

# FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Industrial

“APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Autor:

Julio Nicandro Francisco Malpartida

Asesor:

Ing. Mg. Carlos Pedro Saavedra López

Lima - Perú

2022

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de Suficiencia Profesional está dedicado a:

A mi esposa Ayme y mis hijos Kimberly y Yako que son las personas que me impulsaron a mejorarme día a día y cumplir mis sueños y metas.

A mis padres que se sienten orgulloso de lo logrado por mi persona, que gracias a sus consejos y oraciones me hicieron una buena persona, también a mis hermanos por su apoyo incondicional.

Finalmente quiero dedicarle este trabajo a mi suegro Cirilo León que desde el cielo se siente orgulloso de lo que día a día con humildad estoy logrando, por apoyar siempre a mi familia y estar cuando lo necesitábamos y a mis amigos que en el proceso de estudio me apoyaron.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por guiarme a lo largo de mi carrera, a mi familia por ser el apoyo en mi día a día.

Agradezco a mi asesor Ing. Carlos Saavedra López por su guía en la realización de mi trabajo de suficiencia profesional.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>DEDICATORIA</b>	2
<b>AGRADECIMIENTO</b>	3
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	8
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	10
<b>ÍNDICE DE ECUACIONES</b>	11
<b>RESUMEN</b>	12
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN</b>	14
1.1. Datos De la Empresa	14
1.2. Misión	15
1.3. Visión	15
1.4. Valores	16
1.5. Reseña	16
1.6. Staff	16
1.7. Política de la Empresa	16
1.7.1. Política de Calidad	16
1.7.2. Política de Seguridad	17
1.7.3. Política de Salud y Medio Ambiente	17
1.8. Certificaciones	18
1.9. Infraestructura	19
1.10. Proceso de Fabricación	19
1.10.1. Proceso de Habilitado y/o Armado	19
1.10.2. Proceso de Soldeo	20
1.10.3. Proceso de Limpieza Superficial y Pintura	21
1.11. Equipos de Obra	21
1.12. Ingeniería	22
1.13. Descripción de los Productos de la Empresa	22
1.13.1. Estructuras Metálicas	23
1.13.2. Montaje	23
1.13.3. Calderería	24
1.13.4. Obras Civiles	25
1.13.5. Proyectos Integrales	25

1.13.6. Mantenimiento	26
1.13.7. Granallado y Pintado	26
1.14. Proyectos	27
1.14.1. Proyectos Industriales	27
1.14.2. Proyectos Mineros	28
1.14.3. Proyectos Comerciales	28
1.14.4. Proyectos Energía	29
1.14.5. Proyectos Viales	30
1.14.6. Otros Proyectos	30
1.15. Nuestros Clientes	30
1.16. Organigrama	31
1.16.1. Organigrama Organizacional	31
1.16.2. Organigrama de Proyectos	32
1.17. Realidad Problemática	33
1.18. Problema	38
1.18.1. Problema General	38
1.18.2. Problemas Específicos	38
1.19. Objetivo	38
1.19.1. Objetivo general	38
1.19.2. Objetivos específicos	38
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEORICO</b>	<b>39</b>
2.1. Definición de la mejora continua	39
2.1.1. Concepto de Kaizen	39
2.1.2. Características de la mejora continua	39
2.1.3. Recursos para lograr una mejora continua	40
2.1.4. Técnicas, prácticas y herramientas gerenciales del Kaizen	41
2.1.5. Ciclo Deming	41
2.1.6. Aplicación de la metodología	42
2.1.7. FODA	43
2.1.8. Productividad	43

2.1.9. Objetivo de la productividad	45
2.1.10. Costos vinculados a la producción	45
2.1.11. Tipos de productividad	45
2.1.11.1. Productividad Laboral	45
2.1.11.2. Productividad Total	46
2.1.11.3. Productividad Marginal	46
<b>CAPÍTULO III. DESCRIPCION DE LA EXPERIENCIA</b>	<b>47</b>
3.1. Descripción de la experiencia	47
3.2 Descripción del Proyecto	52
3.3 Ubicación del Proyecto	56
3.4 Plan de trabajo	57
3.5 Maquinaria	57
3.6 Armado	58
3.7 Montaje	58
3.8 Responsabilidad	59
3.9 Diagrama de Gantt del Proyecto Edificios Residenciales La Estancia - Lurín	63
3.10 Esquema representativo del armado y montaje por prioridad	64
3.11 Jornada Laboral	71
3.12 Descripción de los procesos	71
3.13 Armado y montaje de los diagonales (Proceso Actual)	75
3.14 Armado y montaje de los diagonales (Proceso Mejorado)	81
3.15 Armado y montaje de Columnas con Misceláneos (Proceso Actual)	88
3.16 Armado y montaje de Columnas con Misceláneos (Proceso Mejorado)	94
3.17 Armado y montaje de Cubo (Proceso Actual)	98
3.18 Armado y montaje de Cubo (Proceso Mejorado)	106

<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS</b>	111
4.1 Resultado del proceso de Diagonales por Torre	111
4.2 Resultado del proceso de Cubos por Torre	116
4.3 Resultado del proceso de Columnas con misceláneo por Torre	121
4.4 Resultado Operativo	125
<b>CAPÍTULO V. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	133
5.1 Discusión	133
5.2 Conclusiones	134
5.3 Recomendaciones	136
<b>REFERENCIAS</b>	138
<b>ANEXOS</b>	141
ANEXOS 1. Requerimientos de materiales	141
ANEXOS 2. Planilla	151
ANEXOS 3. Flujo de caja chica (Ejemplo)	152
ANEXOS 4. Costo de la semana 17/03/21	153

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Equipo de trabajo a desarrollar la aplicación de la mejora continua	52
Tabla N° 2 Facilitadores y responsabilidad	60
Tabla N° 3 Prioridad de armado y Montaje de Torres	65
Tabla N° 4 Prioridad de armado y Montaje de Torres	66
Tabla N° 5 Prioridad de armado y Montaje de Torres	67
Tabla N° 6 Prioridad de armado y Montaje de Torres	68
Tabla N° 7 Prioridad de armado y Montaje de Torres	69
Tabla N° 8 Prioridad de armado y Montaje de Torres	70
Tabla N° 9 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	72
Tabla N° 10 Elementos para armado de 1 fila de diagonales 6 niveles dap - 19 filas torre 2	111
Tabla N° 11 Elementos para armado de 1 fila de diagonales 6 niveles dap - 17 Filas torre 3	112
Tabla N° 12 Elementos para armado de 1 fila de diagonales 6 niveles dap - 18 Filas torre 4	112
Tabla N° 13 Elementos para armado de 1 fila de diagonales 6 niveles dap - 13 filas torre 5	112
Tabla N° 14 Elementos para armado de 1 fila de diagonales 6 niveles dap - 15 filas torre 6	113
Tabla N° 15 Elementos para armado de 1 fila de diagonales 6 niveles dap - 13 filas torre 7	113
Tabla N° 16 Resultado comparativo antes y después de la mejora en el proceso de armado y montaje de diagonales	114
Tabla N° 17 Resultado comparativo antes y después de la mejora en el proceso de armado y montaje de diagonales	114
Tabla N° 18 Elementos para armado de 1 cubo torre 2 - 8 cubos	116
Tabla N° 19 Elementos para armado de 1 cubo torre 3 - 6 cubos	116
Tabla N° 20 Elementos para armado de 1 cubo torre 4 - 7 cubos	117
Tabla N° 21 Elementos para armado de 1 cubo torre 5 - 6 cubos	117
Tabla N° 22 Elementos para armado de 1 cubo torre 6 - 6 cubos	118
Tabla N° 23 Elementos para armado de 1 cubo torre 7 - 5 cubos	118
Tabla N° 24 Resultado comparativo antes y después de la mejora en el proceso de armado y montaje de cubos	119
Tabla N° 25 Resultado comparativo antes y después de la mejora en el proceso de armado y montaje de cubos	119



Tabla N° 26 Elementos para armado de columna con miscelaneos torre 2 - 8 bloques	121
Tabla N° 27 Elementos para armado de columna con miscelaneos torre 3 - 7 bloque	121
Tabla N° 28 Elementos para armado de columna con miscelaneos torre 4 - 8 bloques	121
Tabla N° 29 Elementos para armado de columna con miscelaneos torre 5 - 7 bloques	121
Tabla N° 30 Elementos para armado de columna con miscelaneos torre 6 - 7 bloques	121
Tabla N° 31 Elementos para armado de columna con miscelaneos torre 7 - 7 bloques	122
Tabla N° 32 Resultado comparativo antes y después de la mejora en el proceso de armado y montaje de Columnas y miscelaneos	123
Tabla N° 33 Resultado comparativo antes y después de la mejora en el proceso de armado y montaje de Columnas con miscelaneos	123
Tabla N° 34 Resultado operativo después de la mejora	132

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N. °1: Etapas en la evolución de la mejora continua: Estudio multicaso	40
Figura N. °2: Técnicas, prácticas y herramientas gerenciales en Kaizen (Elaboración propia a partir de la literatura existente) de la investigación “Prácticas de mejora continua, con enfoque Kaizen, en empresas del Distrito Metropolitano de Quito: Un estudio exploratorio”	41
Figura N. °3: Ciclo Deming	42
Figura N. °4: Análisis estratégico – matriz FODA, fuente: deficiencias en el uso del foda causas y sugerencias. universidad pontificia bolivariana Colombia	43
Figura N. °5: <a href="http://www.elmayorportaldegerencia.com">www.elmayorportaldegerencia.com</a> - Indicadores de productividad en una Empresa	44
Figura N. °6: Diagrama del armado y montaje de las estructuras en la residencial La Estancia - Lurín	63
Figura N. °7: Esquema de las prioridades de armado y montaje	64
Figura N. °8: Proceso de diagonales Antes de la mejora	80
Figura N. °9: Proceso de diagonales mejorado	87
Figura N. °10: Proceso de Columnas con Misceláneos antes de la mejora	93
Figura N. °11: Proceso de Columnas con Misceláneos mejorado	97
Figura N. °12: Proceso de Armado y montaje de Cubo antes de la mejora	105
Figura N. ° 13: Proceso de Armado y montaje de Cubo mejorado	110

**ÍNDICE DE ECUACIONES**

Productividad	44
Productividad de los equipos	44

## RESUMEN

El presente trabajo realizado en la modalidad de suficiencia profesional aplicada para la facultad de ingeniería Industrial cursado en la Universidad Privada del Norte, muestra como la aplicación de la mejora continua en el proceso de armado y montaje de estructuras metálicas realizada por la empresa SC Ingeniería y Proyectos SAC empresa peruana que es parte del GRUPO SC. para el proyecto “Villa la Estancia” Tuvo como objetivo, incrementar la productividad, esta mejora se alcanzó con la aplicación de técnicas y herramientas como son; el ciclo deming, kaizen, mejora continua, FODA, diagrama de análisis operacional de procesos, lo que en su conjunto permitió alcanzar resultados favorables, se puede decir que la conclusión más relevante en todo el estudio se vio reflejado en realizar la misma actividad con la misma cantidad de personal, pero reduciendo el tiempo de armado y montaje e incrementando la productividad, a consecuencia de ello se logró reducir los costos operativos, lo que ha decir en estos tiempos es un logro muy significativos no solo por el margen de utilidad sino también por la coyuntura mundial, donde los precios de los productos incrementan su precio.

**Palabras Claves:** FODA, Ciclo Deming, Mejora continua, Kaizen

### **ABSTRACT**

The present work carried out in the modality of applied professional sufficiency for the faculty of Industrial Engineering studied at the Private University of the North, shows how the application of continuous improvement in the process of assembly and assembly of metal structures carried out by the company SC Ingeniería y Proyectos SAC Peruvian company that is part of the SC GROUP. for the Project "Villa la Estancia" Its objective was to increase productivity, this improvement was achieved with the application of techniques and tools such as; the cycle deming, kaizen, continuous improvement, SWOT, operational analysis diagram of processes, which as a whole allowed to achieve favorable results, it can be said that the most relevant conclusion in the whole study was reflected in carrying out the same activity with the same amount of personnel, but reducing the time of assembly and assembly and increasing productivity, as a result it was possible to reduce operating costs, what he has said in these times is a very significant achievement not only for the profit margin but also for the world conjuncture, where the prices of the products increase their price.

Keywords: FODA, Deming Cycle, Continuous Improvement, Kaizen

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

SC Ingeniería y Proyectos SAC empresa peruana que es parte del GRUPO SC. Contamos con un Staff de Profesionales entre Ingenieros y técnicos altamente calificados para el desarrollo de la ingeniería de sus proyectos.

SC Ingeniería y Proyectos SAC está abocada al desarrollo de INGENIERIA DE VALOR para todas las especialidades, con lo cual busca la alternativa y especificación más adecuada en costo y tiempo para sus proyectos. (Construcción, 2014)



Fuente: <https://www.scing.com.pe/>

### 1.1. Datos De la Empresa

Nombre: SC Ingeniería y Construcción S.A.C

Dirección: Calle 3 Hz. b Lt.02 Lima - Polígono Industrial

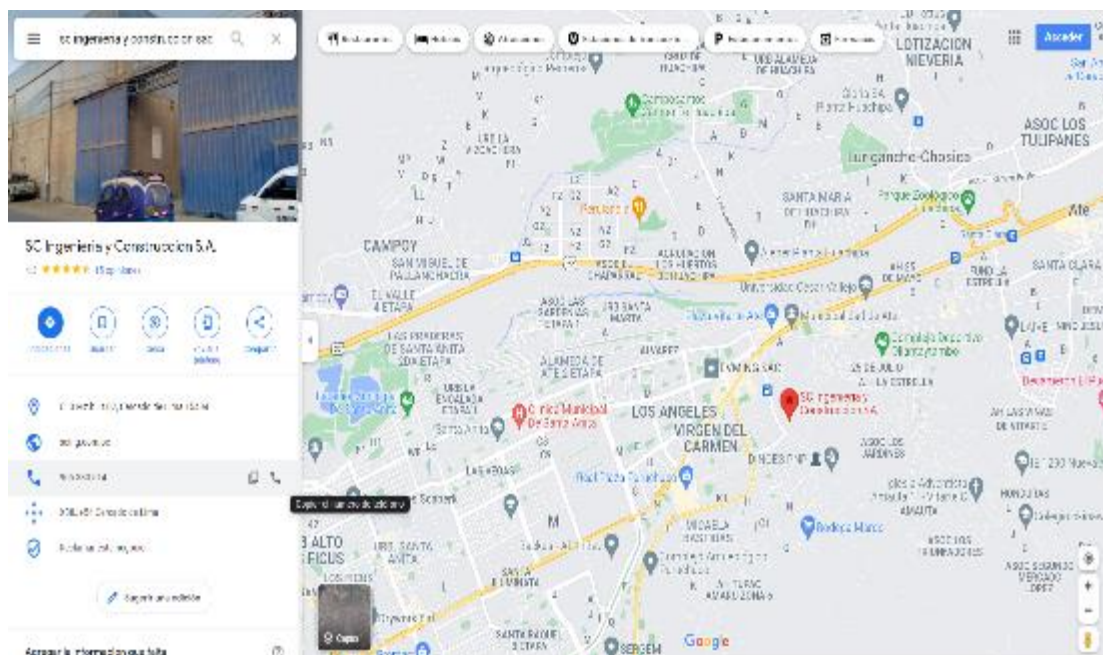
Correo:

[gventas@scing.com.pe](mailto:gventas@scing.com.pe)

[gestion.comercial@scing.com.pe](mailto:gestion.comercial@scing.com.pe)

Teléfonos: (511) 352-0171; (511) 715-6920; (511) 717-2687; (511) 717-2673

## APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021



Fuente: <https://www.google.com.pe/maps>

### 1.2. Misión

SC Ingeniería y Construcción es una empresa peruana que brinda soluciones integrales a las necesidades de infraestructura de las empresas del sector minero, industrial e hidrocarburos.

Somos una constructora con gran experiencia en proyectos metal mecánico y sus obras complementarias (civiles, mecánicas, eléctricas, etc.), que optimiza el detallamiento en ingeniería, fabricación y montaje.

Nuestros servicios cumplen los estándares de calidad, seguridad, medio ambiente y eficiencia, establecidos por nuestros clientes, garantizando así su satisfacción, contribuimos al desarrollo de nuestro país con tecnología y competitividad de nuestros colaboradores.

### 1.3. Visión

Ser reconocida como la empresa constructora peruana líder en planeamiento y ejecución de proyectos de construcción e ingeniería, que brinde un servicio integral en el sector minero, industrial y comercial; haciendo uso de tecnología y garantizando los más altos estándares de calidad, seguridad, protección del medio ambiente y desarrollo social

#### **1.4. Valores**

SC Ingeniería y Construcción SAC se posiciona en el mercado gracias al respeto a nuestros valores fundamentales corporativos que son:

- Cumplimiento en lo ofrecido al cliente
- Criterio para dar la mejor solución a los requerimientos del cliente.
- Creatividad para el desarrollo de alternativas.
- Desarrollo Continuo.

#### **1.5. Reseña**

SC Ingeniería y Proyectos SAC empresa peruana que es parte del GRUPO SC. Contamos con un Staff de Profesionales entre Ingenieros y técnicos altamente calificados para el desarrollo de la ingeniería de sus proyectos.

SC Ingeniería y Proyectos SAC está abocada al desarrollo de INGENIERIA DE VALOR para todas las especialidades, con lo cual busca la alternativa y especificación más adecuada en costo y tiempo para sus proyectos.

#### **1.6. Staff**

Nuestro Staff de profesionales está integrado por Ingenieros Mecánicos, Civiles, Eléctricos e Industriales, así como también Arquitectos y Técnicos con amplia experiencia. Nuestros profesionales son capacitados constantemente.

#### **1.7. Política de la Empresa**

##### **1.7.1. Política de Calidad**

SC Ingeniería y Construcción SAC es una empresa Metalmecánica que se dedica a brindar soluciones a las necesidades de estructuras metálicas del sector Industrial, Minero, Hidrocarburos y Comercial. Es nuestro compromiso lograr la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de los requisitos aplicables; buscando entregar un producto de calidad y en el tiempo requerido; para ello nos comprometemos a cumplir con los estándares



internos y externos aplicables, la capacitación de nuestro personal y la mejora continua los procesos de nuestro Sistema de Gestión de calidad.

### **1.7.2. Política de Seguridad**

Instituir la seguridad como un hábito de trabajo, orientando una estrategia en la materia hacia la formación de una cultura de prevención de riesgos. Con este fin vamos a:

Capacitar y entrenar a todos los miembros de la empresa para que cada uno asuma su responsabilidad que le cabe en el cumplimiento de la política de seguridad.

Verificar continuamente las condiciones de seguridad en todas las áreas y lugares que laboramos.

Promover actitudes de participación y compromiso, antes que penalizar la inobservancia de normas.

Recoger las experiencias internas en la materia y difundir los hechos y las conclusiones para el beneficio de todos.

Hacer participar a todo el personal en tareas de seguridad.

### **1.7.3. Política de Salud y Medio Ambiente**

Cumplir con las normas legales sobre salud ocupacional y calidad ambiental en todas sus actividades. Con este propósito vamos a:

Verificar el cumplimiento de la política fijada por entidad responsable en nuestra empresa.

Analizar y aprobar inversiones a realizarse en materia de higiene y salud ocupacional, asignando los fondos necesarios para ello.

Aprobar la planificación de actividades de higiene y salud ocupacional fiscalizando su cumplimiento.

Concienciar a todos nuestros trabajadores de los efectos nocivos que generan el consumo de drogas y alcohol, indicándoles la incidencia sobre nuestra economía, pérdida de valores éticos y morales.

Es compromiso de la alta dirección de la empresa y de cada uno de los que conformamos esta, prevenir el consumo de drogas y alcohol en nuestro centro de trabajo.

## 1.8. Certificaciones

Contamos con el ISO 9001 en: Diseño, Fabricación, Protección Superficial y Montaje de Estructuras Metálicas. Asimismo, estamos Homologados en: Fabricación y Montaje de Estructuras Metálicas, Servicios de Construcción Civil.

Por otro lado, contamos con una certificación a nombre de D&B Risk Management Solutions en: Fabricación, Diseño, Montaje de Estructuras Metálicas y Electromecánica, Servicios de Asesoría, Técnica en Proyectos Industriales.



Fuente: <https://www.scing.com.pe/certificaciones/>

## **1.9. Infraestructura**

En SC Ingeniería y Construcción se dan la mano la vocación y la experiencia de muchos años en el sector de la construcción. Esta dualidad, nos permite encontrar la solución adecuada y eficaz a todo tipo de obras metalmecánica y civiles, por toda la geografía nacional.

El avance tecnológico en la industria de la construcción es permanente, y exige a las empresas un esfuerzo de adaptación constante. Empresas como la nuestra, con espíritu joven y con las capacidades necesarias han sabido responder a los requerimientos del mercado actual.

En SC Ingeniería y Construcción construimos futuro, ahora más que nunca nuestra atención se centra en avanzar respetando nuestras políticas que son parte de nuestra propia identidad, como la responsabilidad social, calidad, seguridad y preservación del Medioambiente.

El creer sinceramente en nuestras posibilidades, y mantener el grado de satisfacción de nuestros clientes, proveedores y colaboradores, han sido un reto que hasta hoy lo hemos cumplido con orgullo.

En SC Ingeniería y Construcción, contamos con los siguientes equipos para llevar a cabo las más complejas tareas de ingeniería.

## **1.10. Proceso de Fabricación**

### **1.10.1. Proceso de Habilitado y/o Armado**

Maquinas Cizalla /Punzonadora marca Geka con una capacidad de 80 toneladas punz 110 corte de planchas.

Máquina de corte por plasma marca Geka con una capacidad de 45 ton punz. 60 corte de planchas.

Equipos de corte semiautomático de las marcas Kolke y Victor con una capacidad para corte de planchas de hasta 6"

Cizalla eléctrica de marca Raimsa con capacidad de Corte de 3.0 metros espesor 2.0mm

Torre grúa JCWY con una capacidad de 6.0 toneladas a 15 metros, 1.7 toneladas a 44 metros.

Taladros magnéticos Bosch con una capacidad de  $\text{Ø}1/4''$ - $\text{Ø} 1-3/8''$

Taladros eléctricos T marca Bosch con una capacidad de  $\text{Ø}1-1/8''$

Grupos electrógenos.



Fuente: <https://www.scing.com.pe/infraestructura/>

### **1.10.2. Proceso de Soldeo**

Máquinas de soldar de arco monofásicas marca Thunderbolt con capacidad de 250 AMP tensión de 220v.

Máquinas de soldar de arco trifásicas marca Thunderbolt con capacidad de 250 AMP tensión de 220v, 380v y 440v.

Máquinas de soldar trifásicas MIG-MAG marca Miller con capacidad 450 AMP, 350 AMP

Máquinas de soldar multiprocesos marca Miller con capacidad de 650 AMP



Fuente: <https://www.scing.com.pe/infraestructura/>

### **1.10.3. Proceso de Limpieza Superficial y Pintura**

Máquinas de pintar eléctricas airless marca Gracco 0-3000 psi.

Máquinas de pintar neumáticas airless marca Gracco 0-4500 psi.

Compresores trifásicos marca Schultz Capacidad 10 hp.



Fuente: <https://www.scing.com.pe/infraestructura/>

### **1.11. Equipos de Obra**

Tirfor marca Yable con capacidad de 5 toneladas.

Taladros de concreto.

Motocompresoras Miller con capacidad de 0-500 A

Bombas manuales hidráulicas marca Enerpac de 50, 40 y 30 toneladas.

Plataforma de elevación



Fuente: <https://www.scing.com.pe/infraestructura/>

## 1.12. Ingeniería

Diseño y Calculo de acuerdo con la reglamentación vigente. Nos apoyamos con los softwares de cálculo y diseño (Tekla Estructure).

Diseño y Calculo Estructural de Obras Civiles.

Ingeniería de detalles. Planos de Fabricación y Montaje.

Diseño e Ingeniería de detalle de instalaciones eléctricas industriales, estudios y proyectos de electrificación a niveles de media y baja tensión.



Fuente: <https://www.scing.com.pe/infraestructura/>

## 1.13. Descripción de los Productos de la Empresa

### 1.13.1. Estructuras Metálicas

Fabricación de Estructuras Metálicas de acuerdo con la AISC, AWS y E-090 del reglamento Nacional de Construcciones.

Infraestructura Metálica de Planta de Procesos Industriales y Mineros, así como de infraestructura Comerciales.

Montaje de todo tipo de Estructuras metálicas.

Montaje de Cubiertas y acabados de cobertura.



Fuente: <https://www.scing.com.pe/infraestructura/>

### **1.13.2. Montaje**

Montaje de equipos Mineros como: chancadoras, transportadoras, molinos, silos, tolvas, celdas de flotación, esperadores, etc.

Montaje de filtros, bombas, motores, moto-reductores, etc.

Ingeniería de detalle de montaje maquinaria, equipos e instalaciones industriales.

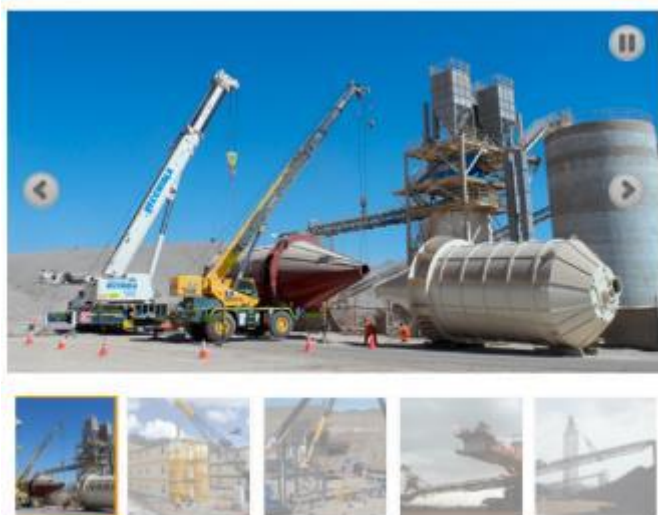
Diseño y montaje de equipos de control y protección integral de instalaciones eléctricas en plantas industriales, sistemas de puesta a tierra, pararrayos, etc.

Diseño, fabricación y montaje de tableros de distribución eléctrica.

Suministro, montaje e instalación de equipos de instrumentación de procesos.

Instalación y Montaje de Sistemas para Automatización, PLCs.

Pre-comisionado y Puesta en marcha.



Fuente: <https://www.scing.com.pe/infraestructura/>

### 1.13.3. Calderería

Fabricación de tanques enterrados y verticales de acuerdo a las normas UL, API y ASME.

Fabricación de Spools de tubería en acero al carbono, acero inoxidable y HDPE.

Fabricación y montaje de ductos.

Fabricación y montaje de transiciones, conos, reducciones y derivaciones.

Fabricación e instalación de equipos.

Montaje de piping, válvulas y accesorios en las líneas de procesos.



Fuente: <https://www.scing.com.pe/infraestructura/>



#### **1.13.4. Obras Civiles**

Movimiento de tierras: Excavación, corte, relleno y eliminación.

Demoliciones y desmontajes.

Obras de Concreto Simple.

Bases para máquinas y tanques de almacenamiento.

Obras de Concreto Armado: Falsas Zapatas, Zapatas, Cimentaciones, pedestales, columnas, placas, muros de contención, losas aligeradas, losas macizas y losas colaborantes.

Albañilería y tabiquería.

Construcción y remodelación de infraestructura para el sector industrial, comercial.

Acabados en general.



Fuente: <https://www.scing.com.pe/infraestructura/>

#### **1.13.5. Proyectos Integrales**

Diseño, Ingeniería, procura, fabricación, ejecución, pre-comisionado y comisionado de proyectos Integrales:

Obras Civiles, Arquitectura, Estructuras Metálicas, Instalaciones Electromecánicas e Instrumentación.

Ejecución de Proyectos Llave en mano y EPC.



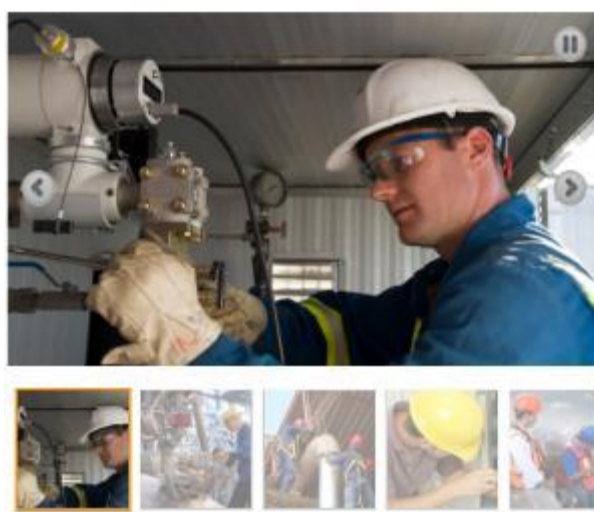
Fuente: <https://www.scing.com.pe/infraestructura/>

### **1.13.6. Mantenimiento**

Ejecución de Planes de Mantenimiento para procesos industriales y mineros.

Mantenimiento de Plantas

Concentradoras de minerales, Plantas de Beneficio y plataforma petroleras.



Fuente: <https://www.scing.com.pe/infraestructura/>

### **1.13.7. Granallado y Pintado**

SC Ingeniería y Construcción cuenta con la infraestructura y tecnología adecuada para la ejecución de la limpieza superficial y aplicación de Sistemas de protección del acero. Nuestro Staff cuenta con certificaciones y con procedimientos aprobados por empresas

proveedoras líderes y por Clientes Mineros e industriales, esto garantiza cumplir con las exigencias que requiera el cliente final ya sea local o externo.



Fuente: <https://www.scing.com.pe/infraestructura/>

## 1.14. Proyectos

### 1.14.1. Proyectos Industriales



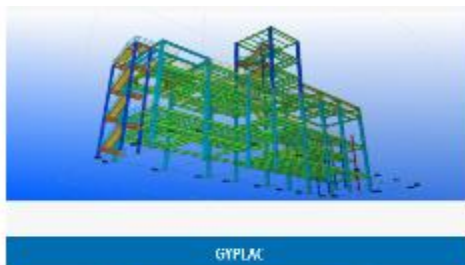
#### Detalles de Trabajo

Ubicación: Los Hornos  
 Fecha de Ejecución: Diciembre 2011  
 Alcance de Trabajo: Construcción del Muro exterior, Placa de Aluminio y Placa de Saca Cera - Lima Suministro e instalación de estructura metálica según planos, obra civil integral, instalación y montaje de las estructuras metálicas.



#### Detalles de Trabajo

Ubicación: Chuschi - Per  
 Fecha de Ejecución: Noviembre 2002  
 Alcance de Trabajo: Los trabajos de 40m de largo con perfiles de 80x80 que armados en planta y fijos en 2 piezas a Chuschi. La estructura y carpinterías correspondientes, montaje y/o tiempo.



#### Detalles de Trabajo

Ubicación: Huachipa  
 Fecha de Ejecución: Junio 2014  
 Alcance de Trabajo: Instalación de equipos de la línea de producción de placas para cartón. Fabricación y montaje de estructuras metálicas de soporte y transporte. Fabricación e instalación de elementos de cables de trabajo de elevadores y bases de equipos.



#### Detalles de Trabajo

Ubicación: Sica Sica Fecha de Ejecución: Mayo 2010 Alcance de Trabajo: Fabricación y montaje de estructura metálica, suministro y montaje de TR & armaduras en general de Sica Sica, altura de los techos 20.1, Sica Sica Sica, casa de máquinas, instalación de estructura para montaje, instalación de cables, instalación de equipos.

Fuente: <https://www.scing.com.pe/proyectos-industriales/>

### 1.14.2. Proyectos Mineros



**Detalles de Trabajo**

Ubicación: Cerro Lindo

Fecha de Ejecución: Enero 2008

Alcance de Servicio: Fabricación de ductos de Ventilación en Área de Cemento, ductos de aire caliente, Separación y bridas de unión a máquinas. Desarrollo de la ingeniería de detalle. Supervisores de Calidad en planta.



**Detalles de Trabajo**

Ubicación: Lima

Fecha de Ejecución:

Alcance de Servicio:

Proceso de armado de vigas, proceso de soldadura. Armado de sistemas de soporte de lasas, control dimensional de vigas de amarre. Control dimensional de chasis de By Pass, ensayos para procesos de pre-ensamblaje, fabricación de vigas en alma llena para plataforma.



**Detalles de Trabajo**

Ubicación: Arequipa

Fecha de Ejecución: Setiembre 2006

Alcance de Servicio: Ingeniería de detalle, fabricación y montaje de estructuras metálicas. Supervisores de Calidad en planta.

Fuente: <https://www.scing.com.pe/proyectos-mineros/>

### 1.14.3. Proyectos Comerciales



**Detalles de Trabajo**

Ubicación: Pucallpa

Fecha de Ejecución: Mayo 2018

Alcance de Servicio: Suministro, fabricación y montaje de estructuras metálicas.



**Detalles de Trabajo**

Ubicación: Trujillo

Fecha de Ejecución: Setiembre 2018

Alcance de Servicio: Suministro, fabricación y montaje de estructuras metálicas para el Centro de Distribución de Trujillo Sector II - 7 y las Tanques Metálicas.



**Detalles de Trabajo**

Ubicación: Piura

Fecha de Ejecución: Noviembre 2011

Alcance de Servicio: Suministro, fabricación, transporte, instalación y montaje de estructuras metálicas.

Fuente: <https://www.scing.com.pe/proyectos-comerciales/>

### 1.14.4. Proyectos Energía



**Detalles de Trabajo**

Ubicación:

Fecha de Ejecución: Diciembre 2003

Alcance de Servicio: Montaje de estructuras metálicas y cobertura en Estaciones de Bombas PS-1, PS-2, PS-3, PS-4.

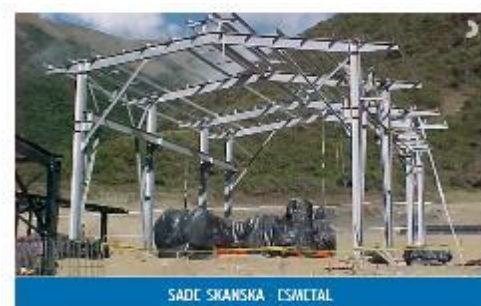


**Detalles de Trabajo**

Ubicación: Piura

Fecha de Ejecución: Abril 2004

Alcance de Servicio: Diseño, ingeniería de detalle, suministro, instalación y montaje de estructuras metálicas de plataforma.



**Detalles de Trabajo**

Fecha de Ejecución: Diciembre-Septiembre del 2003

Área Trabajada: 4200m<sup>2</sup>

Peso de Estructura: 147,200K

Fuente: <https://www.scing.com.pe/proyectos-energia/>

### 1.14.5. Proyectos Viales



**Detalles de Trabajo**

Ubicación: Vía Tarma Valle – Angélica Guzmán  
 Fecha de Ejecución: Noviembre 2010  
 Alcance de Servicio: Ingeniería de detalle, fabricación y montaje de estructuras metálicas (plancha de acero de 10 mm de espesor).

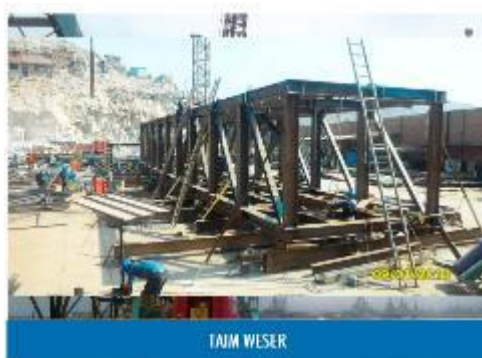


**Detalles de Trabajo**

Ubicación: Lima – Chorrillos  
 Fecha de Ejecución: Noviembre 2009  
 Alcance de Servicio: Fabricación y montaje de las estructuras metálicas en su totalidad de cada estación. Énfasis en la supervisión y en la calidad del montaje de las estructuras de acuerdo a la ubicación y frentes a cubrir en cada obra. Tratamiento superficial en galvanizado con sistema de recubrimiento diseñado para proyecto.

Fuente: <https://www.scing.com.pe/proyectos/>

### 1.14.6. Otros Proyectos



**Detalles de Trabajo**

Ubicación: Puerto Callao  
 Fecha de Ejecución: Agosto 2012  
 Materiales, fabricación y/o montaje de estructuras soldadas y/o atornilladas, descarga de los materiales en obra, pintura y operaciones complementarias que garanticen el suministro de anteaerador.

Fuente: <https://www.scing.com.pe/otros-proyectos/>

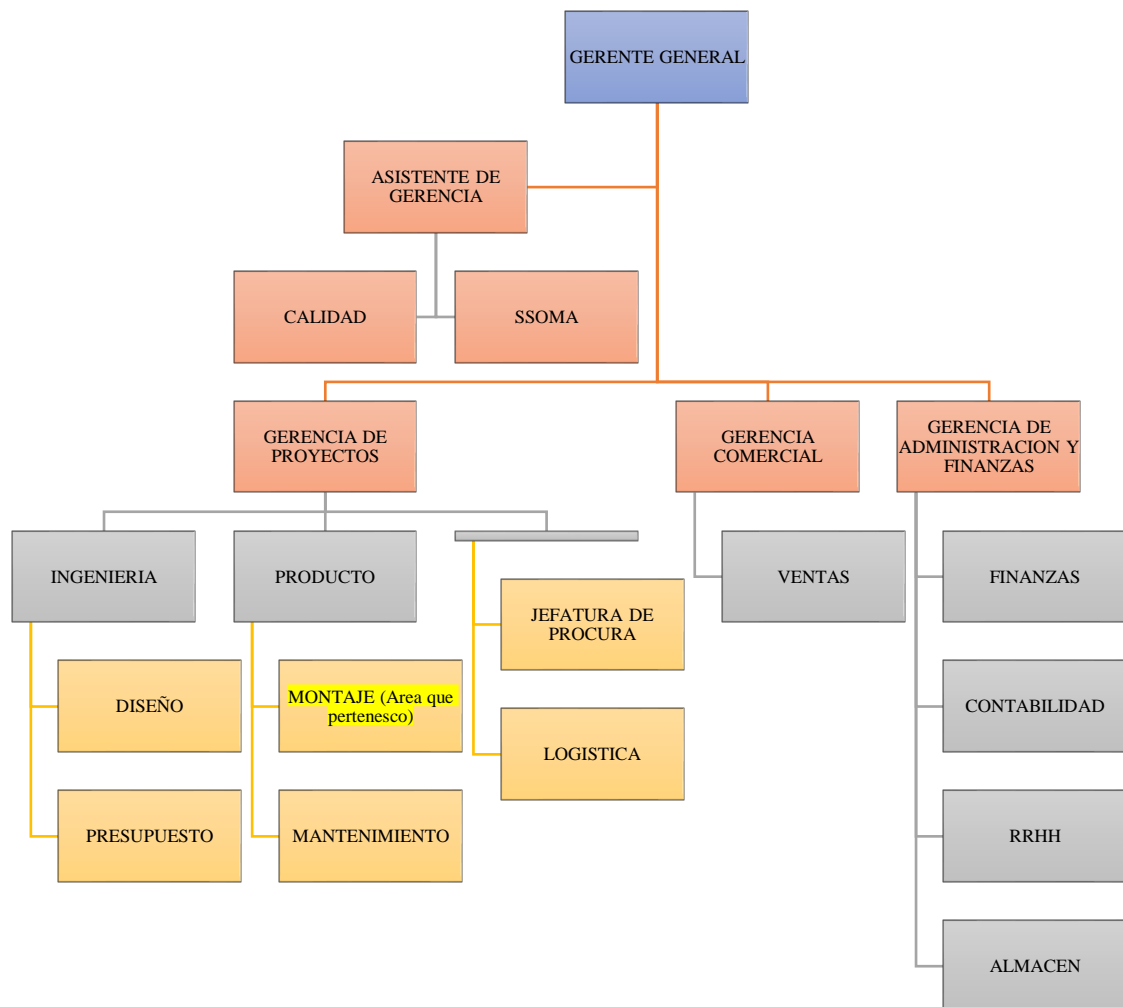
### 1.15. Nuestros Clientes



Fuente: <https://www.scing.com.pe/contactenos/>

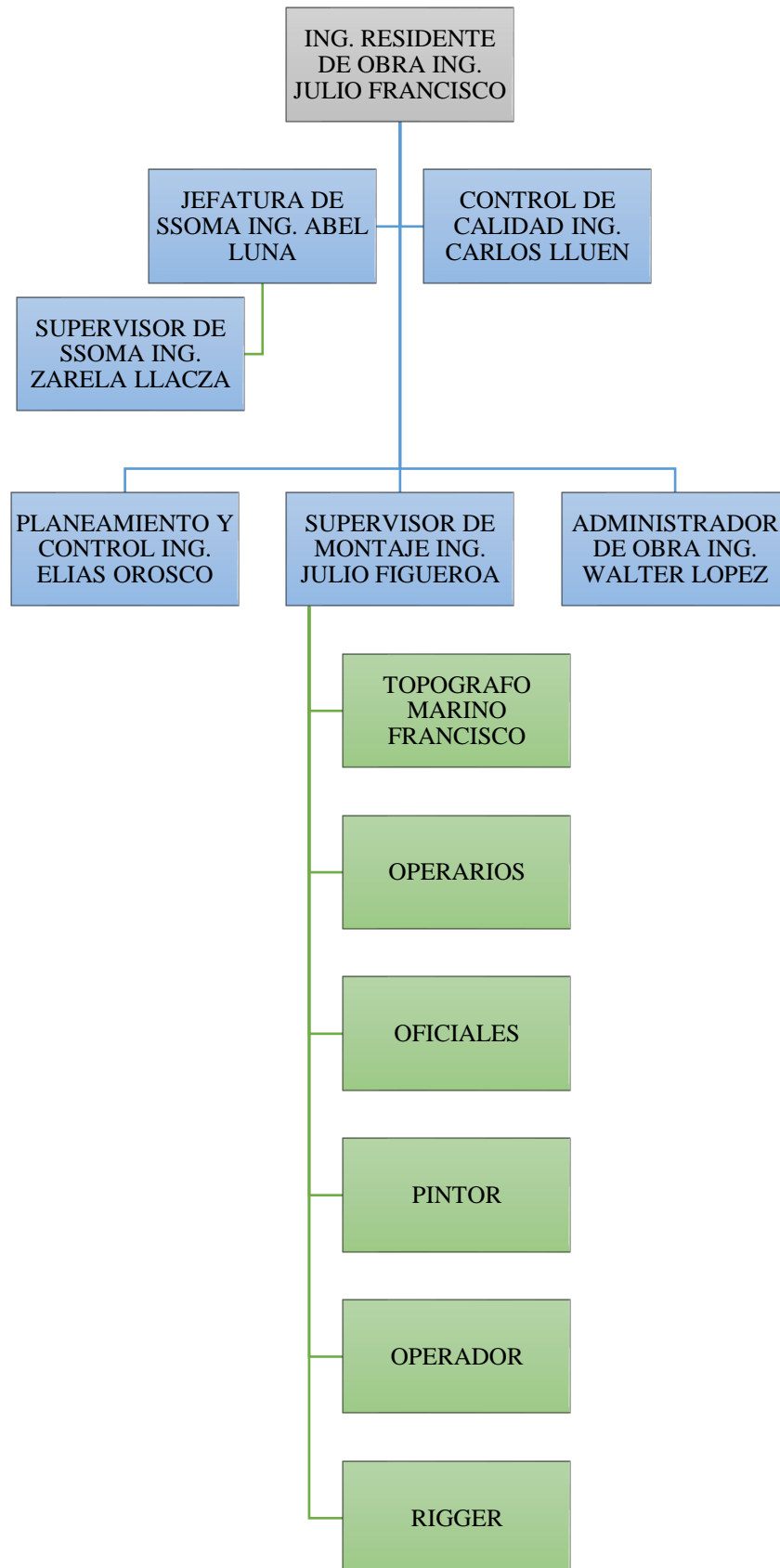
## 1.16. Organigrama

### 1.16.1. Organigrama Organizacional



Fuente: Elaboración Propia

### 1.16.2. Organigrama de Proyectos



Fuente: Elaboración Propia



### **1.17. Realidad Problemática**

En la industria de la fabricación de estructuras metálicas ya sea para el sector logístico, inmobiliario industrial, vial, minero o de construcción, existe una constante evolución ya sea por las técnicas nuevas de fabricación o por las tecnologías emergentes que permiten acelerar el proceso, se entiende que la fabricación de estructuras obedece a un requerimiento poder contar con un espacio físico distribuido para su mejor utilización, ya sea destinado para el requerimiento del cliente, y mientras este proceso se encuentra en ejecución la inversión realizada no podrá ver sus frutos hasta la culminación del mismo, motivo por el cual el tiempo juega un factor muy importante y al mismo tiempo un reto para los implicados. La retribución de este se verá afecto a su utilización, es por ello que los tiempos son un factor trascendental.

Este tipo de proyectos cuentan con plazos establecidos, no solo por los costos de producción sino también por la inversión del cliente, dicho esto, podemos analizar ciertos criterios en contextos internacionales y nacionales.

Javier (2015) en su estudio internacional *“Mejora continua de los procesos de producción mediante sistemas Kanban en la industria cartonera asociada incasa s.a. Quito - Ecuador”* Quito, Ecuador tuvo como objetivo identificar inicialmente la causa del problema, esto lo llevo a cabo con un levantamiento de información lo que le sirvió para realizar un análisis de la situación en la que se encontraba, con esta información establecer un plan de acciones que conlleven a mejorar y optimizar la producción, con ayuda de algunos software que permitían realizar simulaciones en cambios de operaciones o tiempos pudo evidenciar si era factible y viable realizar las mejoras en diferentes aspectos del proceso. Cabe mencionar que para poder llevar a cabo la mejora se tiene que empezar por establecer los procesos a seguir ya que esto impacta de gran forma en los resultados.

Noemí (2021) en su estudio *“Plan de mejora continua para procesos administrativos en la empresa Pinturas Automotrices Renner Dupont”* Guayaquil, Ecuador, tuvo como objetivo mejorar los procedimientos administrativos al darse cuenta que existía una problemática al no tener procedimientos definidos se generaba gran pérdida de tiempo en hacer las cosas de maneras diferentes, el desorden y no tener claro los procesos por no contar con ellos de manera escrita llevan a la implementación de un plan de mejora continua, estableciendo metodologías de calidad y realizando un análisis de las opiniones de los involucrados se pudo lograr unos resultados favorables en los procesos administrativos.

Orejuela (2021) en su estudio *“Propuesta de optimización de los procesos de fabricación para incrementar la eficiencia operativa de la planta de envases en san miguel industrias pet ecuador, mediante un modelo de gestión de mejora continua”* Guayaquil, Ecuador, tuvo como objetivo la eliminación de las causales que influyen en el desempeño o productividad de la planta, esto debido a que la planta no era capaz de cumplir con la demanda solicitada, sumada a la baja eficiencia y falta de procesos es por ello que apoyados en las herramientas de ingeniería; Diagrama causa efecto, árbol de ideas y Pareto se determinan las principales causas del problema por lo que con esta base se procedió a la implementación y aplicación de la metodología seis sigma y mejora continua con la herramienta de la manufactura esbelta.

Paul (2019) en su estudio *“Propuesta de Mejora de la Calidad en el Área de Mecanizado en una Empresa Metalmecánica utilizando Técnicas de Lean Manufacturing”* Lima, Perú, tuvo como objetivo reducir desperdicios y mejorar la calidad de la producción, inicialmente se detectó que habían reprocesos, tiempos por encima de lo planeado, mermas de productos y baja calidad, es debido a ello que se decide aplicar la metodología de Lean Manufacturing, con la aplicación de las técnicas 5's, Poka Yoke y Jidoka; lo que llevó a una mejora en la calidad de casi el 11% sumado al compromiso de los trabajadores se pudo

reducir los desperdicios y mejorar la calidad, resaltando que la técnica Jidoka fue la que arrojó resultados más alentadores en comparación a las otras técnicas utilizadas.

Shirley (2017) en su estudio *“Aplicación del ciclo de la mejora continua para incrementar la productividad en el área de capacitación del personal en el instituto peruano del deporte Lima 2016”* Lima, Perú, tuvo como objetivo identificar la problemática como primer paso para poder aplicar alguna mejora, inicialmente se utilizó diagramas como Ishikawa y Pareto para poder realizar la identificación de la problemática, esto permitió obtener resultados y enfocar los recursos necesarios para la mejora, en este caso se implementara un ciclo de mejora continua para incrementar la productividad, quiere decir que utilizando los mismos recursos es posible ser más productivos, pero para que esto se lleve a cabo y no exista contratiempos en el proceso se aplicaron ensayos antes y después de la mejora, ajustando ciertos puntos fuera de control para que las desviaciones que se presenten estén dentro de las desviaciones esperadas.

Sthefany (2021) en su estudio *“Propuesta de mejora del proceso productivo de una planta de galvanizado aplicando herramientas de mejora continua”* Lima, Perú, tuvo como objetivo proponer mejoras alternativas de solución al servicio que ofrece, en esta mejora se realizaron una serie de pasos primero para identificar la problemática se levanto información de los procesos, en segundo paso identificación de problemas con la herramienta de Ishikawa, y por último se realizó una matriz de correlación de causas lo que permitió conocer las causas principales del problema una vez mejorado el proceso se pudo evidenciar el ahorro de tiempo de los procesos, incremento de atención o mayor productividad, por lo que se puede decir que la propuesta es rentable y viable.

Para SC Ingeniería y Construcción S.A.C. la mejora continua resulta ser una política ya establecida en la organización, apoyándose en su personal, que, con capacitaciones sobre

métodos, técnicas brindan las herramientas para que el personal pueda ver la forma de mejorar los tiempos de armado y montaje de las estructuras.

Es así como SC Ingeniería y Construcción S.A.C dentro de sus proyectos de tiene un nuevo requerimiento construcción habitacional; Edificios residenciales la Estancia – Lurín, este complejo de edificios constituye para la empresa una oportunidad de poner en práctica la inversión que decidió aplicar al personal, siendo en claro que siempre va a existir una oportunidad de mejora en las diferentes etapas de la empresa, desde la elaboración de los planos hasta la culminación y entrena del bien, cumpliendo con los controles medioambientales y estructurales

Edificios residenciales la Estancia – Lurín, es un reto profesional más para mi, ya que en esta oportunidad se quiere desarrollar una mejora en el armado y montaje, área en la cual me desarrollo como Ing. Residente, mi contribución no solo obedece de carácter empresarial sino tiene la motivación educativa, puesto a que esta mejora me servirá para la presentación de mi trabajo universitario y obtener el título de Ingeniero Industrial.

SC Ingeniería y Construcción S.A.C como ya se ha comentado anteriormente tiene gran presencia en el mercado nacional y es una empresa muy sólida en el rubro de construcción con estructuras metálicas, lo que resalto de la empresa es su constante innovación y la oportunidad de crecimiento dentro de la empresa.

En el caso de La Estancia – Lurín ya se cuenta con el tiempo planificado, el presupuesto aprobado y los tiempos establecidos, por lo que a simple vista podríamos decir que no existe algún problema que resolver, pero sin embargo como ingeniero no solo se solucionan problemas existenciales sino también oportunidades de mejora, y una oportunidad de mejora es en este caso realizar la misma actividad siendo más eficiente, es decir utilizar los mismos recursos, medios y materiales, pero logrando los objetivos en un menor costo, menor tiempo y manteniendo o superando las expectativas del cliente.

Esta oportunidad de mejora es algo constante y se va dando en relación a la necesidad del mercado, al lograr reducción en algunos de los puntos mencionados, la empresa puede ser más competitiva y adquirir más contratos, no solo veamos el aspecto de tiempo sino también que se hace con ese tiempo restante, para tener una visión podríamos decir que el tiempo “sobrante” da la oportunidad de realizar otros proyectos por lo que la empresa tendría la capacidad de participar en otras licitaciones que normalmente no podría por temas de tiempo, disponibilidad del personal, como de equipos, es increíble como una simple idea de mejora puede conducir a que la empresa logre más objetivos en un mismo tiempo.

Residencial la Estancia – Lurín es un proyecto habitacional cuyo margen de error en los tiempos es considerado casi cero, ya que la empresa solicitante tiene fechas en la entrega de estos, por lo que realizar cualquier cambio y que este se vea afecto a demoras no solo hace que el cliente no vuelva a confiar su proyecto a SC Ingeniería y Construcción S.A.C, muy aparte de las penalidades que tendría que pagar por cláusulas en el cumplimiento de la fecha de entrega y por el contrario por el bono en la entrega previa a la fecha estipulada en el contrato.

Para poder desarrollar toda esta mejora es necesario contar con los planos, tiempos, personal, equipos y que el proceso de infraestructura civil se encuentre dentro de los plazos establecidos, no sería factible acelerar una parte del proceso si se tiene un ancla en alguna de las etapas, toda la ejecución debe de mantenerse y cumplirse en las fechas establecidas. El plan para desarrollar la mejorar en base a los procedimientos que ya cuenta la empresa, los tiempos serán revisados juntamente con el equipo de profesionales para hallar en que parte del proceso se puede realizar ajustes empleando otros métodos de trabajo o aplicando técnicas nuevas.

## **1.18. Problema**

### **1.18.1. Problema General**

¿Cómo la aplicación de la mejora continua incrementa la productividad en el área de montaje y armado en la empresa SC Ingeniería y Construcción S.A.C. en el año 2021?

### **1.18.2. Problemas Específicos**

¿Cómo la aplicación de la mejora continua permite reducir los tiempos en las etapas del área de montaje y armado en la empresa SC Ingeniería y Construcción S.A.C. en el año 2021?

¿Cómo la aplicación de la mejora continua permite reducir los costos en el área de montaje y armado en la empresa SC Ingeniería y Construcción S.A.C. en el año 2021?

## **1.19. Objetivo**

### **1.19.1. Objetivo general**

Determinar de qué manera la aplicación de la mejora continua incrementa la productividad en el área de montaje y armado en la empresa SC Ingeniería y Construcción S.A.C. en el año 2021

### **1.19.2. Objetivos específicos**

Determinar como la aplicación de la mejora continua permite reducir los tiempos en las etapas del área de montaje y armado en la empresa SC Ingeniería y Construcción S.A.C. en el año 2021

Determinar como la aplicación de la mejora continua permite reducir los costos en el área de montaje y armado en la empresa SC Ingeniería y Construcción S.A.C. en el año 2021

## **CAPÍTULO II. MARCO TEORICO**

### **2.1. Definición de la mejora continua**

Según Saldarriaga (2010) nos da el alcance de la metodología de mejora continua o Kaizen; la cual es una palabra japonesa que permite realizar cambios con el fin de lograr una mejora continua en todos los aspectos de la vida, sin embargo, para temas de estudio lo aplicaremos a la mejora en el proceso de la empresa SC Ingeniería y Construcción S.A.C.

#### **2.1.1. Concepto de Kaizen**

Antes de introducirnos al desarrollar las bondades, características, beneficios y alcances de esta herramienta vamos a dar un concepto de lo que es el Kaizen; según Karla (2017) “El término Kaizen se deriva de dos elementos japoneses (Kanjis) que significan: Kai; Cambio y Zen; Bueno (para mejorar)” lo que busca esta metodología es mejorar las actitudes de las personas, siendo un mayor esfuerzo en lograr mejores resultados, lo que el atribuye es que tanto el personal operativo como los gerentes y altos mandos de la organización deben de mantener y mejorar los niveles laborales constantemente.

#### **2.1.2. Características de la mejora continua**

Para poder implementar una herramienta o metodología con el fin de lograr un cambio favorable en algún aspecto o proceso a la cual se desee efectuar algún cambio es necesario identificar qué características positivas ofrece y se encuentre acorde con los objetivos que se busca lograr. Para poder tener un listado de estas características nos apoyamos en la investigación realizada por Juan (2014) que nos indica lo siguiente:

- Permite realizar procesos planificados, sistemáticos y organizados
- No necesita grandes inversiones para implementar los cambios
- Es aplicable a todo tipo de empresas
- Cuenta con la participación de los trabajadores de la organización empresarial
- Basada en el ciclo Deming (Compuesta por sus 4 fases)

- El objetivo buscado obedece a un objetivo general de bien común
- Permite relacionar las actividades de la organización
- Permite empoderar a cada colaborador.
- Es abierto para realizar cambios en medio del proceso y participación.

### 2.1.3. Recursos para lograr una mejora continua

Para poder llegar a establecer una mejora continua es necesario establecer medios recursos y estrategias, según Juan (2014) nos brinda un cuadro donde es posible identificar que medios o quienes serian necesario para poder lograr una eficiente gestión en la implantación de la mejora y el respaldo científico de quienes respaldan esta teoría.

Facilitadores	Autores que identifican los facilitadores
1- Existe un líder o responsable de la mejora continua	(Christiansen, 2005; Jacobsen, 2008; Lyons, Chatman & Joyce, 2007)
2- Estilo de dirección coherente con la Mejora continua	(Bateman & Rich, 2003; Corso et al., 2007; Dooley & O'Sullivan, 2001; Kaye & Anderson, 1999; Scott, 2001)
3- Estrategias que se concreten en objetivos medibles a medio-largo plazo	(Bateman & Rich, 2003; Dooley & O'Sullivan, 2001; Jorgensen et al., 2003; Kaye & Anderson, 1999; Lok et al., 2005; Middel et al., 2007a; Readman & Bessant, 2007; Ziaul, 2005)
4- Existencia de indicadores	(Bateman & Rich, 2003; Corso et al., 2007; Dooley & O'Sullivan, 2001; Jacobsen, 2008; Kaye & Anderson, 1999)
5- Mejorar canales de comunicación	(Corso et al., 2007; Jacobsen, 2008; Jorgensen et al., 2003; Lyons et al., 2007; Middel et al., 2007a; Readman & Bessant, 2007; Scott, 2001; Ziaul, 2005)
6- Metodología formal que de soporte a la mejora continua (ISO-9000, TQM, TPM, 6Sigma...)	(Corso et al., 2007; Dooley & O'Sullivan, 2001; Garcia-Sabater & Marin-Garcia, 2009; Middel et al., 2007a; Ziaul, 2005)
7- Establecer políticas de compensación que aseguren la implicación de los empleados para participar en los programas de mejora	(Bateman & Rich, 2003; Dooley & O'Sullivan, 2001; Jacobsen, 2008; Jorgensen et al., 2003; Kaye & Anderson, 1999; Kerrin & Oliver, 2002; Middel et al., 2007a; Rapp & Eklund, 2002; Ziaul, 2005)
8 Organizar los recursos humanos para facilitar la participación	(Garcia-Sabater & Marin-Garcia, 2009; Lawler III, 1996; Lok et al., 2005; Lyons et al., 2007; Middel et al., 2007a; Scott, 2001)
9- Recursos	(Garcia-Sabater & Marin-Garcia, 2009; Rapp & Eklund, 2002)
10- Formación	(Bateman & Rich, 2003; Garcia-Sabater & Marin-Garcia, 2009; Jacobsen, 2008; Middel et al., 2007a; Rapp & Eklund, 2002; Scott, 2001; Wu & Chen, 2006)

Figura N.º 1: Etapas en la evolución de la mejora continua: Estudio multicaso



#### 2.1.4. Técnicas, prácticas y herramientas gerenciales del Kaizen

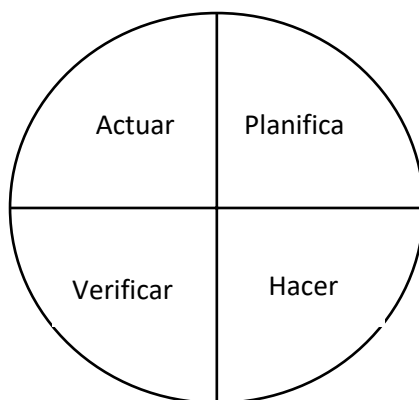
Como ya se ha descrito anteriormente Kaizen busca resolver problemas, por medio de estandarización de procesos y seguir avanzando al siguiente nivel operacional en cualquier área de la organización.

Autor	Técnicas / Prácticas / Herramientas
Imai (1989)	Control total de la calidad, círculos de control de calidad, sistemas de sugerencias, automatización, mantenimiento total productivo, Kanban, mejoramiento de calidad, justo a tiempo, cero defectos, actividades en grupos pequeños, relaciones cooperativas, mejoramiento de la productividad.
Wittenberg (1994), Bond (1999)	Círculos de calidad, calidad total, control, mantenimiento productivo total, sistemas de sugerencias, Kanban, justo a tiempo, mejora de la productividad, robótica, formación y automatización.
Nonaka (1995), Dankbaar (1997), De Tréville y Antonakis (2006)	Gestión del conocimiento: equipos multi-funcionales, selección y formación de los empleados, participación de los trabajadores en programas de mejora continua.
Ishikawa (1985), Liker(2004), Hino (2006), Liker y Meier (2006), Van Scyoc (2008), Suárez-Barraza y Dávila (2011), Suárez-Barraza y Ramis-Pujol (2012)	Lean, 5S, teoría de las restricciones, Seis Sigma, historia de la calidad, equipos de mejora, formación, rediseño de procesos, principios de calidad, proceso de mejora continua (PDCA), estandarización, administración del sitio de trabajo, talleres de mejora.
Brunet y New (2003)	Cero defectos, operación de sistemas de sugerencias, promoción de programas y objetivos mediante la implicación de la dirección, círculos de calidad.

*Figura N°2; Técnicas, prácticas y herramientas gerenciales en Kaizen (Elaboración propia a partir de la literatura existente) de la investigación “Prácticas de mejora continua, con enfoque Kaizen, en empresas del Distrito Metropolitano de Quito: Un estudio exploratorio”*

#### 2.1.5. Ciclo Deming

Dentro de la mejora continua se aplican diferentes métodos de verificación como es el caso del Ciclo Deming este método va a permitir constantemente verificar cada proceso de la operación, según Quispe (2010) detalla la aplicación del ciclo Deming (Hacer Verificar y Actuar o PHVA) como un instrumento de gestión que le va a permitir realizar las 4 etapas logrando así una mejora constante ya que al tener definido cada etapa es posible identificar y tomar acciones al respecto.



*Figura N.º 3: Ciclo Deming*

Según Montoya (2017) cada una de las etapas del Ciclo Deming contiene características especiales las cuales describiremos a continuación cada una de ellas.

**Planificar;** “Significa hacer planes de los mejoramientos, usando herramientas estadísticas, tales como las siete herramientas: diagramas de Pareto, diagrama causa y efecto, histogramas, cartas de control, gráficas y lista de comprobación” Montoya (2017)

**Hacer;** es la aplicación del plan, Montoya (2017)

**Revisar;** verificar si se alcanzó la mejoría deseada, Montoya (2017)

**Actuar;** prevenir que se presente el problema, estandarizar, Montoya (2017)

#### **2.1.6. Aplicación de la metodología**

Según los estudios revisados existen varios métodos para realizar la aplicación de la metodología Kaizen o Mejora Continua, pero en la mayoría de estos siempre coinciden con algunos puntos relevantes antes de iniciar la aplicación o implementación.

Para Montoya (2017) se inició recopilando información, para luego de esto elaborar cuadros que permitan manejar la información (Base de datos), Flujos de los procesos, tiempos, costos, diagramas y gráficos de control y capacitación al personal, todas estas herramientas van a permitir tener claramente identificado donde invertir los esfuerzos.

### 2.1.7. FODA

Según Alexis (2011) da un alcance de lo que es el FODA y lo describe de la siguiente manera: “De las herramientas que se incorporaron al “management” con la irrupción del enfoque de la Planeación (Dirección) Estratégica en los años setenta, probablemente la más popular sea el “FODA”, acrónimo formado con las iniciales de: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, y Amenazas”

ANALISIS ESTRATEGICO-MATRIZ DAFO (FODA)		
	ANALISIS DEL ENTORNO	
	Oportunidades	Amenazas
	1- ... .. 2- ... .. ... ..	1- ... .. 2- ... ..
ANALISIS INTERNO		
Fortalezas		
1- ... .. 2- ... .. ... ..		
Debilidades		
1- ... .. 2- ... .. ... ..		

*Dr. C. Alexis Codina Jiménez*

*Figura N°4; Análisis estratégico – matriz FODA, fuente: DEFICIENCIAS EN EL USO DEL FODA CAUSAS Y SUGERENCIAS. Universidad Pontificia Bolivariana Colombia*

### 2.1.8. Productividad

Ofelia (2012) describe lo siguiente; “la productividad es entendida como la relación entre lo que se produce y los recursos humanos, naturales y de capital empleados para Producirlo”.

La productividad puede contener diferentes criterios para ser calculada, por ejemplo tenemos formulas como son:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Tiempo Real}}{\text{Tiempo Disponible}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Unidades Planificadas}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producto (Total de bienes o Servicios)}}{\text{Insumos (Total de recursos utilizados)}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Horas - Trabajo empleadas}}$$

$$\text{Productividad de los equipos} = \frac{\text{producto Obtenido}}{\text{Nº de Equipos}}$$

Como podemos observar la productividad tiene diferentes puntos de medida la que lo hace una herramienta de muy facil utilización y que permite comparar resultados obtenido antes y despues de la mejora.



Figura N° 5 [www.elmayorportaldegerencia.com](http://www.elmayorportaldegerencia.com) - Indicadores de productividad en una Empresa

### **2.1.9. Objetivo de la productividad**

Ofelia (2012) señala que el objetivo de la productividad es “mejorar la administración del recurso humano y prever el incremento de los niveles de productividad, con miras a obtener mejor manejo del costo de la mano de obra vinculada a la producción en estas organizaciones”

#### **2.1.10. Costos vinculados a la producción**

Según Ofelia (2012) La administración de los costos en una compañía es un factor determinante del éxito o fracaso, la gerencia no debe descuidar las variables que influyen sobre los mismos punto punto seguido Ahora bien, la producción puede ser altamente manual o automatizada, lo que indica que las personas influyen significativamente cuando es manual, cuando es automatizada la mayor intervención recae sobre las máquinas. El caso del volumen de producción, éste depende en gran medida de la eficiencia con la que se administren estos componentes; cuando se alcanzan altos niveles de eficiencia, piense en la mano de obra o en el uso adecuado de la maquinaria, se logra mejorar la productividad y como consecuencia la minimización de costos.

#### **2.1.11. Tipos de productividad**

Entre los principales tipos de productividad tenemos a 3

Productividad Laboral

Productividad Total

Productividad Marginal

##### **2.1.11.1. Productividad Laboral**

Según Arias (2016) “Se relaciona la producción obtenida y la cantidad de trabajo empleada.”

### **2.1.11.2.Productividad Total**

Según Arias (2016) “Se relaciona la producción obtenida con la suma de todos los factores que intervienen en la producción. Estos factores son la tierra el capital y el trabajo.”

### **2.1.11.3.Productividad Marginal**

Según Arias (2016) Es la producción adicional que se consigue con la una unidad adicional de un factor de producción, manteniendo el resto de factores constantes. Aquí entra en escena la ley de rendimientos decrecientes, que afirma que en cualquier proceso productivo, añadir más unidades de un factor productivo, manteniendo el resto de factores constantes, dará progresivamente menores incrementos en la producción por unidad.

### **CAPÍTULO III. DESCRIPCION DE LA EXPERIENCIA**

#### **3.1 Descripción de la experiencia**

En la empresa SC Ingeniería y Construcción S.A.C. perteneciente al rubro de construcción de estructuras metálicas; aplicadas a varios sectores como son; Sector industrial, Construcción, portuario, minero entre otros, tiene la necesidad de ajustar sus costos de producción debido a los constantes cambios económicos dentro y fuera del país, así como el incremento de los recursos para la fabricación de las estructuras, la empresa siempre se encuentra en constantes cambios para realizar mejoras; tanto para el funcionamiento, productividad y procesos de la empresa y que esta pueda ser sostenible en el tiempo, del mismo modo está a la vanguardia de establecer estrategias de gestión para minimizar los impactos en los costos de inversión de los recursos materiales y teniendo como uno de sus pilares el desarrollo de sus recursos humanos para estar a la par de los principales competidores, lo que significa poder añadir ese valor agregado que los clientes esperan por un servicio ofrecido, así como alternativas socioambientales que no genere un impacto negativo en la sociedad ni en el medio ambiente.

Teniendo en claro que al incremento de precios los recursos para la fabricación de las estructuras metálicas, no todos los costes serán transferidos al cliente, ni mucho menos significa que el cliente tiene que aceptar los nuevos presupuestos en las tarifas, es factible indicar que debido a la coyuntura nacional e internacional los recursos materiales han sufrido un incremento, pero no se puede incrementar el precio solo para mantener el margen de ganancia que se estaba establecido, como esto afecta directamente los objetivos de la empresa en alcanzar la meta presupuestal al inicio del año, es necesario establecer estrategias, métodos y herramientas que permitan llegar al objetivo presupuesta, sin afectar significativamente al cliente y que el margen de utilidad por lo menos se siga manteniendo y en lo posible incrementar.

Este reto y nueva visión de ver el negocio es lo que llevo a realizar mejoras dentro de la empresa SC Ingeniería y Construcción S.A.C. específicamente para el presente trabajo de aplicación en el desarrollo laboral me enfoque en el proceso de; Montaje y Armado de estructuras metálicas, área en la cual me desempeñé como Ing. Residente de Proyecto, para la empresa SC Ingeniería y Construcción S.A.C., lo cual me permitió establecer herramientas de ingeniería con el objetivo de aplicar mejoras en el área descrita para incrementar la productividad y del mismo modo disminuir los costos de productividad reto que me propuse a fin de contribuir a los objetivos de la empresa.


Como todo proyecto antes de iniciar cualquier aplicación era necesario establecer la situación inicial de los procesos que la empresa venía realizando, considerando presupuesto de mano de obra, horas empleadas, toneladas horas, teniendo en claro los diferentes factores que intervienen en la realización del proyecto se estimó los recursos necesarios para el proceso de montaje y armado.

En una reunión sostenida con los integrantes del equipo de trabajo asignados al proyecto Villa la estancia – Lurín, se puso sobre sobre la agenda, verificar los procesos de armado y montaje, por lo que se estableció sostener una reunión para ver la forma en la que se podría realizar una mejora que permita reducir los tiempos, costos y que al mismo tiempo se pueda incrementar la productividad, reto muy osado y de gran compromiso de cada uno de los involucrados.

Es así como antes de iniciar el proceso de montaje y armado de las torres, vigas y otros, se revisó los procesos actuales que se venían ejecutando para realizar tanto el armado como el montaje de las estructuras. Estas reuniones se realizaban de manera periódica (Semanal y Quincenal para modificar el plan, juntamente se revisaban los registros tomados en las actividades de mejora del proceso) con la participación de los responsables y el personal



operativo con el propósito que su experiencia contribuya a la mejora de los cambios y recibir la información de las oportunidades de mejora del proceso.

	<b>VILLA LA ESTANCIA</b>		<b>PRO-VLE-SC- 0014-20</b>	
	<b>PROCEDIMIENTO ESCRITO DE</b>		HOJA	Pág. 1 de 44
	<b>TRABAJO SEGURO</b>		REVISION	02
	<b>MONTAJE DE ESTRUCTURAS</b>		EMISION	11/08/2020
	<b>METALICAS</b>		APROBADO	SC

## **PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO**

### **MONTAJE DE ESTRUCTURAS METALICAS**

**PROYECTO:**

**“VILLA LA ESTANCIA”**

**PRO-VLE-SC- 014-20**

**REVISION: 02**

Rev.	ELABORADO	FECHA	REVISADO	FECHA	APROBADO	FECHA
2	JULIO FRANCISCO	03.07.21	JULIO FRANCISCO	03.07.21	Juan Alania	03.07.21

Prohibida su Reproducción sin Autorización del responsable del Sistema de Gestión de la Calidad

# APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021

	VILLA LA ESTANCIA PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO MONTAJE DE ESTRUCTURAS METALICAS	PRO-VLE-SC-0014-20	
		HOJA	Pág. 29 de 44
		REVISION	02
		EMISION	11/09/2020
		APROBADO	SC

Quedando la columna metálica en su posición, luego mediante el uso de un equipo manlift bien posicionado, asciende el operario para retirar la eslinga puesta. Finalizando así el montaje.


- c) Se seguirá el mismo procedimiento de izaje de columnas en todas las torres a instalar.



Figura 02: Montaje de columnas metálicas.

## 10.2.2. COLUMNAS METÁLICAS LIVIANAS.

- a) Para las columnas metálicas más ligeras se procederá primero con un armado en piso entre tres columnas ligeras (Se amarrará con vigas y diagonales) para luego ser izado.
- b) Para la maniobra del izaje se colocará dos eslingas a un tercio de la altura de las columnas laterales parte superior y dos sogas de nylon de 5/8" amarradas en la parte inferior que servirán como vientos para direccionar la carga. La pluma de la grúa telescópica de 40 tn lo izará y suspenderá lo más cercano a la posición final con la ayuda manual de los operarios las planchas bases de las columnas se empotrarán en los pernos de anclaje.

	VILLA LA ESTANCIA PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO MONTAJE DE ESTRUCTURAS METALICAS	PRO-VLE-SC-0014-20	
		HOJA	Pág. 37 de 44
		REVISION	02
		EMISION	11/09/2020
		APROBADO	SC

- c) Después de realizar el montaje siendo nivelado y alineado se procederá al ajuste de las tuercas de los anclajes.

- d) Quedando las columnas metálicas en su posición el operario procederá a retirar las eslingas puestas, con ayuda de un manlift. Finalizando así el montaje.



Figura 03: Armado de columnas ligeras en piso.



Figura 04: Izaje de columnas ligeras amarradas en piso

	VILLA LA ESTANCIA PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO MONTAJE DE ESTRUCTURAS METALICAS	PRO-VLE-SC-0014-20	
		HOJA	Pág. 38 de 44
		REVISION	02
		EMISION	11/09/2020
		APROBADO	SC

## 7.5.3 COLUMNAS METALICAS EN BLOQUE (CUBO):

- a) El armado del cubo se realizará en una plataforma nivelada, cada cara o lado está compuesta por tres columnas ligeras, vigas y diagonales. Una vez armada y ajustada se procederá a unirlos mediante un enrejado metálico formando así un cubo, para luego ser izado.
- b) Para la maniobra del izaje se colocará cuatro eslingas a un tercio de las columnas laterales en la parte superior y se utilizarán dos sogas de 5/8" amarradas en la parte inferior que sirven como viento y estabilizador de carga. La pluma de la grúa telescópica de 40 tn lo izará y aproximará a su posición final, con la ayuda manual de los operarios se empotrará el cubo en los pernos de anclajes de los pedestales existentes.
- c) Después de realizar el ajuste, nivelación y alineado el operario procederá a retirar las eslingas con ayuda de un manlift. Finalizando así el montaje.



Figura 07: Montaje de diagonales metálicas con grúa.

### ♦ PELIGROS:

- Uso de manlift.
- Uso de grúa
- Carga suspendida
- Trabajos en altura
- Traslado de equipos móviles por terreno
- Herramientas manuales
- Tránsito peatonal
- Excavaciones
- ♦ RIESGOS:
- Atrapamientos
- Volcaduras
- Caída de material y herramientas.
- Caída de personal a distinto nivel.
- Golpes contra objetos y herramientas
- Atrapamientos.

La aplicación de la mejora no puede afectar los criterios de seguridad y salud ocupacional del personal. Las horas programadas para el proceso de montaje y armado no podrían sufrir incremento con la finalidad de mejorar la productividad o acortar la fecha de entrega del proyecto. La aplicación de la mejora consiste en revisar los procedimientos y mejorarlos de tal forma que permita reducir los tiempos y costos, con la ayuda de herramienta como el Ciclo de Deming PHVA, planificar, hacer, Verificar y actuar

Habiendo ya realizado el estudio inicial y teniendo en claro el enfoque que se quiere dar a la aplicación de la mejora continua, se decidió presentar la idea a la gerencia de la empresa, SC Ingeniería y construcción S.A.C.

El proyecto Villa la estancia – Lurín se inició desde inicios del 2019, teniendo en cuenta que primero se tenía que elaborar los estudios de suelo, dimensionamientos y requisitos que el cliente solicita, es así que hasta la etapa de armado y montaje se han realizado otras actividades, como ingeniería, diseño, obras civiles, fabricación de estructuras, compras Importadas entre otras, todas estas actividades previas al montaje y armado dieron como resultado que la fecha para iniciar el armado y montaje sea el 10 de agosto del año 2020, fue en dicha fecha que se empezó a trasladar los equipos, insumos y recursos necesarios para las operaciones propias del proceso.

Los planos, prioridades de montaje y materiales necesarios eran enviados según cronograma del proceso, siendo estos ajustados o sincerados dependiendo de los avances, siempre teniendo como objetivo las fechas de entrega del proyecto.

donde los integrantes del equipo de trabajo que llevaría a cabo dicha mejora son profesionales con experiencia en el rubro, esto permitió que los objetivos planteados fueran recibidas y compartidas por cada uno de ellos es así como se formó el siguiente equipo:

Tabla N.º 1

*Equipo de trabajo a desarrollar la aplicación de la mejora continua*

Ítem	Nombre y Apellido	Cargo Organizacional
1	<b>Julio Nicanor Francisco Malpartida</b>	<b>Residente de Obra</b>
2	Zarela Llaeza Quispe	SSOMA
3	Julio Figueroa Chullo	Supervisor de Montaje
4	Marino Francisco	Topografía
5	Carlos Lluen Aquino	Control de Calidad
6	Walter López Vilcapuma	Administrador
7	Paulino Ancajima Namuche	Operario de Montaje
8	Gabino Reyes Flores	Oficial de Montaje
9	Pepe Reyes Tineo	Oficial de Montaje
10	Marlon Oriundo Mendoza	Oficial de Montaje
11	Dante Batallanos	Oficial de Montaje
12	Enrique Grande Vilca	Oficial de Montaje
13	Uber Villalva Castellón	Oficial de Montaje
14	Huisa Paucar Schilter	Oficial de Montaje
15	Walter Rios	Operario de Pintura
16	Renato Jancachagua Noa	Operador de Grúa
17	Jose Berdales Arimuya	Rigger

Este equipo se formó a la par de las personas designadas para el proyecto de construcción, Villa la estancia – Lurín, los cuales contribuirán con sus aportes y conocimientos adquiridos en los diferentes proyectos que han participado a lo largo de su vida profesional a fin de tener un objetivo común

### 3.2 Descripción del Proyecto

EL proyecto de armado y montaje de las estructuras metálicas en el proyecto Villa Estancia – Lurín, proyecto que se aplicará la mejora continua, comprenden varias etapas;

1. Fabricación de estructura metálica
2. Cimentación,
3. Logística y transporte
4. Armado y montaje

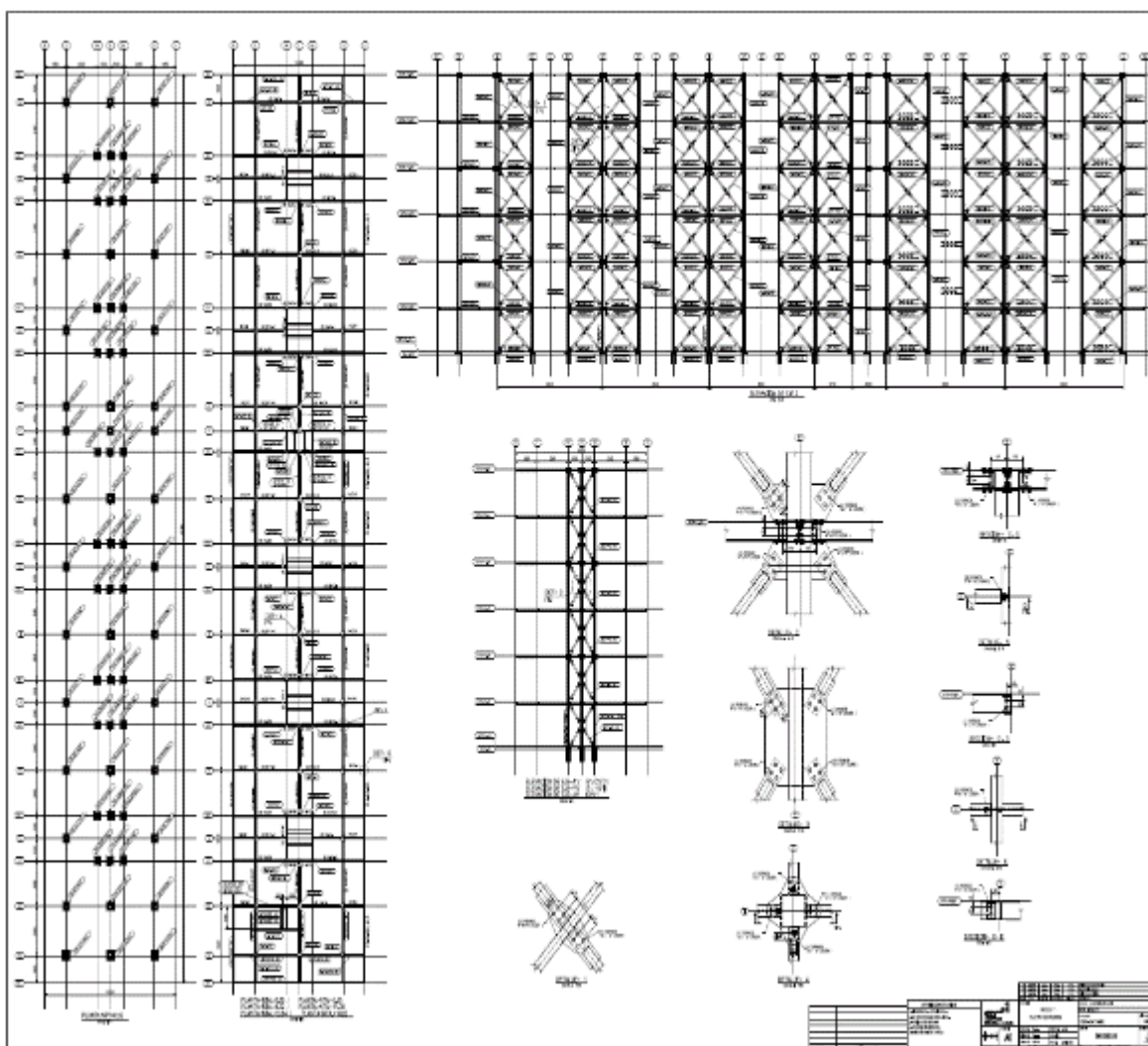
En este sentido cabe resaltar, que cada proceso comprende de diferentes áreas de la empresa, siendo la etapa de armado y montaje el aplicado en este trabajo de suficiencia profesional y que está bajo mi responsabilidad en esta etapa del proyecto, sin embargo, se

hace de conocimiento para determinar el alcance de la empresa y su relevancia en el mercado nacional.

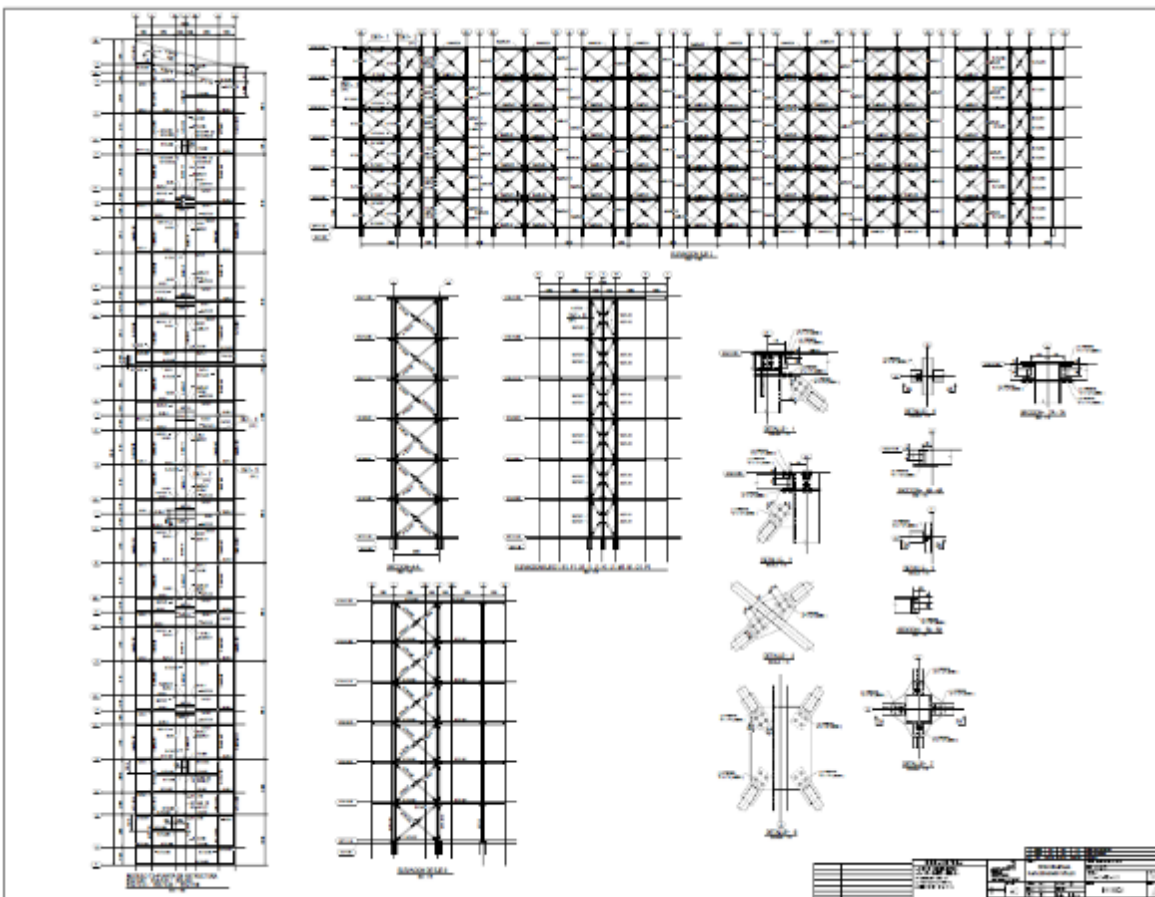
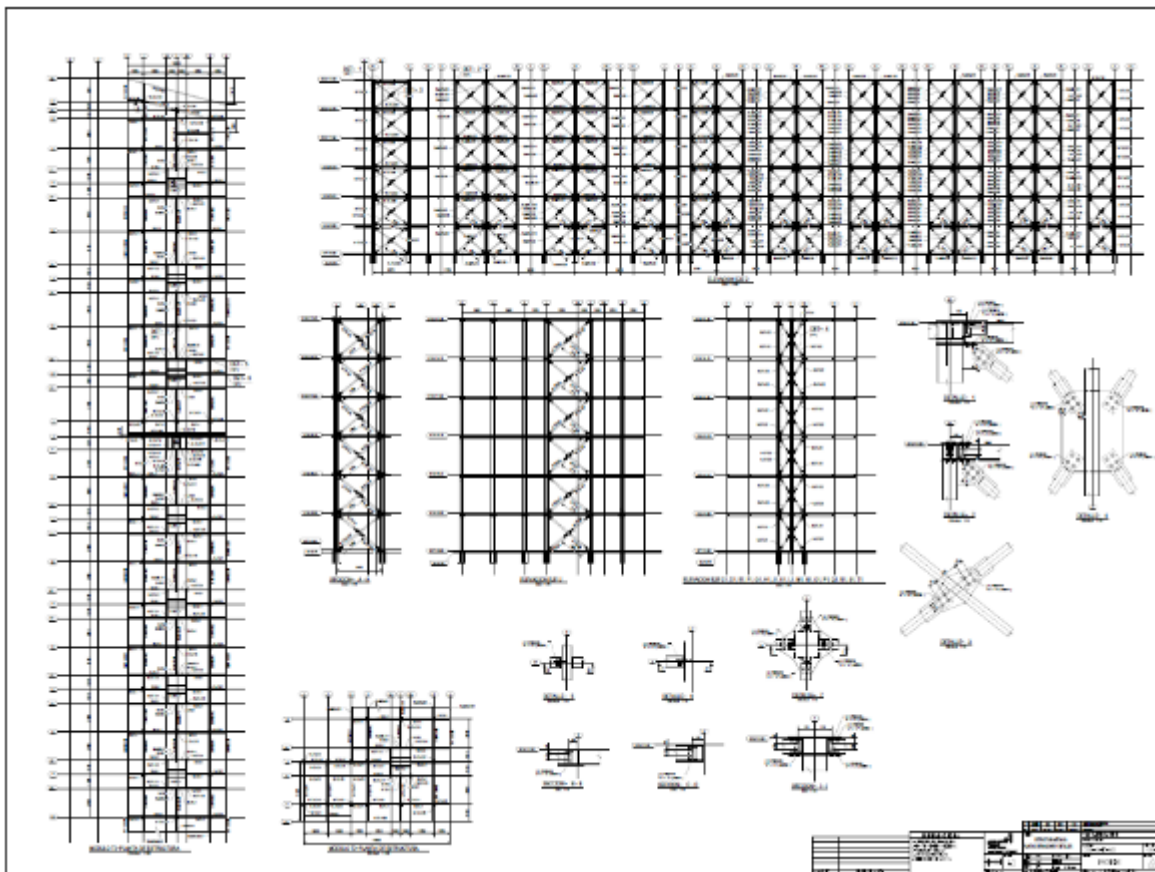
El proyecto estructural se encuentra dividido en:

- 12 torres de 6 niveles
- El área para las torres comprende de 52,875.00 m<sup>2</sup>
- 7 cajas de ascensores
- 1 caja de escalera
- El área para los ascensores y escalera comprende de 2,360.40 m<sup>2</sup>

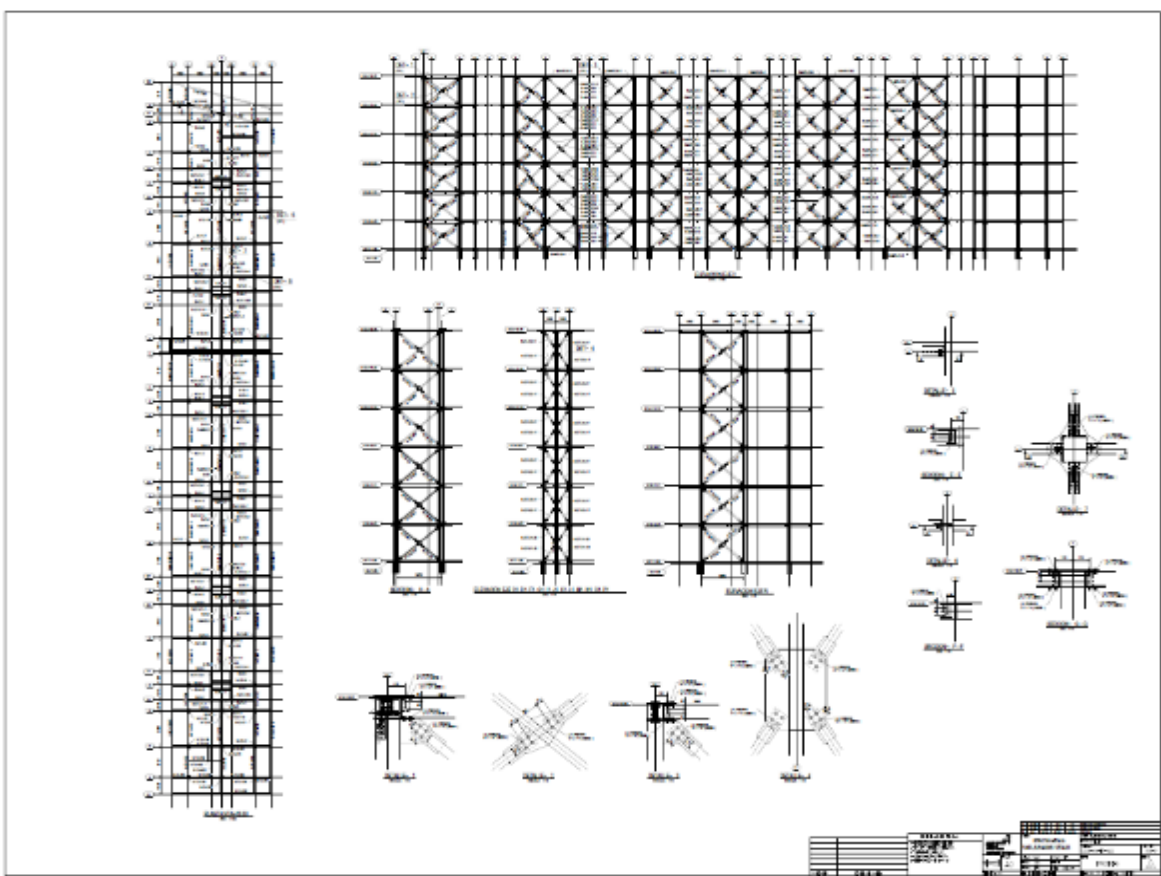
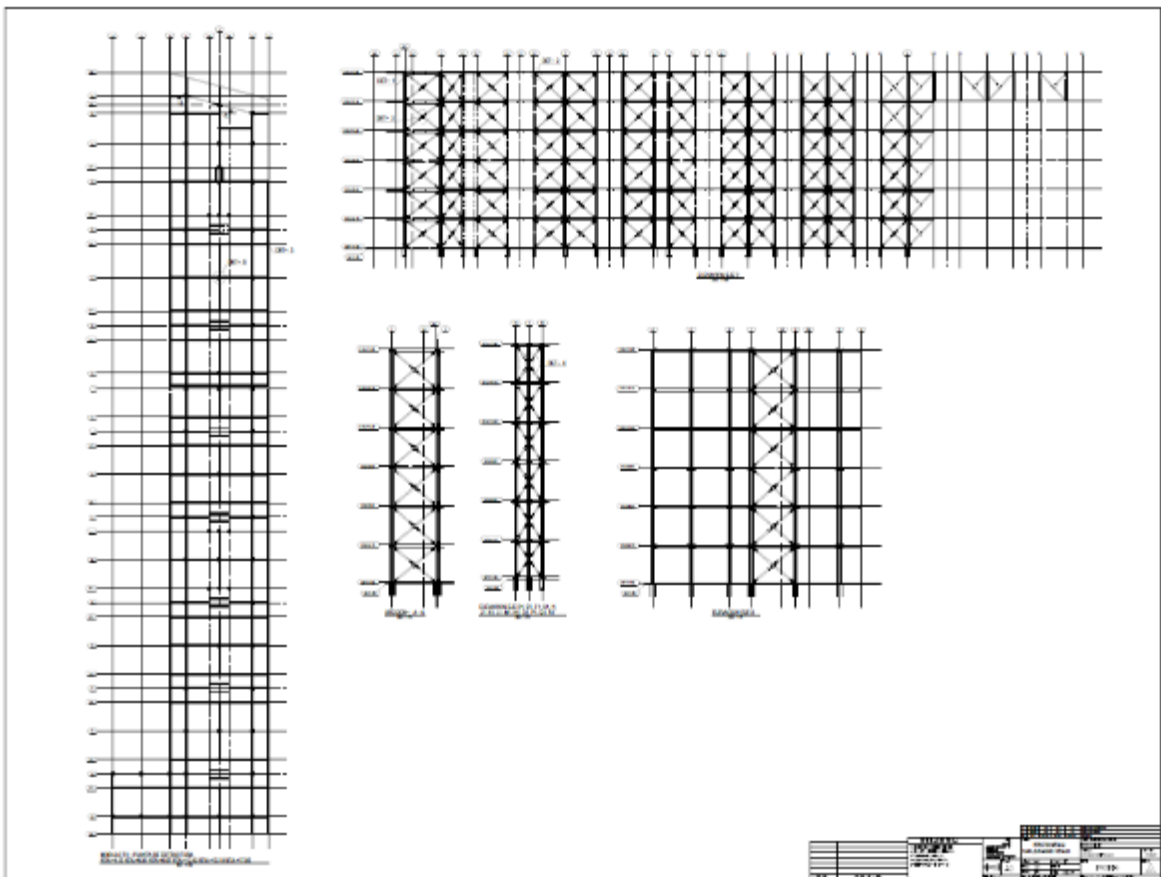
Los planos de construcción se detallan a continuación:

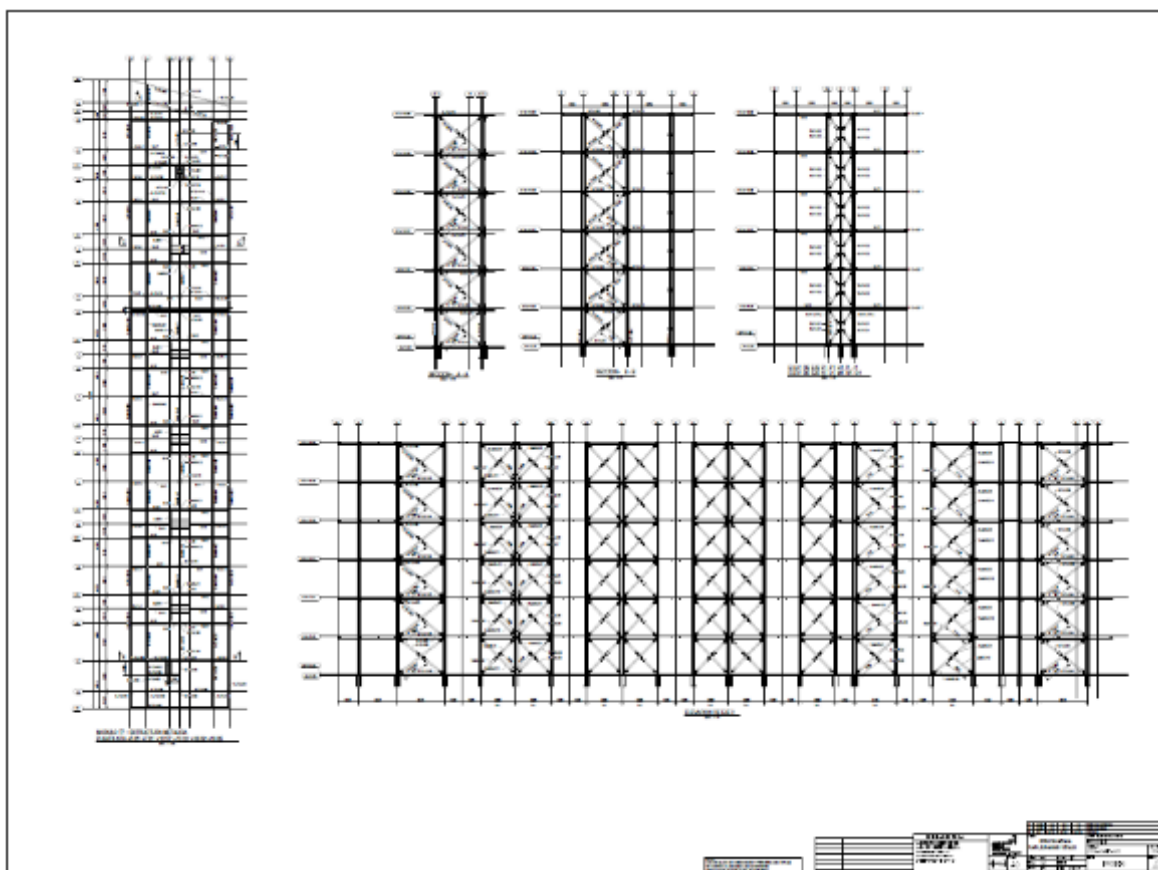


APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021



APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021





### 3.3 Ubicación del Proyecto

El proyecto se encuentra ubicado en la carretera Panamericana Sur en el Km 40, Av. Mártir Olaya S/N – distrito de Lurín en el departamento de Lima.



Fuente: Google Maps



### 3.4 Plan de trabajo

Una vez presentado el proyecto, las dimensiones y el tiempo previsto para realizar el trabajo, se fue manteniendo reuniones periódicamente en cada etapa de la ejecución, siendo así que en la etapa de armado y montaje se estableció un orden en la instalación de las torres ya que normalmente se sigue en orden correlativo, sin embargo, el cliente manifestó su solicitud de usar otro orden, debido a su necesidad.

### 3.5 Maquinaria

- 01 grúa RT de 40ton.
- 04 Manlifts
- Equipos de ajuste neumática.



Fuente: Elaboración Propia / Grúa RT de 40 TN.



Fuente: <https://www.linio.com.pe/p/pistola-de-impacto-neumatica>



Fuente: Elaboración Propia / Manlifts

### **3.6 Armado**

El Armado constituye un total de 44 columnas con misceláneos, 38 Columnas metálicas en bloques (Cubo), 95 diagonales metálicos, sobre el cual se aplicará las mejoras.

### **3.7 Montaje**

El Montaje de 44 columnas con misceláneos, 38 Columnas metálicas en bloques (Cubo), 95 diagonales metálicos, fueron modificadas para lograr los objetivos.

### **3.8 Responsabilidad**

El responsable de la obra y representante de SC Ingeniería y Construcción S.A.C. ante el cliente en el proyecto Villa Estancia – Lurín es la persona que suscribe esta investigación y toda la responsabilidad recae sobre mi persona.

Adicional a ello se tiene cargos de responsabilidad según la actividad como son:

1. Residente de Obra
2. Supervisor de Campo
3. Supervisor de Control de calidad QA/QC
4. Supervisor de Seguridad, salud Ocupacional y Medio Ambiente
5. Operarios, oficiales y Ayudantes

Aplicando las herramientas para realizar mejoras en el proyecto se elaboró el cuadro de cargos y responsabilidades con el fin de establecer los objetivos de cada uno de los integrantes del proyecto. Teniendo en consideración que es de vital importancia mantener un flujo de comunicación casi transversal en la asignación de responsabilidades y toma de decisiones toda observación es considerada y tomada en cuenta, sin descartar ninguna de ellas, todo persona que este involucrada en parte del proceso puede opinar y decir sus ideas.

Tabla N°. 2

*Facilitadores y responsabilidad*

Cargo	Responsabilidad
1. Residente de Obra	<p>Facilitar a su personal los recursos necesarios para la ejecución óptima del presente plan de trabajo</p> <p>Como responsable del empleador es responsable de la seguridad y salud de los trabajadores y por el fiel cumplimiento de la Ley de seguridad y salud en el trabajo ley 29873, su modificación ley 30222 y lo prescribe el reglamento interno en el trabajo de SC Ingeniería y Construcción SAC</p> <p>Asegurar el cumplimiento y puesta en práctica del plan de trabajo</p> <p>Planificar los trabajos del proyecto “Villa La Estancia” y definir el plan de trabajo.</p> <p>Proporcionar asesoría técnica a los ingenieros de área asignados al Proyecto.</p> <p>Iniciar o suspender las tareas de montaje en función a las condiciones existentes.</p> <p>Asistir y supervisar al personal técnico, para supervisar e inspeccionar los equipos que se incluyen en este plan de trabajo</p> <p>Es responsable por su seguridad y la de los trabajadores que laboran a su cargo</p> <p>Exigir, controlar y verificar el cumplimiento del plan de trabajo, prácticas de trabajo seguro</p>
2. Supervisor de Campo	<p>Coordinar las acciones y administrar los Recursos para la ejecución de los trabajos</p> <p>Divulgar y asegurarse de la comprensión del contenido del presente plan de trabajo por parte del personal a su cargo y de otros sectores relacionados a la tarea</p> <p>Verificar que todos sus trabajadores estén implementados (EPPS, Arnés, etc.)</p> <p>Retroalimentar y capacitar técnicamente al personal.</p> <p>Coordinar con la Supervisión de Inmobideas, para la autorización de la actividad</p> <p>Coordinar con la Supervisión, para iniciar la actividad.</p> <p>Asegurar el cumplimiento del Plan de Calidad y Plan de Puntos de Inspección de Montaje</p>
3. Supervisor de Control de calidad QA/QC	<p>Supervisar, verificar y asegurar el cumplimiento de los procedimientos de trabajo por medio de los protocolos para cada trabajo específico.</p> <p>Realizar las liberaciones juntamente con la Supervisión</p>

Realizar registros, protocolos de los trabajos liberados por la Supervisión y Supervisor de Calidad de SC Ingeniería y Construcción SAC

Verificar los materiales estén de acuerdo con las especificaciones del Proyecto

Verificar certificados de Calidad de materiales para montaje  
Será responsable en la implementación, difusión cumplimiento de los procedimientos en seguridad.

Identificar y evaluar los riesgos del trabajo a realizar y tomar las acciones correctivas necesarias para mitigarlos

Charlas de seguridad de 5 minutos.

Capacitación en temas relacionado a AST, PETS, IPERC, ETC

Supervisión y asesoría de llenado de formatos de seguridad  
Inspección de equipos y herramientas con su distintivo respectivo (cinta del mes)

Inspección y delimitación del área de trabajo

Inspeccionar y verificar el uso de EPPS adecuado establecido para la tarea

Conduce inspecciones planificadas y al azar, utilizando formatos aprobados para ayudar a medir el cumplimiento de los estándares

4. Supervisor de Seguridad, salud Ocupacional y Medio Ambiente

Asegura el apropiado mantenimiento y reporte de los registros o récord

Reporta e investiga todas las lesiones del personal, daño de equipo / propiedad e incidentes de gravedad a sus superiores inmediatos. Toma las acciones correctivas necesarias para prevenir su repetición

Asegura la entrega del Programa y Estándares de seguridad.  
(m) Identificar los riesgos existentes o predecibles en las inmediaciones de la zona de trabajo; es decir identificar las condiciones inseguras o riesgosas.

Tener la capacidad y la autoridad para tomar las medidas correctivas inmediatamente ocurran algún hecho fortuito o se presente una condición insegura.

Verificar que el personal conozca los peligros presentes en la ejecución del presente procedimiento, y que aplique las medidas de control necesarias

Inspeccionar las actividades del presente procedimiento para verificar su cumplimiento

Verificar la correcta elaboración de los AST y PETAR cumplimiento de estos

Supervisar y controlar el llenado y cumplimiento de las autorizaciones que se requieran para la realización del trabajo

Cumplir con el presente procedimiento

Preparar e Inspeccionar con anticipación los equipos, herramientas y materiales necesarios para el trabajo programado

Utilizar el equipo de protección personal apropiado de forma correcta en todo momento al realizar el trabajo

5. Operarios, oficiales y Ayudantes

Uso correcto de arnés de seguridad para los trabajos en altura

Señalizar el área de trabajo (mallas de seguridad, cinta, conos o cilindros)

Usar las herramientas según su diseño capacidad y propósito especificado.

Reportar equipos en mal estado

Reportar incidente o cuasi accidente durante las actividades

Reportar los accidentes o lesiones leves durante las actividades

---

La Tabla N°. 2 se detalla cada objetivo de los colaboradores en referencia a su posición dentro de la organización

### 3.9 Diagrama de Gantt del Proyecto Edificios Residenciales La Estancia - Lurín

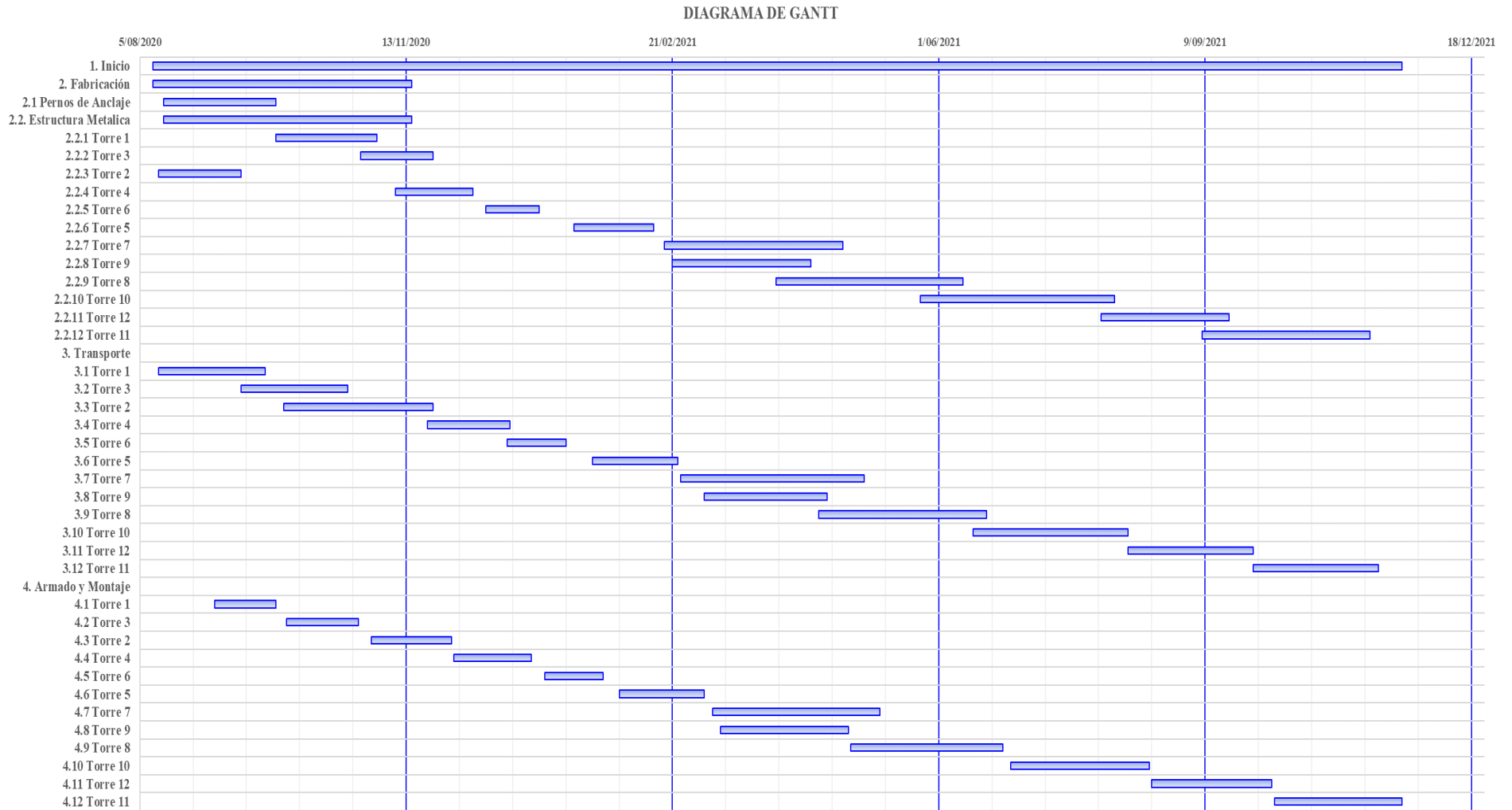


Figura N.º6: Diagrama del armado y montaje de las estructuras en la residencial La Estancia - Lurín

### 3.10 Esquema representativa del armado y montaje por prioridad

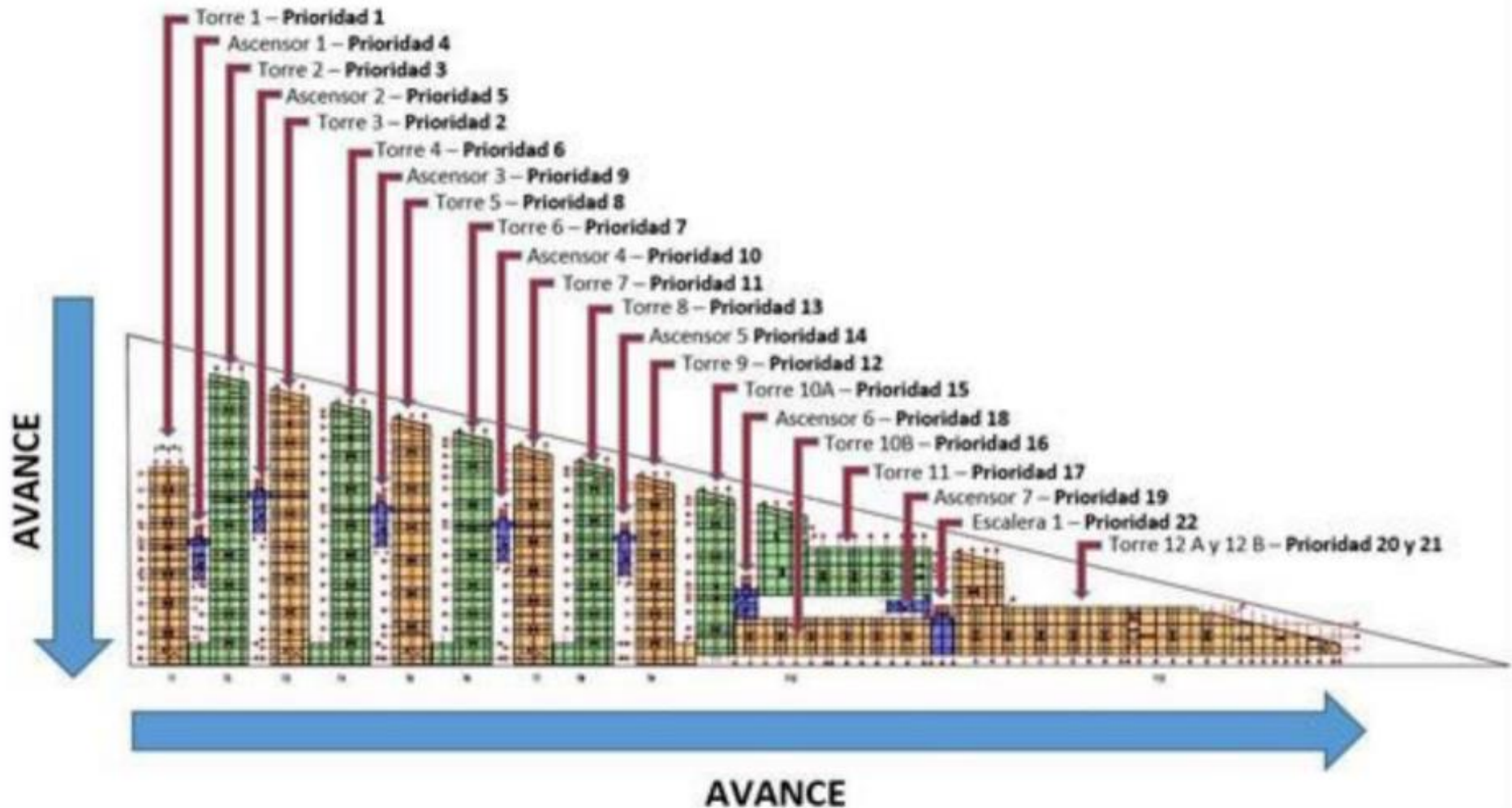


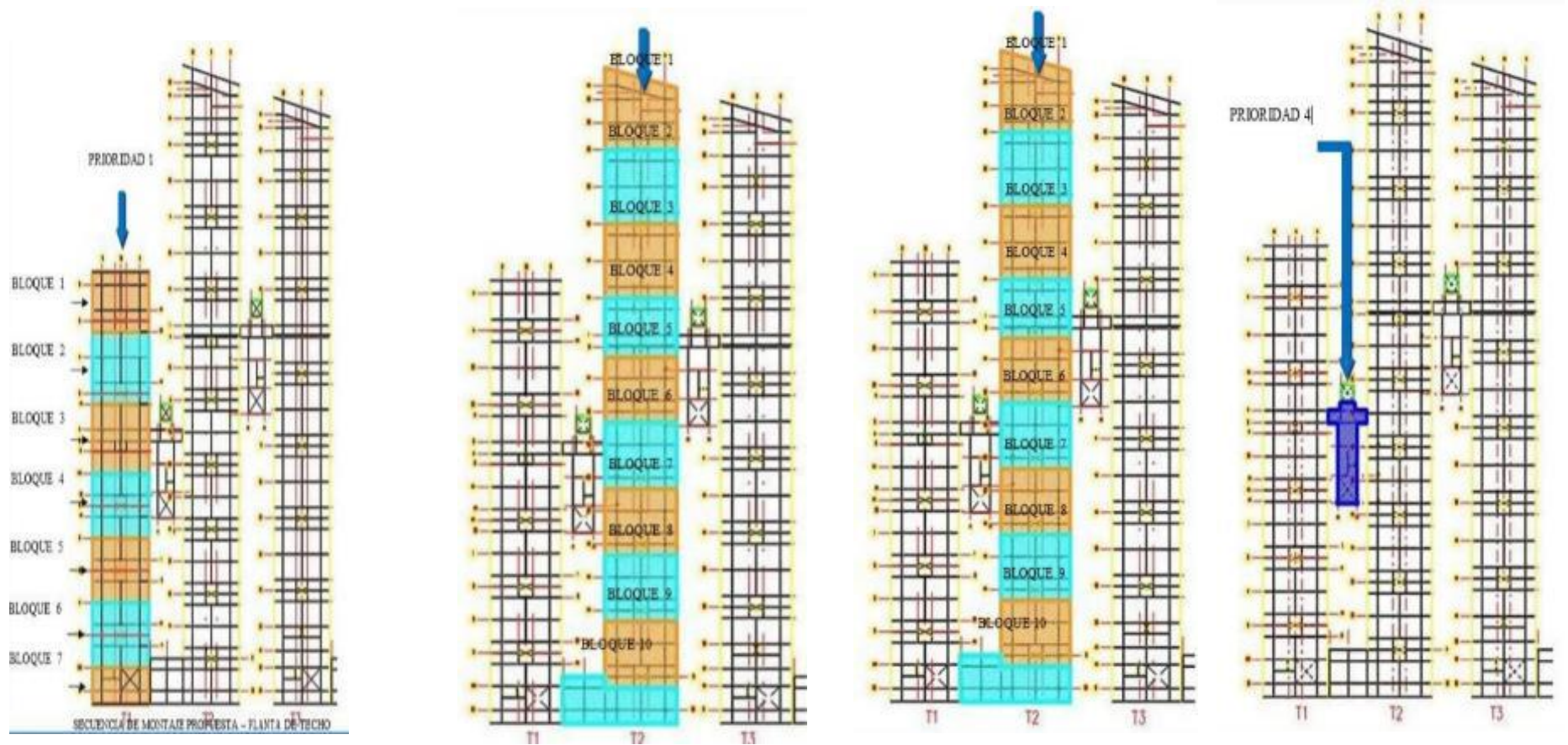
Figura N. °7: Esquema de las prioridades de armado y montaje



Tabla N° 3

*Prioridad de armado y Montaje de Torres*

Primera prioridad – Torre 1 (114,230 kg. – 555 m2).	Segunda prioridad (TORRE 3 – 174,798 Kg. – 747.00 m2)	Tercera prioridad (TORRE 2 – 183,690 Kg. – 785.00 m2).	Cuarta prioridad (ASCENSOR 1 – 9600 Kg. – 40.00 m2).
---	---	--	--



En la Tabla N° 3 se describe las prioridades de armado y montaje de acuerdo con las prioridades que el cliente ha solicitado

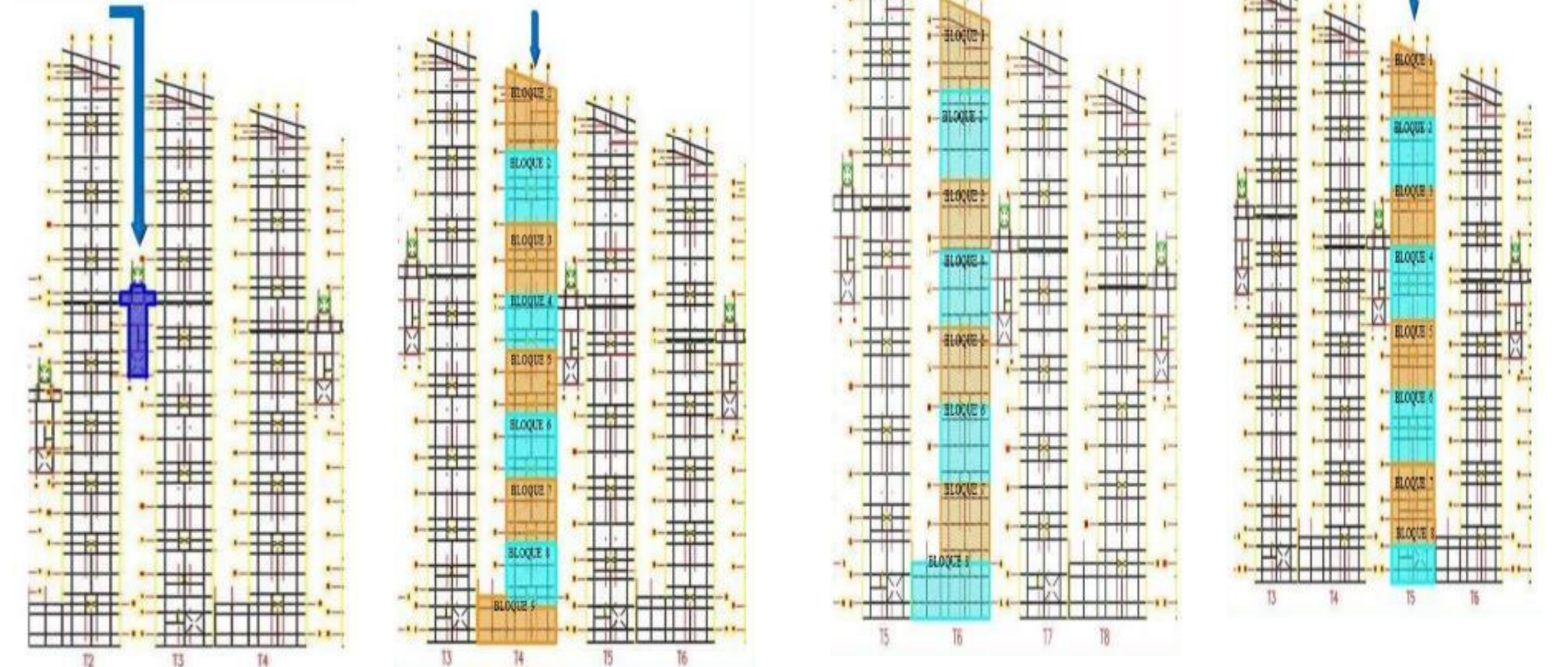
Tabla N° 4

*Prioridad de armado y Montaje de Torres*

Quinta prioridad (ASCENSOR 2 – 9600 Kg. – 40.00 m2).

Sexta prioridad (TORRE 4 – 166,140 Kg. – 710.00 m2).

Oct:  
157.

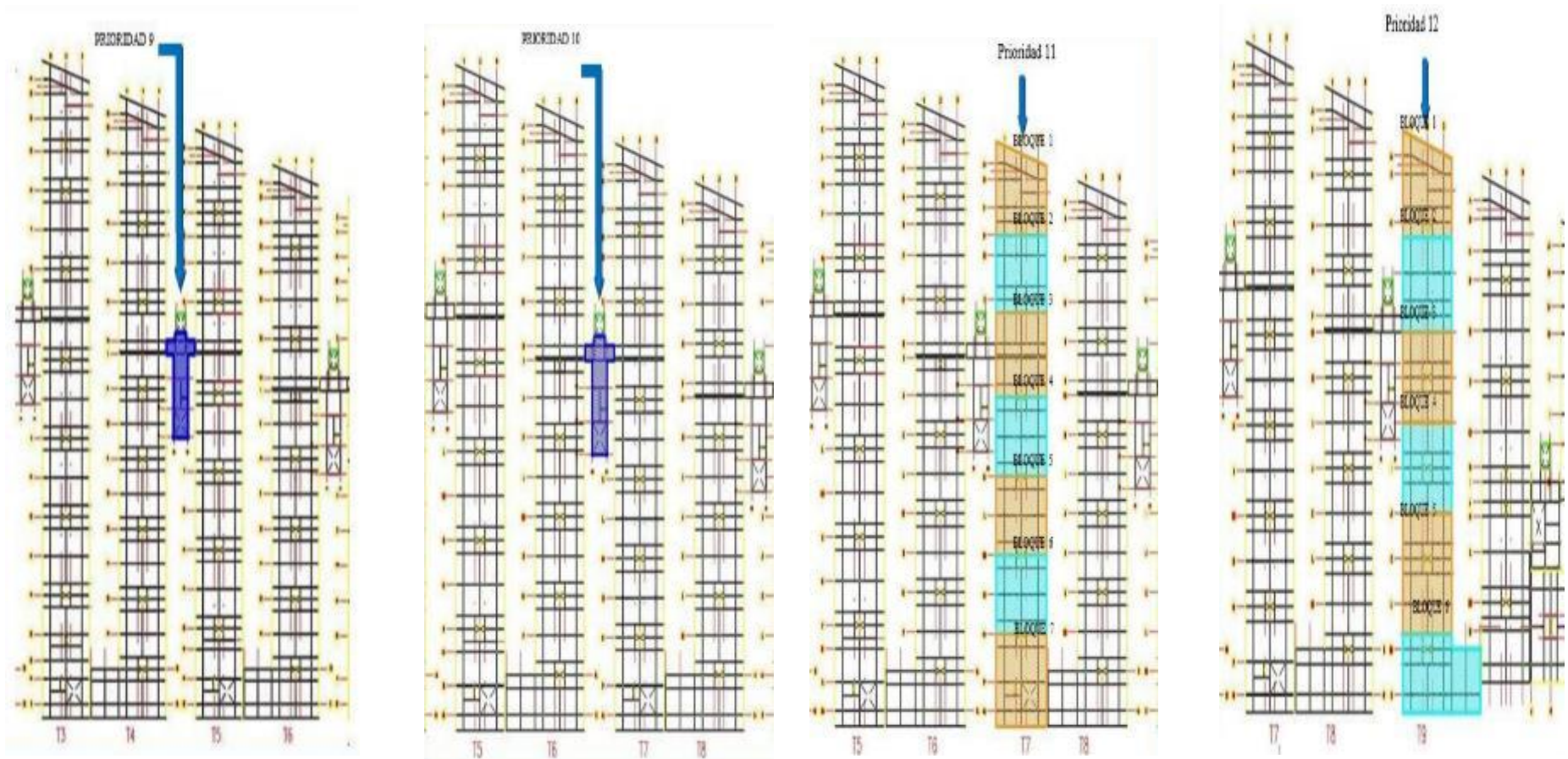


En la Tabla N° 4 se describe las prioridades de armado y montaje de acuerdo con las prioridades que el cliente ha solicitado

Tabla N° 5

*Prioridad de armado y Montaje de Torres*

Novena prioridad (ASCENSOR 3 – 9600 Kg. – 40.00 m2)	Decima prioridad (ASCENSOR 4 – 9600 Kg. – 40.00 m2).	Onceava prioridad (TORRE 7 – 140,166 Kg. – 599.00 m2).	Doceava prioridad (TORRE 9 – 122,616 Kg. – 524.00 m2).
---	--	--	--

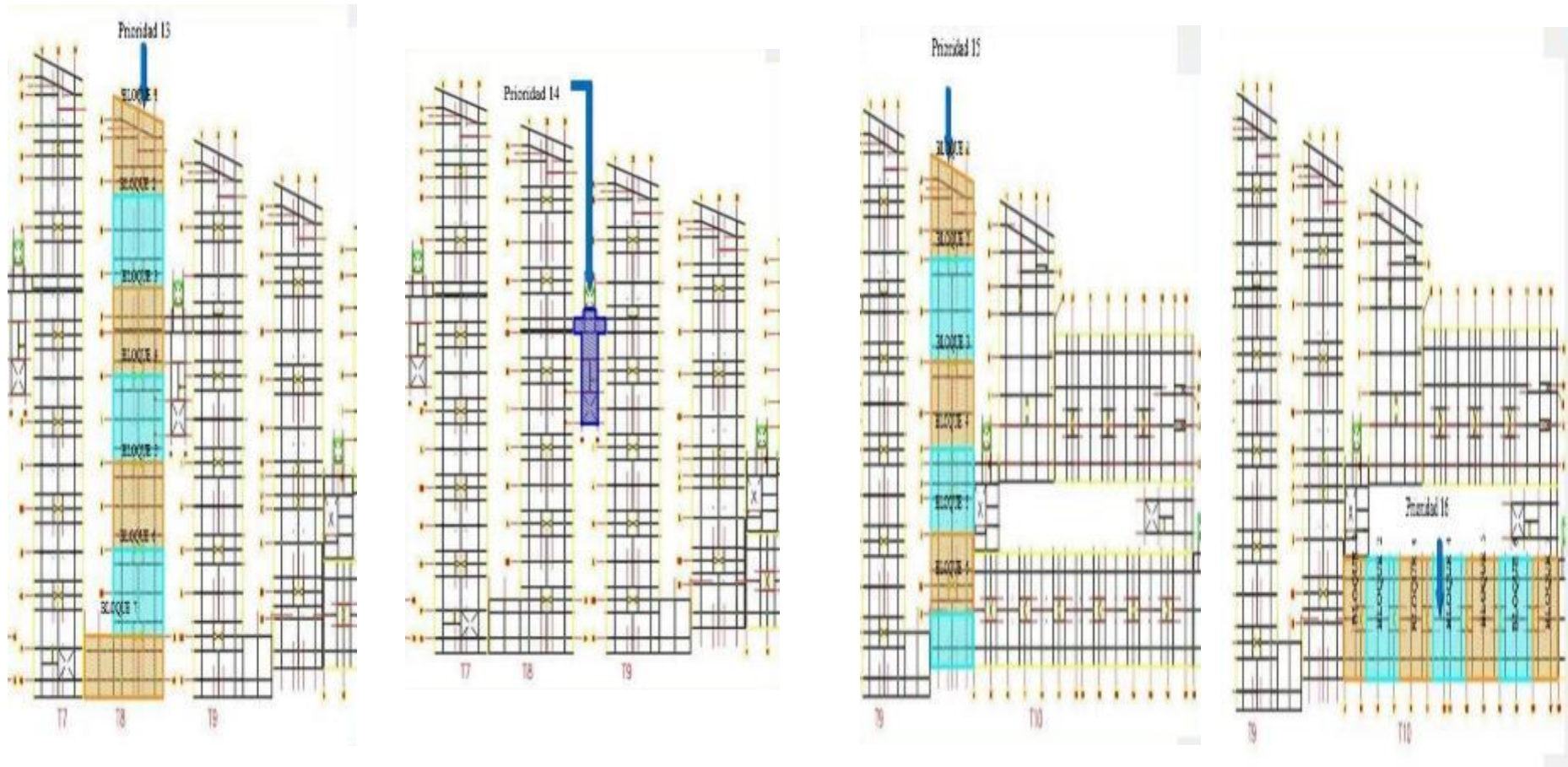


En la Tabla N° 5 se describe las prioridades de armado y montaje de acuerdo con las prioridades que el cliente ha solicitado

Tabla N° 6

*Prioridad de armado y Montaje de Torres*

Treceava Prioridad (TORRE 8 – 131,274 Kg. – 561.00 m2).	Catorceava prioridad (ASCENSOR 5 – 9600 Kg. – 40.00 m2).	Quinceava prioridad (TORRE 10A – 107,406 Kg. – 459.00 m2).	Decimosexta prioridad (TORRE 10B – 138,996 Kg. – 594.00 m2).
---	--	--	--



En la Tabla N° 6 se describe las prioridades de armado y montaje de acuerdo con las prioridades que el cliente ha solicitado

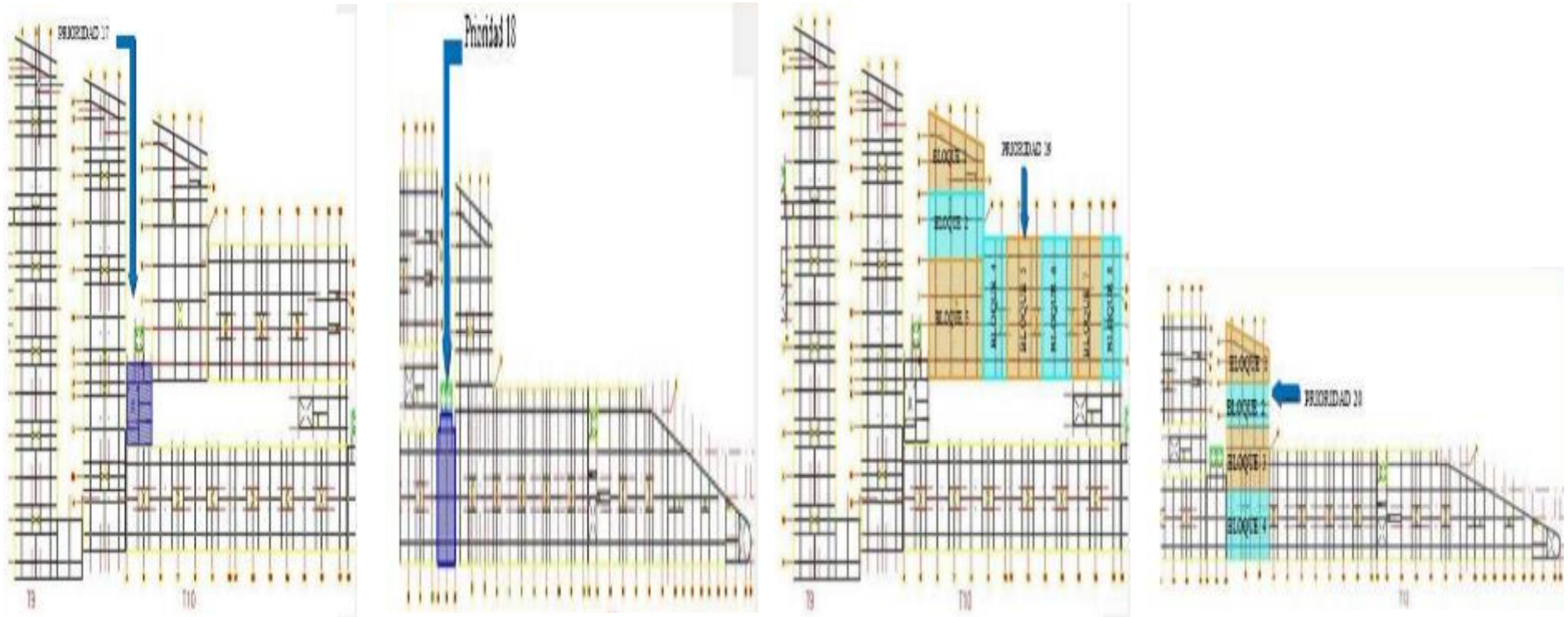
Tabla N° 7

*Prioridad de armado y Montaje de Torres*

---

Decimoséptima prioridad (ASCENSOR 6 – 13,368 Kg. – 55.70 m2).	Decimoctava prioridad (ASCESOR 7 – 23,280 Kg. 97.00 m2).	Decimonovena prioridad (TORRE 11 – 203,346 Kg. – 869.00 m2).	Veinteava prioridad (TORRE 12A – 82,839 Kg. – m2).
---	--	--	--

---



---

En la Tabla N° 6 se describe las prioridades de armado y montaje de acuerdo con las prioridades que el cliente ha solicitado

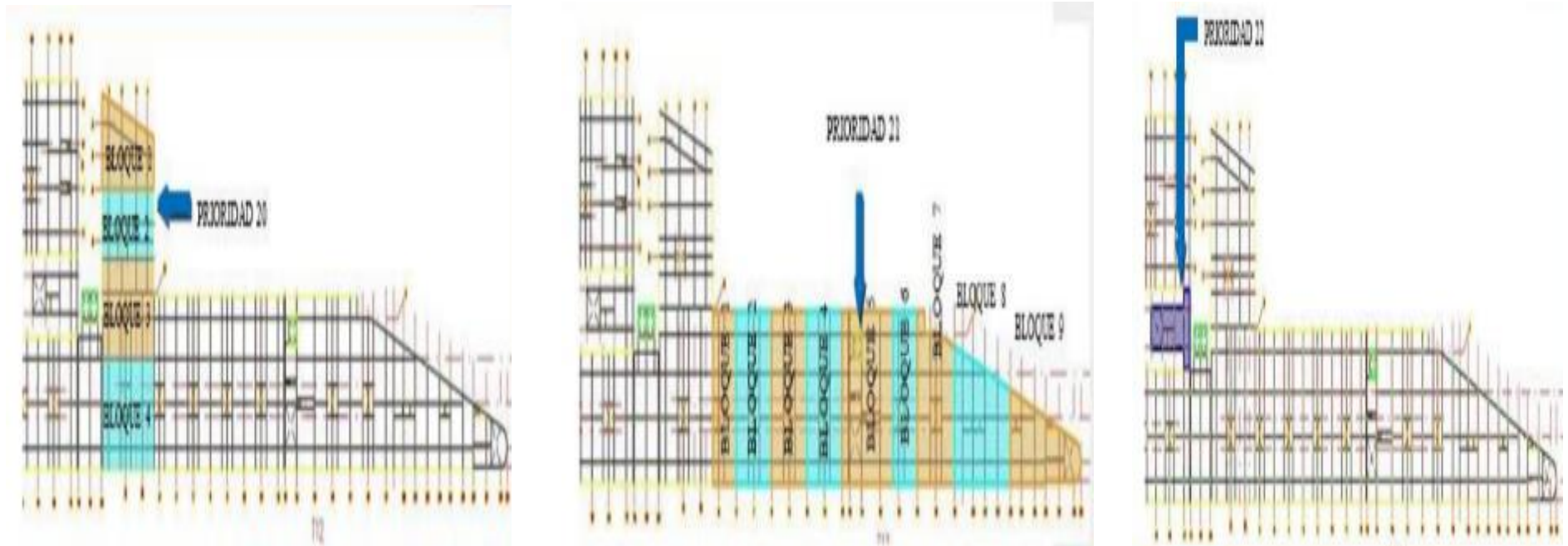
Tabla N° 8

*Prioridad de armado y Montaje de Torres*

---

Veinteava prioridad (TORRE 12A – 82,839 Kg. – m2).	Veintiuna prioridad (TORRE 12B – 234,468Kg – 100,20 m2).	veintidosava prioridad (C. ESCALERA – 9,768 Kg. – 40.70 m2).
--	--	--

---



En la Tabla N° 7 se describe las prioridades de armado y montaje de acuerdo con las prioridades que el cliente ha solicitado

### **3.11 Jornada Laboral**

La jornada Laboral para el proyecto Villa Estancia se considera de lunes a viernes de 7:00 am a 5:00 pm y los sábados de 7:30 am a 1:00 pm.

### **3.12 Descripción de los procesos**

Los procesos para seguir en el armado y montaje de las estructuras metálicas comprenden de varios procesos y estos procesos comprenden sus etapas, siendo así que cada estructura obedece a una parte proyecto Villa la Estancia, es así que se tiene:

- Columnas con misceláneos
- Columnas metálicas en Bloques (cubo)
- Vigas metálicas
- Diagonales metálicas
- Alineamiento y nivelación de Columnas Metálicas
- Ajustes de pernos de conexión en Estructuras Metálicas
- Montaje de escalera
- Resane de Estructuras con Pintura

Tabla N° 9

**EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

<b>Equipos de Protección Personal</b>	<b>Herramientas eléctricas y manuales</b>	<b>Equipos mayores.</b>	<b>Herramientas manuales</b>	<b>Consumibles</b>
Polos manga larga color anaranjado	Taladros magnéticos.	Camión grúa 20ton.	Flexómetros (Wincha)	Disco de corte 4-1/2"
Pantalones jean con cinta reflectivo	Taladro tipo "T". Máquina de soldar monofásica	Grúa telescópica de 40tn	Combas de 4lb, 6lb y 12lb	Disco de desbaste 4-1/2".
Casco de protección	Inversora Lincoln	Manlifts 26mt y 30mt.	Extintor de 6 Kg Nivel de mano de 12" y 24"	Disco de corte 7"
Barbiquejo	Turbíneta		Escuadras manuales de 12" y 24"	Disco de desbaste 7"
Zapatos con punta de acero	Amoladora de 4-1/2"			Piedra cónica para turbinita
Tapones auditivos u Orejeras	Amoladora de 7"		Escuadra a tope de 12"	Electrodos E6011
Lentes transparentes.	Pistolas de impacto		Punto centro	Electrodos E7018
Guantes multiflex	Tableros eléctricos		Cinzel plano y punta	Pintura epóxica
Kit para trabajos en Caliente (Guantes largos, mangas, esarpines y mandil de cuero)	Extensiones eléctricas. Pulpos eléctricos (toma industrial).		Rayador metálico	Escobilla circular 4-1/2".
Traje antipartícula.	Estación total		Llave francesa de 12	Lijas
Guantes de Nitrilo.			Cajas de herramientas.	Trapo industrial



Arnés con línea de anclaje.	Nivel óptico	Elementos de izaje (eslinga, grilletes)	Combustible
Conector de anclaje.	Tecles de cadena de 1.6 tn	Sogas de Nylon 5/8"	Thiner
Máscara de soldar	Tecles de cadena 3ton	Driza 1/4"	Brochas
Careta facial	Tecles Ratchet 1.6tn	Juegos de llaves mixtas	
Respirador 3M media cara con filtro para soldeo	Tirfor con cable de 1.6 tn	Dados de impacto	
Respirador 3M media cara con filtro para pintura	Tirfor con cable de 3 tn	Llaves de cola o punzones	
	Gata pastilla 30 tn	Escalera tipo tijera	
		Escalera telescópica de 16 pasos	

---

En la tabla N°. 9 se detalla los equipos, herramientas y consumibles que se utilizaran en el proyecto Villa la estancia a lo largo del Armado y Montaje.

Para la aplicación de la mejora en el proceso de armado y montaje de la obra Edificios Residenciales La Estancia - Lurín, se enfocara en 3 Sub Procesos del proceso de Armado y Montaje de toda la obra los cuales presentan oportunidades de mejora que resultan con alcances significativos los cuales se detallan a continuación;

1. Armado y montaje de los diagonales
2. Armado y montaje de Columnas
3. Armado y montaje de

Recordando que el objetivo del presente tarabajo es incrementar la productividad en el armado y montaje, mediante la aplicación de una mejora continua. El porque se consideran solo estos 3 Sub Procesos, es resultado de un analisis de criterios como las actividades o cantidades de estas dentro cada sub prceso. Costos que cada sub proceso implica para invertir recursos de la empresa, tiempos en cada actividad por mencionar los criterios mas importantes.

Para poder mostrar e identificar el alcance de la mejora se procede a mostrar las actividades del proceso antes y después con la aplicación, para ello se mostrata un diagrama de analisis y archivos fotograficos de cada uno de los 3 Sub Procesos:

### 3.13 Armado y montaje de los diagonales (Proceso Actual)

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS

Actividad: Armado de Diagonal / izaje

Actividad	Actual
Operación	14
Inspección	4
Espera	0
Transporte	2
Almacenamiento	0
Distancia (mts)	21
Tiempo (min)	00:44:00
Costo	
Mano de obra	
Material	

Método: Actual  
 Área de trabajo: Edificios Residenciales La Estancia - Lurín  
 Procedimiento: actual

Elaborado por: julio

No. Act.	Descripción de las actividades	Cantidad	Distancia (mts)	Hora inicial	Hora Final	Tiempo (min)	Simbología					Comentarios (Mejoras)	
							○	□	D	⇨	▽		
1	Traslado y posicionamiento de la grúa desde punto de estacionamiento hasta punto de izaje	1	15	07:00:00	07:08:00	00:08:00							
2	Extensión de los 4 estabilizadores por parte del operador de la grúa	1		07:08:00	07:09:00	00:01:00							
3	Retiro de las placas estabilizadoras por parte del rigger	1		07:09:00	07:15:00	00:06:00							
4	Instalación de las 4 placas estabilizadoras por parte del rigger	1		07:15:00	07:17:00	00:02:00							
5	Bajada de los 4 estabilizadores para nivelar la grúa por parte del operador de la grúa	1		07:17:00	07:18:00	00:01:00							
6	Traslado de fajas y grilletes por parte del rigger desde la tornamesa hasta el punto de acopio de estructuras metálicas	1	6	07:18:00	07:21:00	00:03:00							
7	Extensión de pluma de la grúa hasta el punto de acopio de estructuras metálicas	1		07:21:00	07:25:00	00:04:00							
8	Bajada de winche hasta el nivel indicado por el rigger para la colocación de fajas	1		07:25:00	07:25:30	00:00:30							
9	Instalación de fajas en winche por parte del rigger	1		07:25:30	07:26:00	00:00:30							
10	Estrobo de paquete de diagonales (18 unid.) a izar por parte del rigger	1		07:26:00	07:28:30	00:02:30							
11	Instalación de vientos para estabilizar la carga por parte del oficial de montaje	1		07:28:30	07:29:00	00:00:30							
12	Rigger da la orden al operador mediante radio intercomunicador, el operador empieza a izar la carga	1		07:29:00	07:31:00	00:02:00							
13	Una vez la carga izada y estable el rigger mediante la radio intercomunicador indica al operador de la grúa a girar y llevar la carga hasta el punto de izaje	1		07:31:00	07:35:00	00:04:00							
14	Una vez en su punto el rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a bajar lentamente winche hasta el nivel de piso	1		07:35:00	07:37:00	00:02:00							
15	Desestrobo de paquete de diagonales por parte del rigger	1		07:37:00	07:38:00	00:01:00							
16	Retiro de vientos instalados para estabilizar la carga	1		07:38:00	07:39:00	00:01:00							
17	Estrobo de diagonal de mayor longitud por parte del rigger para el 1er nivel	1		07:39:00	07:41:00	00:02:00							
18	Instalación de vientos para estabilizar la carga por parte del oficial de montaje	1		07:41:00	07:42:00	00:01:00							
19	El rigger da la orden al operador de la grúa mediante radio intercomunicador a levantar winche	1		07:42:00	07:42:10	00:00:10							
20	Una vez el diagonal en su posición los operarios montajistas proceden a posicionar el manlift	1		07:42:10	07:44:00	00:01:50							
	Total	20	21			00:44:00	14	4		2			

**APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021**

**DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS**

Actividad: Armado de Diagonal / izaje

<b>Actividad</b>	<b>Actual</b>
Operación	○ 16
Inspección	□ 4
Espera	D 0
Transporte	⇨ 0
Almacenamiento	▽ 0
Distancia (mts)	0
Tiempo (min)	00:41:00
Costo	
Mano de obra	
Material	

Método: Actual  
 Área de trabajo: Edificios Residenciales La Estancia - Lurín  
 Procedimiento: actual

Elaborado por: julio

**Simbología**

No. Act.	Descripción de las actividades	Cantidad	Distancia (mts)	Hora inicial	Hora Final	Tiempo (min)	○ □ D ⇨ ▽	Comentarios (Mejoras)
1	Empernado manual de la parte inferior del diagonal con el clip de la columna (04 pernos)	1		07:44:00	07:48:00	00:04:00	●	
2	Los operarios ascienden con el manlift a la parte superior del 1er nivel para empernar el diagonal con el clip de la columna (04 pernos)	1		07:48:00	07:50:00	00:02:00	●	
3	Empernado manual de la parte superior del diagonal con el clip de la columna	1		07:50:00	07:54:00	00:04:00	●	
4	Desestrobado de diagonal con uso de manlift	1		07:54:00	07:55:00	00:01:00	●	
5	Retiro de vientos instalados para estabilizar la carga	1		07:55:00	07:57:00	00:02:00	●	
6	El rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a bajar winche hasta el nivel de piso	1		07:57:00	07:58:00	00:01:00	●	
7	Estrobado de diagonal de mayor longitud por parte del rigger para el 2do nivel	1		07:58:00	08:00:00	00:02:00	●	
8	Instalación de vientos para estabilizar la carga por parte del oficial de montaje	1		08:00:00	08:02:00	00:02:00	●	
9	El rigger da la orden al operador de la grúa mediante radio intercomunicador a levantar winche	1		08:02:00	08:03:00	00:01:00	●	
10	Una vez el diagonal en su posición los operarios montajistas proceden a posicionar el manlift	1		08:03:00	08:08:00	00:05:00	●	
11	Empernado manual de la parte inferior del diagonal con el clip de la columna (04 pernos)	1		08:08:00	08:12:00	00:04:00	●	
12	Posicionamiento de manlift en la parte superior del diagonal	1		08:12:00	08:13:00	00:01:00	●	
13	Empernado manual de la parte superior del diagonal con el clip de la columna	1		08:13:00	08:15:00	00:02:00	●	
14	Desestrobado de diagonal con uso de manlift	1		08:15:00	08:16:00	00:01:00	●	
15	Retiro de vientos instalados para estabilizar la carga	1		08:16:00	08:18:00	00:02:00	●	
16	El rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a bajar winche hasta el nivel de piso	1		08:18:00	08:19:00	00:01:00	●	
17	Estrobado de diagonal de mayor longitud por parte del rigger para el 3er nivel	1		08:19:00	08:20:30	00:01:30	●	
18	Instalación de vientos para estabilizar la carga por parte del oficial de montaje	1		08:20:30	08:21:00	00:00:30	●	
19	El rigger da la orden al operador de la grúa mediante radio intercomunicador a levantar winche	1		08:21:00	08:22:00	00:01:00	●	
20	Una vez el diagonal en su posición los operarios montajistas proceden a posicionar el manlift	1		08:22:00	08:25:00	00:03:00	●	
Total		20	0			00:41:00	16 4	

**APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021**

**DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS**

Actividad: Armado de Diagonal / izaje

<b>Actividad</b>		<b>Actual</b>
Operación	○	16
Inspección	□	4
Espera	D	0
Transporte	⇨	0
Almacenamiento	▽	0
Distancia (mts)		0
Tiempo (min)		00:26:30
Costo		
Mano de obra		
Material		

Método: Actual  
 Área de trabajo: Edificios Residenciales La Estancia - Lurín  
 Procedimiento: actual

Elaborado por: julio

**Simbología**

No. Act.	Descripción de las actividades	Cantidad	Distancia (mts)	Hora inicial	Hora Final	Tiempo (min)	○ □ D ⇨ ▽	Comentarios (Mejoras)
1	Empernado manual de la parte inferior del diagonal con el clip de la columna (04 pernos)	1		08:25:00	08:29:00	00:04:00	●	
2	Posicionamiento de manlift en la parte superior del diagonal	1		08:29:00	08:29:30	00:00:30	●	
3	Empernado manual de la parte superior del diagonal con el clip de la columna	1		08:29:30	08:31:00	00:01:30	●	
4	Desestrobado de diagonal con uso de manlift	1		08:31:00	08:32:00	00:01:00	●	
5	Retiro de vientos instalados para estabilizar la carga	1		08:32:00	08:33:00	00:01:00	●	
6	El rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a bajar winche hasta el nivel de piso	1		08:33:00	08:34:00	00:01:00	●	
7	Estrobado de diagonal de mayor longitud por parte del rigger para el 4to nivel	1		08:34:00	08:35:30	00:01:30	●	
8	Instalación de vientos para estabilizar la carga por parte del oficial de montaje	1		08:35:30	08:37:00	00:01:30	●	
9	El rigger da la orden al operador de la grúa mediante radio intercomunicador a levantar winche	1		08:37:00	08:38:00	00:01:00	●	
10	Una vez el diagonal en su posición los operarios montajistas proceden a posicionar el manlift	1		08:38:00	08:40:00	00:02:00	●	
11	Empernado manual de la parte inferior del diagonal con el clip de la columna (04 pernos)	1		08:40:00	08:42:00	00:02:00	●	
12	Posicionamiento de manlift en la parte superior del diagonal	1		08:42:00	08:43:00	00:01:00	●	
13	Empernado manual de la parte superior del diagonal con el clip de la columna	1		08:43:00	08:44:00	00:01:00	●	
14	Desestrobado de diagonal con uso de manlift	1		08:44:00	08:45:00	00:01:00	●	
15	Retiro de vientos instalados para estabilizar la carga	1		08:45:00	08:46:00	00:01:00	●	
16	El rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a bajar winche hasta el nivel de piso	1		08:46:00	08:47:00	00:01:00	●	
17	Estrobado de diagonal de mayor longitud por parte del rigger para el 5to nivel	1		08:47:00	08:48:30	00:01:30	●	
18	Instalación de vientos para estabilizar la carga por parte del oficial de montaje	1		08:48:30	08:49:00	00:00:30	●	
19	El rigger da la orden al operador de la grúa mediante radio intercomunicador a levantar winche	1		08:49:00	08:49:30	00:00:30	●	
20	Una vez el diagonal en su posición los operarios montajistas proceden a posicionar el manlift	1		08:49:30	08:51:30	00:02:00	●	
Total		20	0			00:26:30	16 4	

**APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021**

**DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS**

Actividad: Armado de Diagonal / izaje

<b>Actividad</b>	<b>Actual</b>
Operación	○ 15
Inspección	□ 4
Espera	D 0
Transporte	⇨ 1
Almacenamiento	▽ 0
Distancia (mts)	4
Tiempo (min)	00:34:30
Costo	
Mano de obra	
Material	

Método: Actual  
 Área de trabajo: Edificios Residenciales La Estancia - Lurín  
 Procedimiento: actual

Elaborado por: julio

**Simbología**

No. Act.	Descripción de las actividades	Cantidad	Distancia (mts)	Hora inicial	Hora Final	Tiempo (min)	○	□	D	⇨	▽	Comentarios (Mejoras)
1	Empernado manual de la parte inferior del diagonal con el clip de la columna (04 pernos)	1		08:51:30	08:55:30	00:04:00	●					
2	Posicionamiento de manlift en la parte superior del diagonal	1		08:55:30	08:56:00	00:00:30	●					
3	Empernado manual de la parte superior del diagonal con el clip de la columna	1		08:56:00	08:57:30	00:01:30	●					
4	Desestrobado de diagonal con uso de manlift	1		08:57:30	08:58:30	00:01:00	●					
5	Retiro de vientos instalados para estabilizar la carga	1		08:58:30	08:59:30	00:01:00	●					
6	El rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a bajar winche hasta el nivel de piso	1		08:59:30	09:01:00	00:01:30	●					
7	Estrobo de diagonal de mayor longitud por parte del rigger para el 6to nivel	1		09:01:00	09:02:30	00:01:30	●					
8	Instalación de vientos para estabilizar la carga por parte del oficial de montaje	1		09:02:30	09:03:00	00:00:30	●					
9	El rigger da la orden al operador de la grúa mediante radio intercomunicador a levantar winche	1		09:03:00	09:04:00	00:01:00	●					
10	Una vez el diagonal en su posición los operarios montajistas proceden a posicionar el manlift	1		09:04:00	09:06:00	00:02:00	●					
11	Empernado manual de la parte inferior del diagonal con el clip de la columna (04 pernos)	1		09:06:00	09:10:00	00:04:00	●					
12	Posicionamiento de manlift en la parte superior del diagonal	1		09:10:00	09:10:30	00:00:30	●					
13	Empernado manual de la parte superior del diagonal con el clip de la columna	1		09:10:30	09:12:00	00:01:30	●					
14	Desestrobado de diagonal con uso de manlift	1		09:12:00	09:13:00	00:01:00	●					
15	Retiro de vientos instalados para estabilizar la carga	1		09:13:00	09:14:00	00:01:00	●					
16	El rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a bajar winche hasta el nivel de piso	1		09:14:00	09:15:00	00:01:00	●					
17	Retiro de fajas del winche por parte del rigger	1		09:15:00	09:15:30	00:00:30	●					
18	Traslado de fajas y grilletes por parte del rigger desde el punto de izaje hasta la tornamesa de la grúa	1	4	09:15:30	09:19:00	00:03:30	●					
19	Rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a recoger pluma	1		09:19:00	09:25:00	00:06:00	●					
20	Bajada de canastilla de manlift hasta el nivel de piso	1		09:25:00	09:26:00	00:01:00	●					
<b>Total</b>		<b>20</b>	<b>4</b>			<b>00:34:30</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>1</b>			

**APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021**

**DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS**

Actividad: Armado de Diagonal / izaje

Actividad	Actual
Operación	○ 19
Inspección	□ 0
Espera	D 0
Transporte	⇨ 1
Almacenamiento	▽ 0
Distancia (mts)	0
Tiempo (min)	01:29:00
Costo	
Mano de obra	
Material	

Método: Actual  
 Área de trabajo: Edificios Residenciales La Estancia - Lurín  
 Procedimiento: actual

Elaborado por: julio

**Simbología**

No. Act.	Descripción de las actividades	Cantidad	Distancia (mts)	Hora inicial	Hora Final	Tiempo (min)	○	□	D	⇨	▽	Comentarios (Mejoras)
1	Traslado manual de diagonales de menor longitud desde el punto de izaje hacia canastilla de manlift (12 unid)	1	12	09:26:00	09:35:00	00:09:00						
2	Posicionamiento de manlift en 1er nivel para instalar diagonales de menor longitud	1		09:35:00	09:37:00	00:02:00						
3	Empernado manual de diagonales de menor longitud con clip de columna y clip de diagonal de mayor longitud	1		09:37:00	09:42:00	00:05:00						
4	Ajuste con pistola de impacto de pernos instalados en diagonal del 1er nivel (24 pernos)	1		09:42:00	09:50:00	00:08:00						
5	Posicionamiento de manlift en 2do nivel para instalar diagonales de menor longitud	1		09:50:00	09:52:00	00:02:00						
6	Empernado manual de diagonales de menor longitud con clip de columna y clip de diagonal de mayor longitud	1		09:52:00	09:56:00	00:04:00						
7	Ajuste con pistola de impacto de pernos instalados en diagonal del 2do nivel (24 pernos)	1		09:56:00	10:04:00	00:08:00						
8	Posicionamiento de manlift en 3er nivel para instalar diagonales de menor longitud	1		10:04:00	10:06:00	00:02:00						
9	Empernado manual de diagonales de menor longitud con clip de columna y clip de diagonal de mayor longitud	1		10:06:00	10:10:00	00:04:00						
10	Ajuste con pistola de impacto de pernos instalados en diagonal del 3er nivel (24 pernos)	1		10:10:00	10:15:00	00:05:00						
11	Posicionamiento de manlift en 4to nivel para instalar diagonales de menor longitud	1		10:15:00	10:17:00	00:02:00						
12	Empernado manual de diagonales de menor longitud con clip de columna y clip de diagonal de mayor longitud	1		10:17:00	10:21:00	00:04:00						
13	Ajuste con pistola de impacto de pernos instalados en diagonal del 4to nivel (24 pernos)	1		10:21:00	10:26:00	00:05:00						
14	Posicionamiento de manlift en 5to nivel para instalar diagonales de menor longitud	1		10:26:00	10:28:00	00:02:00						
15	Empernado manual de diagonales de menor longitud con clip de columna y clip de diagonal de mayor longitud	1		10:28:00	10:32:00	00:04:00						
16	Ajuste con pistola de impacto de pernos instalados en diagonal del 5to nivel (24 pernos)	1		10:32:00	10:37:00	00:05:00						
17	Posicionamiento de manlift en 6to nivel para instalar diagonales de menor longitud	1		10:37:00	10:39:00	00:02:00						
18	Empernado manual de diagonales de menor longitud con clip de columna y clip de diagonal de mayor longitud	1		10:39:00	10:44:00	00:05:00						
19	Ajuste con pistola de impacto de pernos instalados en diagonal del 6to nivel (24 pernos)	1		10:44:00	10:49:00	00:05:00						
20	Bajada de manlift a nivel de piso	1		10:49:00	10:55:00	00:06:00						
	Total	20				01:29:00	19			1		



*Figura N. °8:* Proceso de diagonales Antes de la mejora



### 3.14 Armado y montaje de los diagonales (Proceso Mejorado)

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS

Actividad: Armado de Diagonal / izaje

Actividad	Actual
Operación	13
Inspección	3
Espera	0
Transporte	4
Almacenamiento	0
Distancia (mts)	41
Tiempo (min)	00:41:00
Costo	
Mano de obra	
Material	

Método: Mejorado  
 Área de trabajo: Edificios Residenciales La Estancia - Lurín  
 Procedimiento: Mejorado

Elaborado por: julio

No. Act.	Descripción de las actividades	Cantidad	Distancia (mts)	Hora inicial	Hora Final	Tiempo (min)	Simbología					Comentarios (Mejoras)	
							○	□	D	⇨	▽		
1	Traslado y posicionamiento de la grúa desde punto de estacionamiento hasta punto de izaje	1	15	07:00:00	07:08:00	00:08:00							
2	Extensión de los 4 estabilizadores por parte del operador de la grúa	1		07:08:00	07:09:00	00:01:00							
3	Retiro de las placas estabilizadoras por parte del rigger	1		07:09:00	07:15:00	00:06:00							
4	Instalación de las 4 placas estabilizadoras por parte del rigger	1		07:15:00	07:17:00	00:02:00							
5	Bajada de los 4 estabilizadores para nivelar la grúa por parte del operador de la grúa	1		07:17:00	07:18:00	00:01:00							
6	Traslado de fajas y grilletes por parte del rigger desde la tornamesa hasta el punto de acopio de estructuras metálicas	1	6	07:18:00	07:21:00	00:03:00							
7	Extensión de pluma de la grúa hasta el punto de acopio de estructuras metálicas	1		07:21:00	07:25:00	00:04:00							
8	Bajada de winche hasta el nivel indicado por el rigger para la colocación de fajas	1		07:25:00	07:25:30	00:00:30							
9	Instalación de fajas en winche por parte del rigger	1		07:25:30	07:26:00	00:00:30							
10	Estrobo de paquete de diagonales (18 unid.) a izar por parte del rigger	1		07:26:00	07:28:30	00:02:30							
11	Instalación de vientos para estabilizar la carga por parte del oficial de montaje	1		07:28:30	07:29:00	00:00:30							
12	Rigger da la orden al operador mediante radio intercomunicador, el operador empieza a izar la carga	1		07:29:00	07:31:00	00:02:00							
13	Una vez la carga izada y estable el rigger mediante la radio intercomunicador indica al operador de la grúa a girar y llevar la carga hasta el punto de izaje	1		07:31:00	07:35:00	00:04:00							
14	Una vez en su punto el rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a bajar lentamente winche hasta el nivel de piso	1		07:35:00	07:37:00	00:02:00							
15	Desestrobo de paquete de diagonales por parte del rigger	1		07:37:00	07:38:00	00:01:00							
16	Retiro de vientos instalados para estabilizar la carga	1		07:38:00	07:39:00	00:01:00							
17	Traslado manual de diagonales del 1er nivel para armado	1	10	07:39:00	07:39:30	00:00:30							
18	Armado de diagonales en piso del 1er nivel (empernado)	1		07:39:30	07:40:00	00:00:30							
19	Traslado manual de diagonales del 2do nivel para armado	1	10	07:40:00	07:40:30	00:00:30							
20	Armado de diagonales en piso del 2do nivel (empernado)	1		07:40:30	07:41:00	00:00:30							
	Total	20	41			00:41:00	13	3		4			

**APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021**

**DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS**

Actividad: Armado de Diagonal / izaje

<b>Actividad</b>	<b>Actual</b>
Operación	13
Inspección	3
Espera	0
Transporte	4
Almacenamiento	0
Distancia (mts)	40
Tiempo (min)	00:19:00
Costo	
Mano de obra	
Material	

Método: Mejorado  
 Área de trabajo: Edificios Residenciales La Estancia - Lurín  
 Procedimiento: Mejorado

Elaborado por: julio

**Simbología**

No. Act.	Descripción de las actividades	Cantidad	Distancia (mts)	Hora inicial	Hora Final	Tiempo (min)	○	□	D	⇨	▽	Comentarios (Mejoras)
1	Traslado manual de diagonales del 3er nivel para armado	1	10	07:41:00	07:41:30	00:00:30						
2	Armado de diagonales en piso del 3er nivel (empernado)	1		07:41:30	07:42:00	00:00:30						
3	Traslado manual de diagonales del 4to nivel para armado	1	10	07:42:00	07:42:30	00:00:30						
4	Armado de diagonales en piso del 4to nivel (empernado)	1		07:42:30	07:44:00	00:01:30						
5	Traslado manual de diagonales del 5to nivel para armado	1	10	07:44:00	07:44:30	00:00:30						
6	Armado de diagonales en piso del 5to nivel (empernado)	1		07:44:30	07:45:30	00:01:00						
7	Traslado manual de diagonales del 6to nivel para armado	1	10	07:45:30	07:46:00	00:00:30						
8	Armado de diagonales en piso del 6to nivel (empernado)	1		07:46:00	07:47:00	00:01:00						
9	Rigger indica al operador de la grúa a girar pluma para estrobado de diagonales armados en piso	1		07:47:00	07:47:20	00:00:20						
10	Estrobado de diagonal armado en piso del 1er nivel	1		07:47:20	07:48:00	00:00:40						
11	Instalación de vientos para estabilizar la carga por parte del oficial de montaje	1		07:48:00	07:49:00	00:01:00						
12	El rigger da la orden al operador de la grúa mediante radio intercomunicador a levantar winche	1		07:49:00	07:49:20	00:00:20						
13	Una vez el diagonal en su posición los operarios montajistas proceden a posicionar el manlift	1		07:49:20	07:51:40	00:02:20						
14	Empernado manual de la parte inferior del diagonal con el clip de la columna (08 pernos)	1		07:51:40	07:54:00	00:02:20						
15	Posicionamiento de manlift en la parte superior del diagonal	1		07:54:00	07:55:00	00:01:00						
16	Empernado manual de la parte superior del diagonal con el clip de la columna (08 pernos)	1		07:55:00	07:57:30	00:02:30						
17	Desestrobado de diagonal con uso de manlift	1		07:57:30	07:58:30	00:01:00						
18	Retiro de vientos instalados para estabilizar la carga	1		07:58:30	07:59:00	00:00:30						
19	El rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a bajar winche hasta el nivel de piso	1		07:59:00	07:59:30	00:00:30						
20	Estrobado de diagonal armado en piso del 2do nivel	1		07:59:30	08:00:00	00:00:30						
	Total	20	40			00:19:00	13	3		4		

**APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021**

**DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS**

Actividad: Armado de Diagonal / izaje

<b>Actividad</b>		<b>Actual</b>
Operación	○	16
Inspección	□	4
Espera	D	0
Transporte	⇨	0
Almacenamiento	▽	0
Distancia (mts)		0
Tiempo (min)		00:21:30
Costo		
Mano de obra		
Material		

Método: Mejorado  
 Área de trabajo: Edificios Residenciales La Estancia - Lurín  
 Procedimiento: Mejorado

Elaborado por: julio

**Simbología**

No. Act.	Descripción de las actividades	Cantidad	Distancia (mts)	Hora inicial	Hora Final	Tiempo (min)	○ □ D ⇨ ▽	Comentarios (Mejoras)
1	Instalación de vientos para estabilizar la carga por parte del oficial de montaje	1		08:00:00	08:00:30	00:00:30	●	
2	El rigger da la orden al operador de la grúa mediante radio intercomunicador a levantar winche	1		08:00:30	08:01:00	00:00:30	●	
3	Una vez el diagonal en su posición los operarios montajistas proceden a posicionar el manlift	1		08:01:00	08:03:00	00:02:00	●	
4	Empernado manual de la parte inferior del diagonal con el clip de la columna (08 pernos)	1		08:03:00	08:05:30	00:02:30	●	
5	Posicionamiento de manlift en la parte superior del diagonal	1		08:05:30	08:06:00	00:00:30	●	
6	Empernado manual de la parte superior del diagonal con el clip de la columna (08 pernos)	1		08:06:00	08:06:30	00:00:30	●	
7	Desestrobado de diagonal con uso de manlift	1		08:06:30	08:07:00	00:00:30	●	
8	Retiro de vientos instalados para estabilizar la carga	1		08:07:00	08:08:00	00:01:00	●	
9	El rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a bajar winche hasta el nivel de piso	1		08:08:00	08:08:30	00:00:30	●	
10	Estrobado de diagonal armado en piso del 3er nivel	1		08:08:30	08:09:30	00:01:00	●	
11	Instalación de vientos para estabilizar la carga por parte del oficial de montaje	1		08:09:30	08:10:30	00:01:00	●	
12	El rigger da la orden al operador de la grúa mediante radio intercomunicador a levantar winche	1		08:10:30	08:11:00	00:00:30	●	
13	Una vez el diagonal en su posición los operarios montajistas proceden a posicionar el manlift	1		08:11:00	08:12:00	00:01:00	●	
14	Empernado manual de la parte inferior del diagonal con el clip de la columna (08 pernos)	1		08:12:00	08:14:30	00:02:30	●	
15	Posicionamiento de manlift en la parte superior del diagonal	1		08:14:30	08:15:30	00:01:00	●	
16	Empernado manual de la parte superior del diagonal con el clip de la columna (08 pernos)	1		08:15:30	08:18:00	00:02:30	●	
17	Desestrobado de diagonal con uso de manlift	1		08:18:00	08:18:30	00:00:30	●	
18	Retiro de vientos instalados para estabilizar la carga	1		08:18:30	08:19:00	00:00:30	●	
19	El rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a bajar winche hasta el nivel de piso	1		08:19:00	08:19:30	00:00:30	●	
20	Estrobado de diagonal armado en piso del 4to nivel	1		08:19:30	08:21:30	00:02:00	●	
<b>Total</b>		<b>20</b>	<b>0</b>			<b>00:21:30</b>	<b>16 4</b>	

**APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021**

**DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS**

Actividad: Armado de Diagonal / izaje

<b>Actividad</b>		<b>Mejorado</b>
Operación	○	16
Inspección	□	4
Espera	D	0
Transporte	⇨	0
Almacenamiento	▽	0
Distancia (mts)		0
Tiempo (min)		00:24:30
Costo		
Mano de obra		
Material		

Método: Mejorado  
 Área de trabajo: Edificios Residenciales La Estancia - Lurín  
 Procedimiento: Mejorado

Elaborado por: julio

**Simbología**

No. Act.	Descripción de las actividades	Cantidad	Distancia (mts)	Hora inicial	Hora Final	Tiempo (min)	○ □ D ⇨ ▽	Comentarios (Mejoras)
1	Instalación de vientos para estabilizar la carga por parte del oficial de montaje	1		08:21:30	08:22:30	00:01:00	●	
2	El rigger da la orden al operador de la grúa mediante radio intercomunicador a levantar winche	1		08:22:30	08:23:00	00:00:30	●	
3	Una vez el diagonal en su posición los operarios montajistas proceden a posicionar el manlift	1		08:23:00	08:25:00	00:02:00	●	
4	Empernado manual de la parte inferior del diagonal con el clip de la columna (08 pernos)	1		08:25:00	08:27:30	00:02:30	●	
5	Posicionamiento de manlift en la parte superior del diagonal	1		08:27:30	08:28:30	00:01:00	●	
6	Empernado manual de la parte superior del diagonal con el clip de la columna (08 pernos)	1		08:28:30	08:30:30	00:02:00	●	
7	Desestrobado de diagonal con uso de manlift	1		08:30:30	08:31:30	00:01:00	●	
8	Retiro de vientos instalados para estabilizar la carga	1		08:31:30	08:32:00	00:00:30	●	
9	El rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a bajar winche hasta el nivel de piso	1		08:32:00	08:33:00	00:01:00	●	
10	Estrobado de diagonal armado en piso del 5to nivel	1		08:33:00	08:34:00	00:01:00	●	
11	Instalación de vientos para estabilizar la carga por parte del oficial de montaje	1		08:34:00	08:35:00	00:01:00	●	
12	El rigger da la orden al operador de la grúa mediante radio intercomunicador a levantar winche	1		08:35:00	08:35:30	00:00:30	●	
13	Una vez el diagonal en su posición los operarios montajistas proceden a posicionar el manlift	1		08:35:30	08:37:00	00:01:30	●	
14	Empernado manual de la parte inferior del diagonal con el clip de la columna (08 pernos)	1		08:37:00	08:39:30	00:02:30	●	
15	Posicionamiento de manlift en la parte superior del diagonal	1		08:39:30	08:40:00	00:00:30	●	
16	Empernado manual de la parte superior del diagonal con el clip de la columna (08 pernos)	1		08:40:00	08:42:30	00:02:30	●	
17	Desestrobado de diagonal con uso de manlift	1		08:42:30	08:43:30	00:01:00	●	
18	Retiro de vientos instalados para estabilizar la carga	1		08:43:30	08:44:30	00:01:00	●	
19	El rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a bajar winche hasta el nivel de piso	1		08:44:30	08:45:00	00:00:30	●	
20	Estrobado de diagonal armado en piso del 5to nivel	1		08:45:00	08:46:00	00:01:00	●	
Total		20	0			00:24:30	16 4	

**APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021**

**DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS**

Actividad: Armado de Diagonal / izaje

<b>Actividad</b>		<b>Mejorado</b>
Operación	○	15
Inspección	□	3
Espera	D	0
Transporte	⇨	1
Almacenamiento	▽	0
Distancia (mts)		10
Tiempo (min)		00:37:30
Costo		
Mano de obra		
Material		

Método: Mejorado  
 Área de trabajo: Edificios Residenciales La Estancia - Lurín  
 Procedimiento: Mejorado

Elaborado por: julio

**Simbología**

No. Act.	Descripción de las actividades	Cantidad	Distancia (mts)	Hora inicial	Hora Final	Tiempo (min)	○	□	D	⇨	▽	Comentarios (Mejoras)
1	Instalación de vientos para estabilizar la carga por parte del oficial de montaje	1		08:46:00	08:47:00	00:01:00	●					
2	El rigger da la orden al operador de la grúa mediante radio intercomunicador a levantar winche	1		08:47:00	08:47:30	00:00:30	●					
3	Una vez el diagonal en su posición los operarios montajistas proceden a posicionar el manlift	1		08:47:30	08:49:30	00:02:00	●					
4	Empernado manual de la parte inferior del diagonal con el clip de la columna (08 pernos)	1		08:49:30	08:52:00	00:02:30	●					
5	Posicionamiento de manlift en la parte superior del diagonal	1		08:52:00	08:52:30	00:00:30	●					
6	Empernado manual de la parte superior del diagonal con el clip de la columna (08 pernos)	1		08:52:30	08:55:00	00:02:30	●					
7	Retiro de vientos instalados para estabilizar la carga	1		08:55:00	08:55:30	00:00:30	●					
8	El rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a bajar winche hasta el nivel de piso	1		08:55:30	08:56:00	00:00:30	●					
9	Retiro de fajas del winche por parte del rigger	1		08:56:00	08:56:30	00:00:30	●					
10	Traslado de fajas y grilletes por parte del rigger desde el punto de izaje hasta la tornamesa de la grúa	1	10	08:56:30	08:59:00	00:02:30	●					
11	Rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a recoger pluma	1		08:59:00	08:59:30	00:00:30	●					
12	Posicionamiento de manlift en 1er nivel para ajuste de diagonales	1		08:59:30	09:01:00	00:01:30	●					
13	Ajuste con pistola de impacto de pernos instalados en diagonal del 1er nivel (24 pernos)	1		09:01:00	09:05:00	00:04:00	●					
14	Posicionamiento de manlift en 2do nivel para ajuste de diagonales	1		09:05:00	09:07:00	00:02:00	●					
15	Ajuste con pistola de impacto de pernos instalados en diagonal del 2do nivel (24 pernos)	1		09:07:00	09:11:00	00:04:00	●					
16	Posicionamiento de manlift en 3er nivel para ajuste de diagonales	1		09:11:00	09:12:30	00:01:30	●					
17	Ajuste con pistola de impacto de pernos instalados en diagonal del 3er nivel (24 pernos)	1		09:12:30	09:16:30	00:04:00	●					
18	Posicionamiento de manlift en 4to nivel para ajuste de diagonales	1		09:16:30	09:18:00	00:01:30	●					
19	Ajuste con pistola de impacto de pernos instalados en diagonal del 4to nivel (24 pernos)	1		09:18:00	09:22:00	00:04:00	●					
20	Posicionamiento de manlift en 5to nivel para ajuste de diagonales	1		09:22:00	09:23:30	00:01:30	●					
<b>Total</b>		<b>20</b>	<b>10</b>			<b>00:37:30</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>1</b>			

APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS

Actividad: Armado de Diagonal / izaje

Actividad	Mejorado
Operación	2
Inspección	1
Espera	0
Transporte	0
Almacenamiento	0
Distancia (mts)	0
Tiempo (min)	00:10:00
Costo	
Mano de obra	
Material	

Método: Mejorado  
 Área de trabajo: Edificios Residenciales La Estancia - Lurín  
 Procedimiento: Mejorado

Elaborado por: julio

Simbología

No. Act.	Descripción de las actividades	Cantidad	Distancia (mts)	Hora inicial	Hora Final	Tiempo (min)	○ □ D ↻ ▽	Comentarios (Mejoras)
1	Ajuste con pistola de impacto de pernos instalados en diagonal del 5to nivel (24 pernos)	1		09:23:30	09:27:30	00:04:00	●	
2	Posicionamiento de manlift en 6to nivel para ajuste de diagonales	1		09:27:30	09:29:00	00:01:30	●	
3	Ajuste con pistola de impacto de pernos instalados en diagonal del 6to nivel (24 pernos)	1		09:29:00	09:33:30	00:04:30	●	
Total		3	0			00:10:00	2 1	





Figura N. °9: Proceso de diagonales mejorado

### 3.15 Armado y montaje de Columnas con Misceláneos (Proceso Actual)

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS

Actividad: Armado de Columnas con Miscelaneos

Actividad	Actual
Operación	15
Inspección	3
Espera	0
Transporte	2
Almacenamiento	0
Distancia (mts)	25
Tiempo (min)	00:50:00
Costo	
Mano de obra	
Material	

Método: Actual  
 Área de trabajo: Edificios Residenciales La Estancia - Lurín  
 Procedimiento: Actual

Elaborado por: julio

No. Act.	Descripción de las actividades	Cantidad	Distancia (mts)	Hora inicial	Hora Final	Tiempo (min)	Simbología					
							○	□	D	⇨	▽	Comentarios (Mejoras)
1	Traslado y posicionamiento de la grúa desde punto de estacionamiento hasta punto de izaje	1	15	07:00:00	07:08:00	00:08:00						
2	Extensión de los 4 estabilizadores por parte del operador de la grúa	1		07:08:00	07:09:00	00:01:00						
3	Retiro de placas estabilizadoras por parte del rigger desde la tornamesa	1		07:09:00	07:10:00	00:01:00						
4	Instalación de las 4 placas estabilizadoras por parte del rigger	1		07:10:00	07:12:00	00:02:00						
5	Bajada de los 4 estabilizadores para nivelar la grúa por parte del operador de la grúa	1		07:12:00	07:14:00	00:02:00						
6	Traslado de fajas y grilletes por parte del rigger desde la tornamesa hasta el punto de acopio de estructuras metálicas.	1	10	07:14:00	07:16:00	00:02:00						
7	Extensión de pluma de la grúa hasta el punto de acopio de estructuras metálicas.	1		07:16:00	07:22:00	00:06:00						
8	Bajada de winche hasta el nivel indicado por el rigger para la colocación de las fajas.	1		07:22:00	07:22:30	00:00:30						
9	Instalación de fajas en winche por parte del rigger	1		07:22:30	07:23:00	00:00:30						
10	Estrobo de columna a izar por parte del rigger	1		07:23:00	07:25:00	00:02:00						
11	Instalación de vientos para estabilizar la carga por parte de oficial de montaje	1		07:25:00	07:25:30	00:00:30						
12	Rigger da la orden al operador mediante radio intercomunicador y el operador empieza a izar la columna	1		07:25:30	07:26:00	00:00:30						
13	Una vez la carga izada y estable el rigger mediante el radio intercomunicador indica al operador de la grúa a girar y llevar la columna hasta el punto de fijación.	1		07:26:00	07:31:00	00:05:00						
14	Una vez en su punto el rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a bajar lentamente el winche hasta poder ingresar la	1		07:31:00	07:36:00	00:05:00						
15	Retiro de vientos instalados para estabilizar la carga.	1		07:36:00	07:36:30	00:00:30						
16	Una vez la columna en su posición los oficiales de montaje proceden a colocar las arandelas y tuercas manualmente en los pernos de anclaje instalados en	1		07:36:30	07:39:00	00:02:30						
17	Después mediante el uso de una llave mixta se procede a ajustar manualmente las tuercas para que la columna quede fija	1		07:39:00	07:40:30	00:01:30						
18	Ascenso de personal mediante un equipo manlift por retiro de fajas en la columna izada.	1		07:40:30	07:45:30	00:05:00						
19	Retiro de fajas en columna izada	1		07:45:30	07:46:00	00:00:30						
20	Descenso de personal en equipo manlift	1		07:46:00	07:50:00	00:04:00						
	Total	20	25			00:50:00	15	3	2			



APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS

Actividad: Armado de Columnas con Miscelaneos

Actividad	Actual
Operación	18
Inspección	1
Espera	0
Transporte	1
Almacenamiento	0
Distancia (mts)	30
Tiempo (min)	01:04:30
Costo	
Mano de obra	
Material	

Método: Actual  
 Área de trabajo: Edificios Residenciales La Estancia - Lurín  
 Procedimiento: Actual

Elaborado por: julio

Simbología

No. Act.	Descripción de las actividades	Cantidad	Distancia (mts)	Hora inicial	Hora Final	Tiempo (min)	○	□	D	⇨	▽	Comentarios (Mejoras)
1	Traslado de fajas, grilletes y vientos por parte del rigger y vintero desde el punto de izaje hasta el punto de acopio de estructuras metálicas.	1	15	07:50:00	07:55:00	00:05:00						
2	El rigger le indica al operador de la grúa mediante radio intercomunicador a girar nuevamente la grúa hasta el punto de acopio para izar la siguiente columna	1		07:55:00	07:59:00	00:04:00						
3	Una vez posicionado la pluma de la grúa en el punto de acopio de estructuras metálicas el rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a bajar winche para la colocación de las fajas.	1		07:59:00	08:00:00	00:01:00						
4	Instalación de fajas en winche por parte del rigger	1		08:00:00	08:00:30	00:00:30						
5	Estrobo de columna a izar por parte del rigger	1		08:00:30	08:04:30	00:04:00						
6	Instalación de vientos para estabilizar la carga por parte de oficial de montaje	1		08:04:30	08:05:30	00:01:00						
7	Rigger da la orden al operador mediante radio intercomunicador y el operardor empieza a izar la columna	1		08:05:30	08:09:30	00:04:00						
8	Una vez la carga izada y estable el rigger mediante la radio intercomunicador indica al operardor de la grúa a girar y llevar la columna hasta el punto de fijación.	1		08:09:30	08:15:30	00:06:00						
9	Una vez en su punto el rigger mediante radio intercomunicador indica al operardor de la grúa a bajar lentamente el winche hasta poder ingresar la plancha base de la columna con los pernos de anclaje.	1		08:15:30	08:19:00	00:03:30						
10	Retiro de vientos instalados para estabilizar la carga.	1		08:19:00	08:20:00	00:01:00						
11	Una vez la columna en su posición los oficiales de montaje proceden a colocar las arandelas y tuercas manualmente en los pernos de anclaje instalados en los pedestales.	1		08:20:00	08:24:00	00:04:00						
12	Despues mediante el uso de una llave mixta se procede a ajustar manualmente las tuercas para que la columna quede fija	1		08:24:00	08:26:00	00:02:00						
13	Ascenso de personal mediante un equipo manlift par retiro de fajas en la columna izada.	1		08:26:00	08:30:00	00:04:00						
14	Retiro de fajas en columna izada	1		08:30:00	08:32:00	00:02:00						
15	Descenso de personal en equipo manlift	1		08:32:00	08:36:00	00:04:00						
16	Traslado de fajas, grilletes y vientos por parte del rigger y vintero desde el punto de izaje hasta el punto de acopio de estructuras metálicas.	1	15	08:36:00	08:42:00	00:06:00						
17	El rigger le indica al operador de la grúa mediante radio intercomunicador a girar nuevamente la grúa hasta el punto de acopio para izar el paquete de miscelaneos (6 unid.) para unir ambas columnas.	1		08:42:00	08:46:00	00:04:00						
18	Una vez posicionado la pluma de la grúa en el punto de acopio de estructuras metálicas el rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a bajar winche para la colocación de las fajas.	1		08:46:00	08:47:00	00:01:00						
19	Instalación de fajas en winche por parte del rigger	1		08:47:00	08:47:30	00:00:30						
20	Estrobo de paquete de miscelaneos a izar por parte del rigger	1		08:47:30	08:54:30	00:07:00						
	Total	20	30			01:04:30	18	1			1	

**APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021**

**DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS**

Actividad: Armado de Columnas con Miscelaneos

<b>Actividad</b>	<b>Actual</b>
Operación	○ 15
Inspección	□ 5
Espera	D 0
Transporte	⇄ 0
Almacenamiento	▽ 0
Distancia (mts)	0
Tiempo (min)	00:27:30
Costo	
Mano de obra	
Material	

Método: Actual  
 Área de trabajo: Edificios Residenciales La Estancia - Lurín  
 Procedimiento: Actual

Elaborado por: julio

**Simbología**

No. Act.	Descripción de las actividades	Cantidad	Distancia (mts)	Hora inicial	Hora Final	Tiempo (min)	○ □ D ⇄ ▽	Comentarios (Mejoras)
1	Instalación de vientos para estabilizar la carga por parte de oficial de montaje	1		08:54:30	08:55:00	00:00:30	●	
2	Rigger da la orden al operador mediante radio intercomunicador y el operardor empieza a izar el paquete de miscelaneos	1		08:55:00	08:57:00	00:02:00	●	
3	Una vez la carga izada y estable el rigger mediante la radio intercomunicador indica al operardor de la grúa a girar y llevar el paquete de miscelaneos hasta el punto de izaje para unir las columnas izadas.	1		08:57:00	09:01:00	00:04:00	●	
4	Instalación de tacos de madera por parte de los oficiales de montaje para dejar el paquete de miscelaneo.	1		09:01:00	09:03:00	00:02:00	●	
5	Una vez en su punto el rigger indica al operador de la grúa a bajar winche y dejar el paquete de miscelaneos encima de los tacos de madera.	1		09:03:00	09:04:00	00:01:00	●	
6	Retiro de vientos para estabilizar la carga	1		09:04:00	09:05:00	00:01:00	●	
7	Retiro de fajas por parte del rigger	1		09:05:00	09:05:30	00:00:30	●	
8	Estrobo de miscelaneo para el primer nivel	1		09:05:30	09:06:30	00:01:00	●	
9	Instalación de vientos en miscelaneo	1		09:06:30	09:07:00	00:00:30	●	
10	El rigger mediante radio intercomunicador indica a levantar winche al operador de la grúa hasta el primer nivel de la torre	1		09:07:00	09:07:30	00:00:30	●	
11	Una vez el miscelaneo en su posición (1er nivel), los oficiales de montaje asciende mediante 2 equipos manlift uno en cada extremo.	1		09:07:30	09:08:00	00:00:30	●	
12	Los oficiales montajistas posicionados uno en cada extremo proceden a conectar el miscelaneo con la columna instalada con el uso de una llave de cola proceden a instalar los pernos con sus respectivas arandelas y tuercas manualmente (10 pernos por punto de conexión).	1		09:08:00	09:13:00	00:05:00	●	
13	Una vez puesto todos los pernos se procede a ajustar los pernos con el uso de una pistola de impacto inhalambrica	1		09:13:00	09:17:00	00:04:00	●	
14	Despues de ajustar los pernos se procede a retirar las fajas y los vientos	1		09:17:00	09:17:30	00:00:30	●	
15	Los equipos manlift proceden a retirarse a un extremo de la zona de montaje del siguiente nivel	1		09:17:30	09:18:00	00:00:30	●	
16	El rigger le comunica al operador de la grúa a bajar winche para el estrobo del siguiente miscelaneo	1		09:18:00	09:18:30	00:00:30	●	
17	Estrobo de miscelaneo para el segundo nivel	1		09:18:30	09:19:30	00:01:00	●	
18	Instalación de vientos en miscelaneos	1		09:19:30	09:20:30	00:01:00	●	
19	El rigger mediante radio intercomunicador indica a levantar winche al operador de la grúa hasta el segundo nivel de la torre	1		09:20:30	09:21:00	00:00:30	●	
20	Una vez el miscelaneo en su posición (2do nivel), los oficiales de montaje asciende mediante 2 equipos manlift uno en cada extremo.	1		09:21:00	09:22:00	00:01:00	●	
	Total	20	0			00:27:30	15 5	

**APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021**

**DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS**

Actividad: Armado de Columnas con Miscelaneos

Actividad	Actual
Operación	○ 17
Inspección	□ 3
Espera	◇ 0
Transporte	⇨ 0
Almacenamiento	▽ 0
Distancia (mts)	0
Tiempo (min)	00:36:00
Costo	
Mano de obra	
Material	

Método: Actual  
 Área de trabajo: Edificios Residenciales La Estancia - Lurín  
 Procedimiento: Actual

Elaborado por: julio

No. Act.	Descripción de las actividades	Cantidad	Distancia (mts)	Hora inicial	Hora Final	Tiempo (min)	Simbología						
							○	□	◇	⇨	▽	Comentarios (Mejoras)	
1	Los oficiales montajistas posicionados uno en cada extremo proceden a conectar el miscelaneo con la columna instalada con el uso de una llave de cola proceden a instalar los pernos con sus respectivas arandelas y tuercas manualmente (10 pernos por punto de conexión).	1		09:22:00	09:28:00	00:06:00	●						
2	Una vez puesto todos los pernos se procede a ajustar los pernos con el uso de una pistola de impacto inhalambrica	1		09:28:00	09:32:00	00:04:00	●						
3	Despues de ajustar los pernos se procede a retirar las fajas y los vientos	1		09:32:00	09:32:30	00:00:30	●						
4	Los equipos manlift proceden a retirarse a un extremo de la zona de montaje del siguiente nivel	1		09:32:30	09:33:00	00:00:30	●						
5	El rigger le comunica al operador de la grúa a bajar winche para el estrobado del siguiente miscelaneo	1		09:33:00	09:33:30	00:00:30	●						
6	Estrobado de miscelaneo para el tercer nivel	1		09:33:30	09:34:00	00:00:30	●						
7	Instalación de vientos en miscelaneos	1		09:34:00	09:34:30	00:00:30	●						
8	El rigger mediante radio intercomunicador indica a levantar winche al operador de la grúa hasta el tercer nivel de la torre	1		09:34:30	09:35:00	00:00:30	●						
9	Una vez el miscelaneo en su posición (3er nivel), los oficiales de montaje asciende mediante 2 equipos manlift uno en cada extremo.	1		09:35:00	09:36:00	00:01:00	●						
10	Los oficiales montajistas posicionados uno en cada extremo proceden a conectar el miscelaneo con la columna instalada con el uso de una llave de cola proceden a instalar los pernos con sus respectivas arandelas y tuercas manualmente (10 pernos por punto de conexión).	1		09:36:00	09:41:00	00:05:00	●						
11	Una vez puesto todos los pernos se procede a ajustar los pernos con el uso de una pistola de impacto inhalambrica	1		09:41:00	09:45:00	00:04:00	●						
12	Despues de ajustar los pernos se procede a retirar las fajas y los vientos	1		09:45:00	09:45:30	00:00:30	●						
13	Los equipos manlift proceden a retirarse a un extremo de la zona de montaje del siguiente nivel	1		09:45:30	09:46:00	00:00:30	●						
14	El rigger le comunica al operador de la grúa a bajar winche para el estrobado del siguiente miscelaneo	1		09:46:00	09:46:30	00:00:30	●						
15	Estrobado de miscelaneo para el cuarto nivel	1		09:46:30	09:47:00	00:00:30	●						
16	Instalación de vientos en miscelaneos	1		09:47:00	09:47:30	00:00:30	●						
17	El rigger mediante radio intercomunicador indica a levantar winche al operador de la grúa hasta el cuarto nivel de la torre	1		09:47:30	09:48:00	00:00:30	●						
18	Una vez el miscelaneo en su posición (4to nivel), los oficiales de montaje asciende mediante 2 equipos manlift uno en cada extremo.	1		09:48:00	09:49:00	00:01:00	●						
19	Los oficiales montajistas posicionados uno en cada extremo proceden a conectar el miscelaneo con la columna instalada con el uso de una llave de cola proceden a instalar los pernos con sus respectivas arandelas y tuercas manualmente (10 pernos por punto de conexión).	1		09:49:00	09:54:00	00:05:00	●						
20	Una vez puesto todos los pernos se procede a ajustar los pernos con el uso de una pistola de impacto inhalambrica	1		09:54:00	09:58:00	00:04:00	●						
	Total	20	0			00:36:00	17	3					

**APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021**

**DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS**

Actividad: Armado de Columnas con Miscelaneos

<b>Actividad</b>	<b>Actual</b>
Operación	○ 17
Inspección	□ 3
Espera	D 0
Transporte	⇨ 0
Almacenamiento	▽ 0
Distancia (mts)	0
Tiempo (min)	00:29:00
Costo	
Mano de obra	
Material	

Método: Actual  
 Área de trabajo: Edificios Residenciales La Estancia - Lurín  
 Procedimiento: Actual

Elaborado por: julio

**Simbología**

No. Act.	Descripción de las actividades	Cantidad	Distancia (mts)	Hora inicial	Hora Final	Tiempo (min)	○ □ D ⇨ ▽	Comentarios (Mejoras)
1	Despues de ajustar los pernos se procede a retirar las fajas y los vientos	1		09:58:00	09:58:30	00:00:30	●	
2	Los equipos manlift proceden a retirarse a un extremo de la zona de montaje del siguiente nivel	1		09:58:30	09:59:00	00:00:30	●	
3	El rigger le comunica al operador de la grúa a bajar winche para el estrobadado del siguiente miscelaneo	1		09:59:00	09:59:30	00:00:30	●	
4	Estrobadado de miscelaneo para el quinto nivel	1		09:59:30	10:00:30	00:01:00	●	
5	Instalación de vientos en miscelaneos	1		10:00:30	10:01:00	00:00:30	●	
6	El rigger mediante radio intercomunicador indica a levantar winche al operador de la grúa hasta el quinto nivel de la torre	1		10:01:00	10:01:30	00:00:30	●	
7	Una vez el miscelaneo en su posición (5to nivel), los oficiales de montaje asciende mediante 2 equipos manlift uno en cada extremo.	1		10:01:30	10:02:30	00:01:00	●	
8	Los oficiales montajistas posicionados uno en cada extremo proceden a conectar el miscelaneo con la columna instalada con el uso de una llave de cola proceden a instalar los pernos con sus respectivas arandelas y tuercas manualmente (10 pernos por punto de conexión).	1		10:02:30	10:07:30	00:05:00	●	
9	Una vez puesto todos los pernos se procede a ajustar los pernos con el uso de una pistola de impacto inalámbrica	1		10:07:30	10:11:30	00:04:00	●	
10	Despues de ajustar los pernos se procede a retirar las fajas y los vientos	1		10:11:30	10:12:00	00:00:30	●	
11	Los equipos manlift proceden a retirarse a un extremo de la zona de montaje del siguiente nivel	1		10:12:00	10:12:30	00:00:30	●	
12	El rigger le comunica al operador de la grúa a bajar winche para el estrobadado del siguiente miscelaneo	1		10:12:30	10:13:00	00:00:30	●	
13	Estrobadado de miscelaneo para el sexto nivel	1		10:13:00	10:14:00	00:01:00	●	
14	Instalación de vientos en miscelaneos	1		10:14:00	10:14:30	00:00:30	●	
15	El rigger mediante radio intercomunicador indica a levantar winche al operador de la grúa hasta el sexto nivel de la torre	1		10:14:30	10:15:00	00:00:30	●	
16	Una vez el miscelaneo en su posición (6to nivel), los oficiales de montaje asciende mediante 2 equipos manlift uno en cada extremo.	1		10:15:00	10:16:00	00:01:00	●	
17	Los oficiales montajistas posicionados uno en cada extremo proceden a conectar el miscelaneo con la columna instalada con el uso de una llave de cola proceden a instalar los pernos con sus respectivas arandelas y tuercas manualmente (10 pernos por punto de conexión).	1		10:16:00	10:21:00	00:05:00	●	
18	Una vez puesto todos los pernos se procede a ajustar los pernos con el uso de una pistola de impacto inalámbrica	1		10:21:00	10:25:00	00:04:00	●	
19	Despues de ajustar los pernos se procede a retirar las fajas y los vientos	1		10:25:00	10:26:00	00:01:00	●	
20	Los equipos manlift proceden a descender hasta el nivel del piso	1		10:26:00	10:27:00	00:01:00	●	
	Total	20				00:29:00	17 3	

APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS

Actividad: Armado de Columnas con Miscelaneos

Actividad	Actual
Operación	0
Inspección	0
Espera	0
Transporte	0
Almacenamiento	0
Distancia (mts)	0
Tiempo (min)	00:07:00
Costo	
Mano de obra	
Material	

Método: Actual  
 Área de trabajo: Edificios Residenciales La Estancia - Lurín  
 Procedimiento: Actual

Elaborado por: julio

Simbología

No. Act.	Descripción de las actividades	Cantidad	Distancia (mts)	Hora inicial	Hora Final	Tiempo (min)	○ □ D ↻ ▽	Comentarios (Mejoras)
1	El rigger le comunica al operador de la grúa a bajar winche hasta el nivel del piso para el retiro de las fajas	1		10:27:00	10:27:30	00:00:30	○	
2	Retiro de fajas de winche de grúa	1		10:27:30	10:28:00	00:00:30	○	
3	Almacenaje en la grúa de las fajas por parte del rigger	1		10:28:00	10:32:00	00:04:00	□	
4	Recojo de pluma de la grúa	1		10:32:00	10:32:30	00:00:30	○	
5	Recojo de estabilizadores de la grúa	1		10:32:30	10:33:00	00:00:30	○	
6	Recojo de placas estabilizadores de la grúa	1		10:33:00	10:34:00	00:01:00	○	
	Total	6				00:07:00		



Figura N. °10: Proceso de Columnas con Misceláneos antes de la mejora

### 3.16 Armado y montaje de Columnas con Misceláneos (Proceso Mejorado)

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS

Actividad: Armado de Columnas con Miscelaneos

Actividad	Mejorado
Operación	17
Inspección	1
Espera	0
Transporte	2
Almacenamiento	0
Distancia (mts)	21
Tiempo (min)	00:37:30
Costo	
Mano de obra	
Material	

Método: Mejorado  
 Área de trabajo: Edificios Residenciales La Estancia - Lurín  
 Procedimiento: Mejorado

Elaborado por: julio

No. Act.	Descripción de las actividades	Cantidad	Distancia (mts)	Hora inicial	Hora Final	Tiempo (min)	Simbología					Comentarios (Mejoras)	
							○	□	D	⇨	▽		
1	Traslado y posicionamiento de la grúa desde punto de estacionamiento hasta punto de izaje	1	15	07:00:00	07:08:00	00:08:00							
2	Extensión de los 4 estabilizadores por parte del operador de la grúa	1		07:08:00	07:09:00	00:01:00							
3	Retiro de placas estabilizadoras por parte del rigger desde la tornamesa	1		07:09:00	07:10:00	00:01:00							
4	Instalación de las 4 placas estabilizadoras por parte del rigger	1		07:10:00	07:12:00	00:02:00							
5	Bajada de los 4 estabilizadores para nivelar la grúa por parte del operador de la grúa	1		07:12:00	07:13:00	00:01:00							
6	Traslado de fajas y grilletes por parte del rigger desde la tornamesa hasta el punto de acopio de estructuras metálicas.	1	6	07:13:00	07:16:00	00:03:00							
7	Extensión de pluma de la grúa hasta el punto de acopio de estructuras metálicas.	1		07:16:00	07:20:00	00:04:00							
8	Bajada de winche hasta el nivel indicado por el rigger para la colocación de las fajas.	1		07:20:00	07:20:30	00:00:30							
9	Instalación de fajas en winche por parte del rigger	1		07:20:30	07:21:00	00:00:30							
10	Estrobo de 2 columnas a izar por parte del rigger	1		07:21:00	07:23:00	00:02:00							
11	Instalación de vientos para estabilizar la carga por parte de oficial de montaje	1		07:23:00	07:23:30	00:00:30							
12	Instalación de tacos de madera para descargar las columnas que se van a empalmar a nivel de piso.	1		07:23:30	07:26:30	00:03:00							
13	Rigger da la orden al operador mediante radio intercomunicador y el operador empieza a izar las columnas.	1		07:26:30	07:28:30	00:02:00							
14	Una vez la carga izada y estable el rigger mediante la radio intercomunicador indica al operador de la grúa a girar y llevar las columnas hasta el punto de donde una vez en su punto el rigger mediante radio	1		07:28:30	07:32:30	00:04:00							
15	intercomunicador indica al operador de la grúa a bajar lentamente el winche hasta posicionar las	1		07:32:30	07:34:30	00:02:00							
16	Retiro de vientos instalados para estabilizar la carga.	1		07:34:30	07:35:00	00:00:30							
17	Retiro de fajas en columnas izadas.	1		07:35:00	07:35:30	00:00:30							
18	Estrobo de columna para separar según medida y dar distancia requerida para el ingreso o empalme de misceláneo.	1		07:35:30	07:36:30	00:01:00							
19	Izaje horizontal de columna para dar distancia requerida	1		07:36:30	07:37:00	00:00:30							
20	Rigger indica bajar winche para posicionar la columna según distancia.	1		07:37:00	07:37:30	00:00:30							
Total		20	21			00:37:30	17	1	2				

**APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021**

**DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS**

Actividad: Armado de Columnas con Miscelaneos

Atividad		Mejorado
Operación	○	11
Inspección	□	3
Espera	D	0
Transporte	⇨	6
Almacenamiento	▽	0
Distancia (mts)		60
Tiempo (min)		00:27:00
Costo		
Mano de obra		
Material		

Método: Mejorado  
 Área de trabajo: Edificios Residenciales La Estancia - Lurín  
 Procedimiento: Mejorado

Elaborado por: julio

No. Act.	Descripción de las actividades	Cantidad	Distancia (mts)	Hora inicial	Hora Final	Tiempo (min)	Simbología					Comentarios (Mejoras)	
							○	□	D	⇨	▽		
1	Retiro de fajas en columna izada	1		07:37:30	07:38:00	00:00:30	●						
2	Traslado de fajas, grilletes y vientos por parte del rigger y vintero desde el punto de izaje hasta el punto de acopio de estructuras metálicas.	1		07:38:00	07:43:00	00:05:00	●						
3	El rigger le indica al operador de la grúa mediante radio intercomunicador a girar nuevamente la grúa hasta el punto de acopio para izar el paquete de miscelaneos.	1		07:43:00	07:47:00	00:04:00	●						
4	Una vez posicionado la pluma de la grúa en el punto de acopio de estructuras metálicas el rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a bajar winche para la colocación de las fajas.	1		07:47:00	07:47:30	00:00:30	●						
5	Instalación de fajas en winche por parte del rigger	1		07:47:30	07:48:00	00:00:30	●						
6	Estrobo de paquete de miscelaneos a izar por parte del rigger	1		07:48:00	07:52:00	00:04:00	●						
7	Instalación de vientos para estabilizar la carga por parte de oficial de montaje	1		07:52:00	07:52:30	00:00:30	●						
8	Rigger da la orden al operador mediante radio intercomunicador y el operardor empieza a izar el paquete de miscelaneos	1		07:52:30	07:53:30	00:01:00	●						
9	Una vez la carga izada y estable el rigger mediante la radio intercomunicador indica al operardor de la grúa a girar y llevar el paquete de miscelaneos hasta el	1		07:53:30	07:57:30	00:04:00	●						
10	Instalación de tacos de madera por parte de los oficiales de montaje para dejar el paquete de miscelaneo.	1		07:57:30	07:59:30	00:02:00	●						
11	Una vez en su punto el rigger indica al operador de la grúa a bajar winche y dejar el paquete de miscelaneos encima de los tacos de madera.	1		07:59:30	08:00:00	00:00:30	●						
12	Retiro de vientos para estabilizar la carga	1		08:00:00	08:00:30	00:00:30	●						
13	Retiro de fajas por parte del rigger	1		08:00:30	08:01:00	00:00:30	●						
14	Giro de pluma fuera de la zona de empalme de columna con miscelaneos	1		08:01:00	08:01:30	00:00:30	●						
15	Traslado manual del primer miscelaneo hasta su punto de empalme	1	10	08:01:30	08:02:00	00:00:30	●						
16	Traslado manual del segundo miscelaneo hasta su punto de empalme	1	10	08:02:00	08:02:30	00:00:30	●						
17	Traslado manual del tercer miscelaneo hasta su punto de empalme	1	10	08:02:30	08:03:00	00:00:30	●						
18	Traslado manual del cuarto miscelaneo hasta su punto de empalme	1	10	08:03:00	08:03:30	00:00:30	●						
19	Traslado manual del quinto miscelaneo hasta su punto de empalme	1	10	08:03:30	08:04:00	00:00:30	●						
20	Traslado manual del sexto miscelaneo hasta su punto de empalme	1	10	08:04:00	08:04:30	00:00:30	●						
	Total	20	60			00:27:00	11	3	6				

**APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021**

**DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS**

Actividad: Armado de Columnas con Miscelaneos

Actividad		Mejorado
Operación	○	14
Inspección	□	6
Espera	D	0
Transporte	⇨	0
Almacenamiento	▽	0
Distancia (mts)		0
Tiempo (min)		00:49:30
Costo		
Mano de obra		
Material		

Método: Mejorado  
 Área de trabajo: Edificios Residenciales La Estancia - Lurín  
 Procedimiento: Mejorado

Elaborado por: julio

							Simbología					
No. Act.	Descripción de las actividades	Cantidad	Distancia (mts)	Hora inicial	Hora Final	Tiempo (min)	○	□	D	⇨	▽	Comentarios (Mejoras)
1	Colocación manual de pernos, arandela y tuercas del primer nivel	1		08:04:30	08:08:30	00:04:00	●					
2	Colocación manual de pernos, arandela y tuercas del segundo nivel	1		08:08:30	08:12:30	00:04:00	●					
3	Colocación manual de pernos, arandela y tuercas del tercer nivel	1		08:12:30	08:16:30	00:04:00	●					
4	Colocación manual de pernos, arandela y tuercas del cuarto nivel	1		08:16:30	08:20:30	00:04:00	●					
5	Colocación manual de pernos, arandela y tuercas del quinto nivel	1		08:20:30	08:24:30	00:04:00	●					
6	Colocación manual de pernos, arandela y tuercas del sexto nivel	1		08:24:30	08:28:30	00:04:00	●					
7	Ajuste con pistola de impacto inhalábrica del primer nivel	1		08:28:30	08:30:30	00:02:00	●					
8	Ajuste con pistola de impacto inhalábrica del segundo nivel	1		08:30:30	08:32:30	00:02:00	●					
9	Ajuste con pistola de impacto inhalábrica del tercer nivel	1		08:32:30	08:34:30	00:02:00	●					
10	Ajuste con pistola de impacto inhalábrica del cuarto nivel	1		08:34:30	08:36:30	00:02:00	●					
11	Ajuste con pistola de impacto inhalábrica del quinto nivel	1		08:36:30	08:38:30	00:02:00	●					
12	Ajuste con pistola de impacto inhalábrica del sexto nivel	1		08:38:30	08:40:30	00:02:00	●					
13	Estrobo de estructuras empalmadas en piso.	1		08:40:30	08:41:00	00:00:30	●					
14	Instalación de vientos en estructura empalmada en piso	1		08:41:00	08:41:30	00:00:30	●					
15	El rigger indica al operador de la grúa el giro de la pluma hasta el punto de izaje.	1		08:41:30	08:42:00	00:00:30	●					
16	El rigger indica mediante radio intercomunicador al operador de la grúa bajar winche	1		08:42:00	08:42:30	00:00:30	●					
17	El rigger coloca las fajas en el winche de la grúa	1		08:42:30	08:43:00	00:00:30	●					
18	El rigger indica mediante radio intercomunicador al operador de la grúa subir winche hasta estar la carga vertical	1		08:43:00	08:48:00	00:05:00	●					
19	Una vez la carga estable el rigger indica al operador de la grúa a girar pluma hasta el punto de conexión con los pernos de anclaje en los pedestales.	1		08:48:00	08:51:00	00:03:00	●					
20	Una vez en su punto el rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a bajar lentamente el winche hasta poder ingresar la plancha base de la columna con los pernos de anclaje.	1		08:51:00	08:54:00	00:03:00	●					
Total		20	0			00:49:30	14	6				



# APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021

## DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS

Actividad: Armado de Columnas con Miscelaneos

Actividad		Mejorado
Operación	○	11
Inspección	□	0
Espera	◇	1
Transporte	⇨	0
Almacenamiento	▽	0
Distancia (mts)		0
Tiempo (min)		00:25:50
Costo		
Mano de obra		
Material		

Método: Mejorado  
 Área de trabajo: Edificios Residenciales La Estancia - Lurín  
 Procedimiento: Mejorado

Elaborado por: julio

Simbología

No. Act.	Descripción de las actividades	Cantidad	Distancia (mts)	Hora inicial	Hora Final	Tiempo (min)	○ □ ◇ ⇨ ▽	Comentarios (Mejoras)
1	Retiro de vientos instalados para estabilizar la carga.	1		08:54:00	08:54:30	00:00:30	○	
2	Una vez la columna en su posición los oficiales de montaje proceden a colocar las arandelas y tuercas manualmente en los pernos de anclaje instalados en los pedestales.	1		08:54:30	08:56:30	00:02:00	○	
3	Despues mediante el uso de una llave mixta se procede a ajustar manualmente las tuercas para que la columna quede fija	1		08:56:30	08:58:00	00:01:30	○	
4	Ascenso de personal mediante un equipo manlift par retiro de fajas en la columna izada.	1		08:58:00	09:02:00	00:04:00	○	
5	Retiro de fajas en columna izada	1		09:02:00	09:04:00	00:02:00	○	
6	Descenso de personal en equipo manlift	1		09:04:00	09:08:00	00:04:00	○	
7	El rigger le comunica al operador de la grúa a bajar winche hasta el nivel del piso para el retiro de las fajas	1		09:08:00	09:08:30	00:00:30	○	
8	Retiro de fajas de winche de grúa	1		09:08:30	09:09:00	00:00:30	○	
9	Almacenaje en la grúa de las fajas por parte del rigger	1		09:09:00	09:12:00	00:03:00	○	
10	Recojo de pluma de la grúa	1		09:12:00	09:17:00	00:05:00	○	
11	Recojo de estabilizadores de la grúa	1		09:17:00	09:19:00	00:02:00	○	
12	Recojo de placas estabilizadores de la grúa	1		09:19:00	09:19:50	00:00:50	○	
Total		12	0			00:25:50	11	1



Figura N. °11: Proceso de Columnas con Misceláneos mejorado

### 3.17 Armado y montaje de Cubo (Proceso Actual)

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS

Actividad: Armado de Cubo

Actividad	Actual
Operación	12
Inspección	6
Espera	0
Transporte	2
Almacenamiento	0
Distancia (mts)	21
Tiempo (min)	00:44:15
Costo	
Mano de obra	
Material	

Método: Actual  
 Área de trabajo: Edificios Residenciales La Estancia - Lurín  
 Procedimiento: actual

Elaborado por: julio

No. Act.	Descripción de las actividades	Cantidad	Distancia (mts)	Hora inicial	Hora Final	Tiempo (min)	Simbología			Comentarios (Mejoras)
							○	□	D	
1	Traslado y posicionamiento de la grúa desde punto de estacionamiento hasta punto de izaje	1	15	07:00:00	07:08:00	00:08:00				
2	Extensión de los 4 estabilizadores por parte del operador de la grúa	1		07:08:00	07:09:00	00:01:00				
3	Retiro de las placas estabilizadoras por parte del rigger	1		07:09:00	07:09:30	00:00:30				
4	Instalación de las 4 placas estabilizadoras por parte del rigger	1		07:09:30	07:11:30	00:02:00				
5	Bajada de los 4 estabilizadores para nivelar la grúa por parte del operador de la grúa	1		07:11:30	07:12:10	00:00:40				
6	Traslado de fajas y grilletes por parte del rigger desde la tornamesa hasta el punto de acopio de estructuras metálicas	1	6	07:12:10	07:15:10	00:03:00				
7	Bajada de winche hasta el nivel indicado por el rigger para la colocación de fajas	1		07:15:10	07:15:40	00:00:30				
8	Instalación de fajas en winche por parte del rigger	1		07:15:40	07:15:45	00:00:05				
9	Estrobo de paquete de columnas (3 unid.) a izar por parte del rigger.	1		07:15:45	07:17:45	00:02:00				
10	Instalación de vientos para estabilizar la carga por parte del oficial de montaje	1		07:17:45	07:18:15	00:00:30				
11	Rigger da la orden al operador mediante radio intercomunicador, el operador empieza a izar la carga	1		07:18:15	07:20:15	00:02:00				
12	Una vez la carga izada y estable el rigger mediante la radio intercomunicador indica al operador de la grúa a girar y llevar la carga hasta el punto de armado (lado de un cubo)	1		07:20:15	07:24:15	00:04:00				
13	Una vez en su punto el rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a bajar lentamente winche hasta el nivel de piso	1		07:24:15	07:26:15	00:02:00				
14	Desestrobo de paquete de columnas por parte del rigger	1		07:26:15	07:27:15	00:01:00				
15	Retiro de vientos instalados para estabilizar la carga	1		07:27:15	07:27:45	00:00:30				
16	Distribución manual de columnas según medida de planos para empalmado con vigas y diagonales	1		07:27:45	07:35:45	00:08:00				
17	Rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a girar pluma hasta el punto de acopio de estructuras	1		07:35:45	07:39:45	00:04:00				
18	Estrobo de paquete de vigas (24 unid.) a izar por parte del rigger.	1		07:39:45	07:41:45	00:02:00				
19	Instalación de vientos para estabilizar la carga por parte del oficial de montaje	1		07:41:45	07:42:15	00:00:30				
20	Rigger da la orden al operador mediante radio intercomunicador, el operador empieza a izar la carga	1		07:42:15	07:44:15	00:02:00				
	Total	20	21			00:44:15	12	6	2	

**APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021**

**DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS**

Actividad: Armado de Cubo

<b>Actividad</b>	<b>Actual</b>
Operación	○ 17
Inspección	□ 3
Espera	◇ 0
Transporte	⇨ 0
Almacenamiento	▽ 0
Distancia (mts)	0
Tiempo (min)	01:36:45
Costo	
Mano de obra	
Material	

Método: Actual  
 Área de trabajo: Edificios Residenciales La Estancia - Lurín  
 Procedimiento: Actual

Elaborado por: julio

**Simbología**

No. Act.	Descripción de las actividades	Cantidad	Distancia (mts)	Hora inicial	Hora Final	Tiempo (min)	○ □ ◇ ⇨ ▽	Comentarios (Mejoras)
1	Una vez la carga izada y estable el rigger mediante la radio intercomunicador indica al operador de la grúa a girar y llevar la carga hasta el punto de armado (lado de un cubo)	1		07:44:15	07:48:15	00:04:00	●	
2	Colocación de tacos de madera para descarga de vigas por parte de oficiales de montaje	1		07:48:15	07:49:15	00:01:00	●	
3	Una vez en su punto el rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a bajar lentamente winche hasta el nivel de piso	1		07:49:15	07:51:15	00:02:00	●	
4	Desestrobado de paquete de vigas por parte del rigger	1		07:51:15	07:52:15	00:01:00	●	
5	Retiro de vientos instalados para estabilizar la carga	1		07:52:15	07:52:45	00:00:30	●	
6	Distribución manual de vigas según códigos de plano para empalmado (columna - vigas / 12 unid.)	1		07:52:45	07:58:45	00:06:00	●	
7	Empernado de vigas con clip de columnas	1		07:58:45	08:10:45	00:12:00	●	
8	Rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a girar pluma hasta el punto de acopio de estructuras	1		08:10:45	08:14:45	00:04:00	●	
9	Estrobo de paquete de diagonales (48 unid.) a izar por parte del rigger.	1		08:14:45	08:16:45	00:02:00	●	
10	Instalación de vientos para estabilizar la carga por parte del oficial de montaje	1		08:16:45	08:17:15	00:00:30	●	
11	Rigger da la orden al operador mediante radio intercomunicador, el operador empieza a izar la carga	1		08:17:15	08:19:15	00:02:00	●	
12	Una vez la carga izada y estable el rigger mediante la radio intercomunicador indica al operador de la grúa a girar y llevar la carga hasta el punto de armado (lado de un cubo)	1		08:19:15	08:23:15	00:04:00	●	
13	Una vez en su punto el rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a bajar lentamente winche hasta el nivel de piso	1		08:23:15	08:25:15	00:02:00	●	
14	Desestrobado de paquete de diagonales por parte del rigger	1		08:25:15	08:26:15	00:01:00	●	
15	Retiro de vientos instalados para estabilizar la carga	1		08:26:15	08:26:45	00:00:30	●	
16	Distribución manual de diagonales según códigos de plano para empalmado (columna - diagonal / 24 unid.)	1		08:26:45	08:38:45	00:12:00	●	
17	Empernado de diagonales con clip de columnas	1		08:38:45	08:56:45	00:18:00	●	
18	Nivelación de columnas con uso de nivel optico (topografo)	1		08:56:45	09:06:45	00:10:00	●	
19	Ajuste de pernos con uso de pistola de impacto	1		09:06:45	09:19:00	00:12:15	●	
20	Estrobo de lado de un cubo para montaje	1		09:19:00	09:21:00	00:02:00	●	
	Total	20	0			01:36:45	17 3	

**APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021**

**DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS**

Actividad: Armado de Cubo

<b>Actividad</b>		<b>Actual</b>
Operación	○	15
Inspección	□	5
Espera	◇	0
Transporte	⇨	0
Almacenamiento	▽	0
Distancia (mts)		0
Tiempo (min)		01:09:00
Costo		
Mano de obra		
Material		

Método: Actual  
 Área de trabajo: Edificios Residenciales La Estancia - Lurín  
 Procedimiento: Actual

Elaborado por: julio

No. Act.	Descripción de las actividades	Cantidad	Distancia (mts)	Hora inicial	Hora Final	Tiempo (min)	Simbología					Comentarios (Mejoras)
							○	□	◇	⇨	▽	
1	Instalación de vientos para estabilizar la carga por parte del oficial de montaje	1		09:22:00	09:22:30	00:00:30	●					
2	Rigger da la orden al operador mediante radio intercomunicador, el operador empieza a izar la carga	1		09:22:30	09:24:30	00:02:00	●					
3	Una vez la carga izada y estable el rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a girar y llevar la carga hasta el punto de montaje (plancha base de columna con perno de anclaje de pedestales)	1		09:24:30	09:28:30	00:04:00	●					
4	Una vez en su punto el rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a bajar lentamente winche hasta encajar los pernos de anclaje con las perforaciones de las planchas bases	1		09:28:30	09:35:30	00:07:00	●					
5	Una vez encajado las columnas se procede a ajustar manualmente con el uso de una llave mixta las tuercas.	1		09:35:30	09:39:30	00:04:00	●					
6	Terminado el ajuste se procede a ascender con el uso de un equipo manlift para desestibar la carga	1		09:39:30	09:43:30	00:04:00	●					
7	Desestibado de carga	1		09:43:30	09:44:30	00:01:00	●					
8	Descenso de equipo manlift con personal	1		09:44:30	09:48:30	00:04:00	●					
9	Rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a girar pluma hasta el punto de acopio de estructuras	1		09:48:30	09:52:30	00:04:00	●					
10	Bajada de winche hasta el nivel indicado por el rigger para la colocación de fajas	1		09:52:30	09:53:00	00:00:30	●					
11	Estrobo de paquete de columnas (3 unid.) a izar por parte del rigger.	1		09:53:00	09:55:00	00:02:00	●					
12	Instalación de vientos para estabilizar la carga por parte del oficial de montaje	1		09:55:00	09:55:30	00:00:30	●					
13	Rigger da la orden al operador mediante radio intercomunicador, el operador empieza a izar la carga	1		09:55:30	09:57:30	00:02:00	●					
14	Una vez la carga izada y estable el rigger mediante la radio intercomunicador indica al operador de la grúa a girar y llevar la carga hasta el punto de armado (lado de un cubo)	1		09:57:30	10:01:30	00:04:00	●					
15	Una vez en su punto el rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a bajar lentamente winche hasta el nivel de piso	1		10:01:30	10:03:30	00:02:00	●					
16	Desestibado de paquete de columnas por parte del rigger	1		10:03:30	10:04:30	00:01:00	●					
17	Retiro de vientos instalados para estabilizar la carga	1		10:04:30	10:05:00	00:00:30	●					
18	Distribución manual de columnas según medida de planos para empalmado con vigas y diagonales	1		10:05:00	10:13:00	00:08:00	●					
19	Distribución manual de vigas según códigos de plano para empalmado (columna - vigas / 12 unid.)	1		10:13:00	10:19:00	00:06:00	●					
20	Empernado de vigas con clip de columnas	1		10:19:00	10:31:00	00:12:00	●					
	Total	20	0			01:09:00	15	5				

**APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021**

**DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS**

Actividad: Armado de Cubo

Actividad	Actual
Operación	○ 15
Inspección	□ 5
Espera	◇ 0
Transporte	⇨ 0
Almacenamiento	▽ 0
Distancia (mts)	0
Tiempo (min)	01:36:10
Costo	
Mano de obra	
Material	

Método: Actual  
 Área de trabajo: Edificios Residenciales La Estancia - Lurín  
 Procedimiento: Actual

Elaborado por: julio

Simbología

No. Act.	Descripción de las actividades	Cantidad	Distancia (mts)	Hora inicial	Hora Final	Tiempo (min)	○ □ ◇ ⇨ ▽	Comentarios (Mejoras)
1	Distribución manual de diagonales según códigos de plano para empalmado (columna - diagonal / 24 unid.)	1		10:31:00	10:43:00	00:12:00	●	
2	Empernado de diagonales con clip de columnas	1		10:43:00	11:01:00	00:18:00	●	
3	Nivelación de columnas con uso de nivel optico (topografo)	1		11:01:00	11:11:00	00:10:00	●	
4	Ajuste de pernos con uso de pistola de impacto	1		11:11:00	11:23:00	00:12:00	●	
5	Estrobo de lado de un cubo para montaje	1		11:23:00	11:26:00	00:03:00	●	
6	Instalación de vientos para estabilizar la carga por parte del oficial de montaje	1		11:26:00	11:26:30	00:00:30	●	
7	Rigger da la orden al operador mediante radio intercomunicador, el operador empieza a izar la carga	1		11:26:30	11:28:30	00:02:00	●	
8	Una vez la carga izada y estable el rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a girar y llevar la carga hasta el punto de montaje (plancha base de columna con perno de anclaje de pedestales)	1		11:28:30	11:32:30	00:04:00	●	
9	Una vez en su punto el rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a bajar lentamente winche hasta encajar los pernos de anclaje con las perforaciones de las planchas bases	1		11:32:30	11:39:30	00:07:00	●	
10	Una vez encajado las columnas se procede a ajustar manualmente con el uso de una llave mixta las tuercas.	1		11:39:30	11:43:30	00:04:00	●	
11	Terminado el ajuste se procede a ascender con el uso de un equipo manlift para desestrobar la carga	1		11:43:30	11:47:30	00:04:00	●	
12	Desestrobo de carga	1		11:47:30	11:48:30	00:01:00	●	
13	Descenso de equipo manlift con personal	1		11:48:30	11:52:30	00:04:00	●	
14	Rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a girar pluma hasta el punto de acopio de estructuras	1		11:52:30	11:56:30	00:04:00	●	
15	Bajada de winche hasta el nivel indicado por el rigger para la colocación de fajas	1		11:56:30	11:56:40	00:00:10	●	
16	Estrobo de paquete de enrejado (6 unid.) a izar por parte del rigger.	1		11:56:40	11:58:40	00:02:00	●	
17	Instalación de vientos para estabilizar la carga por parte del oficial de montaje	1		11:58:40	11:59:10	00:00:30	●	
18	Rigger da la orden al operador mediante radio intercomunicador, el operador empieza a izar la carga	1		11:59:10	12:01:10	00:02:00	●	
19	Una vez la carga izada y estable el rigger mediante la radio intercomunicador indica al operador de la grúa a girar y llevar la carga hasta el punto de armado	1		12:01:10	12:05:10	00:04:00	●	
20	Una vez en su punto el rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a bajar lentamente winche hasta el nivel de piso	1		12:05:10	12:07:10	00:02:00	●	
	Total	20	0			01:36:10	15 5	

**APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021**

**DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS**

Actividad: Armado de Cubo

<b>Actividad</b>		<b>Actual</b>
Operación	○	16
Inspección	□	4
Espera	◇	0
Transporte	⇨	0
Almacenamiento	▽	0
Distancia (mts)		0
Tiempo (min)		00:19:30
Costo		
Mano de obra		
Material		

Método: Actual  
 Área de trabajo: Edificios Residenciales La Estancia - Lurín  
 Procedimiento: Actual

Elaborado por: julio

**Simbología**

No. Act.	Descripción de las actividades	Cantidad	Distancia (mts)	Hora inicial	Hora Final	Tiempo (min)	○ □ ◇ ⇨ ▽	Comentarios (Mejoras)
1	Desestrobado de paquete de enrejado por parte del rigger	1		13:00:00	13:01:00	00:01:00	●	
2	Retiro de vientos instalados para estabilizar la carga	1		13:01:00	13:01:30	00:00:30	●	
3	Estrobado de enrejado (1 unidad) para el 1er nivel	1		13:01:30	13:03:00	00:01:30	●	
4	Instalación de vientos para estabilizar la carga por parte del oficial de montaje	1		13:03:00	13:03:30	00:00:30	●	
5	El rigger mediante radio intercomunicador indica al operador a izar la carga hasta el punto de conexión del 1er nivel (Lados de cubo con enrejado)	1		13:03:30	13:04:00	00:00:30	●	
6	Ascenso de personal con equipo manlift hasta punto de conexión del 1er nivel	1		13:04:00	13:05:00	00:01:00	●	
7	Empernado de clips de columnas de lados de cubo con enrejado	1		13:05:00	13:09:00	00:04:00	●	
8	Desestrobado de carga	1		13:09:00	13:09:30	00:00:30	●	
9	Retiro de equipo manlift del punto de montaje	1		13:09:30	13:10:00	00:00:30	●	
10	Rigger indica al operador mediante radio intercomunicador a bajar winche hasta nivel de piso	1		13:10:00	13:10:30	00:00:30	●	
11	Estrobado de enrejado (1 unidad) para el 2do nivel	1		13:10:30	13:12:00	00:01:30	●	
12	Instalación de vientos para estabilizar la carga por parte del oficial de montaje	1		13:12:00	13:12:30	00:00:30	●	
13	El rigger mediante radio intercomunicador indica al operador a izar la carga hasta el punto de conexión del 2do nivel (Lados de cubo con enrejado)	1		13:12:30	13:13:00	00:00:30	●	
14	Ascenso de personal con equipo manlift hasta punto de conexión del 2do nivel	1		13:13:00	13:14:00	00:01:00	●	
15	Empernado de clips de columnas de lados de cubo con enrejado	1		13:14:00	13:18:00	00:04:00	●	
16	Desestrobado de carga	1		13:18:00	13:18:30	00:00:30	●	
17	Retiro de equipo manlift del punto de montaje	1		13:18:30	13:19:00	00:00:30	●	
18	Rigger indica al operador mediante radio intercomunicador a bajar winche hasta nivel de piso	1		13:19:00	13:19:30	00:00:30	●	
19	Estrobado de enrejado (1 unidad) para el 3er nivel	1		13:19:30	13:19:30	00:00:00	●	
20	Instalación de vientos para estabilizar la carga por parte del oficial de montaje	1		13:19:30	13:19:30	00:00:00	●	
	Total	20				00:19:30	16 4	

**APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021**

**DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS**

Actividad: Armado de Cubo

<b>Actividad</b>	<b>Actual</b>
Operación	○ 15
Inspección	□ 5
Espera	◇ 0
Transporte	⇨ 0
Almacenamiento	▽ 0
Distancia (mts)	0
Tiempo (min)	00:25:30
Costo	
Mano de obra	
Material	

Método: Actual  
 Área de trabajo: Edificios Residenciales La Estancia - Lurín  
 Procedimiento: Actual

Elaborado por: julio

**Simbología**

No. Act.	Descripción de las actividades	Cantidad	Distancia (mts)	Hora inicial	Hora Final	Tiempo (min)	○	□	◇	⇨	▽	Comentarios (Mejoras)
1	El rigger mediante radio intercomunicador indica al operador a izar la carga hasta el punto de conexión del 3er nivel (Lados de cubo con enrejado)	1		13:19:30	13:20:00	00:00:30	●					
2	Ascenso de personal con equipo manlift hasta punto de conexión del 3er nivel	1		13:20:00	13:21:00	00:01:00	●					
3	Empernado de clips de columnas de lados de cubo con enrejado	1		13:21:00	13:25:00	00:04:00	●					
4	Desetrobado de carga	1		13:25:00	13:25:30	00:00:30	●					
5	Retiro de equipo manlift del punto de montaje	1		13:25:30	13:26:00	00:00:30	●					
6	Rigger indica al operador mediante radio intercomunicador a bajar winche hasta nivel de piso	1		13:26:00	13:26:30	00:00:30	●					
7	Estrobo de enrejado (1 unid) para el 4to nivel	1		13:26:30	13:28:00	00:01:30	●					
8	Instalación de vientos para estabilizar la carga por parte del oficial de montaje	1		13:28:00	13:28:30	00:00:30	●					
9	El rigger mediante radio intercomunicador indica al operador a izar la carga hasta el punto de conexión del 4to nivel (Lados de cubo con enrejado)	1		13:28:30	13:29:00	00:00:30	●					
10	Ascenso de personal con equipo manlift hasta punto de conexión del 4to nivel	1		13:29:00	13:30:00	00:01:00	●					
11	Empernado de clips de columnas de lados de cubo con enrejado	1		13:30:00	13:34:00	00:04:00	●					
12	Desetrobado de carga	1		13:34:00	13:34:30	00:00:30	●					
13	Retiro de equipo manlift del punto de montaje	1		13:34:30	13:35:00	00:00:30	●					
14	Rigger indica al operador mediante radio intercomunicador a bajar winche hasta nivel de piso	1		13:35:00	13:35:30	00:00:30	●					
15	Estrobo de enrejado (1 unid) para el 5to nivel	1		13:35:30	13:37:00	00:01:30	●					
16	Instalación de vientos para estabilizar la carga por parte del oficial de montaje	1		13:37:00	13:38:30	00:01:30	●					
17	El rigger mediante radio intercomunicador indica al operador a izar la carga hasta el punto de conexión del 5to nivel (Lados de cubo con enrejado)	1		13:38:30	13:39:30	00:01:00	●					
18	Ascenso de personal con equipo manlift hasta punto de conexión del 5to nivel	1		13:39:30	13:40:30	00:01:00	●					
19	Empernado de clips de columnas de lados de cubo con enrejado	1		13:40:30	13:44:30	00:04:00	●					
20	Desetrobado de carga	1		13:44:30	13:45:00	00:00:30	●					
	Total	20				00:25:30	15	5				

**APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021**

**DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS**

Actividad: Armado de Cubo

Actividad	Actual
Operación	○ 17
Inspección	□ 3
Espera	D 0
Transporte	⇨ 0
Almacenamiento	▽ 0
Distancia (mts)	0
Tiempo (min)	00:42:00
Costo	
Mano de obra	
Material	

Método: Actual  
 Área de trabajo: Edificios Residenciales La Estancia - Lurín  
 Procedimiento: Actual

Elaborado por: julio

						Simbología						
No. Act.	Descripción de las actividades	Cantidad	Distancia (mts)	Hora inicial	Hora Final	Tiempo (min)	○	□	D	⇨	▽	Comentarios (Mejoras)
1	Retiro de equipo manlift del punto de montaje	1		13:45:00	13:45:30	00:00:30	●					
2	Rigger indica al operador mediante radio intercomunicador a bajar winche hasta nivel de piso	1		13:45:30	13:46:00	00:00:30	●					
3	Estrobo de enrejado (1 unid) para el 6to nivel	1		13:46:00	13:47:30	00:01:30	●					
4	Instalación de vientos para estabilizar la carga por parte del oficial de montaje	1		13:47:30	13:48:00	00:00:30	●					
5	El rigger mediante radio intercomunicador indica al operador a izar la carga hasta el punto de conexión del 6to nivel (Lados de cubo con enrejado)	1		13:48:00	13:49:00	00:01:00	●					
6	Ascenso de personal con equipo manlift hasta punto de conexión del 6to nivel	1		13:49:00	13:50:00	00:01:00	●					
7	Empernado de clips de columnas de lados de cubo con enrejado	1		13:50:00	13:54:00	00:04:00	●					
8	Desetrobado de carga	1		13:54:00	13:54:30	00:00:30	●					
9	Retiro de equipo manlift del punto de montaje	1		13:54:30	13:55:00	00:00:30	●					
10	Rigger indica mediante radio intercomunicador al operador a recoger pluma y guardar	1		13:55:00	14:00:00	00:05:00	●					
11	Posicionamiento de manlift en el 1er nivel para proceder a ajustar los pernos	1		14:00:00	14:03:00	00:03:00	●					
12	Posicionado el manlift en el 1er nivel proceden a justar los pernos del 1er (enrejado con clips de columnas) con el uso de una pistola de impacto	1		14:03:00	14:07:00	00:04:00	●					
13	Terminado de ajustar el 1er nivel posicionan el manlift en el 2do nivel	1		14:07:00	14:08:00	00:01:00	●					
14	Posicionado el manlift en el 2do nivel proceden a ajustar los pernos del 2do nivel (enrejado con clips de columnas) con el uso de una pistola de impacto	1		14:08:00	14:12:00	00:04:00	●					
15	Terminado de ajustar el 2do nivel posicionan el manlift en el 3er nivel	1		14:12:00	14:13:00	00:01:00	●					
16	Posicionado el manlift en el 3er nivel proceden a ajustar los pernos del 3er nivel (enrejado con clips de columnas) con el uso de una pistola de impacto	1		14:13:00	14:17:00	00:04:00	●					
17	Terminado de ajustar el 3er nivel posicionan el manlift en el 4to nivel	1		14:17:00	14:18:00	00:01:00	●					
18	Posicionado el manlift en el 4to nivel proceden a ajustar los pernos del 4to nivel (enrejado con clips de columnas) con el uso de una pistola de impacto	1		14:18:00	14:22:00	00:04:00	●					
19	Terminado de ajustar el 4to nivel posicionan el manlift en el 5to nivel	1		14:22:00	14:23:00	00:01:00	●					
20	Posicionado el manlift en el 5to nivel proceden a ajustar los pernos del 5to nivel (enrejado con clips de columnas) con el uso de una pistola de impacto	1		14:23:00	14:27:00	00:04:00	●					
Total		20				00:42:00	17	3				



APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS

Actividad: Armado de Cubo

Actividad	Actual
Operación	0
Inspección	0
Espera	0
Transporte	0
Almacenamiento	0
Distancia (mts)	0
Tiempo (min)	00:09:00
Costo	
Mano de obra	
Material	

Método: Actual  
 Área de trabajo: Edificios Residenciales La Estancia - Lurín  
 Procedimiento: Actual

Elaborado por: julio

Simbología

No. Act.	Descripción de las actividades	Cantidad	Distancia (mts)	Hora inicial	Hora Final	Tiempo (min)	○ □ D ↻ ▽	Comentarios (Mejoras)
1	Terminado de ajustar el 5to nivel posicionan el manlift en el 6to nivel	1		14:27:00	14:28:00	00:01:00	○	
2	Posicionado el manlift en el 6to nivel proceden a ajustar los pernos del 6to nivel (enrejado con clips de columnas) con el uso de una pistola de impacto	1		14:28:00	14:32:00	00:04:00	□	
3	Descenso de personal a nivel de piso	1		14:32:00	14:36:00	00:04:00	D	
Total		3				00:09:00		



Figura N. °12: Proceso de Armado y montaje de Cubo antes de la mejora

### 3.18 Armado y montaje de Cubo (Proceso Mejorado)

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS

Actividad: Armado de Cubo

Actividad	Mejorado
Operación	16
Inspección	2
Espera	0
Transporte	2
Almacenamiento	0
Distancia (mts)	21
Tiempo (min)	00:43:30
Costo	
Mano de obra	
Material	

Método: Mejorado  
 Área de trabajo: Edificios Residenciales La Estancia - Lurín  
 Procedimiento: Mejorado

Elaborado por: julio

Simbología

No. Act.	Descripción de las actividades	Cantidad	Distancia (mts)	Hora inicial	Hora Final	Tiempo (min)	○	□	D	⇨	▽	Comentarios (Mejoras)
1	Traslado y posicionamiento de la grúa desde punto de estacionamiento hasta punto de izaje	1	15	07:00:00	07:08:00	00:08:00						
2	Extensión de los 4 estabilizadores por parte del operador de la grúa	1		07:08:00	07:09:00	00:01:00						
3	Retiro de las placas estabilizadoras por parte del rigger	1		07:09:00	07:09:30	00:00:30						
4	Instalación de las 4 placas estabilizadoras por parte del rigger	1		07:09:30	07:11:30	00:02:00						
5	Bajada de los 4 estabilizadores para nivelar la grúa por parte del operador de la grúa	1		07:11:30	07:12:30	00:01:00						
6	Traslado de fajas y grilletes por parte del rigger desde la tornamesa hasta el punto de acopio de estructuras metálicas	1	6	07:12:30	07:15:30	00:03:00						
7	Bajada de winche hasta el nivel indicado por el rigger para la colocación de fajas	1		07:15:30	07:16:00	00:00:30						
8	Instalación de fajas en winche por parte del rigger	1		07:16:00	07:16:30	00:00:30						
9	Estrobo de paquete de columnas (3 unid.) a izar por parte del rigger.	1		07:16:30	07:18:30	00:02:00						
10	Instalación de vientos para estabilizar la carga por parte del oficial de montaje	1		07:18:30	07:19:00	00:00:30						
11	Rigger da la orden al operador mediante radio intercomunicador, el operador empieza a izar la carga	1		07:19:00	07:21:00	00:02:00						
12	Una vez la carga izada y estable el rigger mediante la radio intercomunicador indica al operador de la grúa a girar y llevar la carga hasta el punto de armado (lado de un cubo)	1		07:21:00	07:25:00	00:04:00						
13	Una vez en su punto el rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a bajar lentamente winche hasta el nivel de piso	1		07:25:00	07:27:00	00:02:00						
14	Desestrobo de paquete de columnas por parte del rigger	1		07:27:00	07:28:00	00:01:00						
15	Retiro de vientos instalados para estabilizar la carga	1		07:28:00	07:28:30	00:00:30						
16	Distribución manual de columnas según medida de planos para empalmado con vigas y diagonales	1		07:28:30	07:36:30	00:08:00						
17	Rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a girar pluma hasta el punto de acopio de estructuras	1		07:36:30	07:40:30	00:04:00						
18	Bajada de winche hasta el nivel indicado por el rigger para la colocación de fajas	1		07:40:30	07:41:00	00:00:30						
19	Estrobo de paquete de columnas (3 unid.) a izar por parte del rigger.	1		07:41:00	07:43:00	00:02:00						
20	Instalación de vientos para estabilizar la carga por parte del oficial de montaje	1		07:43:00	07:43:30	00:00:30						
	Total	20	21			00:43:30	16	2			2	

**APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021**

**DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS**

Actividad: Armado de Cubo

Actividad		Mejorado
Operación	○	12
Inspección	□	8
Espera	D	0
Transporte	⇨	0
Almacenamiento	▽	0
Distancia (mts)		40
Tiempo (min)		01:05:00
Costo		
Mano de obra		
Material		

Método: Mejorado  
 Área de trabajo: Edificios Residenciales La Estancia - Lurín  
 Procedimiento: Mejorado

Elaborado por: julio

No. Act.	Descripción de las actividades	Cantidad	Distancia (mts)	Hora inicial	Hora Final	Tiempo (min)	Simbología						
							○	□	D	⇨	▽	Comentarios (Mejoras)	
1	Rigger da la orden al operador mediante radio intercomunicador, el operador empieza a izar la carga	1	10	07:43:30	07:45:30	00:02:00	●						
2	Una vez la carga izada y estable el rigger mediante la radio intercomunicador indica al operador de la grúa a girar y llevar la carga hasta el punto de armado (lado de un cubo)	1		07:45:30	07:49:30	00:04:00	●						
3	Una vez en su punto el rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a bajar lentamente winche hasta el nivel de piso	1	10	07:49:30	07:51:30	00:02:00	●						
4	Desestrobado de paquete de columnas por parte del rigger	1		07:51:30	07:52:30	00:01:00	●						
5	Retiro de vientos instalados para estabilizar la carga	1	10	07:52:30	07:53:00	00:00:30	●						
6	Distribución manual de columnas según medida de planos para empalmado con vigas y diagonales	1		07:53:00	08:01:00	00:08:00	●						
7	Rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a girar pluma hasta el punto de acopio de estructuras	1	10	08:01:00	08:05:00	00:04:00	●						
8	Estrobo de paquete de vigas (24 unid.) a izar por parte del rigger.	1		08:05:00	08:07:00	00:02:00	●						
9	Instalación de vientos para estabilizar la carga por parte del oficial de montaje	1		08:07:00	08:07:30	00:00:30	●						
10	Rigger da la orden al operador mediante radio intercomunicador, el operador empieza a izar la carga	1		08:07:30	08:09:30	00:02:00	●						
11	Una vez la carga izada y estable el rigger mediante la radio intercomunicador indica al operador de la grúa a girar y llevar la carga hasta el punto de armado (lado de un cubo)	1		08:09:30	08:13:30	00:04:00	●						
12	Colocación de tacos de madera para descarga de vigas por parte de oficiales de montaje	1		08:13:30	08:14:30	00:01:00	●						
13	Una vez en su punto el rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a bajar lentamente winche hasta el nivel de piso	1		08:14:30	08:16:30	00:02:00	●						
14	Desestrobado de paquete de vigas por parte del rigger	1		08:16:30	08:17:30	00:01:00	●						
15	Retiro de vientos instalados para estabilizar la carga	1		08:17:30	08:18:00	00:00:30	●						
16	Distribución manual de vigas según códigos de plano para empalmado (columna - vigas / 24 unid.)	1		08:18:00	08:24:00	00:06:00	●						
17	Empernado de vigas con clip de columnas	1		08:24:00	08:42:00	00:18:00	●						
18	Rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a girar pluma hasta el punto de acopio de estructuras	1		08:42:00	08:46:00	00:04:00	●						
19	Estrobo de paquete de diagonales (48 unid.) a izar por parte del rigger.	1		08:46:00	08:48:00	00:02:00	●						
20	Instalación de vientos para estabilizar la carga por parte del oficial de montaje	1		08:48:00	08:48:30	00:00:30	●						
	Total	20	40			01:05:00	12	8					

APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS

Actividad: Armado de Cubo

Actividad		Mejorado
Operación	○	14
Inspección	□	6
Espera	D	0
Transporte	⇨	0
Almacenamiento	▽	0
Distancia (mts)		0
Tiempo (min)		02:03:30
Costo		
Mano de obra		
Material		

Método: Mejorado  
 Área de trabajo: Edificios Residenciales La Estancia - Lurín  
 Procedimiento: Mejorado

Elaborado por: julio

No. Act.	Descripción de las actividades	Cantidad	Distancia (mts)	Hora inicial	Hora Final	Tiempo (min)	Simbología					Comentarios (Mejoras)	
							○	□	D	⇨	▽		
1	Rigger da la orden al operador mediante radio intercomunicador, el operador empieza a izar la carga	1		08:48:30	08:50:30	00:02:00	●						
2	Una vez la carga izada y estable el rigger mediante la radio intercomunicador indica al operador de la grúa a girar y llevar la carga hasta el punto de armado	1		08:50:30	08:54:30	00:04:00	●						
3	Una vez en su punto el rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a bajar lentamente winche hasta el nivel de piso	1		08:54:30	08:56:30	00:02:00	●						
4	Desestrobado de paquete de diagonales por parte del rigger	1		08:56:30	08:57:30	00:01:00	●						
5	Retiro de vientos instalados para estabilizar la carga	1		08:57:30	08:58:00	00:00:30	●						
6	Distribución manual de diagonales según códigos de plano para empalmado (columna - diagonal / 48 unid.)	1		08:58:00	09:10:00	00:12:00	●						
7	Empernado de diagonales con clip de columnas	1		09:10:00	09:40:00	00:30:00	●						
8	Nivelación de columnas con uso de nivel optico (topografo)	1		09:40:00	10:00:00	00:20:00	●						
9	Ajuste de pernos con uso de pistola de impacto (Viga - clips de columnas / diagonales - clips de columnas)	1		10:00:00	10:20:00	00:20:00	●						
10	Rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a girar pluma hasta el punto de acopio de estructuras	1		10:20:00	10:24:00	00:04:00	●						
11	Bajada de winche hasta el nivel indicado por el rigger para la colocación de fajas	1		10:24:00	10:24:30	00:00:30	●						
12	Estrobado de paquete de enrejado (6 unid.) a izar por parte del rigger.	1		10:24:30	10:26:30	00:02:00	●						
13	Instalación de vientos para estabilizar la carga por parte del oficial de montaje	1		10:26:30	10:27:00	00:00:30	●						
14	Rigger da la orden al operador mediante radio intercomunicador, el operador empieza a izar la carga	1		10:27:00	10:29:00	00:02:00	●						
15	Una vez la carga izada y estable el rigger mediante la radio intercomunicador indica al operador de la grúa a girar y llevar la carga hasta el punto de armado	1		10:29:00	10:33:00	00:04:00	●						
16	Una vez en su punto el rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a bajar lentamente winche hasta el nivel de piso	1		10:33:00	10:35:00	00:02:00	●						
17	Desestrobado de paquete de enrejado por parte del rigger	1		10:35:00	10:36:00	00:01:00	●						
18	Retiro de vientos instalados para estabilizar la carga	1		10:36:00	10:36:30	00:00:30	●						
19	Distribución manual de enrejados y empernado en los 6 niveles	1		10:36:30	10:51:30	00:15:00	●						
20	Rigger indica al operador de la grúa a girar pluma hasta el lado o cara de un cubo armado	1		10:51:30	10:52:00	00:00:30	●						
Total		20	0			02:03:30	14	6					

**APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021**

**DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS**

Actividad: Armado de Cubo

<b>Actividad</b>	<b>Mejorado</b>
Operación	○ 14
Inspección	□ 6
Espera	⊖ 0
Transporte	⇨ 0
Almacenamiento	▽ 0
Distancia (mts)	0
Tiempo (min)	01:14:00
Costo	
Mano de obra	
Material	

Método: Mejorado  
 Area de trabajo: Edificios Residenciales La Estancia - Lurín  
 Procedimiento: Mejorado

Elaborado por: julio

**Simbología**

No. Act.	Descripción de las actividades	Cantidad	Distancia (mts)	Hora inicial	Hora Final	Tiempo (min)	○ □ ⊖ ⇨ ▽	Comentarios (Mejoras)
1	Estrobo del lado o cara de un cubo para armado	1		10:52:00	10:53:30	00:01:30	●	
2	Instalación de vientos para estabilizar la carga por parte del oficial de montaje	1		10:53:30	10:54:00	00:00:30	●	
3	Rigger indica al operador de la grúa a izar la carga para el empalmado con la otra cara del cubo	1		10:54:00	10:56:00	00:02:00	●	
4	Empernado de cara de cubo con enrejado	1		10:56:00	11:11:00	00:15:00	●	
5	Ajuste manual de pernos (clips de columna con enrejado) con apoyo de pistola de impacto	1		11:11:00	11:31:00	00:20:00	●	
6	Rigger indica mediante radio intercomunicador a girar pluma hasta punto de estrobo (cubo)	1		11:31:00	11:31:30	00:00:30	●	
7	Estrobo de cubo para izaje	1		11:31:30	11:34:30	00:03:00	●	
8	Intalación de vientos para estabilizar la carga	1		11:34:30	11:35:00	00:00:30	●	
9	Rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a levantar winche e izar carga	1		11:35:00	11:38:00	00:03:00	●	
10	Una vez la carga izada y estable el rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a girar y llevar la carga hasta el punto de montaje (plancha base de columna con perno de anclaje de pedestales)	1		11:38:00	11:42:00	00:04:00	●	
11	Una vez en su punto el rigger mediante radio intercomunicador indica al operador de la grúa a bajar lentamente winche hasta encajar los pernos de	1		11:42:00	11:52:00	00:10:00	●	
12	Una vez encajado las columnas se procede a ajustar manualmente con el uso de una llave mixta las tuercas.	1		11:52:00	11:56:00	00:04:00	●	
13	Terminado el ajuste se procede a ascender con el uso de un equipo manlift para desestrobar la carga	1		11:56:00	12:00:00	00:04:00	●	
14	Desestrobo de carga	1		12:00:00	12:01:30	00:01:30	●	
15	Descenso de equipo manlift con personal	1		12:01:30	12:05:30	00:04:00	●	
16	Rigger indica mediante radio intercomunicador al operador a recoger pluma y guardar	1		12:05:30	12:06:00	00:00:30	●	
<b>Total</b>		16	0			01:14:00	14 6	



*Figura N. °13: Proceso de Armado y montaje de Cubo mejorado*

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS

### 4.1 Resultado del proceso de Diagonales por Torre

Se puede observar los resultados de la mejora aplicada al proceso de armado y montaje, el cual se va a detallar en cada uno de los sub procesos; Armado y montaje de Diagonales, indicando la cantidad de piezas, peso, y aspectos técnicos que conforman el proceso en el DAP, detallados en el capítulo III Descripción de la experiencia, cada torre esta conformada por una cantidad de filas , las cuales son diferentes por cada torre, es así que la suma de las cantidades de filas nos da el total de procesos seguidos en el DAP, los cuales se calculará tanto para el proceso actual (Antes de la mejora) como para el proceso Mejorado (Después de la mejora) con ello también será posible establecer los cálculos de Tiempos, Costos y productividad.

Se inicia con la demostración de los elementos de armado para Diagonales.

TABLA N° 10

*Elementos para armado de 1 fila de diagonales 6 niveles dap - 19 filas torre 2*

CANTIDAD	MARCA	DESCRIPCIÓN	PERFIL/PLANCHA	PESO UNIT.(Kg)	PESO TOTAL (Kg)	PESO TOTAL (TN)
1	6-M40-D9	DIAGONAL	PIPE4SCH40	26.60	26.6	
1	6-M40-D4	DIAGONAL	PIPE4SCH40	60.00	60	
1	6-M40-D1	DIAGONAL	PIPE4SCH40	25.20	25.2	
2	6-M40-D8	DIAGONAL	PIPE4SCH41	26.80	53.6	
2	6-M40-D5	DIAGONAL	PIPE4SCH42	60.90	121.8	
2	6-M40-D2	DIAGONAL	PIPE4SCH43	25.20	50.4	
3	6-M40-D7	DIAGONAL	PIPE4SCH44	20.70	62.1	
3	6-M40-D3	DIAGONAL	PIPE4SCH45	19.90	59.7	
3	6-M40-D6	DIAGONAL	PIPE4SCH46	45.90	137.7	
PESO TOTAL					597.1	0.60 TN

APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA  
PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA  
EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021

TABLA N° 11

*Elementos para armado de 1 fila de diagonales 6 niveles dap - 17 Filas torre 3*

CANTIDAD	MARCA	DESCRIPCIÓN	PERFIL/PLANCHA	PESO	PESO TOTAL	PESO TOTAL
				UNIT.(Kg)	(Kg)	(TN)
1	6-M45-D9	DIAGONAL	PIPE4SCH40	29.50	29.50	
1	6-M45-D4	DIAGONAL	PIPE4SCH40	66.10	66.10	
1	6-M45-D1	DIAGONAL	PIPE4SCH40	28.50	28.50	
2	6-M45-D5	DIAGONAL	PIPE4SCH41	67.20	134.40	
2	6-M45-D8	DIAGONAL	PIPE4SCH42	29.20	58.40	
2	6-M45-D2	DIAGONAL	PIPE4SCH43	29.00	58.00	
3	6-M45-D6	DIAGONAL	PIPE4SCH44	50.40	151.20	
3	6-M45-D7	DIAGONAL	PIPE4SCH45	22.30	66.90	
3	6-M45-D3	DIAGONAL	PIPE4SCH46	22.20	66.60	
PESO TOTAL					659.6	0.66 TN

TABLA N° 12

*Elementos para armado de 1 fila de diagonales 6 niveles dap - 18 Filas torre 4*

CANTIDAD	MARCA	DESCRIPCIÓN	PERFIL/PLANCHA	PESO	PESO TOTAL	PESO TOTAL
				UNIT.(Kg)	(Kg)	(TN)
1	6-M40-D9	DIAGONAL	PIPE4SCH40	26.60	26.6	
1	6-M40-D4	DIAGONAL	PIPE4SCH40	60.00	60	
1	6-M40-D1	DIAGONAL	PIPE4SCH40	25.20	25.2	
2	6-M40-D8	DIAGONAL	PIPE4SCH41	26.80	53.6	
2	6-M40-D5	DIAGONAL	PIPE4SCH42	60.90	121.8	
2	6-M40-D2	DIAGONAL	PIPE4SCH43	25.20	50.4	
3	6-M40-D7	DIAGONAL	PIPE4SCH44	20.70	62.1	
3	6-M40-D3	DIAGONAL	PIPE4SCH45	19.90	59.7	
3	6-M40-D6	DIAGONAL	PIPE4SCH46	45.90	137.7	
PESO TOTAL					597.1	0.60 TN

TABLA N° 13

*Elementos para armado de 1 fila de diagonales 6 niveles dap - 13 filas torre 5*

CANTIDAD	MARCA	DESCRIPCIÓN	PERFIL/PLANCHA	PESO	PESO TOTAL	PESO TOTAL
				UNIT.(Kg)	(Kg)	(TN)
1	6-M45-D9	DIAGONAL	PIPE4SCH40	29.50	29.50	
1	6-M45-D4	DIAGONAL	PIPE4SCH40	66.10	66.10	
1	6-M45-D1	DIAGONAL	PIPE4SCH40	28.50	28.50	
2	6-M45-D5	DIAGONAL	PIPE4SCH41	67.20	134.40	
2	6-M45-D8	DIAGONAL	PIPE4SCH42	29.20	58.40	
2	6-M45-D2	DIAGONAL	PIPE4SCH43	29.00	58.00	
3	6-M45-D6	DIAGONAL	PIPE4SCH44	50.40	151.20	
3	6-M45-D7	DIAGONAL	PIPE4SCH45	22.30	66.90	
3	6-M45-D3	DIAGONAL	PIPE4SCH46	22.20	66.60	
PESO TOTAL					659.60	0.66 TN



APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA  
PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA  
EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021

TABLA N° 14

*Elementos para armado de 1 fila de diagonales 6 niveles dap - 15 filas torre 6*

CANTIDAD	MARCA	DESCRIPCIÓN	PERFIL/PLANCHA	PESO	PESO TOTAL	PESO TOTAL
				UNIT.(Kg)	(Kg)	(TN)
1	6-M40-D9	DIAGONAL	PIPE4SCH40	26.60	26.6	
1	6-M40-D4	DIAGONAL	PIPE4SCH40	60.00	60	
1	6-M40-D1	DIAGONAL	PIPE4SCH40	25.20	25.2	
2	6-M40-D8	DIAGONAL	PIPE4SCH41	26.80	53.6	
2	6-M40-D5	DIAGONAL	PIPE4SCH42	60.90	121.8	
2	6-M40-D2	DIAGONAL	PIPE4SCH43	25.20	50.4	
3	6-M40-D7	DIAGONAL	PIPE4SCH44	20.70	62.1	
3	6-M40-D3	DIAGONAL	PIPE4SCH45	19.90	59.7	
3	6-M40-D6	DIAGONAL	PIPE4SCH46	45.90	137.7	
PESO TOTAL					597.1	0.60 TN

TABLA N° 15

*Elementos para armado de 1 fila de diagonales 6 niveles dap - 13 filas torre 7*

CANTIDAD	MARCA	DESCRIPCIÓN	PERFIL/PLANCHA	PESO	PESO TOTAL	PESO TOTAL
				UNIT.(Kg)	(Kg)	(TN)
1	6-M40-D9	DIAGONAL	PIPE4SCH40	26.60	26.6	
1	6-M40-D4	DIAGONAL	PIPE4SCH40	60.00	60	
1	6-M40-D1	DIAGONAL	PIPE4SCH40	25.20	25.2	
2	6-M40-D8	DIAGONAL	PIPE4SCH41	26.80	53.6	
2	6-M40-D5	DIAGONAL	PIPE4SCH42	60.90	121.8	
2	6-M40-D2	DIAGONAL	PIPE4SCH43	25.20	50.4	
3	6-M40-D7	DIAGONAL	PIPE4SCH44	20.70	62.1	
3	6-M40-D3	DIAGONAL	PIPE4SCH45	19.90	59.7	
3	6-M40-D6	DIAGONAL	PIPE4SCH46	45.90	137.7	
PESO TOTAL					597.1	0.60 TN

Tabla N° 16

*Resultado comparativo antes y después de la mejora en el proceso de armado y montaje de diagonales*

Item	Descripcion de la actividad	Und	Tiempo Unitario	Cantidad Diagonales	Tiempo Total Armado y Montaje
1	Tiempo de Amado y Montaje Antes de la mejora en los procesos de diagonales	Min	03:55:00	95	372:05:00
2	Tiempo de Amado y Montaje Después de la mejora en los procesos de diagonales	Min	02:33:30	95	243:02:30
<b>Resultado</b>			<b>01:21:30</b>		<b>129:02:30</b>

En la Tabla N° 15 se puede apreciar la disminución del tiempo en el proceso aplicando la mejora continua

Tabla N° 17

*Resultado comparativo antes y después de la mejora en el proceso de armado y montaje de diagonales*

Item	Descripcion de la actividad	Costo x Hora	Tiempo Unitario	Costo H-H x Proceso	Peso Unitario (TN)	Total H-H/TN	Peso (TN) de todos los Columnas con miscelaneos	Costo Total H-H/TN
1	Costo de Amado y Montaje Antes de la mejora en los procesos de diagonales	S/ 15.00	03:55:00	S/ 53.25	0.60	S/ 31.95	58.6	S/ 1,872.27
2	Costo de Amado y Montaje Después de la mejora en los procesos de diagonales	S/ 15.00	02:33:30	S/ 34.95	0.60	S/ 20.97	58.6	S/ 1,228.84
<b>Diferencia</b>			<b>01:21:30</b>					<b>S/ 643.43</b>

En la Tabla N° 17 se puede apreciar la disminución del costo H-H Tonelada debido a que el armado y montaje de los diagonales se realiza en menor tiempo

Para calcular la productividad del proceso de armado y montaje de diagonales se usará los datos de las unidades producidas, las cuales son las mismas en ambos casos (Antes y Después de la mejora) siendo la variación en las horas de trabajo empleadas, ya que en la mejora se empleó menos horas.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Horas} - \text{Trabajo empleadas}}$$

Para el cálculo de la productividad antes de la aplicación de la mejora se puede determinar que este arroja un valor de 0.25, el cual se comparara con el valor después de la mejora

$$0.25 = \frac{95}{372:05:00}$$

Para el cálculo de la productividad después de la aplicación de la mejora se puede determinar que este arroja un valor de 0.39, el cual se comparara con el valor antes de la mejora

$$0.39 = \frac{95}{243:02:30}$$

Por lo expuesto se puede decir que la productividad después de la aplicación de la mejora se incrementó en 0.14

## 4.2 Resultado del proceso de Cubos por Torre

Elementos para armado de cubos

Tabla N° 18

*Elementos para armado de 1 cubo torre 2 - 8 cubos*

CANTIDAD	MARCA	DESCRIPCIÓN	PESO UNIT.(Kg)	PESO TOTAL (Kg)	PESO TOTAL (TN)
1	6-DT-C1	COLUMNA	639.80	639.80	
1	6-DT-C2	COLUMNA	639.80	639.80	
1	6-DT-C3	COLUMNA	639.80	639.80	
1	6-DT-C4	COLUMNA	639.80	639.80	
1	6-M40-C1	COLUMNA	815.60	815.60	
1	6-M40-C2	COLUMNA	815.60	815.60	
8	6-DT-D1	DIÁGONAL	15.50	124.00	
40	6-DT-D2	DIÁGONAL	15.70	628.00	
24	6-V3	VIGA	11.50	276.00	
6	6-ER1	ENREJADO	109.60	657.60	
PESO TOTAL			4,342.70	5,876.00	5.88 TN

Tabla N° 19

*Elementos para armado de 1 cubo torre 3 - 6 cubos*

CANTIDAD	MARCA	DESCRIPCIÓN	PESO UNIT.(Kg)	PESO TOTAL (Kg)	PESO TOTAL (TN)
1	6-DT-C1	COLUMNA	639.80	639.80	
1	6-DT-C2	COLUMNA	639.80	639.80	
1	6-DT-C3	COLUMNA	639.80	639.80	
1	6-DT-C4	COLUMNA	639.80	639.80	
1	6-M40-C1	COLUMNA	815.60	815.60	
1	6-M40-C2	COLUMNA	815.60	815.60	
8	6-DT-D1	DIÁGONAL	15.50	124.00	
40	6-DT-D2	DIÁGONAL	15.70	628.00	
24	6-V3	VIGA	11.50	276.00	
6	6-ER1	ENREJADO	109.60	657.60	
PESO TOTAL			4,342.70	5,876.00	5.88 TN

Tabla N° 20

*Elementos para armado de 1 cubo torre 4 - 7 cubos*

CANTIDAD	MARCA	DESCRIPCIÓN	PESO UNIT.(Kg)	PESO TOTAL (Kg)	PESO TOTAL (TN)
1	6-DT-C1	COLUMNA	639.80	639.80	
1	6-DT-C2	COLUMNA	639.80	639.80	
1	6-DT-C3	COLUMNA	639.80	639.80	
1	6-DT-C4	COLUMNA	639.80	639.80	
1	6-M40-C1	COLUMNA	815.60	815.60	
1	6-M40-C2	COLUMNA	815.60	815.60	
8	6-DT-D1	DIÁGONAL	15.50	124.00	
40	6-DT-D2	DIÁGONAL	15.70	628.00	
24	6-V3	VIGA	11.50	276.00	
6	6-ER1	ENREJADO	109.60	657.60	
PESO TOTAL			4,342.70	5,876.00	5.88 TN

Tabla N° 21

*Elementos para armado de 1 cubo torre 5 - 6 cubos*

CANTIDAD	MARCA	DESCRIPCIÓN	PESO UNIT.(Kg)	PESO TOTAL (Kg)	PESO TOTAL (TN)
1	6-DT-C1	COLUMNA	639.80	639.80	
1	6-DT-C2	COLUMNA	639.80	639.80	
1	6-DT-C3	COLUMNA	639.80	639.80	
1	6-DT-C4	COLUMNA	639.80	639.80	
1	6-M40-C1	COLUMNA	815.60	815.60	
1	6-M40-C2	COLUMNA	815.60	815.60	
8	6-DT-D1	DIÁGONAL	15.50	124.00	
40	6-DT-D2	DIÁGONAL	15.70	628.00	
24	6-V3	VIGA	11.50	276.00	
6	6-ER1	ENREJADO	109.60	657.60	
PESO TOTAL			4,342.70	5,876.00	5.88 TN

Tabla N° 22

*Elementos para armado de 1 cubo torre 6 - 6 cubos*

CANTIDAD	MARCA	DESCRIPCIÓN	PESO UNIT.(Kg)	PESO TOTAL (Kg)	PESO TOTAL (TN)
1	6-DT-C1	COLUMNA	639.80	639.80	
1	6-DT-C2	COLUMNA	639.80	639.80	
1	6-DT-C3	COLUMNA	639.80	639.80	
1	6-DT-C4	COLUMNA	639.80	639.80	
1	6-M40-C1	COLUMNA	815.60	815.60	
1	6-M40-C2	COLUMNA	815.60	815.60	
8	6-DT-D1	DIÁGONAL	15.50	124.00	
40	6-DT-D2	DIÁGONAL	15.70	628.00	
24	6-V3	VIGA	11.50	276.00	
6	6-ER1	ENREJADO	109.60	657.60	
PESO TOTAL			4,342.70	5,876.00	5.88 TN

Tabla N° 23

*Elementos para armado de 1 cubo torre 7 - 5 cubos*

CANTIDAD	MARCA	DESCRIPCIÓN	PESO UNIT.(Kg)	PESO TOTAL (Kg)	PESO TOTAL (TN)
1	6-DT-C1	COLUMNA	639.80	639.80	
1	6-DT-C2	COLUMNA	639.80	639.80	
1	6-DT-C3	COLUMNA	639.80	639.80	
1	6-DT-C4	COLUMNA	639.80	639.80	
1	6-M40-C1	COLUMNA	815.60	815.60	
1	6-M40-C2	COLUMNA	815.60	815.60	
8	6-DT-D1	DIÁGONAL	15.50	124.00	
40	6-DT-D2	DIÁGONAL	15.70	628.00	
24	6-V3	VIGA	11.50	276.00	
6	6-ER1	ENREJADO	109.60	657.60	
PESO TOTAL			4,342.70	5,876.00	5.88 TN

Tabla N° 24

*Resultado comparativo antes y después de la mejora en el proceso de armado y montaje de cubos*

Item	Descripcion de la actividad	Und	Tiempo Unitario	Cantidad cubos	Tiempo Total Armado y Montaje
1	Tiempo de Amado y Montaje Antes de la mejora en los procesos de cubos	Min	06:43:10	38	255:20:20
2	Tiempo de Amado y Montaje Después de la mejora en los procesos de cubos	Min	05:06:00	38	193:48:00
<b>Resultado</b>			<b>01:37:10</b>		<b>61:32:20</b>

En la Tabla N° 24 se puede apreciar la disminución del tiempo en el proceso aplicando la mejora continua

Tabla N° 25

*Resultado comparativo antes y después de la mejora en el proceso de armado y montaje de cubos*

Item	Descripcion de la actividad	Costo x Hora	Tiempo Unitario	Costo H-H x Proceso	Peso Unitario (TN)	Total H-H/TN	Peso (TN) de todos los Cubos	Costo Total H-H/TN
1	Costo de Amado y Montaje Antes de la mejora en los procesos de cubos	S/ 15.00	06:43:10	S/ 96.45	5.88	S/ 567.13	223.39	S/ 126,690.28
2	Costo de Amado y Montaje Después de la mejora en los procesos de cubos	S/ 15.00	05:06:00	S/ 75.90	5.88	S/ 446.29	223.39	S/ 99,697.17
<b>Diferencia</b>			<b>01:37:10</b>					<b>S/ 26,993.11</b>

En la Tabla N° 24 se puede apreciar la disminución del costo H-H Tonelada debido a que el armado y montaje de los cubos se realiza en menor tiempo

Para calcular la productividad del proceso armado y montaje de cubos se usará los datos de las unidades producidas, las cuales son las mismas en ambos casos (Antes y Después de la mejora) siendo la variación en las horas de trabajo empleadas, ya que en la mejora se empleó menos horas.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Horas} - \text{Trabajo empleadas}}$$

Para el cálculo de la productividad antes de la aplicación de la mejora se puede determinar que este arroja un valor de 0.15, el cual se comparara con el valor después de la mejora

$$0.15 = \frac{38}{255:20:20}$$

Para el cálculo de la productividad después de la aplicación de la mejora se puede determinar que este arroja un valor de 0.39, el cual se comparara con el valor antes de la mejora

$$0.20 = \frac{38}{193:48:00}$$

Por lo expuesto se puede decir que la productividad después de la aplicación de la mejora se incrementó en 0.05



### 4.3 Resultado del proceso de Columnas con misceláneo por Torre

#### Elementos para armado de columnas con misceláneos

Tabla N° 26

*Elementos para armado de columna con miscelaneos torre 2 - 8 bloques*

CANTIDAD	MARCA	DESCRIPCIÓN	PERFIL PLANCHA	PESO UNIT.(Kg)	PESO TOTAL (Kg)	PESO TOTAL (TN)
1	6-C1-1	COLUMNA	SHS250X9	1,088.30	1088.3	
1	6-C4-1	COLUMNA	SHS250X9	1,085.50	1085.5	
6	6-M40-M1	MISCELANEO	W6X9	74.00	444	
PESO TOTAL				2,247.80	2,617.8	2.62 TN

Tabla N° 27

*Elementos para armado de columna con miscelaneos torre 3 - 7 bloques*

CANTIDAD	MARCA	DESCRIPCIÓN	PERFIL PLANCHA	PESO UNIT.(Kg)	PESO TOTAL (Kg)	PESO TOTAL (TN)
1	6-C1-1	COLUMNA	SHS250X9	1,088.30	1088.3	
1	6-C4-1	COLUMNA	SHS250X9	1,085.50	1085.5	
6	6-M45-M1	MISCELANEO	W6X9	80.70	484.2	
PESO TOTAL				2,254.50	2,658.0	2.66 TN

Tabla N° 28

*Elementos para armado de columna con miscelaneos torre 4 - 8 bloques*

CANTIDAD	MARCA	DESCRIPCIÓN	PERFIL PLANCHA	PESO UNIT.(Kg)	PESO TOTAL (Kg)	PESO TOTAL (TN)
1	6-C1-1	COLUMNA	SHS250X9	1,088.30	1088.3	
1	6-C4-1	COLUMNA	SHS250X9	1,085.50	1085.5	
6	6-M40-M2	MISCELANEO	W6X9	74.00	444	
PESO TOTAL				2,247.80	2,617.8	2.62 TN

Tabla N° 29

*Elementos para armado de columna con miscelaneos torre 5 - 7 bloques*

CANTIDAD	MARCA	DESCRIPCIÓN	PERFIL PLANCHA	PESO UNIT.(Kg)	PESO TOTAL (Kg)	PESO TOTAL (TN)
1	6-C1-1	COLUMNA	SHS250X9	1,088.30	1088.3	
1	6-C4-1	COLUMNA	SHS250X9	1,085.50	1085.5	
6	6-M45-M1	MISCELANEO	W6X9	80.70	484.2	
PESO TOTAL				2,254.50	2,658.0	2.66 TN

Tabla N° 30

*Elementos para armado de columna con miscelaneos torre 6 - 7 bloques*

CANTIDAD	MARCA	DESCRIPCIÓN	PERFIL PLANCHA	PESO UNIT.(Kg)	PESO TOTAL (Kg)	PESO TOTAL (TN)
1	6-C1-1	COLUMNA	SHS250X9	1,088.30	1088.3	
1	6-C4-1	COLUMNA	SHS250X9	1,085.50	1085.5	
6	6-M40-M2	MISCELANEO	W6X9	74.00	444	
PESO TOTAL				2,247.80	2,617.8	2.62 TN

APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021

Tabla N° 31

*Elementos para armado de columna con miscelaneos torre 7 - 7 bloques*

CANTIDAD	MARCA	DESCRIPCIÓN	PERFIL PLANCHA	PESO UNIT.(Kg)	PESO TOTAL (Kg)	PESO TOTAL (TN)
1	6-C1-1	COLUMNA	SHS250X9	1,088.30	1088.3	
1	6-C4-1	COLUMNA	SHS250X9	1,085.50	1085.5	
6	6-M40-M1	MISCELANEO	W6X9	74.00	444	
PESO TOTAL				2,247.80	2,617.8	2.62 TN

APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021

Tabla N° 32

*Resultado comparativo antes y después de la mejora en el proceso de armado y montaje de Columnas y miscelaneos*

Item	Descripcion de la actividad	Und	Tiempo Unitario	Cantidad Columnas con Miscelaneos	Tiempo Total Armado y Montaje
1	Tiempo de Amado y Montaje Antes de la mejora en los procesos de Columnas y miscelaneos	Min	03:34:00	44	156:56:00
2	Tiempo de Amado y Montaje Después de la mejora en los procesos de Columnas y miscelaneos	Min	02:19:50	44	102:32:40
<b>Resultado</b>			<b>01:14:10</b>		<b>54:23:20</b>

En la Tabla N° 32 se puede apreciar la disminución del tiempo en el proceso aplicando la mejora continua

Tabla N° 33

*Resultado comparativo antes y después de la mejora en el proceso de armado y montaje de Columnas con miscelaneos*

Item	Descripcion de la actividad	Costo x Hora	Tiempo Unitario	Costo H-H x Proceso	Peso Unitario (TN)	Total H-H/TN	Peso (TN) de todas las columnas con miscelaneos	Costo Total H-H/TN
1	Costo de Amado y Montaje Antes de la mejora en los procesos de Columnas con miscelaneos	S/ 15.00	03:34:00	S/ 50.10	2.62	S/ 131.26	115.75	S/ 15,193.58
2	Costo de Amado y Montaje Después de la mejora en los procesos de Columnas con miscelaneos	S/ 15.00	02:19:50	S/ 32.85	2.62	S/ 86.07	115.75	S/ 9,962.26
<b>Diferencia</b>			<b>01:14:10</b>					<b>S/ 5,231.32</b>

En la Tabla N° 32 se puede apreciar la disminución del costo H-H Tonelada debido a que el armado y montaje de las Columnas con miscelaneos se realiza en menor tiempo

Para calcular la productividad del proceso de columnas y misceláneos se usará los datos de las unidades producidas, las cuales son las mismas en ambos casos (Antes y Después de la mejora) siendo la variación en las horas de trabajo empleadas, ya que en la mejora se empleó menos horas.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Horas - Trabajo empleadas}}$$

Para el cálculo de la productividad antes de la aplicación de la mejora se puede determinar que este arroja un valor de 0.15, el cual se comparara con el valor después de la mejora

$$0.28 = \frac{44}{156:56:00}$$

Para el cálculo de la productividad después de la aplicación de la mejora se puede determinar que este arroja un valor de 0.39, el cual se comparara con el valor antes de la mejora

$$0.43 = \frac{44}{102:32:40}$$

Por lo expuesto se puede decir que la productividad después de la aplicación de la mejora se incrementó en 0.15

#### **4.4 Resultado Operativo**

El resultado operativo muestra un Resultado General de cada parte del proceso en el proyecto Villa la estancia – Lurín, mostrando criterios como costo, rendimiento entre otros, que facilitan a la gerencia realizar un análisis de cada una de las etapas de la construcción. Los resultados alcanzados por cada una de las áreas contribuyen a que la organización SC Ingeniería y Construcción S.A.C. pueda ajustar sus costos y ser más competitiva en el mercado. Para ello fue necesario la participación de cada uno de los involucrados, lo cual se evidencio en los resultados obtenidos como son la disminución de los ratios y rendimientos, avance del proyecto y el transporte.

También se lleva el control de los M<sup>2</sup> de avance con relación a todo el proyecto y los Kg o Toneladas instaladas, esta información es muy importante ya que el contexto de los minerales, importaciones y coyuntura nacional o internacional puede generar variación en el costo de los materiales.

En temas generales cada una de las áreas contribuyo con su mejora en las etapas que les toco desarrollar, fue así que cada mejora de las diferentes etapas del proceso, logro que la organización pueda mejorar sus técnicas y ser o ajustar sus costos que le resulten beneficiosos ante otros proyectos.

APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021

**RESULTADO OPERATIVO (COSTO DIRECTO)**

(Fecha: 18/11 /2020)

PROYECTO	LA ESTANCIA DE LURIN (INMOBIDEAS) TORRE 2		
NUM. OT	006-20	NUM. CONTRATO	
REF. (Kg)	181,103.00	ALCANCE	Ingeniería, Fabricación, Transporte y Montaje de estructuras metálicas.
REF. (m2)	5,902.60		
		220,610.53	
Avance Procura %	100.00%		
Avance Fabricación %	100.00%	RATIO GRAL (USD/Kg)	1.462
Avance Transporte %	100.00%	RATIO GRAL (PEN/Kg)	5.245
Avance Montaje %	100.00%	RATIO INC. GG.OP (PEN/Kg)	5.695
		AVANCE GRAL (%)	100.00%
		T.C.	3.587

**Ratio de Fabricación (PEN/Kg)** 4.29      4.46      **Ratio de Montaje** 0.96      1.24

No incluye: Pernería, Transporte ni escalera adicional

**1.0.0 PROCURA**

<b>1.1.0</b>	<b>ACERO</b>	<b>1.2.0</b>	<b>PERNERÍA</b>	<b>1.3.0</b>	<b>PINTURA</b>
	Kg      US\$		Kg      US\$		Gln      US\$
Acumulado	179,152.33      121,192.36		9,104.07      10,372.35		714      12,262.48
	Ratio US\$/Kg      0.676		Ratio US\$/Kg      1.139		Ratio US\$/Gln      17.174
<b>1.4.0</b>	<b>Consumibles</b>	<b>1.5.0</b>	<b>Servicios para Fabricación</b>	<b>1.6.0</b>	<b>Servicios para Montaje</b>
	%      US\$		%      US\$		%      US\$
Acumulado	100%      15,711.04		100%      19,331.36		100%      23,016.92
	Ratio US\$/Kg      0.087		Ratio US\$/Kg      0.107		Ratio US\$/Kg      0.127
<b>1.7.0</b>	<b>Servicio Ingeniería</b>				
	%      US\$				
Acumulado	100%      3,699.53				
	Ratio US\$/Kg      0.020				

**2.0.0 FABRICACIÓN EN NEGRO**

<b>2.1.0</b>	<b>AVANCE</b>	<b>2.2.0</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>2.3.0</b>	<b>PLANILLA (US\$)</b>
	Kg      %		H-H/Ton      US\$/Kg		SC      CONTRATA
Acumulado	181,103.00      100.00%	Ratio	41.174      0.133	Acumulado	4,747.89      15,332.43

**3.0.0 PINTURA (Servicio de sub-contrata)**

<b>3.1.0</b>	<b>AVANCE</b>	<b>3.2.0</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>3.3.0</b>	<b>PAGOS</b>
	m2      %		H-H/Kg      US\$/Kg		SC      CONTRATA
Acumulado	5,902.60      100.00%	Ratio	0.000      0.077	Acumulado	-      13,870.41

**4.0.0 DESPACHO Y TRANSPORTE**

<b>4.1.0</b>	<b>AVANCE</b>	<b>4.2.0</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>4.3.0</b>	<b>COSTOS</b>
	Kg      %		H-H/Kg      US\$/Kg		(Kg)      US\$
Acumulado	181,103.00      100.00%	Ratio	-      0.068	Acumulado	181,103.00      12,290.49

**5.0.0 MONTAJE**

<b>5.1.0</b>	<b>AVANCE</b>	<b>5.2.0</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>5.3.0</b>	<b>PLANILLA (US\$)</b>
	Kg      %		H-H/Ton      US\$/Kg		SC      CONTRATA
Acumulado	181,103.00      100.00%	Ratio	17.310      0.072	Acumulado	12,982.24      -

**6.0.0 MANO DE OBRA INDIRECTA**

<b>PLANILLA FABRICACION (US\$)</b>		<b>PLANILLA MONTAJE(US\$)</b>	
SC	US\$/kg	SC	US\$/kg
8,594.95	0.05	14,126.00	0.08

**NOTA:**

1. En el ítem 6.0.0 ingreso Marin fabricación; salida de Fabricio de montaje.
2. Inicio de uso de material importado (Mejora en el ratio 1.1.0 )
2. Se mejoro el rendimiento de 2.2.0
3. Se mejoro el ratio de 1.3.0

APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021

**RESULTADO OPERATIVO (COSTO DIRECTO)**

(Fecha: 31/10 /2020)

PROYECTO	LA ESTANCIA DE LURIN (INMOBIDEAS) TORRE 3		
NUM. OT	006-20	NUM. CONTRATO	
REF. (Kg)	152,983.19	ALCANCE	Ingeniería, Fabricación, Transporte y Montaje de estructuras metálicas.
REF. (m2)	5,138.69		
		216,915.46	
Avance Procura %	100.00%	RATIO GRAL (USD/Kg)	1.731
Avance Fabricación %	88.91%	RATIO GRAL (PEN/Kg)	6.218
Avance Transporte %	100.00%	AVANCE GRAL (%)	91.61%
Avance Montaje %	60.57%	T.C.	3.592

**Ratio de Fabricación (PEN/Kg)** 5.00      5.15      **Ratio de Montaje** 1.31      1.80

No incluye: Pernería, Transporte ni escalera adicional

**1.0.0 PROCURA**

<b>1.1.0</b>	<b>ACERO</b>	<b>1.2.0</b>	<b>PERNERÍA</b>	<b>1.3.0</b>	<b>PINTURA</b>
	Kg      US\$		Kg      US\$		Gln      US\$
Acumulado	153,827.83      114,444.04		7,319.96      9,012.69		590      10,184.48
	Ratio US\$/Kg 0.744		Ratio US\$/Kg 1.231		Ratio US\$/Gln 17.262
<b>1.4.0</b>	<b>Consumibles</b>	<b>1.5.0</b>	<b>Servicios para Fabricación</b>	<b>1.6.0</b>	<b>Servicios para Montaje</b>
	%      US\$		%      US\$		%      US\$
Acumulado	100%      22,030.72		100%      12,001.79		100%      17,771.07
	Ratio US\$/Kg 0.144		Ratio US\$/Kg 0.078		Ratio US\$/Kg 0.116
<b>1.7.0</b>	<b>Servicio Ingeniería</b>				
	%      US\$				
Acumulado	100%      3,120.76				
	Ratio US\$/Kg 0.020				

**2.0.0 FABRICACIÓN EN NEGRO**

<b>2.1.0</b>	<b>AVANCE</b>	<b>2.2.0</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>2.3.0</b>	<b>PLANILLA (US\$)</b>
	Kg      %		H-H/Ton      US\$/Kg		SC      CONTRATA
Acumulado	137,167.37      89.66%	Ratio	59.476      0.187	Acumulado	5,830.21      19,837.86

**3.0.0 PINTURA (Servicio de sub-contrata)**

<b>3.1.0</b>	<b>AVANCE</b>	<b>3.2.0</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>3.3.0</b>	<b>PAGOS</b>
	m2      %		H-H/Kg      US\$/Kg		SC      CONTRATA
Acumulado	4,479.13      87.16%	Ratio	0.000      0.093	Acumulado	-      16,308.76

**4.0.0 DESPACHO Y TRANSPORTE**

<b>4.1.0</b>	<b>AVANCE</b>	<b>4.2.0</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>4.3.0</b>	<b>COSTOS</b>
	Kg      %		H-H/Kg      US\$/Kg		(Kg)      US\$
Acumulado	152,983.19      100.00%	Ratio	-      0.058	Acumulado	152,983.19      8,946.86

**5.0.0 MONTAJE**

<b>5.1.0</b>	<b>AVANCE</b>	<b>5.2.0</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>5.3.0</b>	<b>PLANILLA (US\$)</b>
	Kg      %		H-H/Ton      US\$/Kg		SC      CONTRATA
Acumulado	92,664.80      60.57%	Ratio	19.290      0.076	Acumulado	7,028.58      273.06

**6.0.0 MANO DE OBRA INDIRECTA**

<b>PLANILLA FABRICACION (US\$)</b>		<b>PLANILLA MONTAJE(US\$)</b>	
SC	US\$/kg	SC	US\$/kg
6,031.20	0.04	12,677.05	0.14

APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021

**RESULTADO OPERATIVO (COSTO DIRECTO)**

(Fecha: 11/02 /2021)

PROYECTO	LA ESTANCIA DE LURIN (INMOBIDEAS) TORRE 4		
NUM. OT	006-20	NUM. CONTRATO	
REF. (Kg)	162,288.29	ALCANCE	Ingeniería, Fabricación, Transporte y Montaje de estructuras metálicas.
REF. (m2)	5,384.95		
		210,768.79	
Avance Procura %	100.00%	RATIO GRAL (USD/Kg)	1.528
Avance Fabricación %	100.00%	RATIO GRAL (PEN/Kg)	5.482
Avance Transporte %	100.00%	RATIO INC. GG.OP (PEN/Kg)	5.795
Avance Montaje %	100.00%	AVANCE GRAL (%)	100.00%
		T.C.	3.587

**Ratio de Fabricación (PEN/Kg)** 4.55      4.70      **Ratio de Montaje** 0.97      1.13

No incluye: Pernería, Transporte ni escalera adicional

**1.0.0 PROCURA**

<b>1.1.0</b>	<b>ACERO</b>	<b>1.2.0</b>	<b>PERNERÍA</b>	<b>1.3.0</b>	<b>PINTURA</b>
	Kg      US\$		Kg      US\$		Gln      US\$
Acumulado	161,771.11      102,302.58		6,844.86      10,623.44		560      10,555.76
	Ratio US\$/Kg      0.632		Ratio US\$/Kg      1.552		Ratio US\$/Gln      18.850
<b>1.4.0</b>	<b>Consumibles</b>	<b>1.5.0</b>	<b>Servicios para Fabricación</b>	<b>1.6.0</b>	<b>Servicios para Montaje</b>
	%      US\$		%      US\$		%      US\$
Acumulado	100%      15,711.04		100%      27,220.69		100%      22,173.21
	Ratio US\$/Kg      0.097		Ratio US\$/Kg      0.168		Ratio US\$/Kg      0.137
<b>1.7.0</b>	<b>Servicio Ingeniería</b>				
	%      US\$				
Acumulado	100%      3,699.53				
	Ratio US\$/Kg      0.023				

**2.0.0 FABRICACIÓN EN NEGRO**

<b>2.1.0</b>	<b>AVANCE</b>	<b>2.2.0</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>2.3.0</b>	<b>PLANILLA (US\$)</b>
	Kg      %		H-H/Ton      US\$/Kg		SC      CONTRATA
Acumulado	162,288.29      100.00%	Ratio	49.583      0.156	Acumulado	4,266.09      12,790.76

**3.0.0 PINTURA (Servicio de sub-contrata)**

<b>3.1.0</b>	<b>AVANCE</b>	<b>3.2.0</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>3.3.0</b>	<b>PAGOS</b>
	m2      %		H-H/Kg      US\$/Kg		SC      CONTRATA
Acumulado	5,384.95      100.00%	Ratio	0.000      0.105	Acumulado	-      18,759.31

**4.0.0 DESPACHO Y TRANSPORTE**

<b>4.1.0</b>	<b>AVANCE</b>	<b>4.2.0</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>4.3.0</b>	<b>COSTOS</b>
	Kg      %		H-H/Kg      US\$/Kg		(Kg)      US\$
Acumulado	162,288.29      100.00%	Ratio	-      0.071	Acumulado	162,288.29      11,576.80

**5.0.0 MONTAJE**

<b>5.1.0</b>	<b>AVANCE</b>	<b>5.2.0</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>5.3.0</b>	<b>PLANILLA (US\$)</b>
	Kg      %		H-H/Ton      US\$/Kg		SC      CONTRATA
Acumulado	162,288.29      100.00%	Ratio	16.329      0.061	Acumulado	9,991.94      -

**6.0.0 MANO DE OBRA INDIRECTA**

PLANILLA FABRICATION (US\$)		PLANILLA MONTAJE(US\$)	
SC	US\$/kg	SC	US\$/kg
6,830.22	0.04	7,367.51	0.05

**NOTA:**

1. En el ítem 6.0.0 ingreso Marin fabricación; salida de Fabricio de montaje.
2. Inicio de uso de material importado (Mejora en el ratio 1.1.0 )
2. Se mejoro el rendimiento de 2.2.0
3. Se mejoro el ratio de 1.3.0



APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021

**RESULTADO OPERATIVO (COSTO DIRECTO)**

(Fecha: 17/03 /2021)

PROYECTO	LA ESTANCIA DE LURIN (INMOBIDEAS) TORRE 5		
NUM. OT	006-20	NUM. CONTRATO	
REF. (Kg)	140,685.84	ALCANCE	Ingeniería, Fabricación, Transporte y Montaje de estructuras metálicas.
REF. (m2)	4,691.20		
		185,108.68	
Avance Procura %	100.00%		
Avance Fabricación %	100.00%	RATIO GRAL (USD/Kg)	1.560
Avance Transporte %	100.00%	RATIO GRAL (PEN/Kg)	5.645
Avance Montaje %	100.00%	RATIO INC. GG.OP (PEN/Kg)	5.959
		AVANCE GRAL (%)	100.00%
		T.C.	3.62

**Ratio de Fabricación (PEN/Kg)** 4.66      4.84      **Ratio de Montaje** 0.98      1.12

No incluye: Pernería, Transporte ni escalera adicional

**1.0.0 PROCURA**

<b>1.1.0</b>	<b>ACERO</b>	<b>1.2.0</b>	<b>PERNERÍA</b>	<b>1.3.0</b>	<b>PINTURA</b>
	Kg      US\$		Kg      US\$		Gln      US\$
Acumulado	148,064.89      93,019.53		6,692.07      10,461.78		470      8,237.60
	Ratio US\$/Kg 0.628		Ratio US\$/Kg 1.563		Ratio US\$/Gln 17.527
<b>1.4.0</b>	<b>Consumibles</b>	<b>1.5.0</b>	<b>Servicios para Fabricación</b>	<b>1.6.0</b>	<b>Servicios para Montaje</b>
	%      US\$		%      US\$		%      US\$
Acumulado	100%      15,658.32		100%      23,037.10		100%      17,050.94
	Ratio US\$/Kg 0.111		Ratio US\$/Kg 0.164		Ratio US\$/Kg 0.121
<b>1.7.0</b>	<b>Servicio Ingeniería</b>				
	%      US\$				
Acumulado	100%      4,087.97				
	Ratio US\$/Kg 0.029				

**2.0.0 FABRICACIÓN EN NEGRO**

<b>2.1.0</b>	<b>AVANCE</b>	<b>2.2.0</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>2.3.0</b>	<b>PLANILLA (US\$)</b>
	Kg      %		H-H/Ton      US\$/Kg		SC      CONTRATA
Acumulado	140,685.84      100.00%	Ratio	38.405      0.121	Acumulado	3,003.38      9,004.83

**3.0.0 PINTURA (Servicio de sub-contrata)**

<b>3.1.0</b>	<b>AVANCE</b>	<b>3.2.0</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>3.3.0</b>	<b>PAGOS</b>
	m2      %		H-H/Kg      US\$/Kg		SC      CONTRATA
Acumulado	4,691.20      100.00%	Ratio	0.000      0.106	Acumulado	-      14,773.39

**4.0.0 DESPACHO Y TRANSPORTE**

<b>4.1.0</b>	<b>AVANCE</b>	<b>4.2.0</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>4.3.0</b>	<b>COSTOS</b>
	Kg      %		H-H/Kg      US\$/Kg		(Kg)      US\$
Acumulado	140,685.84      100.00%	Ratio	-      0.080	Acumulado	140,685.84      11,260.51

**5.0.0 MONTAJE**

<b>5.1.0</b>	<b>AVANCE</b>	<b>5.2.0</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>5.3.0</b>	<b>PLANILLA (US\$)</b>
	Kg      %		H-H/Ton      US\$/Kg		SC      CONTRATA
Acumulado	140,685.84      100.00%	Ratio	18.138      0.069	Acumulado	9,689.85      -

**6.0.0 MANO DE OBRA INDIRECTA**

<b>PLANILLA FABRICACION (US\$)</b>		<b>PLANILLA MONTAJE(US\$)</b>	
SC	US\$/kg	SC	US\$/kg
6,767.96	0.05	5,408.88	0.04

**NOTA:**

1. En el ítem 6.0.0 ingreso Marin fabricación; salida de Fabricio de montaje.
2. Inicio de uso de material importado (Mejora en el ratio 1.1.0 )
2. Se mejoro el rendimiento de 2.2.0
3. Se mejoro el ratio de 1.3.0

APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021

**RESULTADO OPERATIVO (COSTO DIRECTO)**

(Fecha: 11/02 /2021)

PROYECTO	LA ESTANCIA DE LURIN (INMOBIDEAS) TORRE 6		
NUM. OT	006-20	NUM. CONTRATO	
REF. (Kg)	149,266.86	ALCANCE	Ingeniería, Fabricación, Transporte y Montaje de estructuras metálicas.
REF. (m2)	4,928.78		
		193,060.20	
Avance Procura %	100.00%	RATIO GRAL (USD/Kg)	1.561
Avance Fabricación %	100.00%	RATIO GRAL (PEN/Kg)	5.598
Avance Transporte %	100.00%	RATIO INC. GG.OP (PEN/Kg)	5.893
Avance Montaje %	100.00%	AVANCE GRAL (%)	100.00%
		T.C.	3.587

**Ratio de Fabricación (PEN/Kg)** 4.54      4.71      **Ratio de Montaje** 1.06      1.19

No incluye: Pernería, Transporte ni escalera adicional

**1.0.0 PROCURA**

<b>1.1.0</b>	<b>ACERO</b>	<b>1.2.0</b>	<b>PERNERÍA</b>	<b>1.3.0</b>	<b>PINTURA</b>
	Kg      US\$		Kg      US\$		Gln      US\$
Acumulado	152,698.10      96,822.64		7,276.81      11,296.11		512      8,982.80
	Ratio US\$/Kg 0.634		Ratio US\$/Kg 1.552		Ratio US\$/Gln 17.545
<b>1.4.0</b>	<b>Consumibles</b>	<b>1.5.0</b>	<b>Servicios para Fabricación</b>	<b>1.6.0</b>	<b>Servicios para Montaje</b>
	%      US\$		%      US\$		%      US\$
Acumulado	100%      15,711.04		100%      28,424.06		100%      21,488.56
	Ratio US\$/Kg 0.105		Ratio US\$/Kg 0.190		Ratio US\$/Kg 0.144
<b>1.7.0</b>	<b>Servicio Ingeniería</b>				
	%      US\$				
Acumulado	100%      3,699.53				
	Ratio US\$/Kg 0.025				

**2.0.0 FABRICACIÓN EN NEGRO**

<b>2.1.0</b>	<b>AVANCE</b>	<b>2.2.0</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>2.3.0</b>	<b>PLANILLA (US\$)</b>
	Kg      %		H-H/Ton      US\$/Kg		SC      CONTRATA
Acumulado	149,266.86      100.00%	Ratio	34.059      0.107	Acumulado	2,198.76      6,592.42

**3.0.0 PINTURA (Servicio de sub-contrata)**

<b>3.1.0</b>	<b>AVANCE</b>	<b>3.2.0</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>3.3.0</b>	<b>PAGOS</b>
	m2      %		H-H/Kg      US\$/Kg		SC      CONTRATA
Acumulado	4,928.78      100.00%	Ratio	0.000      0.102	Acumulado	-      15,300.95

**4.0.0 DESPACHO Y TRANSPORTE**

<b>4.1.0</b>	<b>AVANCE</b>	<b>4.2.0</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>4.3.0</b>	<b>COSTOS</b>
	Kg      %		H-H/Kg      US\$/Kg		(Kg)      US\$
Acumulado	149,266.86      100.00%	Ratio	-      0.075	Acumulado	149,266.86      11,266.53

**5.0.0 MONTAJE**

<b>5.1.0</b>	<b>AVANCE</b>	<b>5.2.0</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>5.3.0</b>	<b>PLANILLA (US\$)</b>
	Kg      %		H-H/Ton      US\$/Kg		SC      CONTRATA
Acumulado	149,266.86      100.00%	Ratio	19.446      0.075	Acumulado	11,178.60      -

**6.0.0 MANO DE OBRA INDIRECTA**

<b>PLANILLA FABRICACION (US\$)</b>		<b>PLANILLA MONTAJE(US\$)</b>	
SC	US\$/kg	SC	US\$/kg
6,830.22	0.05	5,458.64	0.04

**NOTA:**

1. En el ítem 6.0.0 ingreso Marin fabricación; salida de Fabricio de montaje.
2. Inicio de uso de material importado (Mejora en el ratio 1.1.0 )
2. Se mejoro el rendimiento de 2.2.0
3. Se mejoro el ratio de 1.3.0

APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021

**RESULTADO OPERATIVO (COSTO DIRECTO)**

(Fecha: 11/02 /2021)

PROYECTO	LA ESTANCIA DE LURIN (INMOBIDEAS) TORRE 7		
NUM. OT	006-20	NUM. CONTRATO	
REF. (Kg)	126,141.43	ALCANCE	Ingeniería, Fabricación, Transporte y Montaje de estructuras metálicas.
REF. (m2)	4,212.13		
		165,676.66	
Avance Procura %	100.00%		
Avance Fabricación %	100.00%	RATIO GRAL (USD/Kg)	1.546
Avance Transporte %	80.00%	RATIO GRAL (PEN/Kg)	5.596
Avance Montaje %	40.00%	RATIO INC. GG.OP (PEN/Kg)	5.919
		AVANCE GRAL (%)	91.18%
		T.C.	3.62

**Ratio de Fabricación (PEN/Kg)** 4.65      4.84      **Ratio de Montaje** 1.01      1.14

No incluye: Pernería, Transporte ni escalera adicional

**1.0.0 PROCURA**

<b>1.1.0</b>	<b>ACERO</b>	<b>1.2.0</b>	<b>PERNERÍA</b>	<b>1.3.0</b>	<b>PINTURA</b>
	Kg      US\$		Kg      US\$		Gln      US\$
Acumulado	125,306.68      79,380.60		6,081.07      9,486.49		434      7,638.12
	Ratio US\$/Kg 0.633		Ratio US\$/Kg 1.560		Ratio US\$/Gln 17.599
<b>1.4.0</b>	<b>Consumibles</b>	<b>1.5.0</b>	<b>Servicios para Fabricación</b>	<b>1.6.0</b>	<b>Servicios para Montaje</b>
	%      US\$		%      US\$		%      US\$
Acumulado	100%      13,818.81		100%      26,396.83		100%      7,382.79
	Ratio US\$/Kg 0.110		Ratio US\$/Kg 0.209		Ratio US\$/Kg 0.059
<b>1.7.0</b>	<b>Servicio Ingeniería</b>				
	%      US\$				
Acumulado	100%      3,675.76				
	Ratio US\$/Kg 0.029				

**2.0.0 FABRICACIÓN EN NEGRO**

<b>2.1.0</b>	<b>AVANCE</b>	<b>2.2.0</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>2.3.0</b>	<b>PLANILLA (US\$)</b>
	Kg      %		H-H/Ton      US\$/Kg		SC      CONTRATA
Acumulado	126,141.43      100.00%	Ratio	33.504      0.106	Acumulado	1,609.21      4,824.81

**3.0.0 PINTURA (Servicio de sub-contrata)**

<b>3.1.0</b>	<b>AVANCE</b>	<b>3.2.0</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>3.3.0</b>	<b>PAGOS</b>
	m2      %		H-H/Kg      US\$/Kg		SC      CONTRATA
Acumulado	4,212.13      100.00%	Ratio	0.000      0.106	Acumulado	-      15,161.46

**4.0.0 DESPACHO Y TRANSPORTE**

<b>4.1.0</b>	<b>AVANCE</b>	<b>4.2.0</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>4.3.0</b>	<b>COSTOS</b>
	Kg      %		H-H/Kg      US\$/Kg		(Kg)      US\$
Acumulado	100,913.14      80.00%	Ratio	-      0.069	Acumulado	100,913.14      6,953.38

**5.0.0 MONTAJE**

<b>5.1.0</b>	<b>AVANCE</b>	<b>5.2.0</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>5.3.0</b>	<b>PLANILLA (US\$)</b>
	Kg      %		H-H/Ton      US\$/Kg		SC      CONTRATA
Acumulado	50,456.57      40.00%	Ratio	16.727      0.065	Acumulado	3,266.85      -

**6.0.0 MANO DE OBRA INDIRECTA**

<b>PLANILLA FABRICATION (US\$)</b>		<b>PLANILLA MONTAJE(US\$)</b>	
SC	US\$/kg	SC	US\$/kg
6,767.96	0.05	1,795.58	0.04

**NOTA:**

1. El costo de ingeniería ha ido aumentando en los meses de diciembre y enero.
2. Inicio de uso de material importado (Mejora en el ratio 1.1.0 )
2. Se mejoro el rendimiento de 2.2.0
3. Se mejoro el ratio de 1.3.0

El resultado operativo después de la mejora lo que hace es mostrar la evolución del Rendimiento de las HH Toneladas y su impacto en todo el proceso de Armado y Montaje, el proceso de armado y montaje comprenden más procesos como armado de ascensor, escaleras y otros, pero la mejora demostrada solo comprende 3 sub procesos sin embargo como se puede verificar en la tabla N° 15 el impacto el rendimiento de montaje fue significativo teniendo una reducción aproximada del 33.57% del rendimiento en todo el proceso.

Tabla N° 34

*Resultado operativo despues de la mejora*

ITEM	DESCRIPCION	PESO TOTAL	PORCENTAJE DE AVANCE	RATIO DE FABR. (PEN/kg)	RATIO DE MONT. (PEN/kg)	RATIO INC. GG OP(PEN/kg)	REND. FABRIC. (H-H/Ton)	REND. MONTAJE (H-H/Ton)
1	Torre 1	114,293.54	100.00%	5.40	1.78	7.17	62.24	26.91
2	Torre 2	181,157.14	100.00%	4.46	1.24	5.69	41.17	17.31
3	Torre 3	153,023.23	100.00%	5.15	1.80	6.95	59.48	19.29
4	Torre 4	162,319.44	100.00%	4.70	1.13	5.83	49.58	16.33
5	Torre 5	140,698.08	100.00%	4.84	1.12	5.93	38.41	18.14
6	Torre 6	149,296.39	100.00%	4.71	1.19	5.89	34.06	19.45
7	Torre 7	126,172.37	90.85%	4.84	1.14	5.99	33.50	16.73
Promedio General				4.79	1.32	6.10	44.84	18.68

En la tabla N° 34 se puede observar la mejora en el rendimiento del armado y montaje (H-H/Ton) desde la torre 2 hasta la torre 7 evidenciando una disminución de los costos en dicho proceso

## CAPÍTULO V. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Discusión

La Mejora continua ha contribuido enormemente a poder alcanzar el objetivo planteado al inicio de la investigación, esta herramienta permite mejorar constantemente en cualquier ámbito que se le requiera, siguiendo una serie de pasos, procesos, acompañados de la experiencia y herramientas tecnológicas, permite tener en claro que la mejora continua está en el día a día, que siempre hay algo que mejorar y que por más que algún proceso se realice de una manera, no podemos afirmar no negar que esa sea la única técnica para desarrollar una serie de actividades, el compromiso de los involucrados hace que la aplicación de una metodología pueda mostrar resultados en menor tiempo, nada podría mejorar si no existe el compromiso de los involucrados, así como la comunicación de los objetivos

Tabla N° 35

*Tabla comparativa de Productividad Antes y después de Aplicar la mejora continua*

	proceso de armado y montaje de diagonales	proceso armado y montaje de cubos	proceso de columnas y misceláneos
Productividad Antes	$0.25 = \frac{95}{372:05:00}$	$0.15 = \frac{38}{255:20:20}$	$0.28 = \frac{44}{156:56:00}$
Productividad Después	$0.39 = \frac{95}{243:02:30}$	$0.20 = \frac{38}{193:48:00}$	$0.43 = \frac{44}{102:32:40}$

En la tabla N° 35 se puede observar el incremento de la productividad antes y después de la aplicación de la mejora continua en los 3 subprocesos desarrollados en la presente investigación

Tomando en consideración lo mencionado por Javier (2015) que también elaboró un trabajo, para optimizar la producción, se puede verificar en ambos casos que los resultados

obtenidos fueron posibles por una mejora en los procesos apoyados en el sistema kanban, estos resultados los podemos validar en la tabla N° 34

## 5.2 Conclusiones

Objetivo específico N° 1, Determinar como la aplicación de la mejora continua permite reducir los tiempos en las etapas del área de montaje y armado en la empresa SC Ingeniería y Construcción S.A.C. en el año 2021. Con referencia a la reducción de tiempos y tomando en consideración los resultados mostrados se concluye que el objetivo específico se ha cumplido.

Tabla N° 36

*Tabla comparativa de tiempos Antes y después de Aplicar la mejora continua*

	Tiempo Armado y Montaje Diagonales	Tiempo Armado y Montaje Cubos	Tiempo Armado y Montaje
Tiempo Antes	372:05:00	255:20:20	156:56:00
Tiempo Después	243:02:30	193:48:00	102:32:40
	129:02:30	61:32:20	54:23:20

En la tabla N° 36 se puede observar la reducción del tiempo en el proceso de armado y montaje antes y después de la aplicación de la mejora continua en los 3 subprocesos desarrollados en el presente trabajo

Objetivo específico N° 2, Determinar como la aplicación de la mejora continua permite reducir los costos en el área de montaje y armado en la empresa SC Ingeniería y Construcción S.A.C. en el año 2021. Con referencia a la reducción de costos y tomando en consideración los resultados mostrados se concluye que el objetivo específico se ha cumplido.

Tabla N° 37

*Tabla comparativa de costos Antes y después de Aplicar la mejora continua*

	Costo H-H/TN Diagonales	Costo H-H/TN Cubos	Costo H-H/TN Columnas con Misceláneos
Costo Antes	S/ 1,872.27	S/ 126,690.28	S/ 15,193.58
Costo Después	S/ 1,228.84	S/ 99,697.17	S/ 9,962.26
	S/ 643.43	S/ 26,993.11	S/ 5,231.32

En la tabla N° 37 se puede observar la reducción del costo en el proceso de armado y montaje antes y después de la aplicación de la mejora continua en los 3 subprocesos desarrollados en el presente trabajo

Objetivo General, Determinar de qué manera la aplicación de la mejora continua incrementa la productividad en el área de montaje y armado en la empresa SC Ingeniería y Construcción S.A.C. en el año 2021. Con referencia al incremento de la productividad y tomando en consideración los resultados mostrados se concluye que el objetivo específico se ha cumplido siendo el aumento de productividad (cuadro)

Tabla N° 38

*Tabla comparativa de Productividad Antes y después de Aplicar la mejora continua*

	Productividad diagonales	Productividad cubos	Productividad misceláneos
Productividad Antes	0.25	0.15	0.28
Productividad Después	0.39	0.20	0.43
Incremento	0.14	0.05	0.15

En la tabla N° 38 se puede observar el incremento de la productividad en el proceso de armado y montaje antes y después de la aplicación de la mejora continua en los 3 subprocesos desarrollados en el presente trabajo

La Mejora continua ha contribuido enormemente a poder alcanzar el objetivo planteado al inicio de la investigación, esta herramienta permite mejorar constantemente en cualquier ámbito que se le requiera, siguiendo una serie de pasos, procesos, acompañados de la experiencia y herramientas tecnológicas, permite tener en claro que la mejora continua está en el día a día, que siempre hay algo que mejorar y que por más que algún proceso se realice de una manera, no podemos afirmar no negar que esa sea la única técnica para desarrollar una serie de actividades, el compromiso de los involucrados hace que la aplicación de una metodología pueda mostrar resultados en menor tiempo, nada podría mejorar si no existe el compromiso de los involucrados, así como la comunicación de los objetivos.

La utilización de la mejora continua nació a raíz de la necesidad de ajustar los costos como área ante los eventos ya conocidos en el mundo y más en el territorio nacional, era tomar decisiones para poder sostenernos en el mercado o sucumbir como las demás organizaciones, es así que aunque el impacto no fue tan fuerte en el sector Metal Mecánico,

ya que muchas veces las industrias realizan ampliaciones de sus locales a la par de sus operaciones, en este caso se tenía presupuestos aprobados para construcciones y el tiempo se vio de alguna manera favorable para la actividad, pero siempre manteniendo en zozobra la situación del país, los cambios en el entorno político tampoco sumaron a que el sector se vea beneficiado.

### **5.3 Recomendaciones**

Como profesional en el rubro de estructuras metálicas puedo contribuir con algunas recomendaciones, es importante manejar indicadores de gestión para estar tomando conocimiento de los cambios que se van ejecutando, analizando si estos cambios son favorables para la empresa tanto económicamente como funcionalmente.

Al tener personal capacitado resulta mucho más rápido la implementación, pero siempre hay que tener en cuenta que es necesario ir formando nuevos valores, que se identifiquen con la organización y esta a su vez vea la política de Ganar Ganar para que así los resultados se vean reflejado en todas las direcciones, un personal motivado puede no solo trabajar de mejor manera sino también contribuir con su experiencia.

Se recomienda que los objetivos tengan una base que pueda ser medible para no dirigir esfuerzos a actividades que no generen valor y por el contrario un sobre costo de lo que en realidad importa.

Para poder determinar el objetivo principal sobre la aplicación de la mejora continua en el incremento de la productividad en el área de montaje y armado se tuvo que establecer cuáles de los procesos se tendrían que abordar, ya que existen diferentes procesos pero si el impacto no era significativo el esfuerzo resultaría poco provechoso, debido a la experiencia pude identificar que procesos podrían cumplir con esta condición, sin embargo se recomienda que se revise los procesos establecidos en la organización y poder trabajar sobre ello.



Para el Objetivo específico N°1, Determinar como la aplicación de la mejora continua permite reducir los tiempos en las etapas del área de montaje y armado, fue necesario elaborar paso a paso DAP cada una de las actividades que comprendía cada armado, siendo así una modificación llevaba a una reducción que significaba menor HH (Horas Hombre) por ende un ahorro en el presupuesto asignado y no solo ello sino que también, de los costos de equipos, tiempos de traslado, abastecimiento de proveedores y negociaciones a corto plazo, con un menor precio debió al incremento de la demanda.

Y Por último el objetivo de reducir los costos en el área de montaje y armado este resultado fue muy favorable siendo así que se generó un impacto del 13% menos del costo de todo el proyecto, esto género que la empresa tenga un margen adicional de utilidad, es por ello que se recomienda tener la información en general para determinar si los cambios en los procesos favorecen no solo al área, sino por el contrario que se busque el beneficio de toda la empresa.

Se recomienda que, para futuras investigaciones referidas al tema tratado, se pueda utilizar la presente investigación como fuente de información.

## REFERENCIAS

- Alexis, C. J. (2011). Deficiencias en el uso del foda causas y sugerencias. *Revista Ciencias Estratégicas*, 13.
- Arias, A. S. (05 de 11 de 2016). <https://economipedia.com/>. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/productividad.html>
- Carmelo, R. C. (2018). Influencia del Sistema de Calidad e Innovación Tecnológica en los Resultados Enfocados en la Mejora Continua en la manufactura de Transformadores de Distribución y Potencia. *Influencia del Sistema de Calidad e Innovación Tecnológica en los Resultados Enfocados en la Mejora Continua en la manufactura de Transformadores de Distribución y Potencia*. Lima, Lima, Perú.
- Construcción, S. I. (2014). *SC Ingeniería y Construcción*. Obtenido de SC Ingeniería y Construcción: <https://www.scing.com.pe/politica-de-empresa/>
- Javier, G. G. (2015). Mejora continua de los procesos de producción mediante sistemas kanban en industria cartonera asociada incasa s.a. quito- ecuador. *Mejora continua de los procesos de producción mediante sistemas kanban en industria cartonera asociada incasa s.a. quito- ecuador*. RIOBAMBA, ECUADOR.
- Juan A Marin Garcia, Y. B. (2014). Etapas en la evolución de la mejora continua: Estudio multicaso. *Intangible Capital*, 36.
- Karla Alvarado Ramírez, V. P. (2017). Prácticas de mejora continua, con enfoque Kaizen, en empresas del Distrito Metropolitano de Quito: Un estudio exploratorio. *Intangible*, 20.
- Montoya, M. P. (2017). Implementación de herramientas de control de calidad en MYPEs de confecciones y aplicación de mejora continúa PHRA. *Industrial Data*, 7.
- Noemí, J. N. (8 de Marzo de 2021). Plan de mejora continua para procesos administrativos en la empresa Pinturas Automotrices Renner Dupont. *Plan de mejora continua para procesos*

*administrativos en la empresa Pinturas Automotrices Renner Dupont.* Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.

Ofelia, G. N. (31 de enero de 2012). La productividad del recurso humano, factor estratégico de costos de producción y calidad del producto: Industria de confecciones de Bucaramanga. *La productividad del recurso humano, factor estratégico de costos de producción y calidad del producto: Industria de confecciones de Bucaramanga.* Bogotá, Bogotá, Colombia.

Orejuela, P. E. (2021). Propuesta de optimización de los procesos de fabricación para incrementar la eficiencia operativa de la planta de envases en san miguel industrias pet ecuador, mediante un modelo de gestión de mejora continua. *Propuesta de optimización de los procesos de fabricación para incrementar la eficiencia operativa de la planta de envases en san miguel industrias pet ecuador, mediante un modelo de gestión de mejora continua.* Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.

Paul, I. L. (07 de 2019). Propuesta de Mejora de la Calidad en el Área de Mecanizado en una Empresa Metalmecánica utilizando Técnicas de Lean Manufacturing. *Propuesta de Mejora de la Calidad en el Área de Mecanizado en una Empresa Metalmecánica utilizando Técnicas de Lean Manufacturing.* Lima, Peru.

Quispe Condori Javier Eloy, D. F. (2010). Modelo comunitario para el desarrollo integral de las comunidades en bolivia. *Ingeniería Industrial*, 6.

Saldarriaga, J. L. (2010). Kaizen: Filosofía de mejora continua. *Ingeniería Industrial*, 18.

Shirley, S. B. (06 de JULIO de 2017). Aplicación del ciclo de la mejora continua para incrementar la productividad en el área de capacitación del personal en el instituto peruano del deporte, lima 2016. *Aplicación del ciclo de la mejora continua para incrementar la productividad en el área de capacitación del personal en el instituto peruano del deporte, lima 2016.* Lima, Lima, Perú.

Sthefany, J. S. (Marzo de 2021). Propuesta de mejora del proceso productivo de una planta de galvanizado aplicando herramientas de mejora continua. *Propuesta de mejora del proceso*

APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA  
PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA  
EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021

*productivo de una planta de galvanizado aplicando herramientas de mejora continua.*

Lima, Lima, Perú.

ANEXOS

ANEXOS 1. Requerimientos de materiales

REQUERIMIENTO DE MATERIALES							
<b>SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.</b>						<b>Número:</b>	221-REQ-00000007
<b>NIT 20474868312</b>						<b>Fecha:</b>	15/08/2020
						<b>Referencia:</b>	OTC006-20
<b>Tercero:</b>	20474868312 SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC						
<b>Solicitante:</b>	40220002 FAJARDO GALLIANI CESAR AUGUSTO CARMELO						
<b>Entrega en 0 días</b>	<b>Fecha de entrega:</b> 15/08/2020						
<b>Notas:</b>	REQ. MAT REV. A OTC 006-20 RC 07- SIESA 07 - PERNERIA - TORRE 01- (LA ESTANCIA- INMOBIDEAS)						
Código/Referencia	Descripción	Motivo	Bodega	U.M.	Cantidad	C.O.	U.N. C.Costo
0001107	PERNO HEX A-325 1/2"x1-1/2" NEGRO	602-05	S102	UND	5,344.0000	221	01
0004652	PERNO HEX A-325 1/2"x1-1/4" NEGRO	602-05	S102	UND	5,389.0000	221	01
0001153	PERNO HEX A-325 5/8"x1-1/2" NEGRO	602-05	S102	UND	3,694.0000	221	01
0001155	PERNO HEX A-325 5/8"x1-3/4" NEGRO	602-05	S102	UND	3,956.0000	221	01
0002481	TUERCA HEX 2H A-194 : 5/8" NEGRO	602-05	S102	UND	7,650.0000	221	01
0002479	TUERCA HEX 2H A-194 : 1/2" NEGRO	602-05	S102	UND	10,733.0000	221	01
0000134	ARANDELA ESTRUCTURAL F-436 : 5/8" NEGRO	602-05	S102	UND	7,650.0000	221	01
0000125	ARANDELA ESTRUCTURAL F-436 : 1/2" NEGRO	602-05	S102	UND	10,733.0000	221	01
<b>Total</b>					<b>55,149.0000</b>		

mquispe

Elaborado por

mquispe

Aprobado

Recibido

### REQUERIMIENTO DE MATERIALES

**SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.**  
**NIT** 20474868312

**Número:** 221-REQ-00000010  
**Fecha:** 22/09/2020  
**Referencia:** OTC006-20

**Tercero:** 20474868312 SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
**Solicitante:** 40220002 FAJARDO GALLIANI CESAR AUGUSTO CARMELO  
**Entrega en 0 días** **Fecha de entrega:** 22/09/2020  
**Notas:** REQ. MAT REV. A OTC 006-20 RC 10- SIESA 10 - PERNERIA GALVANIZADA - TORRE 03 - (LA ESTANCIA-INMOBI DEAS)

Código/Referencia	Descripción	Motivo	Bodega	U.M.	Cantidad	C.O.	U.N.	C.Costo
0009405	PERNO HEX A-325 1/2"x1-1/2" GALV	602-05	S102	UND	6,757.0000	221	01	
0009400	PERNO HEX A-325 1/2"x1-1/4" GALV	602-05	S102	UND	6,906.0000	221	01	
0009399	PERNO HEX A-325 5/8"x1-1/2" GALV	602-05	S102	UND	4,806.0000	221	01	
0009398	PERNO HEX A-325 5/8"x1-3/4" GALV	602-05	S102	UND	5,043.0000	221	01	
0004224	TUERCA HEX 2H A-194 : 5/8" GALVANIZADO	602-05	S102	UND	9,849.0000	221	01	
0009408	TUERCA HEX 2H A-194 : 1/2" GALV	602-05	S102	UND	13,663.0000	221	01	
0004226	ARANDELA ESTRUCTURAL F-436 : 5/8" GALV	602-05	S102	UND	9,849.0000	221	01	
0009410	ARANDELA ESTRUCTURAL F-436 : 1/2" GALV	602-05	S102	UND	13,663.0000	221	01	
<b>Total</b>					<b>70,536.0000</b>			

mquispe

mquispe

**Elaborado por**

**Aprobado**

**Recibido**

## REQUERIMIENTO DE MATERIALES

**SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.**  
**NIT** 20474868312

**Número:** 221-REQ-00000018  
**Fecha:** 20/10/2020  
**Referencia:** OTC006-20

**Tercero:** 20474868312 SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
**Solicitante:** 40220002 FAJARDO GALLIANI CESAR AUGUSTO CARMELO  
**Entrega en 0 días** **Fecha de entrega:** 20/10/2020  
**Notas:** REQ. MAT REV. A OTC 006-20 RC 18- SIESA 18 - PERNERIA GALVANIZADA - TORRE 02 - (LA ESTANCIA-INMOBI DEAS)

Código/Referencia	Descripción	Motivo	Bodega	U.M.	Cantidad	C.O.	U.N.	C.Costo
0009405	PERNO HEX A-325 1/2"x1-1/2" GALV	602-05	S102	UND	8,311.0000	211	01	
0009400	PERNO HEX A-325 1/2"x1-1/4" GALV	602-05	S102	UND	8,356.0000	221	01	
0009399	PERNO HEX A-325 5/8"x1-1/2" GALV	602-05	S102	UND	5,820.0000	221	01	
0009398	PERNO HEX A-325 5/8"x1-3/4" GALV	602-05	S102	UND	6,378.0000	221	01	
0004224	TUERCA HEX 2H A-194 : 5/8" GALVANIZADO	602-05	S102	UND	12,198.0000	221	01	
0009408	TUERCA HEX 2H A-194 : 1/2" GALV	602-05	S102	UND	16,667.0000	221	01	
0004226	ARANDELA ESTRUCTURAL F-436 : 5/8" GALV	602-05	S102	UND	12,198.0000	221	01	
0009410	ARANDELA ESTRUCTURAL F-436 : 1/2" GALV	602-05	S102	UND	16,667.0000	221	01	
<b>Total</b>					<b>86,595.0000</b>			

mquispe

mquispe

**Elaborado por**

**Aprobado**

**Recibido**

## REQUERIMIENTO DE MATERIALES

**SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.**

**NIT** 20474868312

**Número:** 221-REQ-00000024

**Fecha:** 05/11/2020

**Referencia:** OTC006-20

**Tercero:** 20474868312 SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
**Solicitante:** 40220002 FAJARDO GALLIANI CESAR AUGUSTO CARMELO  
**Entrega en 0 días** **Fecha de entrega:** 05/11/2020  
**Notas:** REQ. MAT REV. A OTC 006-20 RC 24- SIESA 24 - PERNERIA - TORRE 04 - (LA ESTANCIA- INMOBIDEAS)

Código/Referencia	Descripción	Motivo	Bodega	U.M.	Cantidad	C.O.	U.N.	C.Costo
0009405	PERNO HEX A-325 1/2"x1-1/2" GALV	602-05	S102	UND	7,370.0000	221	01	
0009400	PERNO HEX A-325 1/2"x1-1/4" GALV	602-05	S102	UND	7,370.0000	221	01	
0009399	PERNO HEX A-325 5/8"x1-1/2" GALV	602-05	S102	UND	5,164.0000	221	01	
0009398	PERNO HEX A-325 5/8"x1-3/4" GALV	602-05	S102	UND	5,582.0000	221	01	
0004224	TUERCA HEX 2H A-194 : 5/8" GALVANIZADO	602-05	S102	UND	10,746.0000	221	01	
0009408	TUERCA HEX 2H A-194 : 1/2" GALV	602-05	S102	UND	14,740.0000	221	01	
0004226	ARANDELA ESTRUCTURAL F-436 : 5/8" GALV	602-05	S102	UND	10,746.0000	221	01	
0009410	ARANDELA ESTRUCTURAL F-436 : 1/2" GALV	602-05	S102	UND	14,740.0000	221	01	
<b>Total</b>					<b>76,458.0000</b>			

mquispe

**Elaborado por**

mquispe

**Aprobado**

**Recibido**



## REQUERIMIENTO DE MATERIALES

SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.  
NIT 20474868312

Número: 221-REQ-00000027  
Fecha: 04/12/2020  
Referencia: OTC 006-20

**Tercero:**

**Solicitante:** 40220002 FAJARDO GALLIANI CESAR AUGUSTO CARMELO

**Entrega en 0 días**      **Fecha de entrega:** 04/12/2020

**Notas:** REQ. MAT REV. A OTC 006-20 RC 27- SIESA 27 - PERNERIA - TORRE 06 - (LA ESTANCIA- INMOBIDEAS)

Código/Referencia	Descripción	Motivo	Bodega	U.M.	Cantidad	C.O.	U.N.	C.Costo
0009405	PERNO HEX A-325 1/2"x1-1/2" GALV	602-05	S102	UND	6,859.0000	221	01	
0009400	PERNO HEX A-325 1/2"x1-1/4" GALV	602-05	S102	UND	6,908.0000	221	01	
0009399	PERNO HEX A-325 5/8"x1-1/2" GALV	602-05	S102	UND	4,772.0000	221	01	
0009398	PERNO HEX A-325 5/8"x1-3/4" GALV	602-05	S102	UND	4,896.0000	221	01	
0004224	TUERCA HEX 2H A-194 : 5/8" GALVANIZADO	602-05	S102	UND	9,668.0000	221	01	
0009408	TUERCA HEX 2H A-194 : 1/2" GALV	602-05	S102	UND	13,767.0000	221	01	
0004226	ARANDELA ESTRUCTURAL F-436 : 5/8" GALV	602-05	S102	UND	9,668.0000	221	01	
0009410	ARANDELA ESTRUCTURAL F-436 : 1/2" GALV	602-05	S102	UND	13,767.0000	221	01	
<b>Total</b>					<b>70,305.0000</b>			

mquispe

**Elaborado por**

mquispe

**Aprobado**

**Recibido**

## REQUERIMIENTO DE MATERIALES

**SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.**  
**NIT** 20474868312

**Número:** 221-REQ-00000033  
**Fecha:** 29/12/2020  
**Referencia:** OTC006-20

**Tercero:** 20474868312 SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
**Solicitante:** 40220002 FAJARDO GALLIANI CESAR AUGUSTO CARMELO  
**Entrega en 0 días** **Fecha de entrega:** 29/12/2020  
**Notas:** REQ. MAT REV. A OTC 006-20 RC 33- SIESA 33 - PERNERIA - TORRE 05 - (LA ESTANCIA- INMOBIDEAS)

Código/Referencia	Descripción	Motivo	Bodega	U.M.	Cantidad	C.O.	U.N.	C.Costo
0009405	PERNO HEX A-325 1/2"x1-1/2" GALV	602-05	S102	UND	6,438.0000	221	01	
0009400	PERNO HEX A-325 1/2"x1-1/4" GALV	602-05	S102	UND	6,438.0000	221	01	
0009399	PERNO HEX A-325 5/8"x1-1/2" GALV	602-05	S102	UND	4,475.0000	221	01	
0009398	PERNO HEX A-325 5/8"x1-3/4" GALV	602-05	S102	UND	4,475.0000	221	01	
0004224	TUERCA HEX 2H A-194 : 5/8" GALVANIZADO	602-05	S102	UND	8,950.0000	221	01	
0009408	TUERCA HEX 2H A-194 : 1/2" GALV	602-05	S102	UND	12,876.0000	221	01	
0004226	ARANDELA ESTRUCTURAL F-436 : 5/8" GALV	602-05	S102	UND	8,950.0000	221	01	
0009410	ARANDELA ESTRUCTURAL F-436 : 1/2" GALV	602-05	S102	UND	12,876.0000	221	01	
<b>Total</b>					<b>65,478.0000</b>			

mquispe

mquispe

**Elaborado por**

**Aprobado**

**Recibido**

## REQUERIMIENTO DE MATERIALES

**SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.**  
**NIT** 20474868312

**Número:** 221-REQ-00000035  
**Fecha:** 22/01/2021  
**Referencia:** OTC006-20

**Tercero:** 20474868312 SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
**Solicitante:** 40220002 FAJARDO GALLIANI CESAR AUGUSTO CARMELO  
**Entrega en 0 días** **Fecha de entrega:** 22/01/2021  
**Notas:** REQ. MAT REV. A OTC 006-20 RC 35- SIESA 35 - PERNERIA - TORRE 07 - (LA ESTANCIA- INMOBIDEAS)

Código/Referencia	Descripción	Motivo	Bodega U.M.		Cantidad	C.O.	U.N.	C.Costo
0009405	PERNO HEX A-325 1/2"x1-1/2" GALV	602-05	S102	UND	5,670.0000	221	01	
0009400	PERNO HEX A-325 1/2"x1-1/4" GALV	602-05	S102	UND	5,760.0000	221	01	
0009399	PERNO HEX A-325 5/8"x1-1/2" GALV	602-05	S102	UND	4,135.0000	221	01	
0009398	PERNO HEX A-325 5/8"x1-3/4" GALV	602-05	S102	UND	4,030.0000	221	01	
0004224	TUERCA HEX 2H A-194 : 5/8" GALVANIZADO	602-05	S102	UND	8,165.0000	221	01	
0009408	TUERCA HEX 2H A-194 : 1/2" GALV	602-05	S102	UND	11,430.0000	221	01	
0004226	ARANDELA ESTRUCTURAL F-436 : 5/8" GALV	602-05	S102	UND	8,165.0000	221	01	
0009410	ARANDELA ESTRUCTURAL F-436 : 1/2" GALV	602-05	S102	UND	11,430.0000	221	01	
<b>Total</b>					<b>58,785.0000</b>			

mquispe

mquispe

**Elaborado por**

**Aprobado**

**Recibido**

## REQUERIMIENTO DE MATERIALES

**SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.**  
**NIT** 20474868312

**Número:** 221-REQ-00000039  
**Fecha:** 20/02/2021  
**Referencia:** OTC006-20

**Tercero:** 20474868312 SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
**Solicitante:** 40220002 FAJARDO GALLIANI CESAR AUGUSTO CARMELO  
**Entrega en 0 días** **Fecha de entrega:** 20/02/2021  
**Notas:** REQ. MAT REV. A OTC 006-20 RC 39- SIESA 39 - PERNERIA - TORRE 08 - (LA ESTANCIA- INMOBIDEAS)

Código/Referencia	Descripción	Motivo	Bodega U.M.		Cantidad	C.O.	U.N.	C.Costo
0009405	PERNO HEX A-325 1/2"x1-1/2" GALV	602-05	S102	UND	5,888.0000	221	01	
0009400	PERNO HEX A-325 1/2"x1-1/4" GALV	602-05	S102	UND	5,888.0000	221	01	
0009399	PERNO HEX A-325 5/8"x1-1/2" GALV	602-05	S102	UND	4,228.0000	221	01	
0009398	PERNO HEX A-325 5/8"x1-3/4" GALV	602-05	S102	UND	4,574.0000	221	01	
0004224	TUERCA HEX 2H A-194 : 5/8" GALVANIZADO	602-05	S102	UND	8,802.0000	221	01	
0009408	TUERCA HEX 2H A-194 : 1/2" GALV	602-05	S102	UND	11,776.0000	221	01	
0004226	ARANDELA ESTRUCTURAL F-436 : 5/8" GALV	602-05	S102	UND	8,802.0000	221	01	
0009410	ARANDELA ESTRUCTURAL F-436 : 1/2" GALV	602-05	S102	UND	11,776.0000	221	01	
<b>Total</b>					<b>61,734.0000</b>			

mquispe

mquispe

**Elaborado por**

**Aprobado**

**Recibido**

## REQUERIMIENTO DE MATERIALES

**SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.**  
**NIT** 20474868312

**Número:** 221-REQ-00000040  
**Fecha:** 20/02/2021  
**Referencia:** OTC006-20

**Tercero:** 20474868312 SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
**Solicitante:** 40220002 FAJARDO GALLIANI CESAR AUGUSTO CARMELO  
**Entrega en 0 días** **Fecha de entrega:** 20/02/2021  
**Notas:** REQ. MAT REV. A OTC 006-20 RC 40- SIESA 40 - PERNERIA - TORRE 09 - (LA ESTANCIA- INMOBIDEAS)

Código/Referencia	Descripción	Motivo	Bodega	U.M.	Cantidad	C.O.	U.N.	C.Costo
0009405	PERNO HEX A-325 1/2"x1-1/2" GALV	602-05	S102	UND	5,608.0000	221	01	
0009400	PERNO HEX A-325 1/2"x1-1/4" GALV	602-05	S102	UND	5,620.0000	221	01	
0009399	PERNO HEX A-325 5/8"x1-1/2" GALV	602-05	S102	UND	3,943.0000	221	01	
0009398	PERNO HEX A-325 5/8"x1-3/4" GALV	602-05	S102	UND	4,228.0000	221	01	
0004224	TUERCA HEX 2H A-194 : 5/8" GALVANIZADO	602-05	S102	UND	8,171.0000	221	01	
0009408	TUERCA HEX 2H A-194 : 1/2" GALV	602-05	S102	UND	11,228.0000	221	01	
0004226	ARANDELA ESTRUCTURAL F-436 : 5/8" GALV	602-05	S102	UND	8,171.0000	221	01	
0009410	ARANDELA ESTRUCTURAL F-436 : 1/2" GALV	602-05	S102	UND	11,228.0000	221	01	
<b>Total</b>					<b>58,197.0000</b>			

mquispe

mquispe

**Elaborado por**

**Aprobado**

**Recibido**

## REQUERIMIENTO DE MATERIALES

**SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.**  
**NIT** 20474868312

**Número:** 221-REQ-00000041  
**Fecha:** 20/02/2021  
**Referencia:** OTC006-20

**Tercero:** 20474868312 SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC  
**Solicitante:** 40220002 FAJARDO GALLIANI CESAR AUGUSTO CARMELO  
**Entrega en 0 días** **Fecha de entrega:** 20/02/2021  
**Notas:** REQ. MAT REV. A OTC 006-20 RC 41- SIESA 41 - PERNERIA - TORRE 10 - (LA ESTANCIA- INMOBIDEAS)

Código/Referencia	Descripción	Motivo	Bodega	U.M.	Cantidad	C.O.	U.N.	C.Costo
0009405	PERNO HEX A-325 1/2"x1-1/2" GALV	602-05	S102	UND	9,563.0000	221	01	
0009400	PERNO HEX A-325 1/2"x1-1/4" GALV	602-05	S102	UND	9,670.0000	221	01	
0009399	PERNO HEX A-325 5/8"x1-1/2" GALV	602-05	S102	UND	6,689.0000	221	01	
0009398	PERNO HEX A-325 5/8"x1-3/4" GALV	602-05	S102	UND	7,351.0000	221	01	
0004224	TUERCA HEX 2H A-194 : 5/8" GALVANIZADO	602-05	S102	UND	14,040.0000	221	01	
0009408	TUERCA HEX 2H A-194 : 1/2" GALV	602-05	S102	UND	19,233.0000	221	01	
0004226	ARANDELA ESTRUCTURAL F-436 : 5/8" GALV	602-05	S102	UND	14,040.0000	221	01	
0009410	ARANDELA ESTRUCTURAL F-436 : 1/2" GALV	602-05	S102	UND	19,233.0000	221	01	
<b>Total</b>					<b>99,819.0000</b>			

mquispe

mquispe

**Elaborado por**

**Aprobado**

**Recibido**

**ANEXOS 2. Planilla**

FABRICACIÓN			PINTURA			MONTAJE			CONTROL DE CALIDAD			SSOMA		
HORAS/HOM BRE	COSTO		HORAS/HO MBRE	COSTO		HORAS/HOM BRE	COSTO		HORAS/HO MBRE	COSTO		HORAS/HOM BRE	COSTO	
208.00	S/	9,102.69	80.00	S/	1,000.00	560.00	S/	14,515.46	208.00	S/	2,516.13	-	S/	-
504.00	S/	15,764.06	232.00	S/	2,900.00	1,904.00	S/	39,109.74	240.00	S/	3,000.00	312.00	S/	6,426.24
584.00	S/	16,782.28	248.00	S/	3,000.00	1,640.00	S/	33,363.24	408.00	S/	5,000.00	136.00	S/	5,946.24
624.00	S/.	19,218.21	240.00	S/.	3,000.00	1,336.00	S/.	28,639.30	536.00	S/.	6,466.67	132.00	S/.	2,503.33
728.00	S/.	23,313.80	248.00	S/.	3,000.00	1,200.00	S/.	26,106.84	992.00	S/.	13,096.96	120.00	S/.	4,838.71
688.00	S/.	22,888.20	424.00	S/.	4,816.67	1,192.00	S/.	25,893.93	992.00	S/.	14,099.15	124.00	S/.	2,500.00
440.00	S/.	21,912.67	216.00	S/.	2,900.00	1,072.00	S/.	25,659.75	1,008.00	S/.	16,995.76	112.00	S/.	2,500.00
330.00	S/.	16,434.50	162.00	S/.	2,175.00	804.00	S/.	19,244.81	756.00	S/.	12,746.82	84.00	S/.	1,875.00
4,106.00	S/.	145,416.41	1,850.00	S/.	22,791.67	9,708.00	S/.	212,533.07	5,140.00	S/.	73,921.49	1,020.00	S/.	26,589.52

ALMACÉN		MANTENIMIENTO			PLANEAMIENTO		TOTALES						
HORAS/HO MBRE	COSTO	HORAS/HO MBRE	COSTO	HORAS/H OMBRE	COSTO	TOTAL H/H	TOTAL COSTO						
-	S/	-	S/	-	S/	1,056.00	S/ 27,134.28						
-	S/	-	S/	-	S/	3,192.00	S/ 67,200.04						
-	S/	-	S/	-	S/	3,016.00	S/ 64,091.76						
48.00	S/.	641.36	80.00	S/.	1,666.67	2,996.00	S/ 62,135.54						
328.00	S/.	3,010.27	344.00	S/.	4,459.24	3,960.00	S/ 77,825.82						
496.00	S/.	4,703.80	328.00	S/.	4,274.19	4,372.00	S/ 79,709.27						
432.00	S/.	4,477.00	200.00	S/.	3,336.90	3,696.00	S/ 82,013.83						
324.00	S/.	3,357.75	150.00	S/.	2,502.68	2,772.00	S/ 61,510.37						
						-	S/ -						
S/.	1,628.00	S/.	16,190.18	S/.	1,102.00	S/.	16,239.68	S/.	506.00	S/.	7,938.89	25,060.00	S/ 521,620.91

**ANEXOS 3. Flujo de caja chica (Ejemplo)**



**PROYECTO: VILLA ESTANCIA - LURÍN  
006-20  
CAJA CHICA**

**OT-**

CAJA CHICA	FACTURAS	BOLETAS	RECIBO POR HONORARIOS	MOVILIDAD	OTROS	Subtotal	Total
RENDICIÓN 01	S/. 188.40	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 188.40	S/. 188.40
RENDICIÓN 02	S/. 50.00	S/. 43.00	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 93.00	S/. 93.00
RENDICIÓN 03	S/. 15.60	S/. 40.50	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 56.10	S/. 56.10
RENDICIÓN 04	S/. 36.00	S/. 14.00	S/. -	S/. 0.90	S/. -	S/. 50.90	S/. 50.90
RENDICIÓN 05	S/. -	S/. 18.00	S/. -	S/. 12.50	S/. -	S/. 30.50	S/. 30.50
RENDICIÓN 07	S/. -	S/. 30.00	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 30.00	S/. 30.00
RENDICIÓN 08	S/. 35.00	S/. -	S/. -	S/. 6.00	S/. -	S/. 41.00	S/. 41.00
RENDICIÓN 09	S/. -	S/. 111.00	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 111.00	S/. 111.00
RENDICIÓN 10	S/. 38.00	S/. -	S/. -	S/. 4.00	S/. -	S/. 42.00	S/. 42.00
<b>SUBTOTAL</b>	<b>S/. 363.00</b>	<b>S/. 256.50</b>	<b>S/. -</b>	<b>S/. 23.40</b>	<b>S/. -</b>	<b>S/. 642.90</b>	<b>S/. 642.90</b>



APLICACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE MONTAJE Y ARMADO EN LA EMPRESA SC INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C. EN EL AÑO 2021

ANEXOS 4. Costo de la semana 17/03/21



PROYECTO: VILLA ESTANCIA - LURÍN  
OT-006-20

Costo Total del Proyecto al 17/03/2021

PRECIO DÓLAR AL  
17/03/2021

Administrador del proyecto: LÓPEZ VILCAPUMA WALTER ALFREDO  
Residente del Proyecto FRANCISCO MALPARTIDA JULIO

T/C

3.708

Ítem	Costo Compras total en \$	CONVERSIÓN de \$ A SOLES	Costo Compras en S/.	COSTO TOTAL S/.	%	COSTO MONTAJE A TODO COSTO	
<b>RESUMEN</b>							
<b>001</b>	FABRICACION EEMM	\$ 1,410,526.43	S/ 5,230,232.00	S/. 1,217,357.28	S/. 6,447,589.28	76.49%	
	PLANILLA STAFF - FABRICACIÓN	\$ -	S/ -	S/. -	S/. 145,416.41	1.73%	
	PLANILLA OBRERO - FABRICACIÓN	\$ -	S/ -	S/. -	S/. 174,852.96	2.07%	
	PLANILLA STAFF MANTENIMIENTO	\$ -	S/ -	S/. -	S/. 16,239.68	0.19%	
	PLANILLA MANTENIMIENTO - PLANTA	\$ -	S/ -	S/. -	S/. 12,073.37	0.14%	
	PLANILLA STAFF ALMACÉN	\$ -	S/ -	S/. -	S/. 16,190.18	0.19%	
	PLANILLA ALMACÉN PLANTA	\$ -	S/ -	S/. -	S/. 21,918.34	0.26%	
	PLANILLA STAFF CONTROL DE CALIDAD - PLANTA	\$ -	S/ -	S/. -	S/. 73,921.49	0.88%	
	PLANILLA STAFF SSOMA - PLANTA	\$ -	S/ -	S/. -	S/. 26,589.52	0.32%	
	PLANILLA STAFF PINTURA PLANTA	\$ -	S/ -	S/. -	S/. 22,791.67	0.27%	
	PLANILLA STAFF PLANEAMIENTO	\$ -	S/ -	S/. -	S/. 7,938.89	0.09%	
<b>002</b>	PINTURA Y GRANALLADO	\$ 70,859.00	S/ 262,745.17	S/. 121,555.40	S/. 384,300.57	4.56%	
<b>003</b>	OBRAS CIVILES	\$ -	S/ -	S/. 8,609.40	S/. 8,609.40	0.10%	
<b>004</b>	GASTOS	\$ 29,999.19	S/ 111,237.00	S/. 831.52	S/. 112,068.52	1.33%	S/. 115.42
<b>005</b>	MONTAJE.INSTALACIÓN EEMM	\$ 1,070.64	S/ 3,969.93	S/. 155,913.21	S/. 159,883.14	1.90%	S/. 159,883.14
	PAGO SINDICATO	\$ -	S/ -	S/. -	S/. 25,350.00	0.30%	S/. 25,350.00
	CAJA CHICA	\$ -	S/ -	S/. -	S/. 642.90	0.01%	S/. 642.90
	PLANILLA OBREROS MONTAJE	\$ -	S/ -	S/. -	S/. 257,577.17	3.06%	S/. 257,577.17
	PLANILLA STAFF MONTAJE	\$ -	S/ -	S/. -	S/. 212,533.07	2.52%	S/. 212,533.07
<b>006</b>	PRELIMINAR-INSTALACIÓN EN OBRA	\$ -	S/ -	S/. 822.03	S/. 822.03	0.01%	S/. 822.03
<b>007</b>	ALQUILER DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	\$ -	S/ -	S/. -	S/. 302,482.89	3.59%	S/. 302,482.89
	<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1,512,455.26</b>	<b>S/ 5,608,184.10</b>	<b>S/. 1,505,088.84</b>	<b>S/. 8,429,791.48</b>	<b>100.00%</b>	<b>S/. 959,406.62</b>

Nota: A Montaje se a quitado \$19,500 dolares por compra de carreta, \$200 Por Servicio de Ultrasonido, \$318.44 Por servicio de mantenimiento y Reparación de Vehiculos y S/. 77,318.50 Soles por Sevicio de Transporte Montaje y Fabricación, Peajes y Estacionamiento, Servicio de fabricación de terceros. A solicitud del Ing. Alania.