la POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso de GMAW (tercer tramo)</i>	0	396.00	6.6	
74	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>	0	168.00	2.8	

75	<i>Realizar el acabado de la soldadura. segundo pase de la POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso de GMAW (cuarto tramo)</i>
76	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>
77	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el segundo pase de</i>
78	<i>Inpeccion visual y dimensional del cateto de soldadura, luego de terminar el segu</i>
79	<i>Traslado de posicion del soldador para soldar viga principal de 7m, POS. 03 – lado B</i>
80	<i>Biselado y limpieza de junta a soldar viga principal de 7m, POS. 03 – lado B</i>
81	<i>Ensayo de liquidos penetrantes en la raiz de la viga principal de 7m, POS. 03 – lado B</i>
82	<i>Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS. 03 – lado B, en la viga principal de 7m, mediante el proceso GMAW (primer tramo)</i>
83	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>
84	<i>Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS. 03 – lado B, en la viga principal de 7m, mediante el proceso GMAW (segundo tramo)</i>
85	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>
86	<i>Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS. 03 – lado B, en la viga principal de 7m, mediante el proceso GMAW (tercer tramo)</i>
87	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>
88	<i>Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS. 03 – lado B, en la viga principal de 7m, mediante el proceso GMAW (cuarto tramo)</i>
89	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>
90	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de – lado B</i>
91	<i>Inspeccion visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal – lado B</i>

0	438.00	7.3	
0	168.00	2.8	
0	120.00	2	
0	180.00	3	
4	120.00	2	
0	3000.00	50	
0	2400.00	40	
0	510.00	8.5	
0	126.00	2.1	
0	528.00	8.8	
0	132.00	2.2	
0	540.00	9	
0	132.00	2.2	
0	516.00	8.6	
0	120.00	2	
0	120.00	2	
0	240.00	4	

92	Realizar el relleno de la soldadura. Segundo pase de la POS. 03 – lado B, en la viga principal de 7m, mediante el proceso de GMAW (primer tramo)	0	516.00	8.6	
93	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.	0	126.00	2.1	
94	Realizar el relleno de la soldadura. Segundo pase de la POS. 03 – lado B, en la viga principal de 7m, mediante el proceso de GMAW (segundo tramo)	0	504.00	8.4	
95	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.	0	138.00	2.3	
96	Realizar el relleno de la soldadura. Segundo pase de la POS. 03 – lado B, en la viga principal de 7m, mediante el proceso de GMAW (tercer tramo)	0	504.00	8.4	
97	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.	0	132.00	2.2	
98	Realizar el relleno de la soldadura. Segundo pase de la POS. 03 – lado B, en la viga principal de 7m, mediante el proceso de GMAW (cuarto tramo)	0	534.00	8.9	
99	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.	0	168.00	2.8	
100	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal – lado B	0	180.00	3	
101	Inspeccion visual luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal – lado B	0	120.00	2	
102	Realizar el relleno de la soldadura. Tercer pase de la POS. 03 – lado B, en la viga principal de 7m, mediante el proceso de GMAW (primer tramo)	0	516.00	8.6	
103	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.	0	108.00	1.8	
104	Realizar el relleno de la soldadura. tercer pase de la POS. 03 – lado B, en la viga principal de 7m, mediante el proceso de GMAW (segundo tramo)	0	492.00	8.2	
105	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.	0	120.00	2	
106	Realizar el relleno de la soldadura. tercer pase de la POS. 03 – lado B, en la viga principal de 7m, mediante el proceso de GMAW (tercer tramo)	0	528.00	8.8	
107	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.	0	132.00	2.2	
108	Realizar el relleno de la soldadura. tercer pase de la POS. 03 – lado B, en la viga principal de 7m, mediante el proceso de GMAW cuarto tramo)	0	522.00	8.7	

109	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>	0	162.00	2.7	
110	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el tercer pase de relleno de la viga principal de 7m, mediante el proceso de GMAW (tercer tramo) – lado B</i>	0	120.00	2	
111	<i>Inspeccion visual luego de terminar el tercer pase de relleno de la viga principal de 7m, mediante el proceso de GMAW (tercer tramo) – lado B</i>	0	120.00	2	
112	<i>Realizar el acabado de la soldadura. primer pase de la POS. 03 – lado B, en la viga principal de 7m, mediante el proceso de GMAW (primer tramo)</i>	0	420.00	7	
113	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>	0	132.00	2.2	
114	<i>Realizar el acabado de la soldadura. primer pase de la POS. 03 – lado B, en la viga principal de 7m, mediante el proceso de GMAW (segundo tramo)</i>	0	408.00	6.8	
115	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>	0	120.00	2	
116	<i>Realizar el acabado de la soldadura. primer pase de la POS. 03 – lado B, en la viga principal de 7m, mediante el proceso de GMAW (tercer tramo)</i>	0	414.00	6.9	
117	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>	0	144.00	2.4	
118	<i>Realizar el acabado de la soldadura. primer pase de la POS. 03 – lado B, en la viga principal de 7m, mediante el proceso de GMAW (cuarto tramo)</i>	0	468.00	7.8	
119	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>	0	126.00	2.1	
120	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7m, mediante el proceso de GMAW (primer tramo) – lado B</i>	0	120.00	2	
121	<i>Inspeccion visual luego de terminar el primer pase de acabado de la viga principal de 7m, mediante el proceso de GMAW (primer tramo) – lado B</i>	0	180.00	3	
122	<i>Realizar el acabado de la soldadura. segundo pase de la POS. 03 – lado B, en la viga principal de 7m, mediante el proceso de GMAW (primer tramo)</i>	0	448.80	7.48	
123	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>	0	120.00	2	
124	<i>Realizar el acabado de la soldadura. segundo pase de la POS. 03 – lado B, en la viga principal de 7m, mediante el proceso de GMAW (segundo tramo)</i>	0	480.00	8	
125	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>	0	156.00	2.6	

126	<i>Realizar el acabado de la soldadura. segundo pase de la POS. 03 – lado B, en la viga principal de 7m, mediante el proceso de GMAW (tercer tramo)</i>
127	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>
128	<i>Realizar el acabado de la soldadura. segundo pase de la POS. 03 – lado B, en la viga principal de 7m, mediante el proceso de GMAW (cuarto tramo)</i>
129	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>
130	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el segundo pase de – lado B</i>
131	<i>Inspeccion visual luego de terminar el segundo pase de acabado de la viga principal – lado B</i>
132	<i>Realizar maniobras para girar la viga principal de 6m, a la posicion POS. 02 – lado A, para el desarrollo del soldeo</i>
133	<i>Preparacion de junta a soldar mediante el escobillado, posicion POS. 02 y 04 para</i>
134	<i>Cambio de rollo de alambre de soldadura GMAW</i>
135	<i>Realizar un precalentamineto en toda la zona a soldar de acuerdo al procedimien – lado A</i>
136	<i>Verificar la temperatura del precalentamineto con un termometro digital cuyo re</i>
137	<i>Realizar el pase raiz POS. 02 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso GMAW (primer tramo)</i>
138	<i>Parada del soldador para que realicen una inspeccion en cuanto a la penetracion</i>
139	<i>Inspeccion visual del cordon de soldadura realizado en el tramo N°01</i>
140	<i>Realizar el pase raiz POS. 02 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso GMAW (segundo tramo)</i>
141	<i>Parada del soldador para que realicen una inspeccion en cuanto a la penetracion</i>
142	<i>Inspeccion visual del cordon de soldadura realizado en el tramo N°02</i>

0	457.20	7.62	
0	126.00	2.1	
0	469.20	7.82	
0	168.00	2.8	
0	120.00	2	
0	120.00	2	
0	300.00	5	
0	300.00	5	
0	420.00	7	
0	600.00	10	
0	120.00	2	
0	468.00	7.8	
0	144.00	2.4	
0	486.00	8.1	
0	240.00	4	
0	456.00	7.6	
0	120.00	2	

143	<i>Realizar el pase raiz POS.02 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso GMAW (tercer tramo)</i>	0	458.40	7.64	
144	<i>Parada del soldador para que realicen una inspeccion en cuanto a la penetracion</i>	0	132.00	2.2	
145	<i>Inspeccion visual del cordon de soldadura realizado en el tramo N°02</i>	0	180.00	3	
146	<i>Parada del soldador para que realicen una inspeccion en cuanto a la penetracion</i>	0	126.00	2.1	
147	<i>Realizar el pase raiz POS.02 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso GMAW cuarto tramo)</i>	0	450.00	7.5	
148	<i>Parada del soldador para que realicen una inspeccion en cuanto a la penetracion</i>	0	132.00	2.2	
149	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el pase raiz de la</i>	0	144.00	2.4	
150	<i>Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso GMAW (primer tramo)</i>	0	456.00	7.6	
151	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>	0	132.00	2.2	
152	<i>Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso GMAW (segundo tramo)</i>	0	492.00	8.2	
153	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>	0	96.00	1.6	
154	<i>Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso GMAW (tercer tramo)</i>	0	492.00	8.2	
155	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>	0	84.00	1.4	
156	<i>Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso GMAW (cuarto tramo)</i>	0	456.00	7.6	
157	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>	0	144.00	2.4	
158	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de</i>	0	120.00	2	
159	<i>Inspeccion visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal</i>	0	240.00	4	

160	<i>Cambio de botella de Gas AGAMIX 80 – 20</i>
161	<i>Realizar el relleno de soldadura, segundo pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso GMAW (primer tramo)</i>
162	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>
163	<i>Realizar el relleno de soldadura, segundo pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso GMAW (segundo tramo)</i>
164	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>
165	<i>Realizar el relleno de soldadura, segundo pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso GMAW (tercer tramo)</i>
166	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>
167	<i>Realizar el relleno de soldadura, segundo pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso GMAW (cuarto tramo)</i>
168	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>
169	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el segundo pase de</i>
170	<i>Inspeccion visual luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal</i>
171	<i>Realizar el relleno de soldadura, tercer pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso GMAW (primer tramo)</i>
172	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>
173	<i>Realizar el relleno de soldadura, tercer pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso GMAW (segundo tramo)</i>
174	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>
175	<i>Realizar el relleno de soldadura, tercer pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso GMAW (tercer tramo)</i>
176	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>

0	420.00	7	
0	240.00	4	
0	108.00	1.8	
0	504.00	8.4	
0	96.00	1.6	
0	474.00	7.9	
0	132.00	2.2	
0	498.00	8.3	
0	156.00	2.6	
0	360.00	6	
0	300.00	5	
0	504.00	8.4	
0	114.00	1.9	
0	456.00	7.6	
0	126.00	2.1	
0	408.00	6.8	
0	120.00	2	

177	<i>Realizar el relleno de soldadura, tercer pase de la POS. 02 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso GMAW (cuarto tramo)</i>	0	474.00	7.9	
178	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>	0	156.00	2.6	
179	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el tercer pase de r</i>	0	180.00	3	
180	<i>Inspeccion visual luego de terminar el tercer pase de relleno de la viga principal</i>	0	228.00	3.8	
181	<i>Realizar el acabado de la soldadura, primer pase de la POS. 02 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso GMAW (primer tramo)</i>	0	492.00	8.2	
182	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>	0	132.00	2.2	
183	<i>Realizar el acabado de la soldadura, primer pase de la POS. 02 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso GMAW (segundo tramo)</i>	0	456.00	7.6	
184	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>	0	96.00	1.6	
185	<i>Realizar el acabado de la soldadura, primer pase de la POS. 02 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso GMAW (tercer tramo)</i>	0	492.00	8.2	
186	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>	0	108.00	1.8	
187	<i>Realizar el acabado de la soldadura, primer pase de la POS. 02 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso GMAW (cuarto tramo)</i>	0	480.00	8	
188	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>	0	156.00	2.6	
189	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de</i>	0	180.00	3	
190	<i>Inspeccion visual luego de terminar el primer pase de acabado de la viga principa</i>	0	180.00	3	
191	<i>Realizar el acabado de la soldadura, segundo pase de la POS. 02 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso GMAW (primer tramo)</i>	0	240.00	4	
192	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>	0	132.00	2.2	
193	<i>Realizar el acabado de la soldadura, segundo pase de la POS. 02 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso GMAW (segundo tramo)</i>	0	534.00	8.9	

194	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>
195	<i>Realizar el acabado de la soldadura, segundo pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso GMAW (tercer tramo)</i>
196	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>
197	<i>Realizar el acabado de la soldadura, segundo pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7m, mediante el proceso GMAW (cuarto tramo)</i>
198	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo del soldeo.</i>
199	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de</i>
200	<i>Inspeccion visual luego de terminar el segundo pase de acabado de la viga principal</i>
201	<i>Traslado de posicion del soldador para soldar viga principal de 7m, POS.04 – lado A</i>
202	<i>Biselado y limpieza de junta a soldar viga principal de 7 m, POS.04 – lado B.</i>
203	<i>Ensayo de Líquidos Penetrantes en la raíz de la viga principal de 7 m, POS.04 – lado B</i>
204	<i>Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)</i>
205	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>
206	<i>Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (segundo tramo)</i>
207	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>
208	<i>Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)</i>
209	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>
210	<i>Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (cuarto tramo)</i>

0	108.00	1.8	
0	468.00	7.8	
0	120.00	2	
0	474.00	7.9	
0	720.00	12	
0	360.00	6	
0	900.00	15	
4	120.00	2	
0	3000.00	50	
0	2400.00	40	
0	492.00	8.2	
0	138.00	2.3	
0	474.00	7.9	
0	120.00	2	
0	492.00	8.2	
0	126.00	2.1	
0	534.00	8.9	

211	<i>Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo</i>	0	168.00	2.8	
212	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de – lado</i>	0	120.00	2	
213	<i>Inspección visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal – lado B.</i>	0	120.00	2	
214	<i>Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)</i>	0	552.00	9.2	
215	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	0	156.00	2.6	
216	<i>Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)</i>	0	522.00	8.7	
217	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	0	138.00	2.3	
218	<i>Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)</i>	0	540.00	9	
219	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	0	126.00	2.1	
220	<i>Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)</i>	0	552.00	9.2	
221	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	0	138.00	2.3	
222	<i>Limpieza escoria mediante escobillado luego de terminar el Segundo pase de relleno – lado B.</i>	0	120.00	2	
223	<i>Inspección visual luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal – lado B.</i>	0	180.00	3	
224	<i>Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)</i>	0	552.00	9.2	
225	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	0	138.00	2.3	
226	<i>Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)</i>	0	516.00	8.6	
227	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	0	132.00	2.2	

228	<i>Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS. 04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)</i>
229	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>
230	<i>Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS. 04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)</i>
231	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>
232	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Tercer pase de – lado B.</i>
233	<i>Inspección visual luego de terminar el Tercer pase de relleno de la viga principal – lado B.</i>
234	<i>Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS. 04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)</i>
235	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>
236	<i>Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS. 04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)</i>
237	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>
238	<i>Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS. 04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)</i>
239	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>
240	<i>Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS. 04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)</i>
241	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>
242	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Primer pase de – lado</i>
243	<i>Inspección visual luego de terminar el Primer pase de acabado de la viga principal – lado B.</i>
244	<i>Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS. 04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)</i>

0	552.00	9.2	
0	120.00	2	
0	558.00	9.3	
0	114.00	1.9	
0	524.40	8.74	
0	120.00	2	
0	240.00	4	
0	168.00	2.8	
0	564.00	9.4	
0	144.00	2.4	
0	531.60	8.86	
0	168.00	2.8	
0	555.60	9.26	
0	144.00	2.4	
0	240.00	4	
0	120.00	2	
0	516.00	8.6	

245	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>						0	168.00	2.8	
246	<i>Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)</i>						0	486.00	8.1	
247	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>						0	144.00	2.4	
248	<i>Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)</i>						0	456.00	7.6	
249	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>						0	132.00	2.2	
250	<i>Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)</i>						0	240.00	4	
251	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>						0	204.00	3.4	
252	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de – lado B.</i>						0	600.00	10	
253	<i>Inspeccion visual y dimensional de los catetos de soldadura de la viga principal de – lado B.</i>						0	1200.00	20	
254	<i>Traslado de la viga principal, una vez concluido el proceso de soldadura al area de montaje</i>						200	360.00	6	
255	<i>Almacenaje de viga principal en el área de montaje</i>						0	150.00	2.5	
Total		100	24	12	37	1	412	89376	1489.	

Fuente: Adaptación de la bibliografía de Niebel y Freivalds (2014)

Anexo 9. Diagrama bimanual inicial

CONSTRUCTORA Y METAL MECANICA CUEVAS S. A. C.	
Ruc	2054175644
Localización de la empresa	Urb. 21 de abril A – 9 – 3

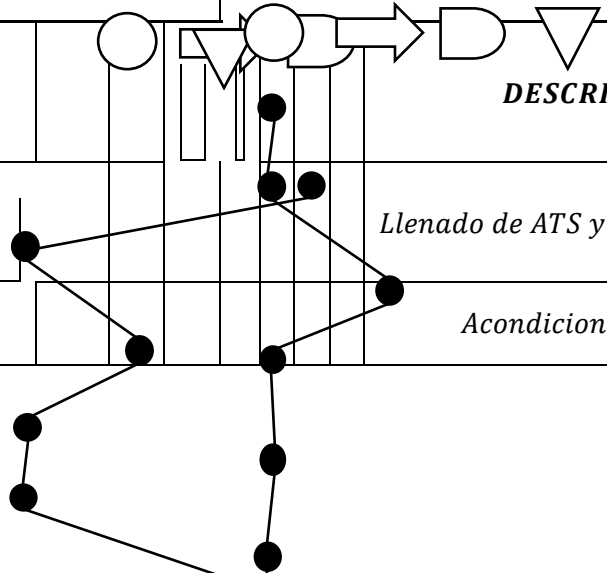
DIAGRAMA BIMANUAL

Diagrama N°: 2	Hoja N°: 1	de 1
Línea de producción:	<i>Proceso de soldadura</i>	
Producto:	<i>Vigas metalicas de 7m</i>	
Operación:	<i>Soldeo</i>	
Operario:	<i>Soldador</i>	



Elaborado por: Fajardo Cuevas Andy y Toledo Reyes Harold

DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA	DESCRIPCIÓN MANO DERECHA
<i>Sostiene el tablero</i>	<i>Llenado de ATS y PETAR</i>
<i>Acondicionamiento de mesas de trabajo</i>	<i>Acondicionamiento de mesas de trabajo</i>



<i>Traslado de herramientas manuales desde el pañol para el proceso de soldeo</i>										<i>Traslado de herramientas manuales desde el pañol para el proceso de soldeo</i>
<i>Retiro y traslado de las maquinas de soldar a la zona de trabajo (mesa 1)</i>										<i>Retiro y traslado de las maquinas de soldar a la zona de trabajo (mesa 1)</i>
<i>Retiro y traslado de dos botellas de dos botellas AGAMIX 80 – 20</i>										<i>Retiro de dos botellas de dos botellas AGAMIX 80 – 20</i>
<i>Sostiene la maquina de soldar</i>										<i>Instalacion de conectores para la alimentacion de energia electrica de las maquinas de soldar y alimentador</i>
<i>Retiro de los rollos de alambre (soldadura)</i>										<i>Retiro de los rollos de alambre (soldadura)</i>
<i>Sostiene el alimentador</i>										<i>Instalacion del rollo de alambre</i>
<i>Sostiene la maquina de soldar</i>										<i>Regulacion de parametros de soldeo en la maquina de soldar; amperaje; voltaje y velocidad del alambre.</i>
<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>										<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>
<i>Espera</i>										<i>Soldeo del pase raiz POS 01 – lado A mediante el proceso de GMAW</i>
<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>										<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>
<i>Espera</i>										<i>Soldeo de relleno primer pase de la POS – 01 .Lado A mediante el proceso de GMAW</i>
<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>										<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>
<i>Espera</i>										<i>Soldeo de relleno segundo pase de la POS – 01 .Lado A mediante el proceso de GMAW</i>
<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>										<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>
<i>Espera</i>										<i>Soldeo de relleno tercer pase de la POS – 01 .Lado A mediante el proceso de GMAW</i>
<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>										<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>

<i>Espera</i>										<i>Soldeo de acabado primer pase de la POS – 01. Lado A mediante el proceso de GMAW</i>
<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>										<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>
<i>Espera</i>										<i>Soldeo de acabado segundo pase de la POS – 01. Lado A mediante el proceso de GMAW</i>
<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>										<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>
<i>Biselado y limpieza de junta a soldar viga principal – lado B</i>										<i>Biselado y limpieza de junta a soldar viga principal – lado B</i>
<i>Sostiene viga</i>										<i>Hechado de liquidos penetrantes en la raiz de la viga – lado B</i>
<i>Espera</i>										<i>Soldeo de relleno primer pase de la POS – 03 .Lado B mediante el proceso de GMAW</i>
<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>										<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>
<i>Espera</i>										<i>Soldeo de relleno segundo pase de la POS – 03 .Lado B mediante el proceso de GMAW</i>
<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>										<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>
<i>Espera</i>										<i>Soldeo de relleno tercer pase de la POS – 03 .Lado B mediante el proceso de GMAW</i>
<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>										<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>
<i>Espera</i>										<i>Soldeo de acabado primer pase de la POS – 03. Lado B mediante el proceso de GMAW</i>
<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>										<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>
<i>Espera</i>										<i>Soldeo de acabado segundo pase de la POS – 03. Lado B mediante el proceso de GMAW</i>
<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>										<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>
<i>Esmerilado y escobillado de la viga posicion POS02</i>										<i>Esmerilado y escobillado de la viga posicion POS02 y</i>

<i>Cambio de rollo de alambre de soldadura GMAW</i>									<i>Cambio de rollo de alambre de soldadura GMAW</i>
<i>Espera</i>									<i>Soldeo de pase raiz POS 02 – Lado A mediante el proceso de GMAW</i>
<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>									<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>
<i>Espera</i>									<i>Soldeo de relleno primer pase POS02 – lado A mediante el proceso de soldadura GMAW</i>
<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>									<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>
<i>Sostiene botellas</i>									<i>Cambio de botella de gas AGAMIX 80 – 20</i>
<i>Espera</i>									<i>Soldeo de relleno segundo pase POS02 – lado A mediante el proceso de soldadura GMAW</i>
<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>									<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>
<i>Espera</i>									<i>Soldeo de relleno tercer pase POS02 – lado A mediante el proceso de soldadura GMAW</i>
<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>									<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>
<i>Espera</i>									<i>Soldeo de acabado primer pase de la POS – 02. Lado A mediante el proceso de GMAW</i>
<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>									<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>
<i>Espera</i>									<i>Soldeo de acabado segundo pase de la POS – 02. Lado A mediante el proceso de GMAW</i>
<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>									<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>
<i>Biselado y limpieza de junta a soldar viga principal – lado B</i>									<i>Biselado y limpieza de junta a soldar viga principal – lado B</i>
<i>Sostiene viga</i>									<i>Hechado de liquidos penetrantes en la raiz de la viga – lado B</i>
<i>Espera</i>									<i>Soldeo de relleno primer pase POS 04 – lado B mediante el proceso de soldadura GMAW</i>

<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>										<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>
<i>Espera</i>										<i>Soldeo de relleno segundo pase POS 04 – lado B mediante el proceso de soldadura GMAW</i>
<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>										<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>
<i>Espera</i>										<i>Soldeo de relleno tercer pase POS 04 – lado B mediante el proceso de soldadura GMAW</i>
<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>										<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>
<i>Espera</i>										<i>Soldeo de acabado primer pase POS 04 – lado B mediante el proceso de soldadura GMAW</i>
<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>										<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>
<i>Espera</i>										<i>Soldeo de acabado segundo pase POS 04 – lado B mediante el proceso de soldadura GMAW</i>
<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>										<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>
RESUMEN										
Método	Actual		Propuest		Observaciones					
	<i>Izq.</i>	<i>Der.</i>	<i>Izq.</i>	<i>Der.</i>						
Operaciones	31	60								
Transportes	1	1								
Esperas	22	0								
Sostenimientos	7	0								
TOTALES	61	61								

Fuente: Elaboración propia

Anexo 10. Resumen de técnica del interrogatorio sistemático

Propósito	Lugar	Sucesión	Persona	Medio
Minimizar los recorridos innecesarios dentro del proceso	En el área del proceso de soldadura	Antes que se inicien las labores.	Un operario encargado de movilizar los insumos necesarios	Indicar a un operario que movilice la mesa los insumos que se necesiten.
Disponer de un operario que se encargue del control de stock de todos los insumos para el proceso	En el área del proceso de soldadura	Antes que se inicien las labores.	Un operario encargado de controlar y distribuir los insumos del proceso	Indicar a el operario que lleve el control y distribución de los insumos.
Minimizar en lo mayor posible las demoras en el proceso	En el área del proceso de soldadura	Antes que se ingrese al área de trabajo	Soldadores capacitados en procesos de soldadura	Dirigir a los soldadores que realice un mejor proceso
Organizar correctamente la distribución de materiales	En el área del proceso de soldadura	Antes que se ingrese al área de trabajo	Operarios que ubiquen correctamente los materiales de trabajo	Indicar a los operarios a distribuir las los materiales adecuadamente
Contar con un supervisor encargado de controlar la calidad y avance del proceso	En el área del proceso de soldadura	Durante el proceso de soldadura	Supervisor capacitado	Seguir realizando la misma actividad
Mejorar el proceso de soldadura para minimizar tiempos.	En el área del proceso de soldadura	Durante el proceso de soldadura	Un soldador que esté capacitado en el proceso de soldadura Fcaw.	Indicar a un soldador que realice el nuevo proceso de soldadura.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 11. Formato de hoja de análisis de tiempo (toma de tiempo final)

N°	ELEMENTOS	TIEMPOS (TIE)				VALOR	TIE	SUPLA	TIE
		t 1	t 2	t 3	PRO				
						NO		EST	
1	Coordinación de trabajo en la oficina	20	18.19	19	19.2	100%	19.2	2.9	22.1
2	Elaboración del formato de Análisis de	10	9.4	9.6	9.67	100%	9.67	1.5	11.1
3	Dirigirse hacia la zona de trabajo	3	2.8	3.5	3.10	100%	3.10	0.5	3.60
4	Acondicionamiento de mesas de trabajo	20	22	25	22.3	100%	22.3	3.4	25.7
5	dirigirse hacia el pañol de herramientas	3.5	3.5	3.5	3.50	75%	2.63	0.4	3.03
6	Pedido de herramientas manuales de	10	9.5	10	9.90	75%	7.43	1.1	8.53
7	Traslado de herramientas manuales de	3	3.2	3.4	3.20	75%	2.40	0.4	2.80
8	Dirigirse al pañol de máquinas de soldar	10	9.5	9.8	9.77	75%	7.33	1.1	8.43
9	Retiro y traslado de las máquinas de	10	10.1	9.5	10.0	50%	5.00	0.8	5.80
10	Dirigirse al almacén de gases para su – 20	8	9	7	8.00	75%	6.00	0.9	6.90
11	Traslado de las botellas de gas AGAM – 20 hacia la zona de trabajo (mesa 0	7.4	7.5	7.6	7.52	50%	3.76	0.6	4.36
12	Instalación de conectores para la alim	3.2	3.1	3.2	3.19	75%	2.39	0.4	2.79
13	Dirigirse hacia el almacén de materia	1.2	1.5	1.4	1.38	75%	1.04	0.2	1.24
14	Retiro y traslado de los rollos de alamb	1.3	1.7	1.5	1.50	75%	1.13	0.2	1.33
15	Instalación del rollo de soldadura en – 20.	7.3	7.3	7.4	7.38	100%	7.38	1.1	8.48
16	Regulación de parámetros de soldeo e	2.2	2.5	2.8	2.50	100%	2.50	0.4	2.90
17	Traslado de la viga principal armada	2.4	2.5	2	2.32	75%	1.74	0.3	2.04
18	Preparación de las juntas a soldar PC	24.1	24	24	24.2	100%	24.2	3.6	27.8
19	Realizar un precalentamiento en toda	16	16.1	16	16.4	100%	16.4	2.5	18.9
20	Verificar la temperatura del precaler	1.6	1.6	1.6	1.64	100%	1.64	0.2	1.84
21	Realizar pase raíz POS.01 – lado A, en viga principal de 7 m, me	7.1	7.4	7.7	7.41	125%	9.26	1.4	10.6
22	Realizar pase raíz POS.01 – lado A, en viga principal de 7 m, me	7.3	7.5	7.2	7.36	100%	7.36	1.1	8.46

23	Realizar pase raíz POS.01 – lado A, en la viga principal de 7 m, 1	7.2	7	7.5	7.26	125%	9.08	1.4	10.4
24	Realizar pase raíz POS.01 – lado A, en la viga principal de 7 m, 1	7.3	7.4	7.7	7.48	100%	7.48	1.1	8.58
25	Limpieza de escoria mediante un esco	3.2	3	3.4	3.20	125%	4.00	0.6	4.60
26	Realizar el proceso de relleno primer – lado A, en la viga principal de 7 m, 1	7.4	7.5	7.2	7.38	100%	7.38	1.1	8.48
27	Realizar el proceso de relleno primer – lado A, en la viga principal de 7 m, 1	7.2	7.1	7.5	7.30	125%	9.15	1.4	10.5
28	Realizar el proceso de relleno primer – lado A, en la viga principal de 7 m, 1	7.6	7.5	7.8	7.64	100%	7.64	1.1	8.74
29	Realizar el proceso de relleno primer – lado A, en la viga principal de 7 m, 1	7.5	7	7.3	7.27	125%	9.09	1.4	10.4
30	Parada del soldador para iniciar la li	1.8	1.5	1.7	1.67	75%	1.20	0.2	1.46
31	Limpieza de escoria mediante un esco	3.6	3.4	3.7	3.60	125%	4.50	0.7	5.20
32	Inspección visual luego de terminar e	1.9	1.5	1.6	1.67	75%	1.20	0.2	1.46
33	Realizar el relleno de la soldadura, Se – lado A, en la viga principal de 7 m, 1	7.4	7.5	7.3	7.40	125%	9.25	1.4	10.6
34	Realizar el relleno de la soldadura, Se – lado A, en la viga principal de 7 m, 1	7.6	7.5	7.7	7.62	75%	5.72	0.9	6.62
35	Realizar el relleno de la soldadura, Se – lado A, en la viga principal de 7 m, 1	7.2	7.2	7.3	7.25	125%	9.00	1.4	10.4
36	Realizar el relleno de la soldadura, Se – lado A, en la viga principal de 7 m, 1	7.3	7.3	7.5	7.39	75%	5.54	0.8	6.34
37	Limpieza de escoria mediante un esco	6.8	6.6	6.8	6.76	100%	6.76	1	7.76
38	Inspección visual luego de terminar e	2.2	2.2	2.2	2.22	100%	2.22	0.3	2.52
39	Realizar el acabado de la soldadura, F – lado A, en la viga principal de 7 m, 1	7.6	7.6	7.5	7.58	125%	9.48	1.4	10.8
40	Realizar el acabado de la soldadura, F – lado A, en la viga principal de 7 m, 1	7.4	7.4	7.6	7.54	75%	5.65	0.8	6.45
41	Parada del soldador para iniciar el si	1.8	1.7	1.8	1.80	125%	2.25	0.3	2.55

42	Realizar el acabado de la soldadura, F – lado A, en la viga principal de 7 m, 1	7.8	7.8	7.7	7.81	75%	5.80	0.9	6.76
43	Realizar el acabado de la soldadura, F – lado A, en la viga principal de 7 m, 1	7.6	7.6	7.5	7.57	125%	9.40	1.4	10.80
44	Parada del soldador para iniciar la li	1.6	1.6	1.6	1.63	75%	1.20	0.2	1.43
45	Limpieza escoria mediante un escobio	2.2	2.2	2.2	2.22	125%	2.70	0.4	3.18
46	Inspección visual luego de terminar e	1.8	1.8	1.9	1.85	75%	1.30	0.2	1.59
47	Realizar el acabado de la soldadura, S – lado A, en la viga principal de 7 m, 1	7.4	7.4	7.5	7.46	100%	7.40	1.1	8.56
48	Realizar el acabado de la soldadura, S – lado A, en la viga principal de 7 m, 1	7.6	7.6	7.7	7.67	75%	5.70	0.9	6.65
49	Parada del soldador para iniciar el si	2.1	2.1	2.3	2.18	125%	2.70	0.4	3.13
50	Realizar el acabado de la soldadura, S – lado A, en la viga principal de 7 m, 1	7.7	7.7	7.6	7.69	75%	5.70	0.9	6.67
51	Realizar el acabado de la soldadura, S – lado A, en la viga principal de 7 m, 1	7.2	7.2	7.3	7.25	125%	9.00	1.4	10.40
52	Parada del soldador para iniciar la li	2.2	2.1	2.2	2.20	75%	1.60	0.2	1.85
53	Limpieza escoria mediante un escobio	1.8	1.8	1.8	1.84	125%	2.30	0.3	2.60
54	Inspección visual y dimensional del co	2.3	2.2	2.3	2.30	75%	1.70	0.3	2.03
55	Traslado de posición del soldador par – lado B.	2.4	2.4	2.3	2.40	125%	3.00	0.5	3.50
56	Biselado y limpieza de junta a soldar – lado B.	48	47.	48	47.9	75%	35.0	5.4	41.3
57	Ensayo de Líquidos Penetrantes en la – lado B	41	41.	41	41.2	125%	51.0	7.7	59.2
58	Realizar el proceso de relleno primer – lado B, en la viga principal de 7 m, 1	8.1	8.1	8.2	8.15	100%	8.10	1.2	9.35
59	Realizar el proceso de relleno primer – lado B, en la viga principal de 7 m, 1	7.8	7.8	7.9	7.85	125%	9.80	1.5	11.30
60	Parada del soldador para iniciar el si	2.6	2.6	2.8	2.67	75%	2.00	0.3	2.30

61	Realizar el proceso de relleno primer – lado B, en la viga principal de 7 m, 1	7.6	7.6	7.7	7.67	125%	9.50	1.4	10.9
62	Realizar el proceso de relleno primer – lado B, en la viga principal de 7 m, 1	7.9	7.5	7.7	7.72	75%	5.70	0.9	6.69
63	Parada del soldador para iniciar la li	1.4	1.5	1.4	1.45	125%	1.80	0.3	2.11
64	Limpieza de escoria mediante un esco – lado B.	2.4	2.5	2.3	2.40	75%	1.80	0.3	2.10
65	Inspección visual luego de terminar e – lado B.	3.2	3.2	3.1	3.20	125%	4.00	0.6	4.60
66	Realizar el proceso de relleno Segund – lado B, en la viga principal de 7 m, 1	8.1	8.1	8	8.07	75%	6.00	0.9	6.96
67	Realizar el proceso de relleno Segund – lado B, en la viga principal de 7 m, 1	7.9	7.9	7.8	7.91	100%	7.90	1.2	9.11
68	Parada del soldador para iniciar el si	2.3	2.3	2.3	2.32	75%	1.70	0.3	2.04
69	Realizar el proceso de relleno Segund – lado B, en la viga principal de 7 m, 1	7.9	7.9	7.8	7.91	125%	9.80	1.5	11.3
70	Realizar el proceso de relleno Segund – lado B, en la viga principal de 7 m, 1	7.2	7.2	7.2	7.22	75%	5.40	0.8	6.22
71	Parada del soldador para iniciar la li	2.2	2.2	2.5	2.32	125%	2.90	0.4	3.30
72	Limpieza de escoria mediante un esco – lado B.	2.6	2.5	2.6	2.62	75%	1.90	0.3	2.27
73	Inspeccion visual luego de terminar e – lado B.	1.7	1.7	1.8	1.76	125%	2.20	0.3	2.50
74	Realizar el proceso de acabado, Prime – lado B, en la viga principal de 7 m, 1	6.4	6.5	6.4	6.47	75%	4.80	0.7	5.55
75	Realizar el proceso de acabado, Prime – lado B, en la viga principal de 7 m, 1	6.2	6.2	6.2	6.22	125%	7.70	1.2	8.98
76	Parada del soldador para iniciar el si	2.2	2.2	2.5	2.30	75%	1.70	0.3	2.03
77	Realizar el proceso de acabado, Prime – lado B, en la viga principal de 7 m, 1	6.9	6.9	6.8	6.88	100%	6.80	1	7.88
78	Realizar el proceso de acabado, Prime – lado B, en la viga principal de 7 m, 1	7.8	7.8	7.7	7.78	100%	7.70	1.2	8.98

79	Parada del soldador para iniciar la li	2.1	2.1	2.1	2.14	75%	1.6	0.2	1.81
80	Limpieza de escoria mediante un esco – lado B.	2.2	2.2	2.2	2.26	125%	2.8	0.4	3.22
81	Inspección visual luego de terminar e – lado B.	2.6	2.7	2.8	2.78	100%	2.7	0.4	3.18
82	Realizar el proceso de acabado, Segur – lado B, en la viga principal de 7 m, 1	7.1	7.1	7.2	7.15	125%	8.9	1.3	10.2
83	Realizar el proceso de acabado, Segur – lado B, en la viga principal de 7 m, 1	7.4	7.5	7.5	7.50	75%	5.6	0.8	6.43
84	Parada del soldador para iniciar el si	2.2	2.2	2.1	2.18	125%	2.7	0.4	3.13
85	Realizar el proceso de acabado, Segur – lado B, en la viga principal de 7 m, 1	7.2	7.2	7.1	7.20	75%	5.4	0.8	6.20
86	Realizar el proceso de acabado, Segur – lado B, en la viga principal de 7 m, 1	7.1	7.1	7.0	7.10	125%	8.8	1.3	10.1
87	Parada del soldador para iniciar el si	2.2	2.1	2.2	2.18	75%	1.6	0.2	1.84
88	Limpieza de escoria mediante un esco – lado B.	2.4	2.3	2.4	2.40	125%	3.0	0.5	3.50
89	Inspección visual luego de terminar e – lado B.	2.2	2.1	2.1	2.15	75%	1.6	0.2	1.81
90	Realizar maniobras para girar la viga	5.8	5.8	5.7	5.80	100%	5.8	0.9	6.70
91	Preparación de junta a soldar mediar – lado A, para el desarrollo del solde	4.2	4.2	4.2	4.23	100%	4.2	0.6	4.83
92	Cambio de rollo de alambre de soldad	4.8	4.5	4.7	4.70	125%	5.8	0.9	6.78
93	Realizar un precalentamiento en toda posicion POS.02 – lado A.	8.4	8.3	8.4	8.40	75%	6.3	0.9	7.20
94	Verificar la temperatura del precaler	2.1	2.1	2.2	2.15	125%	2.6	0.4	3.09
95	Realizar el pase raíz POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, 1	7.1	7.1	7.2	7.15	75%	5.3	0.8	6.16
96	Inspección visual del cordon de solda	2.1	2	2.1	2.08	125%	2.6	0.4	3.00
97	Realizar el pase raíz POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, 1	7.2	7.2	7.3	7.25	75%	5.4	0.8	6.24

98	Parada del soldador para que realice	2.2	2	2.2	2.15	125%	2.6	0.4	3.09
99	Inspección visual del cordon de solda	2.2	2	2.1	2.10	75%	1.5	0.2	1.78
10	Realizar el pase raíz POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, 1	6.9	6.9	6.8	6.89	100%	6.8	1	7.89
10	Inspección visual del cordon de solda	2.4	2.5	2.4	2.47	100%	2.4	0.4	2.87
10	Realizar el pase raíz POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, 1	6.8	6.8	6.7	6.81	125%	8.5	1.3	9.82
10	Parada del soldador para que realice	2.2	2.2	2.3	2.25	75%	1.6	0.3	1.99
10	Limpieza de escoria mediante un esco	2.6	2.3	2.4	2.45	125%	3.0	0.5	3.56
10	Realizar el proceso de relleno primer – lado A, en la viga principal de 7 m, 1	6.9	6.8	6.8	6.88	75%	5.1	0.8	5.96
10	Realizar el proceso de relleno primer – lado A, en la viga principal de 7 m, 1	7	7	7.3	7.10	125%	8.8	1.3	10.1
10	Parada del soldador para iniciar el si	2.1	2.1	2.2	2.15	75%	1.6	0.2	1.81
10	Realizar el proceso de relleno primer – lado A, en la viga principal de 7 m, 1	7.5	7.5	7.6	7.56	125%	9.4	1.4	10.8
10	Realizar el proceso de relleno primer – lado A, en la viga principal de 7 m, 1	7.4	7.4	7.3	7.38	75%	5.5	0.8	6.34
11	Parada del soldador para iniciar la li	2	2	2.5	2.17	100%	2.1	0.3	2.47
11	Limpieza escoria mediante un escobil	2.2	2	2.5	2.23	100%	2.2	0.3	2.53
11	Inspección visual luego de terminar e	4.2	4.2	4.3	4.27	125%	5.3	0.8	6.13
11	Cambio de Botella de Gas AGAMIX 80 – 20	6	5.8	6.2	6.00	75%	4.5	0.7	5.20
11	Realizar el relleno de la soldadura, Se – lado A, en la viga principal de 7 m, 1	7.2	7.2	7.3	7.25	125%	9.0	1.4	10.4
11	Realizar el relleno de la soldadura, Se – lado A, en la viga principal de 7 m, 1	7.1	7.1	7.1	7.14	75%	5.3	0.8	6.16
11	Parada del soldador para iniciar el si	1.9	1.9	1.8	1.90	125%	2.3	0.4	2.78
11	Realizar el relleno de la soldadura, Se – lado A, en la viga principal de 7 m, 1	7.2	7.2	7.1	7.20	75%	5.4	0.8	6.20

11	Realizar el relleno de la soldadura, Se – lado A, en la viga principal de 7 m, 1	7	7.5	7	7.17	125%	8.90	1.3	10.2
11	Parada del soldador para iniciar la li	2.2	2.2	2.1	2.18	75%	1.64	0.2	1.84
12	Limpieza escoria mediante un escobill	5	4.8	4.5	4.77	100%	4.77	0.7	5.47
12	Inspección visual luego de terminar e	4.2	4.2	4.1	4.19	100%	4.19	0.6	4.79
12	Realizar el acabado de la soldadura, F – lado A, en la viga principal de 7 m, 1	7.2	7.2	7.4	7.31	125%	9.14	1.4	10.5
12	Realizar el acabado de la soldadura, F – lado A, en la viga principal de 7 m, 1	7.1	7.1	7.3	7.19	75%	5.39	0.8	6.19
12	Parada del soldador para iniciar el si	1.8	1.8	1.8	1.82	125%	2.27	0.3	2.57
12	Realizar el acabado de la soldadura, F – lado A, en la viga principal de 7 m, 1	7.2	7.2	7.2	7.24	75%	5.43	0.8	6.23
12	Realizar el acabado de la soldadura, F – lado A, en la viga principal de 7 m, 1	7	7.5	7	7.17	125%	8.90	1.3	10.2
12	Parada del soldador para iniciar la li	2.2	2.2	2.3	2.25	75%	1.69	0.3	1.99
12	Limpieza escoria mediante un escobill	2.4	2.4	2.4	2.43	125%	3.04	0.5	3.54
12	Inspección visual luego de terminar e	2.3	2.3	2.3	2.34	75%	1.75	0.3	2.05
13	Realizar el acabado de la soldadura, S – lado A, en la viga principal de 7 m, 1	3.4	3.4	3.5	3.45	100%	3.45	0.5	3.95
13	Realizar el acabado de la soldadura, S – lado A, en la viga principal de 7 m, 1	7.4	7.4	7.3	7.38	100%	7.38	1.1	8.48
13	Parada del soldador para iniciar el si	1.6	1.6	1.6	1.62	1250%	20.5	0.3	20.5
13	Realizar el acabado de la soldadura, S – lado A, en la viga principal de 7 m, 1	7	7.4	7.3	7.23	125%	9.04	1.4	10.4
13	Realizar el acabado de la soldadura, S – lado A, en la viga principal de 7 m, 1	7.2	7.2	7.2	7.24	100%	7.24	1.1	8.34
13	Parada del soldador para iniciar la li	13.	13	13	13.3	100%	13.3	2	15.3
13	Limpieza de escoria mediante un esco	5.2	5.2	5.3	5.25	100%	5.25	0.8	6.05
13	Inspección visual y dimensional del co	14.	14.	14	14.2	125%	17.8	2.7	20.5
13	Traslado de posicion del soldador par – lado B.	2.3	2.3	2.2	2.27	75%	1.70	0.3	2.00

13	Biselado y limpieza de junta a soldar – lado B.	45.	45.	45	45.3	100%	45.3	6.8	52.1
14	Ensayo de Líquidos Penetrantes en la – lado B	45	45.	45	45.4	125%	56.5	8.5	65.2
14	Realizar el proceso de relleno primer – lado B, en la viga principal de 7 m, 1	7.2	7.2	7.4	7.30	75%	5.4	0.8	6.27
14	Realizar el proceso de relleno primer – lado B, en la viga principal de 7 m, 1	7	7.4	7.5	7.30	100%	7.30	1.1	8.40
14	Parada del soldador para iniciar el si	2.2	2.2	2.3	2.25	125%	2.8	0.4	3.21
14	Realizar el proceso de relleno primer – lado B, en la viga principal de 7 m, 1	7.2	7.2	7.2	7.22	75%	5.4	0.8	6.22
14	Realizar el proceso de relleno primer – lado B, en la viga principal de 7 m, 1	7.3	7.3	7.4	7.37	100%	7.3	1.1	8.47
14	Parada del soldador para iniciar la li	2.6	2.7	2.7	2.71	75%	2.0	0.3	2.33
14	Limpieza de escoria mediante un esco – lado B.	2.2	2.2	2.3	2.25	125%	2.8	0.4	3.21
14	Inspección visual luego de terminar e – lado B.	2.8	2.8	2.9	2.85	75%	2.1	0.3	2.44
14	Realizar el proceso de relleno Segund – lado B, en la viga principal de 7 m, 1	7.8	7.8	7.9	7.85	100%	7.8	1.2	9.05
15	Realizar el proceso de relleno Segund – lado B, en la viga principal de 7 m, 1	8	8.4	8.6	8.33	125%	10.4	1.6	12.0
15	Parada del soldador para iniciar el si	2.4	2.4	2.5	2.45	75%	1.8	0.3	2.14
15	Realizar el proceso de relleno Segund – lado B, en la viga principal de 7 m, 1	8.2	8.2	8.3	8.26	125%	10.5	1.5	11.8
15	Realizar el proceso de relleno Segund – lado B, en la viga principal de 7 m, 1	8	8.5	8.8	8.43	75%	6.3	0.9	7.23
15	Parada del soldador para iniciar la li	2.1	2.1	2.2	2.15	125%	2.6	0.4	3.09
15	Limpieza de escoria mediante un esco – lado B.	2.4	2.4	2.4	2.44	75%	1.8	0.3	2.13
15	Inspección visual luego de terminar e – lado B.	3.2	3.2	3.3	3.25	125%	4.0	0.6	4.66

15	Realizar el proceso de acabado, Primer – lado B, en la viga principal de 7 m, 1	8.1	8.3	8.2	8.21	75%	6.1	0.9	7.06
15	Realizar el proceso de acabado, Primer – lado B, en la viga principal de 7 m, 1	8	8.4	8	8.13	100%	8.1	1.2	9.33
15	Parada del soldador para iniciar el si	2.2	2.2	2.2	2.22	100%	2.2	0.3	2.52
16	Realizar el proceso de acabado, Primer – lado B, en la viga principal de 7 m, 1	8.1	8.1	8.1	8.14	100%	8.1	1.2	9.34
16	Realizar el proceso de acabado, Primer – lado B, en la viga principal de 7 m, 1	7.9	7.9	7.8	7.91	125%	9.8	1.5	11.3
16	Parada del soldador para iniciar la li	2.3	2.3	2.2	2.30	75%	1.7	0.3	2.03
16	Limpieza de escoria mediante un esco – lado B.	4	4.3	4	4.10	125%	5.1	0.8	5.93
16	Inspección visual luego de terminar e – lado B.	2	2.4	2.5	2.30	75%	1.7	0.3	2.03
16	Realizar el proceso de acabado, Segun – lado B, en la viga principal de 7 m, 1	8.6	8.5	8.6	8.58	125%	10.7	1.6	12.3
16	Realizar el proceso de acabado, Segun – lado B, en la viga principal de 7 m, 1	8.1	8.1	8.2	8.15	75%	6.1	0.9	7.01
16	Parada del soldador para iniciar el si	2.4	2.4	2.4	2.42	125%	3.0	0.5	3.52
16	Realizar el proceso de acabado, Segun – lado B, en la viga principal de 7 m, 1	7	7.4	7	7.13	75%	5.3	0.8	6.15
16	Realizar el proceso de acabado, Segun – lado B, en la viga principal de 7 m, 1	7.2	7.2	7.2	7.22	100%	7.2	1.1	8.32
17	Parada del soldador para iniciar la li	2.4	2.4	2.5	2.45	100%	2.4	0.4	2.85
17	Limpieza de escoria mediante un esco – lado B.	8.6	8.7	8.7	8.71	125%	10.8	1.6	12.4
17	Inspeccion visual y dimensional de lo – lado B.	18.	18.	18	18.5	75%	13.9	2.1	16.0
17	Traslado de la viga principal, una vez	6.3	6.3	6.3	6.35	125%	7.9	1.2	9.13
17	Almacenaje de viga principal en el ar	2.3	2.3	2.3	2.32	75%	1.7	0.3	2.04
		111	111	111	114		115	TOTAL	132

Anexo 12. Formato productividad final

Productividad de mano de obra final					
Empresa	Constructora y metalmecánica CUEVAS S. A. C.				
Dias	N° soldador	Tiempo (hora	Horas trabajad	Viga soldada(c	Productividad (/h-H)
7/08 /2023	12	8	96	167	1.74
8/08 /2023	12	8	96	168	1.75
9/08 /2023	12	8	96	165	1.72
10/08 /2023	12	8	96	163	1.70
11/08 /2023	12	8	96	167	1.74
12/08 /2023	12	8	96	164	1.71
14/08 /2023	12	8	96	166	1.73
15/08 /2023	12	8	96	168	1.75
16/08 /2023	12	8	96	166	1.73
17/08 /2023	12	8	96	167	1.74
18/08 /2023	12	8	96	165	1.72
19/08 /2023	12	8	96	168	1.75
21/08 /2023	12	8	96	166	1.73
22/08 /2023	12	8	96	168	1.75
23/08 /2023	12	8	96	167	1.74
24/08 /2023	12	8	96	165	1.72
25/08 /2023	12	8	96	164	1.71
26/08 /2023	12	8	96	166	1.73
28/08 /2023	12	8	96	166	1.73

29/08 /2023	12	8	96	167	1.74
30/08 /2023	12	8	96	165	1.72
31/08 /2023	12	8	96	167	1.74
1/09 /2023	12	8	96	168	1.75
				Promedio	1.73

Anexo 13. Formato costo de mano de obra por viga – Final

							Costos por Horas Hombre (S/...)						
		Tiempo empleado por trabajador (min)						8 1 5	1 1 5	9. 4 5	1 7 5	1 6. 5	
		M a e s t r o p e r a r i o	M a e s t r o p e r a r i o	M a n i b r i s t a	S u p e r v i s o r	S u p. C o n t r o l d e c a l i d a d	Tiem po total por activi dad	M a e s t r o p e r a r i o	M a e s t r o p e r a r i o	M a n i b r i s t a	S u p e r v i s o r	S u p. C o n t r o l d e c a l i d a d	Costo total por la activi dad S/.
It	ACTIVIDAD												
1	Coordinación de trabajo en	20	20	0	20.	0	20.7	2.9	3.9	0.0	6.0	0	12.94
2	Elaboración del formato de	9.0	9.0	0	9.0	0	9.05	1.2	1.7	0.0	2.6	0	5.66
3	Dirigirse hacia la zona de tr	3.2	3.2	0	0	0	3.26	0.4	0.6	0.0	0.0	0	1.09
4	Acondicionamiento de mesa	23	23	25.	0	0	23	3.2	4.4	4.0	0.0	0	11.71
5	dirigirse hacia el pañol de h	2.8	2.8	0	0	0	2.83	0.4	0.5	0.0	0.0	0	0.94
6	Pedido de herramientas ma	8.5	8.5	0	0	0	8.54	1.2	1.6	0.0	0.0	0	2.85
7	Traslado de herramientas m	2.5	2.5	0	0	0	2.52	0.3	0.4	0.0	0.0	0	0.84
8	Dirigirse al pañol de máqui	8.0	8.0	0	0	0	8.09	1.1	1.5	0.0	0.0	0	2.70
9	Retiro y traslado de las máq	5.4	5.4	0	0	0	5.44	0.7	1.0	0.0	0.0	0	1.81
10	Dirigirse al almacén de gas – 20	6.5	6.5	0	0	0	6.58	0.9	1.2	0.0	0.0	0	2.19
11	Traslado de las botellas de g – 20 hacia la zona de trabaj	4.3	4.3	0	0	0	4.32	0.6	0.8	0.0	0.0	0	1.44
12	Instalación de conectores pc	2.7	2.7	0	0	0	2.75	0.3	0.5	0.0	0.0	0	0.92
13	Dirigirse hacia el almacén d	1.1	1.1	0	0	0	1.19	0.1	0.2	0.0	0.0	0	0.40
14	Retiro y traslado de los roll	1.2	1.2	0	0	0	1.29	0.1	0.2	0.0	0.0	0	0.43
15	Instalación del rollo de alan – 20.	8.4	8.4	0	0	0	8.48	1.2	1.6	0.0	0.0	0	2.83
16	Regulación de parámetros d	2.8	2.8	0	0	0	2.88	0.4	0.5	0.0	0.0	0	0.96
17	Traslado de viga principal d	2	2	2	0	0	2	0.2	0.3	0.3	0.0	0	0.98
18	Preparación de juntas a sol	27	27	0	0	0	27.87	3.9	5.3	0.0	0.0	0	9.29
19	Realizar un precalentamien	18	18	0	0	0	18.86	2.6	3.6	0.0	0.0	0	6.29
20	Verificar la temperatura de	1.8	1.8	0	1.8	0	1.89	0.2	0.3	0.0	0.5	0	1.18

21	Realizar el pase raíz POS. 01 – lado A, en la viga principal	10	10	0	0	0	10.65	1.5	2.0	0.0	0.0	0	3.55
22	Realizar el pase raíz POS. 01 – lado A, en la viga principal	8.4	8.4	0	0	0	8.46	1.2	1.6	0.0	0.0	0	2.82
23	Realizar el pase raíz POS. 01 – lado A, en la viga principal	10	10	0	0	0	10.44	1.4	2.0	0.0	0.0	0	3.48
24	Realizar el pase raíz POS. 01 – lado A, en la viga principal	8.6	8.6	0	0	0	8.61	1.2	1.6	0.0	0.0	0	2.87
25	Limpieza de escoria median	4.6	4.6	0	0	0	4.6	0.6	0.8	0.0	0.0	0	1.53
26	Realizar el proceso de rellen – lado A, en la viga principal	8.4	8.4	0	0	0	8.49	1.2	1.6	0.0	0.0	0	2.83
27	Realizar el proceso de rellen – lado A, en la viga principal	10	10	0	0	0	10.49	1.4	2.0	0.0	0.0	0	3.50
28	Realizar el proceso de rellen – lado A, en la viga principal	8.7	8.7	0	0	0	8.79	1.2	1.6	0.0	0.0	0	2.93
29	Realizar el proceso de rellen – lado A, en la viga principal	10	10	0	0	0	10.46	1.4	2.0	0.0	0.0	0	3.49
30	Parada del soldador para in	1.4	1.4	0	0	0	1.44	0.2	0.2	0.0	0.0	0	0.48
31	Limpieza de escoria median	5.1	5.1	0	0	0	5.18	0.7	0.9	0.0	0.0	0	1.73
32	Inspección visual luego de t	1.4	1.4	0	1.4	0	1.44	0.2	0.2	0.0	0.4	0	0.90
33	Realizar el relleno de la sold – lado A, en la viga principal	10	10	0	0	0	10.64	1.5	2.0	0.0	0.0	0	3.55
34	Realizar el relleno de la sold – lado A, en la viga principal	6.5	6.5	0	0	0	6.57	0.9	1.2	0.0	0.0	0	2.19
35	Realizar el relleno de la sold – lado A, en la viga principal	10	10	0	0	0	10.42	1.4	2.0	0.0	0.0	0	3.47
36	Realizar el relleno de la sold – lado A, en la viga principal	6.3	6.3	0	0	0	6.37	0.9	1.2	0.0	0.0	0	2.12
37	Limpieza de escoria median	7.7	7.7	0	7.7	0	7.77	1.1	1.4	0.0	2.2	0	4.86
38	Inspección visual luego de t	2.5	2.5	0	0	2.0	2.56	0.3	0.4	0.0	0.0	0.5	1.41
39	Realizar el acabado de la so – lado A, en la viga principal	10	10	0	0	0	10.9	1.5	2.0	0.0	0.0	0	3.63
40	Realizar el acabado de la so – lado A, en la viga principal	6.5	2.3	0	0	0	6.5	0.9	0.4	0.0	0.0	0	1.37
41	Parada del soldador para in	2.5	2.5	0	0	0	2.58	0.3	0.4	0.0	0.0	0	0.86
42	Realizar el acabado de la so – lado A, en la viga principal	6.7	6.7	0	0	0	6.74	0.9	1.2	0.0	0.0	0	2.25
43	Realizar el acabado de la so – lado A, en la viga principal	10	10	0	0	0	10.89	1.5	2.0	0.0	0.0	0	3.63
44	Parada del soldador para in	1.4	1.4	0	0	0	1.41	0.2	0.2	0.0	0.0	0	0.47
45	Limpieza de escoria median	3.2	3.2	0	3.2	0	3.2	0.4	0.6	0.0	0.9	0	2.00
46	Inspección visual luego de t	1.6	1.6	0	0	1.6	1.6	0.2	0.3	0.0	0.0	0.4	0.97
47	Realizar el acabado de la so – lado A, en la viga principal	8.5	8.5	0	8.5	0	8.58	1.2	1.6	0.0	2.5	0	5.36
48	Realizar el acabado de la so – lado A, en la viga principal	6.6	6.6	0	0	2.1	6.61	0.9	1.2	0.0	0.0	0.5	2.80
49	Parada del soldador para in	3.1	3.1	0	0	0	3.14	0.4	0.6	0.0	0.0	0	1.05

50	Realizar el acabado de la soldadura – lado A, en la viga principal	6.6	6.6	0	0	0	6.63	0.9	1.2	0.00	0.00	0	2.21
51	Realizar el acabado de la soldadura – lado A, en la viga principal	10	10	0	0	0	10.43	1.4	2.0	0.00	0.00	0	3.48
52	Parada del soldador para inspección	1.9	1.9	0	0	0	1.9	0.2	0.3	0.00	0.00	0	0.64
53	Limpieza de escoria mediante limpieza manual	2.6	2.6	0	2.6	0	2.65	0.3	0.5	0.00	0.7	0	1.66
54	Inspección visual y medición de espesores	1.9	1.9	0	0	1.9	1.98	0.2	0.3	0.00	0.00	0.5	1.20
55	Traslado de posición del soldador – lado B.	3.4	3.4	0	0	0	3.45	0.4	0.6	0.00	0.00	0	1.15
56	Biselado y limpieza de junta – lado B.	41	41	0	0	0	41.34	5.8	7.9	0.00	0.00	0	13.78
57	Ensayo de Líquidos Penetrantes – lado B	59	59	0	59	59	59.27	8.4	11	0.00	17	16	53.34
58	Realizar el proceso de relleno – lado B, en la viga principal	9.3	9.3	0	0	0	9.37	1.3	1.8	0.00	0.00	0	3.12
59	Realizar el proceso de relleno – lado B, en la viga principal	11	11	0	0	0	11.28	1.6	2.1	0.00	0.00	0	3.76
60	Parada del soldador para inspección	2.3	2.3	0	0	0	2.3	0.3	0.4	0.00	0.00	0	0.77
61	Realizar el proceso de relleno – lado B, en la viga principal	11	11	0	0	0	11.03	1.5	2.1	0.00	0.00	0	3.68
62	Realizar el proceso de relleno – lado B, en la viga principal	6.6	6.6	0	0	0	6.66	0.9	1.2	0.00	0.00	0	2.22
63	Parada del soldador para inspección	2.0	2.0	0	0	0	2.08	0.2	0.4	0.00	0.00	0	0.69
64	Limpieza de escoria mediante – lado B.	2.0	2.0	0	2.0	0	2.07	0.2	0.4	0.00	0.6	0	1.29
65	Inspección visual luego de terminado – lado B.	4.6	4.6	0	0	4.6	4.6	0.6	0.8	0.00	0.00	1.2	2.80
66	Realizar el proceso de relleno – lado B, en la viga principal	6.9	6.9	0	0	0	6.96	0.9	1.3	0.00	0.00	0	2.32
67	Realizar el proceso de relleno – lado B, en la viga principal	9.0	9.0	0	2.8	0	9.09	1.2	1.7	0.00	0.8	0	3.85
68	Parada del soldador para inspección	2	2	0	0	0	2	0.2	0.3	0.00	0.00	0	0.67
69	Realizar el proceso de relleno – lado B, en la viga principal	11	11	0	0	0	11.37	1.6	2.1	0.00	0.00	0	3.79
70	Realizar el proceso de relleno – lado B, en la viga principal	6.2	6.2	0	0	0	6.23	0.8	1.1	0.00	0.00	0	2.08
71	Parada del soldador para inspección	3.3	3.3	0	0	0	3.33	0.4	0.6	0.00	0.00	0	1.11
72	Limpieza de escoria mediante – lado B.	2.2	2.2	0	0	0	2.26	0.3	0.4	0.00	0.00	0	0.75
73	Inspección visual luego de terminado – lado B.	2.5	2.5	0	0	2.5	2.53	0.3	0.4	0.00	0.00	0.6	1.54
74	Realizar el proceso de acabado – lado B, en la viga principal	5.5	5.5	0	0	0	5.58	0.7	1.0	0.00	0.00	0	1.86
75	Realizar el proceso de acabado – lado B, en la viga principal	8.9	8.9	0	0	0	8.95	1.2	1.7	0.00	0.00	0	2.98
76	Parada del soldador para inspección	1.9	1.9	0	0	0	1.98	0.2	0.3	0.00	0.00	0	0.66
77	Realizar el proceso de acabado – lado B, en la viga principal	7.9	7.9	0	0	0	7.92	1.1	1.5	0.00	0.00	0	2.64
78	Realizar el proceso de acabado – lado B, en la viga principal	8.9	8.9	0	0	0	8.95	1.2	1.7	0.00	0.00	0	2.98

79	Parada del soldador para in	1.8	1.8	0	0	0	1.85	0.2	0.3	0.0	0.0	0	0.62
80	Limpieza de escoria median – lado B.	3.2	3.2	0	3.2	0	3.24	0.4	0.6	0.0	0.9	0	2.03
81	Inspección visual luego de t – lado B.	3.2	3.2	0	0	3.2	3.2	0.4	0.6	0.0	0.0	0.8	1.95
82	Realizar el proceso de acaba – lado B, en la viga principa	10	10	0	0	0	10.28	1.4	1.9	0.0	0.0	0	3.43
83	Realizar el proceso de acaba – lado B, en la viga principa	6.4	6.4	0	0	0	6.47	0.9	1.2	0.0	0.0	0	2.16
84	Parada del soldador para in	3.1	3.1	0	0	0	3.14	0.4	0.6	0.0	0.0	0	1.05
85	Realizar el proceso de acaba – lado B, en la viga principa	6.2	6.2	0	0	0	6.21	0.8	1.1	0.0	0.0	0	2.07
86	Realizar el proceso de acaba – lado B, en la viga principa	10	10	0	0	0	10.2	1.4	1.9	0.0	0.0	0	3.40
87	Parada del soldador para in	1.8	1.8	0	0	0	1.88	0.2	0.3	0.0	0.0	0	0.63
88	Limpieza de escoria median – lado B.	3.4	3.4	0	3.4	0	3.45	0.4	0.6	0.0	1.0	0	2.16
89	Inspección visual luego de t – lado B.	1.8	1.8	0	1.8	1.8	1.85	0.2	0.3	0.0	0.5	0.5	1.67
90	Realizar maniobras para gi Preparación de junta a sold	6.6	6.6	6.6	0	0	6.67	0.9	1.2	1.0	0.0	0	3.27
91	– lado A, para el desarrollo	4.8	4.8	0	4.8	0	4.86	0.6	0.9	0.0	1.4	0	3.04
92	Cambio de rolo de alambre	6.7	6.7	0	0	0	6.76	0.9	1.3	0.0	0.0	0	2.25
93	Realizar un precalentamien posicion POS.02 – lado A.	7.2	7.2	0	0	0	7.25	1.0	1.3	0.0	0.0	0	2.42
94	Verificar la temperatura de	3.0	3.0	0	0	0	3.09	0.4	0.5	0.0	0.0	0	1.03
95	Realizar el pase raíz POS.02 – lado A, en la viga principa	6.1	6.1	0	0	0	6.17	0.8	1.1	0.0	0.0	0	2.06
96	Inspección visual del cordón	2.9	2.9	0	2.9	0	2.99	0.4	0.5	0.0	0.8	0	1.87
97	Realizar el pase raíz POS.02 – lado A, en la viga principa	6.2	6.2	0	0	0	6.25	0.8	1.2	0.0	0.0	0	2.08
98	Parada del soldador para q	3.0	3.0	0	0	0	3.09	0.4	0.5	0.0	0.0	0	1.03
99	Inspección visual del cordon	1.8	1.8	0	1.8	0	1.81	0.2	0.3	0.0	0.5	0	1.13
100	Realizar el pase raíz POS.02 – lado A, en la viga principa	7.9	7.9	0	0	0	7.93	1.1	1.5	0.0	0.0	0	2.64
100	Inspección visual del cordon	2.8	2.8	0	2.8	0	2.84	0.4	0.5	0.0	0.8	0	1.78
100	Realizar el pase raíz POS.02 – lado A, en la viga principa	9.7	9.7	0	0	0	9.79	1.3	1.8	0.0	0.0	0	3.26
100	Parada del soldador para q	1.9	1.9	0	0	0	1.94	0.2	0.3	0.0	0.0	0	0.65
100	Limpieza de escoria median	3.5	3.5	0	0	0	3.52	0.5	0.6	0.0	0.0	0	1.17
100	Realizar el proceso de rellen – lado A, en la viga principa	5.9	5.9	0	0	0	5.93	0.8	1.1	0.0	0.0	0	1.98
100	Realizar el proceso de rellen – lado A, en la viga principa	10	10	0	0	0	10.21	1.4	1.9	0.0	0.0	0	3.40
100	Parada del soldador para in	1.8	1.8	0	0	0	1.85	0.2	0.3	0.0	0.0	0	0.62
100	Realizar el proceso de rellen – lado A, en la viga principa	10	10	0	0	0	10.87	1.5	2.0	0.0	0.0	0	3.62
100	Realizar el proceso de rellen – lado A, en la viga principa	6.3	6.3	0	0	0	6.37	0.9	1.2	0.0	0.0	0	2.12

11	Parada del soldador para in	2.4	2.4	0	0	0	2.49	0.3	0.4	0.0	0.0	0	0.83
11	Limpieza de escoria median	2.5	2.5	0	2.5	0	2.57	0.3	0.4	0.0	0.7	0	1.61
11	Inspección visual luego de t	6.1	6.1	0	6.1	6.1	6.13	0.8	1.1	0.0	1.7	1.6	5.52
11	Cambio de Botella de Gas AC – 20	5.1	5.1	0	0	0	5.18	0.7	0.9	0.0	0.0	0	1.73
11	Realizar el relleno de la sold – lado A, en la viga principa	10	10	0	0	0	10.42	1.4	2.0	0.0	0.0	0	3.47
11	Realizar el relleno de la sold – lado A, en la viga principa	6.1	6.1	0	0	0	6.16	0.8	1.1	0.0	0.0	0	2.05
11	Parada del soldador para in	2.7	2.7	0	0	0	2.73	0.3	0.5	0.0	0.0	0	0.91
11	Realizar el relleno de la sold – lado A, en la viga principa	6.2	6.2	0	0	0	6.21	0.8	1.1	0.0	0.0	0	2.07
11	Realizar el relleno de la sold – lado A, en la viga principa	10	10	0	0	0	10.3	1.4	1.9	0.0	0.0	0	3.43
11	Parada del soldador para in	1.8	1.8	0	0	0	1.88	0.2	0.3	0.0	0.0	0	0.63
12	Limpieza de escoria median	5.4	5.4	0	5.4	0	5.48	0.7	1.0	0.0	1.6	0	3.43
12	Inspección visual luego de t	4.8	4.8	0	4.8	4.8	4.82	0.6	0.9	0.0	1.4	1.3	4.34
12	Realizar el acabado de la so – lado A, en la viga principa	10	10	0	0	0	10.51	1.4	2.0	0.0	0.0	0	3.50
12	Realizar el acabado de la so – lado A, en la viga principa	6.2	6.2	0	0	0	6.2	0.8	1.1	0.0	0.0	0	2.07
12	Parada del soldador para in	2.6	2.6	0	0	0	2.61	0.3	0.5	0.0	0.0	0	0.87
12	Realizar el acabado de la so – lado A, en la viga principa	6.2	6.2	0	0	0	6.25	0.8	1.2	0.0	0.0	0	2.08
12	Realizar el acabado de la so – lado A, en la viga principa	10	10	0	0	0	10.3	1.4	1.9	0.0	0.0	0	3.43
12	Parada del soldador para in	1.9	1.9	0	0	0	1.94	0.2	0.3	0.0	0.0	0	0.65
12	Limpieza de escoria median	3.5	3.5	0	3.5	0	3.5	0.5	0.6	0.0	1.0	0	2.19
12	Inspección visual luego de t	2.0	2.0	0	2.0	0	2.02	0.2	0.3	0.0	0.5	0	1.26
13	Realizar el acabado de la so – lado A, en la viga principa	3.9	3.9	0	0	0	3.97	0.5	0.7	0.0	0.0	0	1.32
13	Realizar el acabado de la so – lado A, en la viga principa	8.4	8.4	0	0	0	8.49	1.2	1.6	0.0	0.0	0	2.83
13	Parada del soldador para in	2.3	2.3	0	0	0	2.32	0.3	0.4	0.0	0.0	0	0.77
13	Realizar el acabado de la so – lado A, en la viga principa	10	10	0	0	0	10.4	1.4	1.9	0.0	0.0	0	3.47
13	Realizar el acabado de la so – lado A, en la viga	8.3	8.3	0	0	0	8.33	1.1	1.6	0.0	0.0	0	2.78
13	Parada del soldador para in	15	10	0	0	0	15.3	2.1	2.0	0.0	0.0	0	4.25
13	Limpieza de escoria median	6.0	6.0	0	6.0	0	6.04	0.8	1.1	0.0	1.7	0	3.78
13	Inspección visual y dimensio	20	20	0	20.	0	20.53	2.9	3.9	0.0	0.0	5.6	12.49
13	Traslado de posicion del sol – lado B.	1.9	1.9	0	0	0	1.96	0.2	0.3	0.0	0.0	0	0.65
13	Biselado y limpieza de junta – lado B.	52	52	0	52.	0	52.15	7.3	10	0.0	15.	0	32.59
14	Ensayo de Lúidos Penetran – lado B	65	65	0	0	65.	65.31	9.2	12	0.0	0.0	17.	39.73

14	Realizar el proceso de rellenar el lado B, en la viga principal	6.2	6.2	0	0	0	6.29	0.8	1.2	0.00	0.00	0	2.10
14	Realizar el proceso de rellenar el lado B, en la viga principal	8.4	8.4	0	0	0	8.4	1.1	1.6	0.00	0.00	0	2.80
14	Parada del soldador para inspección	3.2	3.2	0	0	0	3.23	0.4	0.6	0.00	0.00	0	1.08
14	Realizar el proceso de rellenar el lado B, en la viga principal	6.2	6.2	0	0	0	6.23	0.8	1.1	0.00	0.00	0	2.08
14	Realizar el proceso de rellenar el lado B, en la viga principal	8.4	8.4	0	0	0	8.48	1.2	1.6	0.00	0.00	0	2.83
14	Parada del soldador para inspección	2.3	2.3	0	0	0	2.33	0.3	0.4	0.00	0.00	0	0.78
14	Limpieza de escoria medianera	3.2	3.2	0	0	0	3.23	0.4	0.6	0.00	0.00	0	1.08
14	Inspección visual luego de terminado el lado B.	2.4	2.4	0	2.4	0	2.46	0.3	0.4	0.00	0.7	0	1.54
14	Realizar el proceso de rellenar el lado B, en la viga principal	9.0	9.0	0	0	0	9.03	1.2	1.7	0.00	0.00	0	3.01
15	Realizar el proceso de rellenar el lado B, en la viga principal	11	11	0	0	0	11.98	1.7	2.3	0.00	0.00	0	3.99
15	Parada del soldador para inspección	2.1	2.1	0	0	0	2.11	0.3	0.4	0.00	0.00	0	0.70
15	Realizar el proceso de rellenar el lado B, en la viga principal	11	11	0	0	0	11.87	1.6	2.2	0.00	0.00	0	3.96
15	Realizar el proceso de rellenar el lado B, en la viga principal	7.2	7.2	0	0	0	7.27	1.0	1.3	0.00	0.00	0	2.42
15	Parada del soldador para inspección	3.0	3.0	0	0	0	3.09	0.4	0.5	0.00	0.00	0	1.03
15	Limpieza de escoria medianera	2.1	2.1	0	0	0	2.11	0.3	0.4	0.00	0.00	0	0.70
15	Inspección visual luego de terminado el lado B.	4.6	4.6	0	4.6	0	4.67	0.6	0.9	0.00	1.3	0	2.92
15	Realizar el proceso de acabado del lado B, en la viga principal	7.0	7.0	0	0	0	7.08	1.0	1.3	0.00	0.00	0	2.36
15	Realizar el proceso de acabado del lado B, en la viga principal	9.3	9.3	0	0	0	9.35	1.3	1.7	0.00	0.00	0	3.12
15	Parada del soldador para inspección	2.5	2.5	0	0	0	2.56	0.3	0.4	0.00	0.00	0	0.85
16	Realizar el proceso de acabado del lado B, en la viga principal	9.3	9.3	0	0	0	9.36	1.3	1.7	0.00	0.00	0	3.12
16	Realizar el proceso de acabado del lado B, en la viga principal	11	11	0	0	0	11.37	1.6	2.1	0.00	0.00	0	3.79
16	Parada del soldador para inspección	1.9	1.9	0	0	0	1.98	0.2	0.3	0.00	0.00	0	0.66
16	Limpieza de escoria medianera	5.8	5.8	0	0	0	5.89	0.8	1.1	0.00	0.00	0	1.96
16	Inspección visual luego de terminado el lado B.	1.9	1.9	0	0	0	1.98	0.2	0.3	0.00	0.00	0	0.66
16	Realizar el proceso de acabado del lado B, en la viga principal	12	12	0	0	0	12.34	1.7	2.3	0.00	0.00	0	4.11
16	Realizar el proceso de acabado del lado B, en la viga principal	7.0	7.0	0	0	0	7.03	1.0	1.3	0.00	0.00	0	2.34
16	Parada del soldador para inspección	3.4	3.4	0	0	0	3.47	0.4	0.6	0.00	0.00	0	1.16
16	Realizar el proceso de acabado del lado B, en la viga principal	6.1	6.1	0	0	0	6.15	0.8	1.1	0.00	0.00	0	2.05

16	Realizar el proceso de acabado – lado B, en la viga principal	8.3	8.3	0	0	0	8.31	1.1	1.5	0.0	0.0	0	2.77
17	Parada del soldador para inspección	2.8	2.8	0	0	0	2.82	0.4	0.5	0.0	0.0	0	0.94
17	Limpieza de escoria mediante – lado B.	12	12	0	0	0	12.53	1.7	2.4	0.0	0.0	0	4.18
17	Inspección visual y dimensional – lado B.	15	15	0	15	0	15.99	2.2	3.0	0.0	4.6	0	9.99
17	Traslado de la viga principal al almacenaje de viga principal	9.1	9.1	9.1	0	0	9.12	1.2	1.7	1.4	0.0	0	4.48
17		2	2	2	0	0	2	0.2	0.3	0.3	0.0	0	0.98
	TOTAL	12	12	45	25	173	1297.8						558.37
							<i>Tiempo</i>						<i>Costo</i>

Fuente: Elaboración propia

Anexo 14. Formato De Curso grama Analítico Final

CONSTRUCTORA Y METAL MECANICA CUEVAS S. A. C.						
Ruc		2054175644				
Localización de la empresa		Urb. 21 de abril A – 9 – 3				
CURSOGRAMA ANALÍTICO		Operario (x)	Material ()	Equipo ()		
Diagrama N°: 1 Hoja N°: 1 de 1		Resumen				
Producto: Vigas metalicas de 7m		Actividades	Actual	Propuesto	Ahorro	
Actividad: Proceso de soldadura		Operación	○ 100			
Metodo: Actual () Propuesto (x)		Inspección	□ 24			
Lugar: Chimbote		Transporte	⇨ 12			
Operario: Soldador		Demora	⊖ 37			
		Almacenamiento	▽ 1			
		Total	174			
Elaborado por: Fajardo Cuevas Andy y Toledo Reyes Harold		Distancia (m)	412			
		Tiempo (seg)	67774.2			
		Tiempo (min)	1129.57			
Item	Descripción	Simbolo	Distancia	Tiempo (seg)		Observacio
				Seg.	Min.	
1	Coordinacion de trabajo en la oficina para el desarrollo de la actividad	●	0	1080.00	18.00	
2	Elaboracion del formsto de Analisis de Trabajo Seuro y PETAR	●	0	480.00	8.00	
3	Dirigirse hacia la zona de trabajo	●	50	168.00	2.80	
4	Acondicionamiento de mesas de trabajo para el soldeo de piezas	●	0	1188.00	19.80	
5	Dirigirse hacia el pañol de herramientas desde la zona de trabajo	●	15	192.00	3.20	
6	Pedido de herramientas manuales desde el pañol para el proceso de soldeo	●	0	570.00	9.50	
7	Traslado de herramientas manuales desde el pañol para el proceso de soldeo	●	15	171.00	2.85	

8	<i>Dirigirse al pañol de maquinas de soldar, alimentadores y accesorios</i>
9	<i>Retiro y traslado de las maquinas de soldar a la zona de trabajo (mesa 1)</i>
10	<i>Dirigirse al almacen de gases para retiro de dos botellas de as AGAMIX 80 – 20</i>
11	<i>Traslado de las botellas de as AGAMIX 80 – 20 hacia la zona de trabajo (mesa 1)</i>
12	<i>Instalacion de conectores para la alimentacion de eneria electrica de las maquinas</i>
13	<i>Dirigirse hacia el almacen de materiales para el retiro de los rollos de alambre (so</i>
14	<i>Retiro y traslado de los rollos de alambre hacia la zona de trabajo (mesa 1)</i>
15	<i>Instalacion del rollo de alambre de soldadura en el alimentador y coneccion del flu</i> <i>– 20</i>
16	<i>Regulacion de parametros de soldeo en la maquina de soldar; amperaje; voltaje y</i>
17	<i>Traslado de la viga principal armada desde area de caldereria hacia la mesa de tra</i>
18	<i>Preparacion de las juntas de soldar POS 01 y POS 02 mediante el esmerilado y esco</i>
19	<i>Realizar un precalentamineto en la zona antes de soldar con el termometro digital</i>
20	<i>Verificar la temperatura del precalentamineto en la zona antes de soldar con el te</i>
21	<i>Realizar pase raíz POS.01</i> <i>– lado A, en viga principal de 7 m, mediante proceso FCAW (Primer tramo de 1.5 m)</i>
22	<i>Realizar pase raíz POS.01</i> <i>– lado A, en viga principal de 7 m, mediante proceso FCAW (Segundo tramo de 1.5)</i>
23	<i>Realizar pase raíz POS.01</i> <i>– lado A, en la viga principal de 7 m, mediante proceso FCAW (Tercer tramo de 1.5)</i>
24	<i>Realizar pase raíz POS.01- lado A, en la viga principal de 7 m, mediante proceso FCAW (Cuarto</i> <i>tramo de 1.5)</i>
25	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el pase raiz de la viga principal</i> <i>de 6m.</i>

22	565.20	9.42	
22	578.40	9.64	
25	469.20	7.82	
25	444.00	7.40	
0	192.00	3.20	
15	72.00	1.20	
15	78.00	1.30	
0	442.20	7.37	
0	132.00	2.20	
0	144.00	2.40	
0	1452.00	24.20	
0	960.00	16.00	
0	99.00	1.65	
0	427.20	7.12	
0	439.20	7.32	
0	436.80	7.28	
0	438.00	7.30	
0	192.00	3.20	

26	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	0	446.40	7.44	
27	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (segundo tramo)	0	434.40	7.24	
28	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (tercer tramo)	0	457.20	7.62	
29	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (cuarto tramo)	0	451.20	7.52	
30	Parada del soldador para iniciar la limpieza	0	109.20	1.82	
31	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de relleno	0	219.00	3.65	
32	Inspección visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 6m	0	115.20	1.92	
33	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	0	444.60	7.41	
34	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	0	457.20	7.62	
35	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	0	432.00	7.20	
36	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	0	439.20	7.32	
37	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar segundo pase de relleno	0	412.20	6.87	
38	Inspección visual luego de terminar el tercer pase de relleno de la viga principal de 7m	0	132.00	2.20	
39	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	0	459.00	7.65	
40	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	0	448.80	7.48	
41	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	0	113.40	1.89	
42	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	0	473.40	7.89	

43	Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	0	457.20	7.62	
44	Parada del soldador para iniciar la limpieza	0	99.00	1.65	
45	Limpieza escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de acabado	0	132.00	2.20	
46	Inspección visual luego de terminar el primer pase de acabado de la viga principal de 7	0	111.00	1.85	
47	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	0	448.80	7.48	
48	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	0	459.00	7.65	
49	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	0	126.00	2.10	
50	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	0	463.20	7.72	
51	Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	0	432.60	7.21	
52	Parada del soldador para iniciar la limpieza	0	132.00	2.20	
53	Limpieza escoria mediante un escobillado luego de terminar Segundo pase de acabado de la viga princ	0	110.40	1.84	
54	Inspección visual y dimensional del cateto de soldadura, luego de terminar el Segundo pase de acabado	0	138.00	2.30	
55	Traslado de posición del soldador para el soldar viga principal de 7 m, POS. 03 – lado B.	4	144.00	2.40	
56	Biselado y limpieza de junta a soldar viga principal de 7 m, POS. 03 – lado B.	0	2880.00	48.00	
57	Ensayo de Líquidos Penetrantes en la raíz de la viga principal de 7 m, POS. 03 – lado B	0	2460.00	41.00	
58	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS. 03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	0	486.00	8.10	
59	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS. 03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	0	471.00	7.85	

60	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	0	156.00	2.60	
61	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	0	461.40	7.69	
62	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	0	477.00	7.95	
63	Parada del soldador para iniciar la limpieza	0	87.00	1.45	
64	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.03 – lado B.	0	144.00	2.40	
65	Inspección visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.03 – lado B.	0	192.00	3.20	
66	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	0	487.20	8.12	
67	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	0	477.60	7.96	
68	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	0	138.60	2.31	
69	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	0	477.60	7.96	
70	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	0	433.20	7.22	
71	Parada del soldador para iniciar la limpieza	0	132.00	2.20	
72	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.03 – lado B.	0	158.40	2.64	
73	Inspección visual luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.03 – lado B.	0	106.80	1.78	
74	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	0	387.00	6.45	
75	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	0	373.20	6.22	
76	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	0	132.00	2.20	

77	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	0	414.00	6.90	
78	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	0	468.00	7.80	
79	Parada del soldador para iniciar la limpieza	0	126.00	2.10	
80	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Primer pase de acabado de la viga – lado B.	0	134.40	2.24	
81	Inspección visual luego de terminar el Primer pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.03 – lado B.	0	160.80	2.68	
82	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	0	426.60	7.11	
83	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	0	447.00	7.45	
84	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	0	132.00	2.20	
85	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	0	432.60	7.21	
86	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	0	428.40	7.14	
87	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	0	132.00	2.20	
88	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga – lado B.	0	144.00	2.40	
89	Inspección visual luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.03 – lado B.	0	132.00	2.20	
90	Realizar maniobras para girar la viga principal de 6m, a la posición POS.02 y 04 para el desarrollo del soldeo	0	348.00	5.80	
91	Preparación de junta a soldar mediante el escobillado, posición POS.02 – lado A, para el desarrollo del soldeo (retiro de oxido).	0	254.40	4.24	
92	Cambio de rollo de alambre de soldadura FCAW	0	291.00	4.85	
93	Realizar un precalentamiento en toda la zona a soldar de acuerdo al procedimiento de soldadura, posición POS.02 – lado A.	0	504.00	8.40	

94	Verificar la temperatura del precalentamiento con un termómetro digital cuyo rango es de 110	0	126.00	2.10	
95	Realizar el pase raíz POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	0	426.00	7.10	
96	Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo N° 01.	0	126.00	2.10	
97	Realizar el pase raíz POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	0	434.40	7.24	
98	Parada del soldador para que realicen una inspección en cuanto a la penetración de la soldadura.	0	132.00	2.20	
99	Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo N° 02.	0	132.00	2.20	
100	Realizar el pase raíz POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	0	416.40	6.94	
101	Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo N° 03.	0	147.00	2.45	
102	Realizar el pase raíz POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	0	412.20	6.87	
103	Parada del soldador para que realicen la limpieza de la zona soldada.	0	134.40	2.24	
104	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el pase raíz de la viga principal d	0	158.40	2.64	
105	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	0	418.80	6.98	
106	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (segundo tramo)	0	420.00	7.00	
107	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	0	126.00	2.10	
108	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (tercer tramo)	0	452.40	7.54	
109	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (cuarto tramo)	0	445.20	7.42	
110	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	0	120.00	2.00	

111	<i>Limpieza escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de relleno de la viga p</i>	0	132.00	2.20	
112	<i>Inspección visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m.</i>	0	255.00	4.25	
113	<i>Cambio de Botella de Gas AGAMIX 80 – 20</i>	0	360.00	6.00	
114	<i>Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)</i>	0	433.20	7.22	
115	<i>Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)</i>	0	428.40	7.14	
116	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	0	117.00	1.95	
117	<i>Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)</i>	0	432.00	7.20	
118	<i>Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)</i>	0	420.00	7.00	
119	<i>Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo</i>	0	134.40	2.24	
120	<i>Limpieza escoria mediante un escobillado luego de terminar el segundo pase de relleno de l</i>	0	300.00	5.00	
121	<i>Inspección visual luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m.</i>	0	253.80	4.23	
122	<i>Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)</i>	0	434.40	7.24	
123	<i>Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)</i>	0	427.20	7.12	
124	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	0	108.00	1.80	
125	<i>Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)</i>	0	432.00	7.20	
126	<i>Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)</i>	0	420.00	7.00	
127	<i>Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo</i>	0	132.00	2.20	

128	<i>Limpieza escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de acabado de la</i>	0	147.00	2.45	
129	<i>Inspección visual luego de terminar el primer pase de acabado de la viga principal de 7 m.</i>	0	141.60	2.36	
130	<i>Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)</i>	0	207.00	3.45	
131	<i>Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)</i>	0	445.20	7.42	
132	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	0	96.00	1.60	
133	<i>Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)</i>	0	420.00	7.00	
134	<i>Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)</i>	0	432.00	7.20	
135	<i>Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo</i>	0	810.00	13.50	
136	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar Segundo pase de acabado de</i>	0	312.00	5.20	
137	<i>Inspección visual y dimensional del cateto de soldadura, luego de terminar el Segundo pase</i>	0	852.00	14.20	
138	<i>Traslado de posición del soldador para el soldar viga principal de 7 m, POS.04 – lado B.</i>	4	138.60	2.31	
139	<i>Biselado y limpieza de junta a soldar viga principal de 7 m, POS.04 – lado B.</i>	0	2718.00	45.30	
140	<i>Ensayo de Líquidos Penetrantes en la raíz de la viga principal de 7 m, POS.04 – lado B</i>	0	2700.00	45.00	
141	<i>Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)</i>	0	434.40	7.24	
142	<i>Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)</i>	0	420.00	7.00	
143	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	0	132.00	2.20	
144	<i>Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)</i>	0	432.60	7.21	

145	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	0	441.60	7.36	
146	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	0	160.20	2.67	
147	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de relleno de – lado B.	0	132.00	2.20	
148	Inspección visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m, PO – lado B.	0	168.00	2.80	
149	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	0	468.00	7.80	
150	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	0	480.00	8.00	
151	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	0	144.00	2.40	
152	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	0	493.20	8.22	
153	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	0	480.00	8.00	
154	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	0	126.00	2.10	
155	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de – lado B.	0	144.00	2.40	
156	Inspección visual luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal – lado B.	0	192.00	3.20	
157	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)	0	487.20	8.12	
158	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)	0	480.00	8.00	
159	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	0	133.20	2.22	
160	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)	0	489.00	8.15	
161	Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)	0	477.60	7.96	


162	<i>Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo</i>						0	138.00	2.30					
163	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Primer pase de acabado – lado B.</i>						0	240.00	4.00					
164	<i>Inspección visual luego de terminar el Primer pase de acabado de la viga principal – lado B.</i>						0	120.00	2.00					
165	<i>Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Primer tramo)</i>						0	516.00	8.60					
166	<i>Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Segundo tramo)</i>						0	486.00	8.10					
167	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>						0	144.00	2.40					
168	<i>Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Tercer tramo)</i>						0	420.00	7.00					
169	<i>Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso FCAW (Cuarto tramo)</i>						0	433.20	7.22					
170	<i>Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo</i>						0	144.00	2.40					
171	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de acabado – lado B.</i>						0	521.40	8.69					
172	<i>Inspección visual y dimensional de los catetos de soldadura de la viga principal de 7 m, POS.04 – lado B.</i>						0	1112.40	18.54					
173	<i>Traslado de la viga principal, una vez concluido el proceso de soldadura al área de montaje.</i>						200	379.20	6.32					
174	<i>Almacenaje de viga principal en el área de montaje</i>						0	138.00	2.30					
Total							100	24	12	37	1	412	67774.	1129.5

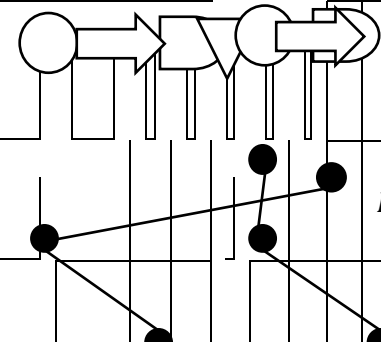
Fuente: Adaptación de la bibliografía de Niebel y Freivalds (2014)

Anexo 15. Diagrama bi-manual mejorado

CONSTRUCTORA Y METAL MECANICA CUEVAS S. A. C.	
Ruc	2054175644
Localización de la empresa	Urb. 21 de abril A – 9 – 3

DIAGRAMA BIMANUAL

Diagrama N°: 2	Hoja N°: 1	de 1	
Línea de producción:	Proceso de soldadura		
Producto:	Vigas metalicas de 7m		
Operación:	Soldeo		
Operario:	Soldador		
Elaborado por: Fajardo Cuevas Andy y Toledo Reyes Harold			

DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA
<i>Sostiene el tablero</i>		<i>Llenado de ATS y PETAR</i>
<i>Acondicionamiento de mesas de trabajo</i>		<i>Acondicionamiento de mesas de trabajo</i>

<i>Traslado de herramientas manuales desde el pañol para el proceso de soldeo</i>										<i>Traslado de herramientas manuales desde el pañol para el proceso de soldeo</i>
<i>Retiro y traslado de las maquinas de soldar a la zona d</i>										<i>Retiro y traslado de las maquinas de soldar a la zona de trabajo (mesa 1)</i>
<i>Retiro y traslado de dos botellas de dos botellas AGAMIX – 20</i>										<i>Retiro de dos botellas de dos botellas AGAMIX 80 – 20</i>
<i>Sostiene la maquina de soldar</i>										<i>Instalacion de conectores para la alimentacion de electrica de las maquinas de soldar y alimentadore</i>
<i>Retiro de los rollos de alambre (soldadura)</i>										<i>Retiro de los rollos de alambre (soldadura)</i>
<i>Sostiene el alimentador</i>										<i>Instalacion del rollo de alambre</i>
<i>Sostiene la maquina de soldar</i>										<i>Regulacion de parametros de soldeo en la maquina de soldar; amperaje; voltaje y velocidad del alambre</i>
<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>										<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>
<i>Espera</i>										<i>Soldeo del pase raiz POS 01 – lado A mediante el proceso de FCAW</i>
<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>										<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>
<i>Espera</i>										<i>Soldeo de relleno primer pase de la POS – 01 .Lado A mediante el proceso de FCAW</i>
<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>										<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>
<i>Espera</i>										<i>Soldeo de relleno segundo pase de la POS – 01 .Lado A mediante el proceso de FCAW</i>
<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>										<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>
<i>Espera</i>										<i>Soldeo de acabado primer pase de la POS – 01.Lado A mediante el proceso de FCAW</i>
<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>										<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>

Espera										Soldeo de acabado segundo pase de la POS – 01. Lado A mediante el proceso de FCAW
Esmerilado y escobillado de la viga										Esmerilado y escobillado de la viga
Biselado y limpieza de junta a soldar viga principal de – lado B										Biselado y limpieza de junta a soldar viga principal – lado B
Sostiene viga										Hechado de liquidos penetrantes en la raiz de la viga – lado B
Espera										Soldeo de relleno primer pase de la POS – 03 .Lado B mediante el proceso de FCAW
Esmerilado y escobillado de la viga										Esmerilado y escobillado de la viga
Espera										Soldeo de relleno segundo pase de la POS – 03 .Lado B mediante el proceso de FCAW
Esmerilado y escobillado de la viga										Esmerilado y escobillado de la viga
Espera										Soldeo de acabado primer pase de la POS – 03.Lado B mediante el proceso de FCAW
Esmerilado y escobillado de la viga										Esmerilado y escobillado de la viga
Espera										Soldeo de acabado segundo pase de la POS – 03.Lado B mediante el proceso de FCAW
Esmerilado y escobillado de la viga										Esmerilado y escobillado de la viga
Esmerilado y escobillado de la viga posicion POS02 y 04										Esmerilado y escobillado de la viga posicion POS 02
Cambio de rollo de alambre de soldadura GMAW										Cambio de rollo de alambre de soldadura FCAW
Espera										Soldeo de pase raiz POS 02 – Lado A mediante el proceso de FCAW
Esmerilado y escobillado de la viga										Esmerilado y escobillado de la viga
Espera										Soldeo de relleno primer pase POS02 – lado A mediante el proceso de soldadura FCAW

<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>									<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>
<i>Sostiene botellas</i>									<i>Cambio de botella de gas AGAMIX 80-20</i>
<i>Espera</i>									<i>Soldeo de relleno segundo pase POS02 – lado A mediante el proceso de soldadura FCAW</i>
<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>									<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>
<i>Espera</i>									<i>Soldeo de acabado primer pase de la POS – 02. Lado A mediante el proceso de FCAW</i>
<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>									<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>
<i>Espera</i>									<i>Soldeo de acabado segundo pase de la POS – 02. Lado A mediante el proceso de FCAW</i>
<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>									<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>
<i>Biselado y limpieza de junta a soldar viga principal de – lado B</i>									<i>Biselado y limpieza de junta a soldar viga principal – lado B</i>
<i>Sostiene viga</i>									<i>Hechado de líquidos penetrantes en la raíz de la viga – lado B</i>
<i>Espera</i>									<i>Soldeo de relleno primer pase POS 04 – lado B mediante el proceso de soldadura FCAW</i>
<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>									<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>
<i>Espera</i>									<i>Soldeo de relleno segundo pase POS 04 – lado B mediante el proceso de soldadura FCAW</i>
<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>									<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>
<i>Espera</i>									<i>Soldeo de acabado primer pase POS 04 – lado B mediante el proceso de soldadura FCAW</i>
<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>									<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>
<i>Espera</i>									<i>Soldeo de acabado segundo pase POS 04 – lado B mediante el proceso de soldadura FCAW</i>

<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>										<i>Esmerilado y escobillado de la viga</i>		
RESUMEN												
Método	Actual		Propuest		Observaciones							
	<i>Izq.</i>	<i>Der.</i>	<i>Izq.</i>	<i>Der.</i>								
Operaciones			27	52								
Transportes			1	1								
Esperas			18	0								
Sostenimientos			7	0								
TOTALES			53	53								

Fuente: Adaptación de la bibliografía de García (2012)

Anexo 16. Comparcion de tiempos estandarizados

N°	ELEMENTOS	Tiempo estandar	Tiempo estanda
1	<i>Coordinación de trabajo en la oficina para el desarrollo de la actividad</i>	22.16	22.16
2	<i>Elaboracion del formato de Analisis de Trabajo Seguro y PETAR.</i>	11.17	11.17
3	<i>Dirigirse hacia la zona de trabajo</i>	3.60	3.60
4	<i>Acondicionamiento de mesas de trabajo para el soldeo de piezas</i>	25.73	25.73
5	<i>dirigirse hacia el pañol de herramientas desde la zona de trabajo</i>	3.03	3.03
6	<i>Pedido de herramientas manuales del pañol para el proceso de soldeo,</i>	8.53	8.53
7	<i>Traslado de herramientas manuales desde el pañol hacia la zona de trabajo (mesa 01)</i>	2.80	2.80
8	<i>Dirigirse al pañol de maquinas de soldar, alimentadores y accesorios.</i>	8.43	8.43
9	<i>Retiro y traslado de las maquinas de soldar a la zona de trabajo (mesa 01)</i>	5.80	5.80
10	<i>Dirigirse al almacén de gases para su retiro de dos botellas de gas AGAMIX 80 – 20</i>	6.90	6.90
11	<i>Traslado de las botellas de gas AGAMIX 80 – 20 hacia la zona de trabajo (mesa 01)</i>	4.77	4.36
12	<i>Instalacion de conectores para la alimentacion de energia electrica de las maquinas de soldar y c</i>	2.85	2.79
13	<i>Dirigirse hacia el almacen de materiales para el retiro de los rollo de alambre (soldadura)</i>	1.33	1.24
14	<i>Retiro y traslado de los rollo de alambre hacia la zona de trabajo (mesa 01)</i>	1.45	1.33
15	<i>Instalación del rollo de alambre de soldadura en el alimentador y coneccion del flujometro en la</i>	9.03	8.48
16	<i>Regulación de parámetros de soldeo en la maquina de soldar; amperaje, voltaje y velocidad del a</i>	2.27	2.90
17	<i>Traslado de la viga principal armada desde el area de caldereria hacia la mesa de trabajo 01.</i>	2.43	2.04
18	<i>Preparación de las juntas a soldar POS 01 y POS 02 mediante el esmerilado y escobillado.</i>	27.60	27.83
19	<i>Realizar un precalentamiento en toda la zona a soldar de acuerdo al procedimiento de soldadura</i>	19.60	18.90
20	<i>Verificar la temperatura del precalentamiento en la zona antes de soldar con el termometro digi</i>	2.30	1.84
21	<i>Realizar pase raiz POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo de 1.5 m)</i>	11.76	10.66
22	<i>Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo N° 01.</i>	2.30	0.00

23	<i>Realizar el pase raiz POS.01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo de 1.5)</i>	10.88	8.46
24	<i>Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo N° 02.</i>	2.30	0.00
25	<i>Realizar el pase raiz POS.01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo de 1.5)</i>	11.80	10.48
26	<i>Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo N° 03.</i>	2.30	0.00
27	<i>Realizar el pase raiz POS.01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo de 1.5)</i>	11.80	8.58
28	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el pase raiz de la viga principal de 7 m.</i>	4.37	4.60
29	<i>Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)</i>	11.21	8.48
30	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	2.05	0.00
31	<i>Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (segundo tramo)</i>	11.79	10.52
32	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	1.28	0.00
33	<i>Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (tercer tramo)</i>	11.27	8.74
34	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	2.05	0.00
35	<i>Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (cuarto tramo)</i>	11.26	10.49
36	<i>Parada del soldador para iniciar la limpieza</i>	2.23	1.46
37	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m.</i>	4.00	5.20
38	<i>Inspección visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m.</i>	2.07	1.46
39	<i>Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)</i>	11.29	10.65
40	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	2.35	0.00
41	<i>Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)</i>	10.73	6.62
42	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	1.58	0.00
43	<i>Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS.01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)</i>	10.56	10.46

44	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	1.98	0.00
45	<i>Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)</i>	11.56	6.34
46	<i>Parada del soldador para iniciar la limpieza</i>	2.28	0.00
47	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 7m.</i>	9.80	7.76
48	<i>Inspección visual luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 7m.</i>	2.18	2.52
49	<i>Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)</i>	11.81	0.00
50	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	2.23	0.00
51	<i>Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)</i>	11.72	0.00
52	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	2.00	0.00
53	<i>Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)</i>	10.72	0.00
54	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	2.10	0.00
55	<i>Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)</i>	11.58	0.00
56	<i>Parada del soldador para iniciar la limpieza</i>	1.98	0.00
57	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el tercer pase de relleno de la viga principal de 6m.</i>	5.80	0.00
58	<i>Inspección visual luego de terminar el tercer pase de relleno de la viga principal de 6m.</i>	2.47	0.00
59	<i>Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)</i>	12.02	10.88
60	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	1.53	0.00
61	<i>Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)</i>	12.83	6.45
62	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	2.23	2.55
63	<i>Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)</i>	12.48	6.76
64	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	2.25	0.00
65	<i>Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)</i>	12.70	10.87

66	<i>Parada del soldador para iniciar la limpieza</i>	1.75	1.43
67	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de acabado de la v</i>	2.83	3.18
68	<i>Inspección visual luego de terminar el primer pase de acabado de la viga principal de 7m.</i>	1.83	1.59
69	<i>Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)</i>	11.38	8.56
70	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	2.08	0.00
71	<i>Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso MAW (Segundo tramo)</i>	11.93	6.65
72	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	2.10	3.13
73	<i>Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)</i>	9.80	6.67
74	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	2.23	0.00
75	<i>Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS. 01 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)</i>	10.90	10.47
76	<i>Parada del soldador para iniciar la limpieza</i>	2.25	1.85
77	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de acabado de la</i>	2.30	2.60
78	<i>Inspección visual y dimensional del cateto de soldadura, luego de terminar el Segundo pase de ac</i>	3.23	2.03
79	<i>Traslado de posición del soldador para el soldar viga principal de 7 m, POS. 03 – lado B.</i>	2.13	3.50
80	<i>Biselado y limpieza de junta a soldar viga principal de 7 m, POS. 03 – lado B.</i>	68.07	41.35
81	<i>Ensayo de Líquidos Penetrantes en la raiz de la viga principal de 7 m, POS. 03 – lado B</i>	44.90	59.24
82	<i>Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS. 03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)</i>	11.98	9.35
83	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	1.85	0.00
84	<i>Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS. 03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)</i>	12.35	11.31
85	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	1.80	2.30
86	<i>Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS. 03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)</i>	12.95	10.99
87	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	1.70	0.00

88	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	12.27	6.69
89	Parada del soldador para iniciar la limpieza	2.18	2.11
90	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m, – lado B.	2.47	2.10
91	Inspección visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.03 – lado B.	4.00	4.60
92	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	12.27	6.96
93	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.85	0.00
94	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	11.98	9.11
95	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.00	2.04
96	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	11.93	11.38
97	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.98	0.00
98	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS.03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	12.18	6.22
99	Parada del soldador para iniciar la limpieza	2.38	3.30
100	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m, – lado B.	3.60	2.27
101	Inspección visual luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS.03 – lado B.	2.47	2.50
102	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS.03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	12.06	0.00
103	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.53	0.00
104	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS.03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	11.67	0.00
105	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.13	0.00
106	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS.03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	12.14	0.00

107	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	1.98	0.00
108	<i>Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS.03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)</i>	12.27	0.00
109	<i>Parada del soldador para iniciar la limpieza</i>	2.10	0.00
110	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Tercer pase de relleno de la viga – lado B.</i>	2.47	0.00
111	<i>Inspección visual luego de terminar el Tercer pase de relleno de la viga principal de 7m, POS.03 – lado B.</i>	2.50	0.00
112	<i>Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)</i>	10.09	5.55
113	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	1.98	0.00
114	<i>Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)</i>	10.05	8.98
115	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	1.73	2.03
116	<i>Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)</i>	11.38	7.88
117	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	2.03	0.00
118	<i>Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS.03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)</i>	11.67	8.98
119	<i>Parada del soldador para iniciar la limpieza</i>	1.98	1.81
120	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Primer pase de acabado de la viga – lado B.</i>	3.23	3.22
121	<i>Inspección visual luego de terminar el Primer pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS.03 – lado B.</i>	2.80	3.18
122	<i>Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)</i>	11.53	10.24
123	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	1.80	0.00
124	<i>Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)</i>	11.50	6.43
125	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	2.25	3.13

126	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	11.42	6.20
127	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.83	0.00
128	Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS.03 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	11.45	10.17
129	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.30	1.84
130	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de acabado de la – lado B.	2.47	3.50
131	Inspección visual luego de terminar el Segundo pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS. – lado B.	2.47	1.81
132	Realizar maniobras para girar la viga principal de 6m, a la posición POS.02 y 04 para el desarrollo	7.83	6.70
133	Preparación de junta a soldar mediante el escobillado, posición POS.02 – lado A, para el desarrollo del soldeo (retiro de oxido).	9.63	4.83
134	Cambio de rollo de alambre de soldadura GMAW	8.53	6.78
135	Realizar un precalentamiento en toda la zona a soldar de acuerdo al procedimiento de soldadura posición POS.02 – lado A.	10.83	7.20
136	Verificar la temperatura del precalentamiento con un termómetro digital cuyo rango es de 110	2.30	3.09
137	Realizar el pase raíz POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	11.03	6.16
138	Parada del soldador para que realicen una inspección en cuanto a la penetración de la soldadura	2.15	0.00
139	Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo N° 01.	9.30	3.00
140	Realizar el pase raíz POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	6.30	6.24
141	Parada del soldador para que realicen una inspección en cuanto a la penetración de la soldadura	6.73	3.09
142	Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo N° 02.	2.57	1.78
143	Realizar el pase raíz POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	11.43	7.89
144	Parada del soldador para que realicen una inspección en cuanto a la penetración de la soldadura	1.85	0.00
145	Inspección visual del cordón de soldadura realizado en el tramo N° 03.	2.93	2.87
146	Parada del soldador para que realicen una inspección en cuanto a la penetración de la soldadura	1.70	0.00

147	Realizar el pase raíz POS. 02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	11.46	9.82
148	Parada del soldador para que realicen la limpieza de la zona soldada.	2.05	1.99
149	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el pase raíz de la viga principal de 7 m.	2.57	3.56
150	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS. 02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	10.90	5.96
151	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.85	0.00
152	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS. 02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (segundo tramo)	11.93	10.18
153	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.45	1.81
154	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS. 02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (tercer tramo)	11.75	10.85
155	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.25	0.00
156	Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS. 02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (cuarto tramo)	11.67	6.34
157	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	2.10	2.47
158	Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m.	2.30	2.53
159	Inspección visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m.	4.27	6.13
160	Cambio de Botella de Gas AGAMIX 80 – 20	8.43	5.20
161	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS. 02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	5.49	10.46
162	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.80	0.00
163	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS. 02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	11.80	6.16
164	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.55	2.78
165	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS. 02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	11.50	6.20
166	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.00	0.00
167	Realizar el relleno de la soldadura, Segundo pase de la POS. 02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	12.10	10.26
168	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	2.10	1.84

169	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el segundo pase de relleno de la v</i>	6.87	5.47
170	<i>Inspección visual luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m.</i>	5.63	4.79
171	<i>Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)</i>	11.82	0.00
172	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	1.70	0.00
173	<i>Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)</i>	11.25	0.00
174	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	1.85	0.00
175	<i>Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)</i>	10.90	0.00
176	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	1.83	0.00
177	<i>Realizar el relleno de la soldadura, Tercer pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)</i>	11.58	0.00
178	<i>Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo</i>	2.30	0.00
179	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el tercer pase de relleno de la vig</i>	3.20	0.00
180	<i>Inspección visual luego de terminar el tercer pase de relleno de la viga principal de 7 m.</i>	4.07	0.00
181	<i>Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)</i>	11.61	10.54
182	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	2.05	0.00
183	<i>Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)</i>	10.90	6.19
184	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	1.45	2.57
185	<i>Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)</i>	11.93	6.23
186	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	1.75	0.00
187	<i>Realizar el acabado de la soldadura, Primer pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)</i>	11.52	10.26
188	<i>Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo</i>	2.20	1.99
189	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de acabado de la v</i>	3.20	3.54
190	<i>Inspección visual luego de terminar el primer pase de acabado de la viga principal de 7 m.</i>	3.27	2.05

191	<i>Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)</i>	4.77	3.95
192	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	2.00	0.00
193	<i>Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)</i>	12.27	8.48
194	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	1.70	20.51
195	<i>Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)</i>	10.53	10.44
196	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	1.75	0.00
197	<i>Realizar el acabado de la soldadura, Segundo pase de la POS.02 – lado A, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)</i>	11.58	8.34
198	<i>Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo</i>	10.05	15.30
199	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de acabado de la</i>	6.30	6.05
200	<i>Inspección visual y dimensional del cateto de soldadura, luego de terminar el Segundo pase de ac</i>	16.87	20.55
201	<i>Traslado de posición del soldador para el soldar viga principal de 7 m, POS.04 – lado B.</i>	1.85	2.00
202	<i>Biselado y limpieza de junta a soldar viga principal de 7 m, POS.04 – lado B.</i>	74.80	52.15
203	<i>Ensayo de Líquidos Penetrantes en la raíz de la viga principal de 7 m, POS.04 – lado B</i>	58.95	65.29
204	<i>Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)</i>	11.66	6.27
205	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	1.98	0.00
206	<i>Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)</i>	11.58	8.40
207	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	1.75	3.21
208	<i>Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)</i>	11.80	6.22
209	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	1.85	0.00
210	<i>Realizar el proceso de relleno primer pase de la POS.04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)</i>	12.10	8.47
211	<i>Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo</i>	2.30	2.33
212	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el primer pase de relleno de la vig – lado</i>	2.40	3.21

213	Inspección visual luego de terminar el primer pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS. 04 – lado B.	2.43	2.44
214	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS. 04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	12.77	9.05
215	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.20	0.00
216	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS. 04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	12.24	12.02
217	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.85	2.14
218	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS. 04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	12.51	11.82
219	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	1.83	0.00
220	Realizar el proceso de relleno Segundo pase de la POS. 04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	12.91	7.23
221	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	2.00	3.09
222	Limpieza escoria mediante escobillado luego de terminar el Segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS. 04 – lado B.	2.23	2.13
223	Inspección visual luego de terminar el segundo pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS. 04 – lado B.	3.36	4.66
224	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS. 04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)	12.44	0.00
225	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.00	0.00
226	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS. 04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)	12.14	0.00
227	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.05	0.00
228	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS. 04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)	13.03	0.00
229	Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo	2.02	0.00
230	Realizar el proceso de relleno, Tercer pase de la POS. 04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)	12.60	0.00
231	Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo	1.85	0.00

232	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Tercer pase de relleno de la viga – lado B.</i>	9.86	0.00
233	<i>Inspección visual luego de terminar el Tercer pase de relleno de la viga principal de 7 m, POS. 04 – lado B.</i>	2.46	0.00
234	<i>Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS. 04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)</i>	5.68	7.06
235	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	2.33	0.00
236	<i>Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS. 04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)</i>	13.20	9.33
237	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	2.00	2.52
238	<i>Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS. 04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)</i>	12.32	9.34
239	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	2.25	0.00
240	<i>Realizar el proceso de acabado, Primer pase de la POS. 04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)</i>	12.87	11.38
241	<i>Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo</i>	2.00	2.03
242	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Primer pase de acabado de la viga – lado B</i>	4.53	5.93
243	<i>Inspección visual luego de terminar el Primer pase de acabado de la viga principal de 7 m, POS. 04 – lado B.</i>	2.48	2.03
244	<i>Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS. 04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Primer tramo)</i>	12.29	12.33
245	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	2.31	0.00
246	<i>Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS. 04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Segundo tramo)</i>	11.63	7.01
247	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	1.98	3.52
248	<i>Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS. 04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Tercer tramo)</i>	11.00	6.15
249	<i>Parada del soldador para iniciar el siguiente tramo de soldeo</i>	1.84	0.00
250	<i>Realizar el proceso de acabado, Segundo pase de la POS. 04 – lado B, en la viga principal de 7 m, mediante el proceso GMAW (Cuarto tramo)</i>	5.57	8.32

251	<i>Parada del soldador para iniciar la limpieza de la zona de soldeo</i>	2.80	2.85
252	<i>Limpieza de escoria mediante un escobillado luego de terminar el Segundo pase de acabado de la – lado B.</i>	11.63	12.49
253	<i>Inspeccion visual y dimensional de los catetos de soldadura de la viga principal de 7 m, POS. 04 – lado B.</i>	23.65	16.00
254	<i>Traslado de la viga principal, una vez concluido el proceso de soldadura al area de montaje.</i>	6.63	9.13
255	<i>Almacenaje de viga principal en el área de montaje</i>	2.75	2.04
		1875.36	1324.29

Fuente: Elaboración propia

Anexo 17. Validación del instrumento de recolección y análisis de datos.

VALIDACIÓN DE JUECES

Yo, Jhonattan Javier Berroa Agreda, identificado con DNI N° 75458525 de profesión Ingeniero Industrial, con número de colegiatura N° 270678, ejerciendo como Supervisor de SSOMA en la empresa Consorcio RBC.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los instrumentos de elaboración propia, a los efectos de su aplicación en la investigación titulada: "Estudio de tiempos para incrementar la productividad en el área de soldadura en la Empresa Constructora y Metal Mecánica CUEVA'S S.A.C. Chimbote - 2023".

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", bueno "3" y excelente "4". Marque con "X", según su apreciación.

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de los ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems				X
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

En Chimbote, a los 28 días del mes de junio del año 2023.


BERROA AGREDA JHONATTAN JAVIER
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP N° 270678

VALIDACIÓN DE JUECES

Yo, Manuel Elías Valle Colchao, identificado con DNI N°45074544 de profesión Ingeniero Agroindustrial, con número de colegiatura N° 173660, ejerciendo en la Gerencia de Contabilidad y Finanzas - Costos y Presupuestos en la empresa Sociedad Agrícola Drokasa S.A.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los instrumentos de elaboración propia, a los efectos de su aplicación en la investigación titulada: "Estudio de tiempos para incrementar la productividad en el área de soldadura en la Empresa Constructora y Metal Mecánica CUEVA'S S.A.C. Chimbote - 2023".

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", bueno "3" y excelente "4". Marque con "X", según su apreciación.

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de los ítems			x	
Amplitud de contenido				x
Redacción de los ítems			x	
Claridad y precisión				x
Pertinencia				x

En Lima, a los 28 días del mes de junio del año 2023.



Manuel Elías Valle Colchao
Ingeniero Agroindustrial
Colegiatura 173660

VALIDACIÓN DE JUECES

Yo, Alberto Enrique Medina Martínez, identificado con DNI N°32906605. de profesión ingeniero agrícola, con número de colegiatura CIP 96275, ejerciendo actualmente como Jefe del área de ventas. en la empresa REMAVISA S.A.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los instrumentos de elaboración propia, a los efectos de su aplicación en la investigación titulada: "Estudio de tiempos para incrementar la productividad en el área de soldadura en la Empresa Constructora y Metal Mecánica CUEVA'S S.A.C. Chimbote - 2023".

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

La escalas son: deficiente "1", aceptable "2", bueno "3" y excelente "4". Marque con "X", según su apreciación.

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de los ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia			X	

En Chimbote, a los 28 días del mes de junio del año 2023.


Alberto Enrique Medina Martínez
INGENIERO AGRICOLA
Reg. CP N° 96275

Anexo 18. Carta de autorización para realizar proyecto de investigación



**CONSTRUCTORA Y METAL MECÁNICA
CUEVAS SAC**
CONSTRUCCION Y REPARACIONES NAVALES, FABRICACION Y REPARACION DE
PLANTAS DE HARINA DE PESCADO, FABRICACION DE NAVES INDUSTRIALES,
FABRICACION DE PUENTES RECTANGULADAS Y ALMA LLENA,
INSTALACION ELECTRICA E INDUSTRIALES

Mz. A9 Lt. 3A - URB. 21 DE ABRIL - Cel.: 943857517 - Nextel: 639*3548 - CHIMBOTE

“AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO”

Chimbote, 16 de junio del 2023

ASUNTO: Autorización para realizar proyecto de investigación

Yo, NICANDRO RAMIRO CUEVA MURILLO, identificado con DNI N° 32793892 siendo el Gerente General de la empresa CONSTRUCTORA Y METAL MECÁNICA CUEVAS S.A.C., identificado con RUC N° 20541705644 ubicado en Mz. A9 Lt. 3ª – Urb. 21 de Abril.

AUTORIZO, a los estudiantes ANDY JEFERSON FAJARDO CUEVAS con DNI N° 70147079 y HAROLD DEL PIERO TOLEDO REYES con DNI N° 73037207, de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo de la sede de Chimbote, en calidad de los autores para poder realizar su proyecto de investigación titulado “Estudio de tiempos para incrementar la productividad en el Área de Soldadura en la Empresa Constructora y Metal Mecánica CUEVAS S.A.C. Chimbote-2023” para la cual se brinda los datos de la empresa, así como las facilidades para la ejecución y aplicación del proyecto de investigación.

Se expide el presente documento a solicitud del interesado para los fines que se estime conveniente.

Constructora y Metal Mecánica Cuevas SAC

Nicandro Cuevas Murillo
GERENTE GENERAL