



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL**

**PROPOSICIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN PROCESOS
DE MONTAJE DE MADERA LAMINADA ENCOLADA DE PINO RADIATA**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERA CIVIL

SOFÍA CAROLINA KLAGGES CUEVAS

**PROFESOR GUÍA:
JORGE PULGAR ALLENDES**

**MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
MARIO WAGNER MUÑOZ
EDGARDO GONZÁLEZ LIZAMA**

**SANTIAGO DE CHILE
2020**

**RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR
AL TÍTULO DE:** Ingeniera civil, mención
estructuras y construcción
POR: Sofía Carolina Klagges Cuevas
FECHA: 2020
PROF. GUÍA: Jorge Pulgar Allendes

PROPOSICIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN PROCESOS DE MONTAJE DE MADERA LAMINADA ENCOLADA DE PINO RADIATA

Este trabajo tiene por objetivo presentar una propuesta de Sistema de Gestión de Calidad (SGC) en el montaje de madera laminada encolada en obra. Este sistema pretende abarcar la mayor cantidad de aspectos posibles relacionados con los procesos de montaje, basándose en la norma ISO 9001:2015 y utilizando herramientas de Lean Manufacturing. La idea es que las empresas chilenas puedan implementar este SGC con el fin de realizar un servicio de montaje que al mismo tiempo se adecue a las necesidades chilenas y además se produzca de manera eficiente.

La madera laminada encolada (MLE), consiste en tablonces seleccionados y unidos mediante un pegamento para formar un bloque de madera estructural. La diferencia con la madera aserrada, que es una pieza maciza proveniente de un solo árbol, es que la resistencia estructural de la madera laminada encolada se puede determinar fácilmente a partir de la calidad de los tablonces que la conforman, en tanto que la calidad de la madera aserrada no es fácil de determinar.

Al hablar de Gestión de Calidad, no solo se busca un producto de alto estándar, sino también un cliente satisfecho, eficiencia en la producción y trazabilidad de los procesos. Si una organización tiene en cuenta lo anterior, puede solicitar y obtener una certificación de la norma ISO 9001:2015. Para poder asegurar la calidad, se realiza un sistema de gestión de la calidad el cual se compone de diversas herramientas de gestión.

Otro elemento importante de este trabajo es la recopilación de herramientas importantes a considerar para generar un sistema de gestión de la calidad en el montaje de MLE. Esto se realiza mediante una revisión detallada de la norma ISO 9001:2015, de la ingeniería de la calidad y de la filosofía Lean Manufacturing. Con lo anterior se propone un Manual de Calidad y los principales procedimientos para un sistema de gestión de calidad específico para la aplicación en la empresa de madera laminada encolada INGELAM de Chile.

*A mis padres,
Quienes me apoyaron y acompañaron
durante todos mis estudios.*

Agradecimientos

Me gustaría agradecer en estas líneas a todas las personas que se involucraron directa e indirectamente tanto con mi paso por la universidad como con la realización de este trabajo.

En primer lugar, quisiera agradecer a mi familia. A mis padres y hermanos que siempre me han apoyado, me han hecho sentir muy querida y que han visto de cerca mis esfuerzos, incitándome siempre a seguir adelante y recordándome que también hay que relajarse de vez en cuando.

De manera especial a Martín que desde que me acompaña en mi vida ha hecho que todo parezca más fácil y hermoso dándole otro sentido a mi vida. Gracias por entregarme tu amor y por hacer que mi último año de universidad sea completamente diferente. Gracias por escucharme siempre, tenerme paciencia, comprenderme y también por tus consejos para esta memoria que construí estando a tu lado.

Quiero agradecer a todos mis amigos y amigas que me han acompañado todos estos años. Aquellos que han estado desde el colegio conmigo y los que se han sido parte de mis días en la universidad. Un agradecimiento a la distancia a mis amigas de Lille que se encuentran repartidas por el mundo, à vous toutes un grand merci. Los quiero mucho a todos y recordaré siempre los momentos compartidos en el estudio y en los descansos.

Quiero agradecer también a todos los que me inspiraron para encontrar el tema a desarrollar de mi memoria. A Pedrito, quien me enseñó durante mi práctica en Alemania el significado de la filosofía Lean y sembró en mí la primera semilla que llevó a la idea del tema. A mi padre nuevamente quien, como ingeniero forestal, me ha enseñado la importancia de la madera en nuestra sociedad. A mi profesor guía, Jorge Pulgar, quien me ayudó a encontrar el tema final, me dio la oportunidad de trabajar juntos y me apoyó durante todo el proceso semana a semana.

Asimismo, agradezco a Esteban Reyes, ingeniero de montaje de INGELAM, quien me dio muchas horas de su tiempo y me facilitó mucha información permitiendo el desarrollo completo de este trabajo. Además, agradezco a Mirta Carrasco, coordinadora de calidad de GHG, por su enseñanza para la realización del manual de calidad y los procedimientos.

Finalmente, quiero agradecer a los profesores miembros de la comisión, Mario Wagner y Edgardo González, por aceptar ser parte de este trabajo.

Tabla de contenido

| | |
|---|----------|
| Capítulo 1: Introducción | 1 |
| 1.1. Antecedentes preliminares | 1 |
| 1.2. Motivación..... | 2 |
| 1.3. Objetivos | 2 |
| 1.3.1. Objetivo general | 2 |
| 1.3.2. Objetivos específicos | 2 |
| 1.4. Metodología | 3 |
| 1.4.1 Revisión bibliográfica | 3 |
| 1.4.2 Caso de estudio | 3 |
| 1.4.3 Análisis y estudio de información recolectada..... | 3 |
| 1.4.4 Documentación del sistema de calidad..... | 3 |
| 1.5. Resultados esperados | 3 |
| 1.6. Guía de lectura | 4 |
| | |
| Capítulo 2: Marco Conceptual | 5 |
| 2.1. Definición de conceptos | 5 |
| 2.1.1. Calidad..... | 5 |
| 2.1.2. Gestión de la calidad | 5 |
| 2.1.3. Sistema de gestión de calidad (SGC) | 6 |
| 2.1.4. Madera laminada encolada (MLE) | 6 |
| 2.1.5. Lean Manufacturing | 6 |
| 2.2. Descripción de ISO 9001:2015 | 7 |
| 2.2.1. Principios de la gestión de calidad | 7 |
| 2.2.2. Requisitos de la norma ISO 9001:2015 | 8 |
| 2.3. Lean Manufacturing | 10 |
| 2.3.1. Pilares fundamentales..... | 10 |
| 2.3.2. Lean Construction | 11 |
| 2.4. Herramientas para el desarrollo de un sistema de gestión de calidad..... | 12 |
| 2.4.1. Despliegue de la función calidad (QFD) | 12 |
| 2.4.2. Mapa de procesos | 13 |
| 2.4.3. Análisis de modo de efectos y fallos (AMEF) | 13 |
| 2.4.4. Diagrama de flujo | 14 |

Capítulo 3: Desarrollo del sistema de gestión de calidad según los requisitos de la norma ISO 9001

| | |
|--|----|
| | 15 |
| 3.1. Ejemplos en el extranjero de certificaciones ISO 9001 en el montaje de estructuras de MLE | 15 |
| 3.2. Contexto de la organización | 16 |
| 3.2.1. Organización | 16 |
| 3.2.2. Proceso de montaje | 20 |
| 3.2.3. Sistema de gestión de calidad | 22 |
| 3.3. Liderazgo | 24 |
| 3.3.1. Liderazgo y compromiso | 24 |
| 3.3.2. Establecimiento y comunicación de la política de calidad | 24 |
| 3.3.3. Autoridades y responsabilidades | 24 |
| 3.4. Planificación | 25 |
| 3.4.1. Evaluación del estado actual de los procesos | 25 |
| 3.4.2. Definición de objetivos de calidad | 26 |
| 3.4.3. Definición de acciones para lograr mejoras | 29 |
| 3.5. Apoyo al SGC | 31 |
| 3.5.1. Recursos | 31 |
| 3.5.2. Competencia y toma de conciencia | 31 |
| 3.5.3. Comunicación | 32 |
| 3.5.4. Estructura documental del SGC | 32 |
| 3.6. Operación | 33 |
| 3.6.1. Requisitos del montaje y planificación operacional | 33 |
| 3.6.2. Desarrollo y control del servicio de montaje | 35 |
| 3.6.3. Control de las salidas no conformes | 35 |
| 3.7. Evaluación del desempeño | 36 |
| 3.7.1. Seguimiento, medición, análisis y evaluación | 36 |
| 3.7.2. Auditoría interna | 36 |
| 3.8. Mejora | 37 |
| 3.8.1. Oportunidades de mejora | 37 |
| 3.8.2. No conformidad y acción correctiva | 38 |
| 3.8.3. Mejora continua | 38 |

Capítulo 4: Propuesta de Manual de Calidad y Procedimientos 39

| | |
|------------------------|----|
| 4.1. Manual de calidad | 39 |
|------------------------|----|

| | | |
|--|--|------------|
| 4.2. | Procedimientos | 50 |
| 4.2.1. | P-7.2.-GOP-01 - Evaluación del desempeño del personal..... | 50 |
| 4.2.2. | P-7.5.-GCA-01 - Recepción de documentación en obra..... | 55 |
| 4.2.3. | P-8.1.-IMO-01 - Planificación de cuadrillas | 60 |
| 4.2.4. | P-8.1.-IMO-02 - Secuencia de montaje | 64 |
| 4.2.5. | P-8.1.-VEN-01 - Solicitud de cotización | 68 |
| 4.2.6. | P-8.2.-OTE-01 - Generación de presupuestos | 72 |
| 4.2.7. | P-8.4.-GCA-01 - Recepción de elementos estructurales y de unión | 76 |
| 4.2.8. | P-8.4.-GOP-01 - Evaluación de proveedores | 80 |
| 4.2.9. | P-8.4.-IMO-01 - Suministro de materiales..... | 84 |
| 4.2.10. | P-8.6.-IMO-01 - Entrega de obra terminada | 89 |
| 4.2.11. | P-9.1.-IMO-01 - Evaluación de resultados..... | 93 |
| 4.2.12. | P-9.1.-VEN-01 - Evaluación de satisfacción del cliente | 98 |
| 4.2.13. | P-9.3.-GCA-01 - Revisión por la dirección..... | 102 |
| 4.2.14. | P-10.2.-GCA-01 - Identificación y control de no conformidades..... | 105 |
| 4.2.15. | P-10.2.-GCA-02 - Acciones preventivas, correctivas y de mejora | 109 |
| Capítulo 5: Conclusiones..... | | 113 |
| 5.1. | Conclusiones generales sobre el SGC para el montaje de estructuras de MLE en Chile | 113 |
| 5.2. | Recomendaciones | 115 |
| 5.3. | Trabajo a futuro..... | 116 |
| Bibliografía..... | | 117 |
| Anexos | | 119 |
| Anexo A: Requisitos de la norma ISO 9001:2015 | | 119 |
| Anexo A.1: Requisitos referentes al contexto de la organización | | 119 |
| Anexo A.2: Requisitos referentes al liderazgo | | 120 |
| Anexo A.3: Requisitos referentes a la planificación | | 121 |
| Anexo A.4: Requisitos referentes al apoyo..... | | 122 |
| Anexo A.5: Requisitos referentes a la operación..... | | 125 |
| Anexo A.6: Requisitos referentes a la evaluación del desempeño..... | | 130 |
| Anexo A.7: Requisitos referentes a la mejora | | 132 |
| Anexo B: Tablas para la calificación de severidad, ocurrencia y detección en AMEF | | 133 |

| | |
|---|------------|
| Anexo B.1: Tabla explicativa del índice de severidad | 133 |
| Anexo B.2: Tabla explicativa del índice de ocurrencia | 134 |
| Anexo B.3: Tabla explicativa del índice de detección | 134 |
| Anexo C: Descripción de procesos en INGELAM | 135 |
| Anexo C.1: Procesos estratégicos | 135 |
| Anexo C.2: Procesos operativos | 144 |
| Anexo C.3: Procesos de apoyo | 154 |
| Anexo D: Registros del SGC | 158 |
| 1. R-8.1.-IMO-01 - Rendimiento de obras | 158 |
| 2. R-8.1.-IMO-02 - Control de mano de obra | 158 |
| 3. R-1.-IMO-03 - Avance diario del montaje | 159 |
| 4. R-8.1.-VEN-01 - Registro de solicitudes de cotización | 159 |
| 5. R-8.4.-IMO-01 - Registro de pedido de materiales | 160 |
| 6. R-8.4.-IMO-02 - Listado de materiales según proveedores | 160 |
| 7. R-9.1.-VEN-01 - Registro de evaluaciones de satisfacción del cliente | 161 |
| 8. R-10.2.-GCA-01 - Registro de No Conformidades | 161 |
| 9. R-10.2.-GCA-02 - Análisis de modo y efecto de fallas | 162 |
| Anexo E: Fichas del SGC | 164 |
| 1. F-7.2.-GCA-01 - Programa de formación | 164 |
| 2. F-7.5.-GCA-01 - Recepción de documentación en obra | 166 |
| 3. F-8.1.-IMO-01 - Secuencia de montaje | 168 |
| 4. F-8.4.-GCA-01 - Recepción de elementos estructurales y de unión en obra | 171 |
| 5. F-8.4.-IMO-01 - Hoja de pedido de materiales | 173 |
| 6. F-8.6.-IMO-01 - Acta de recepción de obra | 174 |

Lista de ilustraciones

| | |
|---|----|
| Ilustración 2.1: Imágenes de madera laminada encolada | 6 |
| Ilustración 2.2: Representación de la estructura de la norma ISO 9001 con el ciclo PHVA | 10 |
| Ilustración 2.3: Diagrama del QFD | 12 |
| Ilustración 3.1: Organigrama de la organización | 18 |
| Ilustración 3.2: Mapa de procesos del montaje de Ingelam | 20 |
| Ilustración 3.3: Diagrama de flujo del montaje | 21 |
| Ilustración 3.4: Cuadro de mando propuesto..... | 29 |
| Ilustración 3.5: Estructura documental del sistema de calidad..... | 32 |

Lista de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 2.1: Simbología del diagrama de flujo | 14 |
| Tabla 3.1: Análisis FODA del montaje INGELAM..... | 19 |
| Tabla 3.3: Autoridades y responsabilidades | 24 |
| Tabla 3.4: Estado actual de los procesos en Ingelam | 25 |
| Tabla 3.5: Despliegue de la función de calidad | 34 |
| Tabla 3.6: Tabla explicativa para la comprensión del QFD..... | 34 |
| Tabla 3.7: Riesgo de falla según valor de IF para AMEF | 35 |

Capítulo 1

Introducción

1.1. Antecedentes preliminares

La productividad en la industria de la construcción en Chile entre los años 1996 y 2016 tuvo un crecimiento anual nulo. Si se considera la productividad como el cociente entre el Producto Interno Bruto de la actividad y la cantidad de recursos ocupados para el efecto, se obtiene que la productividad media en la construcción en Chile fue de 37.000 dólares por trabajador en 2016. Esto contrasta con el crecimiento medio anual de 1,7% que se observó en la productividad de toda la economía chilena y con los 50.100 dólares por trabajador de la misma. También contrasta con el crecimiento promedio de 1,1% al año de los países de la OCDE y con sus 63.400 dólares por trabajador (de Solminihac & Dagá, 2018). Cabe destacar que la productividad se define como la relación entre lo producido y lo gastado en ello. También puede definirse en forma más clara como una medición de la eficiencia con que los recursos son administrados para hacer un producto, dentro de un plazo determinado y con un estándar de calidad dado (Cantú, López, & Peirone, 2018).

Con el fin de mejorar la productividad en la industria de la construcción, se incentiva cada vez más la realización de la construcción a través de procesos industrializados, es decir, se incentiva el mejoramiento de la calidad. Actualmente, la madera es uno de los focos principales en cuanto a manufactura industrializada debido a las características de este material. En Europa y Estados Unidos la industrialización de la construcción en madera lleva más años de desarrollo, lo cual les ha permitido desarrollar industrias especializadas. Además, tienen normativas respecto a la madera bastante avanzadas. En Chile, es una temática aún en progreso. Se tiene actualmente una norma para el cálculo de estructuras de madera de hasta tres pisos, la NCh 1198, y se está investigando para publicar en los siguientes años la modificación a esta normativa que regirá para edificios de hasta seis pisos. Esta normativa entrega indicaciones sobre cómo verificar la resistencia de vigas y columnas de madera aserrada y laminada.

Más allá de la normativa en cuanto a la resistencia estructural de la madera y la obtención de un producto de calidad, es de suma importancia considerar los aspectos de gestión de los procesos productivos y del sector administrativo. “No puede haber productividad sin calidad” (Cantú et al., 2018). Para alcanzar un estándar de calidad determinado, se requiere de diversas herramientas que ayudan a construir un sistema de gestión de la calidad. Hoy en día, la calidad se relaciona mundialmente con una norma creada por la Organización Internacional de Normalización (ISO por sus siglas en inglés). Esta norma se ha actualizado con el pasar de los años, obteniendo hoy la norma ISO 9001:2015. Las empresas pueden obtener, si lo desean, una certificación de calidad mediante la aplicación de los requisitos de esta norma. Es importante destacar que tener la certificación no implica tener un producto de la mejor calidad, ya que todo depende de cómo actúe la administración de la empresa. Por ejemplo, una organización certificada por ISO 9001 puede fallar en satisfacer a los clientes debido a que no hacen lo que dicen que van a hacer o bien, incluso si lo hacen, podrían no estar escuchando lo que los clientes buscan de la empresa (Hoyle, 2018). ISO 9001 define los requerimientos para un sistema de administración o gestión de calidad, no para sus productos o servicios.

1.2. Motivación

Hoy en día, en todos los sectores de la industria, se busca producir con materiales más sustentables. La idea es lograr buenos resultados usando la menor cantidad de recursos disponibles, pero manteniendo la calidad. Es por esto por lo que la madera como materia prima para la construcción se ha hecho tan popular durante las últimas décadas en el mundo. En Chile, recibe cada vez más el foco de atención y se han comenzado a desarrollar y modificar normativas para aumentar el uso de este material.

Por otra parte, en 2014 nace el Programa Estratégico Nacional en Productividad y Construcción Sustentable, Construye2025. Este programa busca una mayor eficiencia en los procesos, desarrollo tecnológico, industrialización, estandarización, desarrollar plataformas de gestión de proyectos, fortalecimiento del capital humano y educación de clientes (Construye 2025, 2016). El propósito es mejorar la productividad y la sustentabilidad de los proyectos de construcción en Chile.

La utilización en la construcción de madera laminada encolada (MLE), fabricada mediante procesos industrializados es parte de las acciones que busca fortalecer Construye2025. La mejora en los sistemas de gestión de proyectos y el aseguramiento de la calidad mediante la aplicación de los requisitos de la norma ISO 9001:2015, permiten un desarrollo en el sector construcción. Este potencial desarrollo da lugar a la mejora de la productividad en la edificación. Se busca construir estructuras amigables con el medio ambiente y con procesos constructivos eficientes. Al mismo tiempo, manteniendo la seguridad y mejorando la sustentabilidad de los procesos.

Actualmente, existen muchas empresas que no cuentan con un sistema de gestión de calidad (SGC). En particular, en el proceso de montaje de elementos de madera laminada encolada no existe un gran desarrollo en cuanto a sistemas de gestión de calidad. Esto se debe a que cada proceso de montaje es distinto para cada obra, por lo tanto, es más difícil estandarizar procesos. Lo que busca este trabajo es eliminar la brecha existente debido a la falta de SGC en el montaje de MLE. En efecto, el propósito es analizar los procesos de montaje que son comunes para toda obra de MLE y desarrollar un sistema de gestión de calidad que se adecue a esta industria.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Proponer un sistema de gestión de la calidad para los procesos de montaje de madera laminada encolada de pino radiata en Chile, basándose en la norma ISO 9001:2015. Esto, mediante la utilización de herramientas de ingeniería de la calidad y de Lean Construction.

1.3.2. Objetivos específicos

Para alcanzar el objetivo general de este trabajo, se adquieren los siguientes objetivos específicos:

- Realizar una revisión bibliográfica relacionada con ingeniería de la calidad y con Lean Construction.
- Analizar la norma ISO 9001:2015

- Investigar sobre los procesos de montaje de la madera laminada encolada en Chile y el extranjero.
- Identificar las actividades clave que inciden en la calidad del montaje de la madera laminada encolada.
- Revisar los requisitos de la norma ISO 9001:2015 y desarrollar un sistema de gestión de calidad verificando que este cumpla con los requisitos.
- Identificar las herramientas de Lean Construction que pueden ayudar a mejorar los sistemas de gestión de la calidad, en específico, el SGC para el montaje de MLE.

1.4. Metodología

1.4.1 Revisión bibliográfica

Se realiza una revisión bibliográfica de los requisitos de la norma ISO 9001:2015, así como de la filosofía Lean, de la ingeniería de la calidad y de la normativa chilena respecto al uso de la madera. Esta se complementa con bibliografía internacional.

1.4.2 Caso de estudio

Se considera en este trabajo a la empresa INGELAM como la empresa de referencia para obtener información relativa a los procesos de montaje de MLE. De esta manera se busca desarrollar los requisitos de la norma ISO 9001:2015 y, en consecuencia, proponer el SGC para el montaje de MLE en Chile conforme a los procesos de INGELAM.

1.4.3 Análisis y estudio de información recolectada

Luego de analizar la información recolectada, se aplican herramientas de gestión de calidad y gestión Lean existentes que son útiles para desarrollar el SGC más adecuado para el montaje de MLE.

1.4.4 Documentación del sistema de calidad

Utilizando los conocimientos adquiridos con anterioridad, se realiza una documentación completa del sistema de gestión de calidad, incluyendo un Manual de Calidad, procedimientos y registros.

1.5. Resultados esperados

Se espera de este trabajo, en primer lugar, adquirir los conocimientos suficientes para realizar un análisis sobre los procesos de montaje de los productos de MLE comercializados hoy en día en Chile.

En segundo lugar, desarrollar y proponer un sistema de gestión de calidad para el montaje de MLE junto con un Manual de Calidad y sus procedimientos asociados.

1.6. *Guía de lectura*

Para facilitar la lectura en adelante, se indica a continuación una breve descripción de los contenidos de cada capítulo.

En el capítulo 2 de esta memoria se presenta el marco conceptual del trabajo. Esto incluye la definición de conceptos fundamentales para la comprensión del texto; la caracterización de los principios de la gestión de calidad de acuerdo con la norma ISO 9001; un acercamiento a la filosofía Lean; y finalmente la descripción de ciertas herramientas de la calidad, las cuales son utilizadas en el desarrollo del SGC propuesto en este trabajo. En lo concerniente a los requisitos de la norma ISO 9001, se realiza una pequeña descripción de cada tema y se insta al lector a consultar el anexo A en caso de querer una descripción más detallada.

El capítulo 3 contiene la base del SGC. En éste se analiza cada requisito de la norma ISO 9001 y se desarrollan diversas herramientas que permiten entender de mejor manera tanto a la empresa INGELAM como a su contexto. Esto se complementa con el anexo C donde se encuentra una descripción precisa de los procesos que debe realizar la organización en torno al montaje de MLE. Mediante la información recolectada en la empresa se identifican los objetivos principales de esta, los requisitos que debe cumplir el montaje y las oportunidades de mejora entre otras cosas. El capítulo se encuentra organizado de manera tal que cada sección de este corresponde a un criterio de calidad de la norma ISO 9001.

Finalmente, en el capítulo 4 se presenta el Manual de Calidad y los procedimientos propuestos para INGELAM. Estos documentos se complementan con los registros y fichas desarrolladas por la autora de este trabajo y presentadas en los anexos D y E respectivamente.

Capítulo 2

Marco Conceptual

2.1. Definición de conceptos

2.1.1. Calidad

Cruz, López & Cardenas (2016) en su artículo sobre las técnicas y herramientas para la implementación de la norma ISO 9001:2015, mencionan que la definición de calidad a variado a lo largo del tiempo:

En el siglo XX, con las teorías de Taylor y Ford, el concepto de calidad se traduce al concepto de inspección total al final de la línea. Cerca del año 1920, Walter Shewart definió la calidad desde dos enfoques, uno subjetivo y otro objetivo; en el segundo, hace referencia al control de la variación de las características de calidad de un producto que son medibles. En 1980, Deming, señala que la calidad puede estar definida solamente en términos del agente, es decir de quien la juzgue. Por otro lado, en la misma época, Juran estableció que calidad es “adecuación al uso”, mientras que Feigenbaum definió un concepto mucho más amplio introduciendo el término calidad total. Con el desarrollo de las organizaciones se popularizó el concepto de gestión o administración de la calidad total (Total Quality Management, TQM). En la década de 1990 aparece la norma ISO 9001 creada por la Organización Internacional de Normalización con el fin de estandarizar los requisitos de calidad para los países europeos dentro del Mercado Común y para quienes querían hacer negocios con esos países (Cruz et al., 2016, p. 60).

En los años siguientes se han publicado nuevas versiones de la norma ISO 9001 con el fin de mantener la norma actualizada. La última versión corresponde a la del año 2015 y es la que se usa en este trabajo para definir la calidad.

2.1.2. Gestión de la calidad

La gestión de la calidad es el conjunto de acciones, planificadas y sistemáticas, que son necesarias para proporcionar la confianza adecuada de que un producto o servicio va a satisfacer los requisitos dados sobre la calidad (Sitio web ISO 9001 calidad, 2013).

2.1.3. Sistema de gestión de calidad (SGC)

Un sistema de gestión de calidad es una manera de trabajar en la cual el objetivo es satisfacer las necesidades del cliente. Esto se logra mediante la planificación, la implementación y la mejora continua de los procesos. Mediante la eficiencia y eficacia de estos procesos se generan ventajas competitivas. (Yáñez, 2008).

2.1.4. Madera laminada encolada (MLE)

La madera laminada encolada, de ahora en adelante MLE, es un producto que se crea a partir de tablas de una sección específica encolándolas entre sí para formar elementos de grandes longitudes (Tellechea, 1999). La resistencia estructural de la madera laminada se puede determinar fácilmente a partir de la calidad de los tablones que la conforman. En cambio, la calidad de la madera aserrada, que es una pieza maciza proveniente de un solo árbol, es difícil de determinar debido a que no se conoce la calidad del interior de la pieza maciza. En consecuencia, al fabricar MLE se obtiene un elemento más resistente que aquel correspondiente a la madera aserrada. La Ilustración 2.1 (a) muestra el corte realizado a los trozos de madera para poder realizar la unión Finger Joint. Esto permite unir trozos de madera longitudinalmente para realizar láminas de grandes longitudes. Por otro lado, la Ilustración 2.1 (b) permite ver como se unen las láminas de gran longitud para formar un elemento estructural.



(a) Finger Joint para la unión de trozos de madera



(b) Láminas de madera encoladas

Ilustración 2.1: Imágenes de madera laminada encolada

2.1.5. Lean Manufacturing

La palabra inglesa *lean* significa *magra*, es decir, sin grasa. En español no queda bien la traducción literal “manufactura magra”, por lo que se llama en cambio: Manufactura Esbelta o Manufactura Ágil. De todas formas, al igual que muchos otros términos en inglés, se prefiere utilizar el concepto en su idioma original (Padilla, 2010).

El pensamiento Lean permite especificar el significado del valor para cierto producto. En efecto, este pensamiento ordena las acciones que crean valor creando una secuencia óptima. Por otra parte, busca no interrumpir las actividades a menos que haya un error y se requiera la detención de la cadena de trabajo. Esto, con el fin de realizar un trabajo cada vez más eficaz. El pensamiento Lean proporciona un método de “hacer más con menos”. *Menos* implica menos esfuerzo humano, menos equipamiento, menos

tiempo y menos espacio. Al mismo tiempo, se busca satisfacer a los clientes con aquello que quieren exactamente. Esta tendencia Lean también entrega un modo de trabajar más satisfactorio brindando un feedback inmediato de los esfuerzos para convertir el despilfarro en valor. (Womack & Jones, 2003).

En resumen, la definición de Lean consiste en aumentar la productividad de un proyecto, proceso o empresa, asegurándose de disminuir o eliminar las pérdidas y el desperdicio de material, recursos humanos, recursos financieros y de tiempo. Más adelante se describe más en profundidad este concepto y su aplicación a este trabajo.

2.2. Descripción de ISO 9001:2015

2.2.1. Principios de la gestión de calidad

La norma internacional ISO 9001 realizada por la Organización Internacional de Normalización fue actualizada en el año 2015. A continuación, se presentan los principios en los cuales está basada esta norma. Estos, permiten definir los requisitos que debe cumplir toda organización que busque tener una gestión de calidad certificada por la ISO 9001. Los siguientes principios se definen en la norma ISO 9000.

Enfoque al cliente

Las organizaciones dependen de sus clientes, es por esto por lo que deberían entender y satisfacer las necesidades actuales y futuras de los clientes (Yáñez, 2008). El enfoque principal de la gestión de calidad es cumplir los requisitos del cliente y más aún, tratar de exceder las expectativas del cliente. Cuando la organización interactúa con el cliente existe la oportunidad de crear más valor para este último. Entender las necesidades de los clientes y de los proveedores, por ejemplo, contribuye al éxito y la mejora de la organización (Gómez Martínez, 2015).

Liderazgo

Establecer líderes en cada nivel de la organización, los cuales impliquen a todos los colaboradores en el logro de los objetivos de la calidad, permite un buen ambiente de trabajo. A través de la creación de la unidad de propósito y mediante la dirección y gestión de las personas se puede lograr que una organización alinee sus estrategias, políticas, procesos y recursos para alcanzar sus objetivos de calidad y organizacionales (Gómez Martínez, 2015).

Compromiso de las personas

Es fundamental contar con personas que sean competentes, empoderadas y comprometidas en la organización para así mejorar la capacidad de esta de crear y entregar valor. Para administrar una organización de manera eficaz y eficiente, es importante implicar activamente a todas las personas en todos los niveles. Reconocer el esfuerzo de las personas, empoderarlas y entregar la educación necesaria para mejorar su competencia, facilitan el compromiso de todos en el logro de los objetivos de la calidad de la organización (Gómez Martínez, 2015).

Enfoque a procesos

Se pueden prever resultados o efectos precisos mediante un análisis de las actividades enfocado en procesos. Cuando las actividades se administran como procesos que siguen el uno al otro, se tiene un mejor control y un mayor conocimiento del proceso general. “Los sistemas de gestión de calidad constan de procesos interrelacionados”. Para poder optimizar el sistema y su desempeño se debe entender cómo este sistema produce los resultados (Gómez Martínez, 2015).

Mejora continua

Para que una organización tenga éxito, debe enfocar sus actividades hacia la mejora continua. Para mantener los niveles de desempeño y reaccionar a los cambios internos y externos, la mejora es esencial. La única forma de adaptarse es mediante el análisis constante y la actualización de actividades o políticas. (Gómez Martínez, 2015). La mejora continua del desempeño dentro de toda la organización debería ser un objetivo permanente (Yáñez, 2008).

Toma de decisiones basadas en la evidencia

Las decisiones deben ser basadas en el análisis y la evaluación de datos e información, ya que, de esta manera tienen mayor probabilidad de producir los resultados deseados. La toma de decisiones puede ser un proceso complejo, y generalmente implica cierta incertidumbre. Con frecuencia involucra diferentes fuentes de información y diferentes interpretaciones que pueden ser subjetivas. Es importante tener en cuenta las relaciones de causa y efecto y analizar las consecuencias no previstas. Estudiar los hechos, las evidencias y los datos conduce a una toma de decisiones objetiva y mejor (Gómez Martínez, 2015).

Gestión de las relaciones

Para asegurar el éxito y mantenerlo, las organizaciones gestionan sus relaciones con las partes interesadas, tales como los proveedores o los colaboradores internos, para optimizar el impacto en su desempeño. Esto, ya que las partes interesadas pertinentes tienen gran influencia en el desempeño de una organización. Es especialmente importante la gestión de las relaciones con la red de proveedores y socios (Gómez Martínez, 2015).

2.2.2. Requisitos de la norma ISO 9001:2015

La actualización de la norma ISO 9001 del año 2015 está distribuida en 10 numerales, de los cuales los primeros tres corresponden a 1) el alcance, 2) las referencias normativas y 3) la referencia a términos y definiciones de la norma ISO 9000:2015. Los numerales 4 al 10 presentan los requisitos o criterios a establecer para implementar y mantener el sistema de gestión de la calidad de una organización (Cruz Medina, López Díaz, & Ruiz Cardenas, 2016).

A continuación, se presenta un breve resumen de cada uno de los criterios correspondientes a los numerales del 4 al 10. En la sección Anexos se encuentra la descripción detallada de estos requisitos.

Numerales 4 al 10 de la norma ISO 9001:2015 (Cruz Medina, López Díaz, & Ruíz Cardenas, 2016)

4) Contexto de la organización: La organización debe determinar las cuestiones internas y externas, las partes interesadas, los requisitos de tales partes interesadas, así como el alcance y el sistema de gestión de la calidad y sus procesos.

5) Liderazgo: La organización debe demostrar el liderazgo y compromiso con el SGC a través de la rendición de cuentas, comprendiendo e impulsando el enfoque al cliente, estableciendo y comunicando la política de calidad y definiendo roles, responsabilidades y autoridades en la organización.

6) Planificación: Describe requisitos a cumplir en cuanto a la definición de las acciones para abordar riesgos y oportunidades; los objetivos de la calidad y la planificación para lograrlos; y la planificación de los cambios.

7) Apoyo: Presenta los criterios en los cuales la organización debe determinar y proporcionar los recursos necesarios para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua del SGC. Tales recursos deben considerar las personas, la infraestructura, el ambiente para la operación de los procesos, los recursos de seguimiento y medición, y los conocimientos de la organización. Este numeral Incluye además la determinación y aseguramiento de la competencia, la toma de conciencia, la comunicación, y la creación y control de la información documentada.

8) Operación: Se concentra en las acciones para la planificación, implementación y control de los procesos para la provisión de productos y servicios, a través de la planificación y control operacional, de la comunicación, determinación y revisión de los requisitos para los productos y servicios, el diseño y desarrollo de los productos y servicios, el control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente, la producción y la provisión del servicio, la liberación de los productos y servicios y el control de las salidas no conformes.

9) Evaluación del desempeño: Incluye los criterios para realizar seguimiento, medición, análisis y evaluación al SGC, a sus procesos, productos y servicios, de igual forma señala la determinación del proceso de auditoría interna y de revisión por la dirección.

10) Mejora: Busca que la organización determine y seleccione las oportunidades de mejora e implemente cualquier acción necesaria para cumplir los requisitos del cliente y aumentar la satisfacción del cliente, a través de la determinación de acciones de corrección y la identificación de no conformidades y acciones correctivas, así como la mejora continua de la conveniencia, adecuación y eficacia del sistema de gestión de la calidad.

Ciclo de planificación PHVA

La sigla PHVA corresponde a Planificar, Hacer, Verificar y Actuar. El ciclo PHVA se puede relacionar con los numerales del 4 al 10, descritos anteriormente, de la norma ISO 9001. La Ilustración 2.2 representa la estructura de la norma ISO 9001 y su correspondencia con el ciclo PHVA.

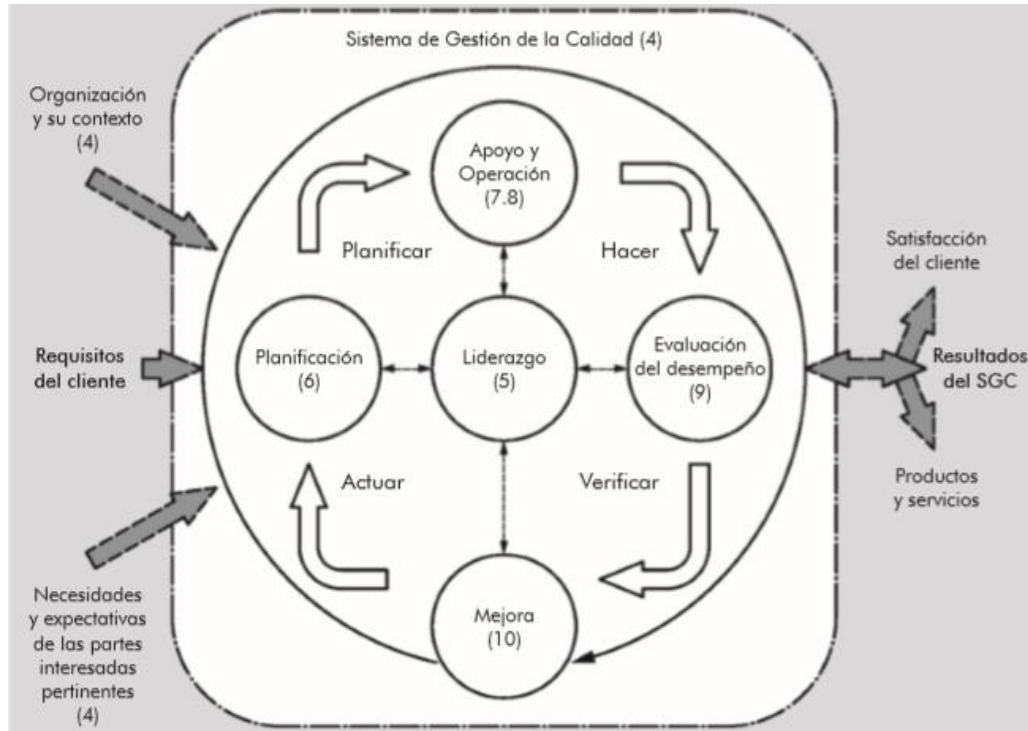


Ilustración 2.2: Representación de la estructura de la norma ISO 9001 con el ciclo PHVA
(Fuente: Gómez Martínez, 2015)

2.3. Lean Manufacturing

2.3.1. Pilares fundamentales

El concepto Lean Manufacturing se basa en dos pilares fundamentales consistentes en la producción “Just in time” y en el “Jidoka”.

Just in time

La producción Just in time se refiere a que cada proceso produce las piezas necesarias justo en el tiempo necesario para que el siguiente proceso lo reciba. Se deben tener disponibles las existencias mínimas necesarias, y no más, para evitar el exceso o falta de piezas y poder realizar un proceso global continuo (Padilla, 2010). Esto implica una producción sin consideración de inventario.

Jidoka

Jidoka significa “hacer que el equipo o la operación se detenga, siempre que surja una situación anormal o defectuosa”. Cuando ocurre un problema como un error en un quipo o un defecto en una máquina, se detiene el equipo y por consiguiente toda la línea de producción. Esta línea de producción puede tener operarios y al parar la máquina también puede hacer que los operarios detengan su trabajo (Padilla, 2010). La traducción literal de la palabra japonesa Jidoka significa automatización.

2.3.2. Lean Construction

En 1992 Lauri Koskela introdujo el concepto de Lean Construction aplicando el pensamiento Lean a la industria de la construcción. Más tarde, introdujo una nueva visión de la producción: la producción como flujo de información o de materiales. Koskela propone tres objetivos fundamentales: reducción de costes, ahorro de tiempo e incremento de valor para el cliente (Alarcón Cárdenas & Pellicer Armiñana, 2009).

Los doce principios básicos de la producción sin pérdidas que se establecen para el diseño, control y mejora de los flujos de producción son los siguientes (Alarcón Cárdenas & Pellicer Armiñana, 2009):

1. Incrementar la eficiencia de las actividades que agregan valor
2. Reducir la participación de actividades que no agregan valor (también denominadas “pérdidas”)
3. Incrementar el valor del producto a través de la consideración sistemática de los requerimientos del cliente
4. Reducir la variabilidad
5. Reducir el tiempo del ciclo
6. Simplificar procesos
7. Incrementar la flexibilidad de la producción
8. Incrementar la transparencia de los procesos
9. Enfocar el control al proceso completo
10. Introducir la mejora continua de los procesos
11. Mejorar continuamente el flujo
12. Referenciar los procesos con los de las organizaciones líderes (“benchmarking”)

2.4. Herramientas para el desarrollo de un sistema de gestión de calidad.

2.4.1. Despliegue de la función calidad (QFD)

El Despliegue de la Función Calidad o QFD del inglés Quality Function Deployment también es llamado La Casa de la Calidad o Análisis de necesidades y expectativas. Ésta es una metodología usada en la ingeniería de la calidad para crear productos considerando los gustos y necesidades del cliente. Con esta metodología se puede calcular de forma matemática cuales son las características importantes de un producto o servicio y de esta manera mejorarlas. También se identifican cuáles son las características que no son necesarias y que implican un coste mayor del producto. Se puede considerar también un análisis para conocer cuál es la posición del producto frente a la competencia. Esta herramienta ayuda a decidir cuáles son los aspectos prioritarios por mejorar (Bernal, 2012).

De forma general, el QFD tiene la forma mostrada en la siguiente ilustración:

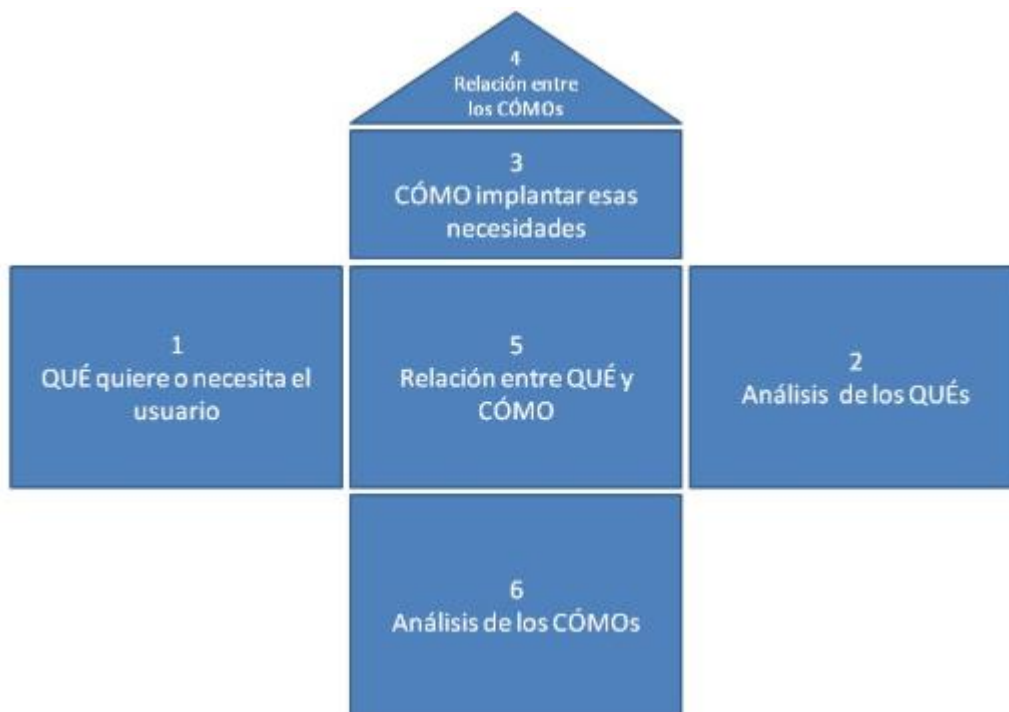


Ilustración 2.3: Diagrama del QFD
(Fuente: PDCA Home, Bernal, 2012)

2.4.2. Mapa de procesos

El mapa de procesos es una forma de clasificar las actividades dentro de una empresa para identificar como influye cada proceso en ella. Los procesos se clasifican en procesos estratégicos, clave u operativos y de soporte.

Los procesos estratégicos son aquellos procesos que influyen en la relación entre la organización y el entorno. Estos procesos involucran la toma de decisiones, la planificación y la mejora en distintos ámbitos dentro de la organización.

Los procesos clave u operativos son aquellos que se refieren a las actividades primarias que permiten la entrega del producto o servicio. La modificación o mejora de alguno de estos procesos afecta directamente en la prestación del servicio y la satisfacción del cliente. En consecuencia, la optimización de estos procesos es decisiva para la competitividad.

Los procesos de soporte son aquellos que dan recursos y apoyo a los recursos clave. Los resultados de estos procesos no son percibidos directamente por el cliente, pero son fundamentales para la correcta operación de los procesos clave (Aiteco consultores, 2019).

2.4.3. Análisis de modo de efectos y fallos (AMEF)

Esta herramienta de la ingeniería de la calidad es a la vez una herramienta Lean que se utiliza cuando uno quiere implementar la filosofía Lean Manufacturing en una empresa. El análisis de modo de efectos y fallos sirve para detectar posibles fallas en un proceso, determinar los efectos de estas fallas y al mismo tiempo anticiparse a ellas. Asimismo, el AMEF permite generar un know-how en la empresa y derivar en la capacitación de los operadores (Salazar López, 2016).











Para desarrollar esta herramienta, se debe seguir una serie de pasos. En primer lugar, se debe identificar el mapa de procesos o bien un diagrama de flujo del proceso que se quiere analizar. Al mismo tiempo, se debe definir un equipo de trabajo compuesto por un coordinador y tres o cuatro operadores. El coordinador es quien gestiona la metodología a aplicar. En segundo lugar, se procede a identificar los pasos críticos del proceso. Los pasos críticos tendrán fallas potenciales, efectos debido a la falla y cierto nivel de severidad para el proceso. En tercer lugar, se indican las causas de cada falla y se evalúa la ocurrencia de estas. Además, se sugieren controles como medida para detectar fallas y evaluarlas. Por último, se obtiene un número de prioridad de riesgo y se hace un análisis final para ejecutar acciones preventivas, correctivas o de mejora. (Salazar López, 2016)

2.4.4. Diagrama de flujo

El diagrama de flujo es una representación gráfica de un proceso donde cada paso del proceso es representado con un símbolo. Los pasos están unidos a través de una flecha que indica hacia donde fluye el proceso (Aiteco consultores, 2019). El diagrama de flujo corresponde a una descripción detallada de un proceso en específico. La idea es comprender el proceso desde el inicio y conocer cuáles son las decisiones, los documentos o actividades por las cuales se debe pasar para completar tal proceso.

La tabla 2.1. muestra los diferentes símbolos que se usan en un diagrama de flujo y su respectivo significado.

Tabla 2.1: Simbología del diagrama de flujo

| SÍMBOLO | SIGNIFICADO | SÍMBOLO | SIGNIFICADO |
|---|---|---|---|
|  | Terminal: Indica el inicio o la terminación del flujo del proceso. |  | Actividad: Representa la actividad llevada a cabo en el proceso. |
|  | Decisión: Señala un punto en el flujo donde se produce una bifurcación del tipo "Sí" – "No". |  | Documento: Documento utilizado en el proceso. |
|  | Multidocumento: Refiere un conjunto de documentos. Por ejemplo, un expediente. |  | Inspección / Firma: Aplicado en aquellas acciones que requieren de supervisión. |
|  | Conector de un Proceso: Conexión o enlace con otro proceso, en el que continúa el diagrama de flujo. Por ejemplo, un subproceso. |  | Archivo: Se utiliza para reflejar la acción de archivo de un documento o expediente. |
|  | Base de Datos: Empleado para representar la grabación de datos. |  | Línea de Flujo: Indica el sentido del flujo del proceso. |

(Fuente: Sitio web Aiteco, 2019)

Capítulo 3

Desarrollo del sistema de gestión de calidad según los requisitos de la norma ISO 9001

El desarrollo del sistema de gestión de calidad en el montaje de MLE de pino radiata se realiza de acuerdo con los numerales 4 al 10 de la norma ISO 9001:2015 basado en los procesos de la empresa INGELAM. La estructuración de cada punto considera los documentos, mapas y tablas que ayudan a verificar el cumplimiento de los requisitos de la norma. A partir de este análisis se redactan procedimientos, se elaboran registros y se planifica un sistema de gestión de calidad. Estos documentos son presentados en el capítulo 4 en la forma de un Manual de Calidad y han sido validados por Esteban Reyes, el ingeniero de montaje actual en INGELAM.

A pesar de que INGELAM realiza la fabricación y el montaje de MLE para algunos proyectos, no se considera en las páginas siguientes los puntos relacionados con la fabricación. Esto, ya que la empresa cuenta con una certificación ISO 9001 en el proceso de fabricación. Al analizar el proceso de fabricación y obtener su respectiva certificación, se engloban solo los aspectos relacionados con este proceso. Lo mismo ocurre con el proceso de montaje. Es por esto, que la fabricación es considerada como un proceso que ocurre fuera de la empresa y se cuenta como un proveedor más dentro de los que tiene la empresa.

A continuación, se ejemplifica con evidencia de certificaciones ISO 9001 en el extranjero la importancia del SGC en el montaje de MLE, para luego pasar al desarrollo de este SGC en la empresa INGELAM.

3.1. Ejemplos en el extranjero de certificaciones ISO 9001 en el montaje de estructuras de MLE

La implementación de sistemas de gestión de calidad ha ido en aumento en las empresas. Evidencia de esto es la cantidad de certificaciones ISO 9001 que han ido adquiriendo las organizaciones. En el caso de la MLE, hay empresas que se encuentran certificadas solo en fabricación de MLE, otras en fabricación y venta, y las menos tienen una certificación ISO válida por la fabricación, venta y ensamblaje de estructuras de MLE. Es este último concepto el que interesa a este trabajo ya que corresponde al, llamado en Chile, montaje de estructuras de MLE.

La tecnología de la MLE fue desarrollada en Alemania a fines del siglo XIX. (Swedish Glulam, 2012, Traducción propia). Es probablemente por esto que en Europa se encuentra más desarrollada la industria de MLE y consecuentemente se encuentran bastantes certificaciones ISO 9001 asociadas a las empresas. En cuanto a las certificaciones relacionadas con el montaje se entregan a continuación algunos ejemplos de empresas en el extranjero que han implementado un SGC en el montaje de estructuras de MLE y que a lo largo de los años han obtenido certificaciones ISO 9001:

El conjunto de empresas Moelven que opera en Escandinavia se encuentran actualmente certificadas con la norma ISO 9001:2015. En el caso específico de Moelven Limtre AS que opera en Noruega, se encuentra certificada tanto en fabricación como en montaje de madera laminada encolada hasta finales del año 2019 (Moelven, 2019).

La empresa Rubner Holzbau fundada en Italia y actualmente presente en cuatro países también cuenta con una certificación ISO 9001:2015 para el diseño, construcción y ensamblaje de estructuras de madera, dentro de las que incluye estructuras de madera laminada encolada. Esta certificación es válida hasta 2021 ya que la empresa ha sido auditada en mayo de 2019 verificando los requisitos de la última actualización de la norma (Rubner Holzbau, 2019).

Las empresas de origen austriaco Wiehag poseen de igual forma un certificado ISO 9001:2015 valido hasta 2021. Este certificado es legítimo para la producción y construcción de estructuras de madera. Wiehag trabaja con MLE y otros productos derivados de la madera maciza (Wiehag, 2019).

Estos ejemplos en el extranjero permiten la visualización de un futuro esperanzador en cuanto a la implementación de un SGC en el montaje de estructuras de MLE en Chile. Respecto a la empresa con la cual se desarrolla el trabajo presentado a continuación, INGELAM, se tienen posibilidades aún mayores ya que ésta cuenta con una certificación ISO 9001 en el área de fabricación de MLE y, por lo tanto, cuentan con experiencia en el área de la calidad.

3.2. Contexto de la organización

El numeral 4 de la norma ISO 9001 contempla los requisitos referentes al contexto de la organización. En adelante, se identifica en primer lugar a grandes rasgos las cualidades de la empresa. En segundo lugar, los elementos del proceso de montaje de MLE en obra, así como los factores internos y externos que influyen en este. Por último, se determinan los requisitos pertinentes y las partes interesadas de la organización que requieren del SGC. Asimismo, se determinan los alcances del sistema y la aplicabilidad de este.

3.2.1. Organización

La empresa INGELAM Ltda. es una empresa con 20 años de experiencia, especialista en diseño, ingeniería, fabricación y montaje de maderas laminadas. Los dueños de la constructora GHG son propietarios de INGELAM, y en consecuencia hay departamentos, como el de administración y el de calidad, que son compartidos con INGELAM. A continuación, se presenta el organigrama y se explica un poco más esta situación.

Organigrama

El organigrama representa los cargos y la jerarquía de las personas que trabajan en el montaje en INGELAM. De manera general cuando se reciben las propuestas de proyectos de montaje, la oficina técnica estudia los antecedentes y el ingeniero de montaje se encarga de la planificación del montaje del proyecto. Éste está a cargo de varias obras al mismo tiempo. Las obras son de distintos tamaños, por lo tanto, de esto depende la cantidad de montajistas que van a trabajar.

El organigrama, a modo de ejemplo tiene tres obras, pero se puede estar trabajando en muchas obras simultáneamente. Además, una obra pequeña puede tener cinco montajistas, mientras que una obra grande puede llegar a tener diez montajistas trabajando al mismo tiempo. La cantidad de montajistas depende si se ha fijado un plazo como exigencia en el contrato. En caso de no tener este requerimiento de plazo se trabaja generalmente con 6 o 7 montajistas incluyendo al capataz o jefe de obra. En cambio, si se requiere terminar el montaje en un plazo estipulado y la obra a realizar es muy grande, pueden llegar a necesitarse mucho más de 10 montajistas.

INGELAM comparte el departamento de gestión de calidad con la constructora GHG. El coordinador de calidad tiene, por lo tanto, una visión externa por una parte ya que tiene un punto de comparación con la constructora GHG y una visión interna y cercanía con la empresa. En el organigrama se incluye el coordinador de calidad entre el gerente general y el gerente de operaciones. El departamento de administración y finanzas también se encuentra compartido con la constructora GHG. Por esto, en el organigrama del INGELAM presentado se tienen estos dos departamentos marcados con línea punteada. Por su parte el departamento de prevención de riesgos se encuentra externalizado de INGELAM.

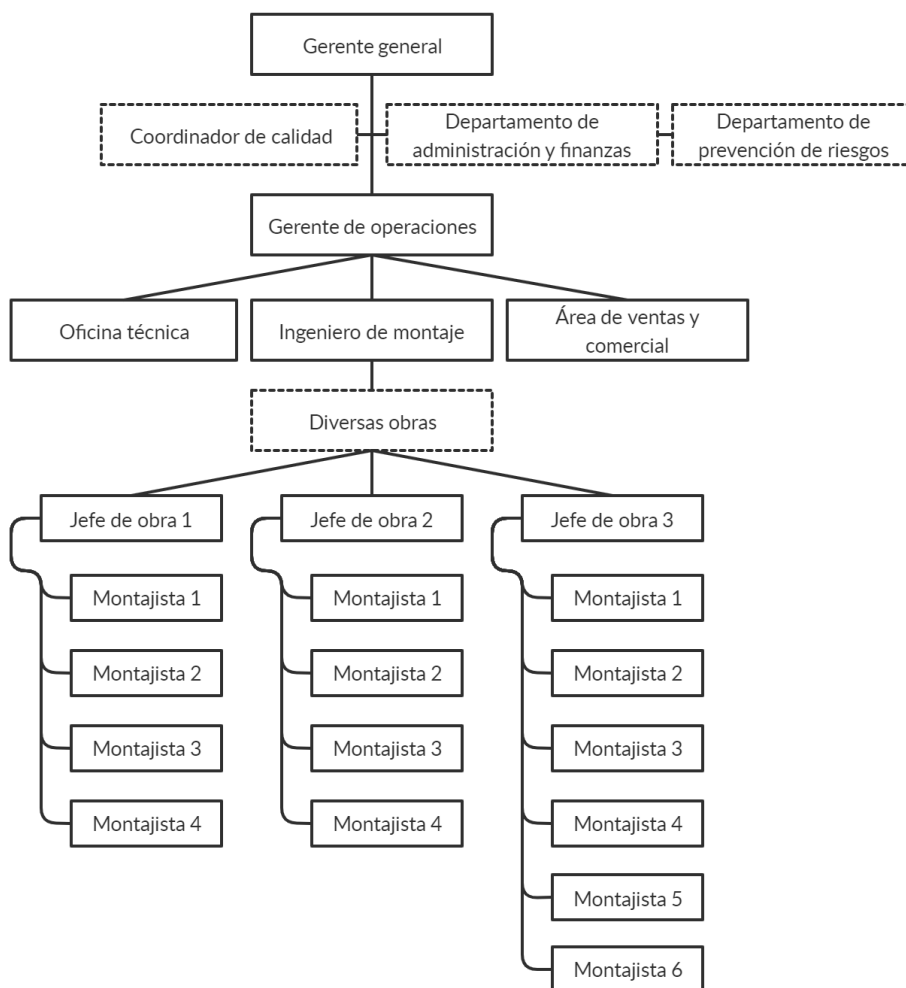


Ilustración 3.1: Organigrama de la organización
 (Fuente: elaboración propia, validado por el Ingeniero de Montaje de INGELAM)

Análisis FODA

La sigla FODA se refiere a Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. Este análisis se enfoca en el proceso de montaje, tomando en cuenta solamente los puntos de fabricación que son pertinentes y que influyen en el montaje.

Tabla 3.1: Análisis FODA del montaje INGELAM

| FORTALEZAS | OPORTUNIDADES |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Personal capacitado y experimentado en el montaje. • Fabricación de elementos MLE dentro de la misma empresa. • Amplia experiencia en el rubro de la madera. • La empresa cuenta con certificación ISO 9001 en el área de fabricación. • Departamento técnico que genera planos detallados para asegurar montaje adecuado. • La empresa tiene una buena imagen ante los clientes. • Se ofrece una buena terminación de las obras. • La venta esta diversificada. | <ul style="list-style-type: none"> • Satisfacer las expectativas de los clientes actuales y potenciales, a través de un mejor servicio. • Existe disposición para implementar cambios organizacionales o procedimientos para mejorar el servicio. • Se puede mejorar la programación del montaje y así optimizar los plazos de construcción. • Hay un creciente interés en la demanda de estructuras con materiales ecológicos, renovables y reciclables. |
| DEBILIDADES | AMENAZAS |
| <ul style="list-style-type: none"> • Falta un sistema de información que facilite la comunicación entre el proceso de montaje y el suministro de materiales. • Falta una mejor planificación en la obra. • Los jefes de obra no están capacitados en AutoCAD. | <ul style="list-style-type: none"> • Que la competencia tenga mejores propuestas para un contrato de montaje. • Nuevas normas estructurales que impliquen la redefinición del proceso de montaje. • Nuevas empresas que quieran entrar al mercado. • Que exista una disminución en la demanda de la construcción con MLE. |

(Fuente: elaboración propia, validado por el Ingeniero de Montaje de INGELAM)

3.2.2. Proceso de montaje

Identificación de Mapa de procesos

Para comprender el funcionamiento de INGELAM es fundamental tener en cuenta todos los procesos que realiza la empresa. De esta manera existe la capacidad de entender cómo se relacionan los procesos entre sí y de qué manera un proceso apoya a él o los otros procesos. La Ilustración 3.2 muestra el mapa de procesos de INGELAM donde se reconocen los procesos estratégicos, operativos y de soporte. La distinción entre estos procesos ha sido explicada anteriormente en el capítulo 2 de este trabajo.

Los procesos que se encuentran en línea punteada no existen actualmente en INGELAM o alternativamente no se encuentran bien definidos dentro de la empresa. Teniendo en cuenta que INGELAM no cuenta con un sistema de gestión de calidad en el montaje de MLE, ninguno de los procesos presentados cuenta con un procedimiento definido. Pese a lo anterior, existe gran claridad entre los colaboradores respecto a la forma de proceder de la mayoría de los procesos existentes.

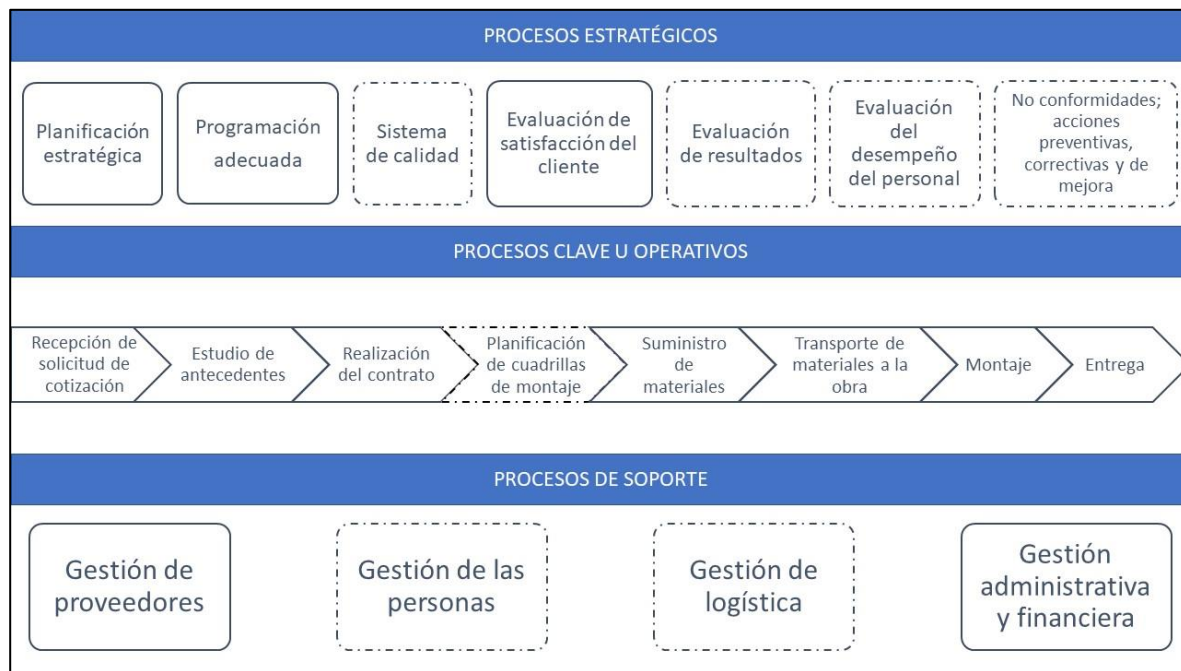


Ilustración 3.2: Mapa de procesos del montaje de Ingelam
(Fuente: Elaboración propia, validado por el Ingeniero de Montaje de INGELAM)

Diagrama de flujo del montaje y procesos relacionados

Se considera el diagrama de flujo actual en la empresa desde el momento que la oficina técnica realiza el estudio de antecedentes del proyecto hasta que se realiza la entrega de la obra una vez finalizado el montaje.

En el diagrama, cuando se menciona a los elementos estructurales y de unión se está haciendo referencia tanto a los elementos de MLE como a los medios de unión y herrajes.

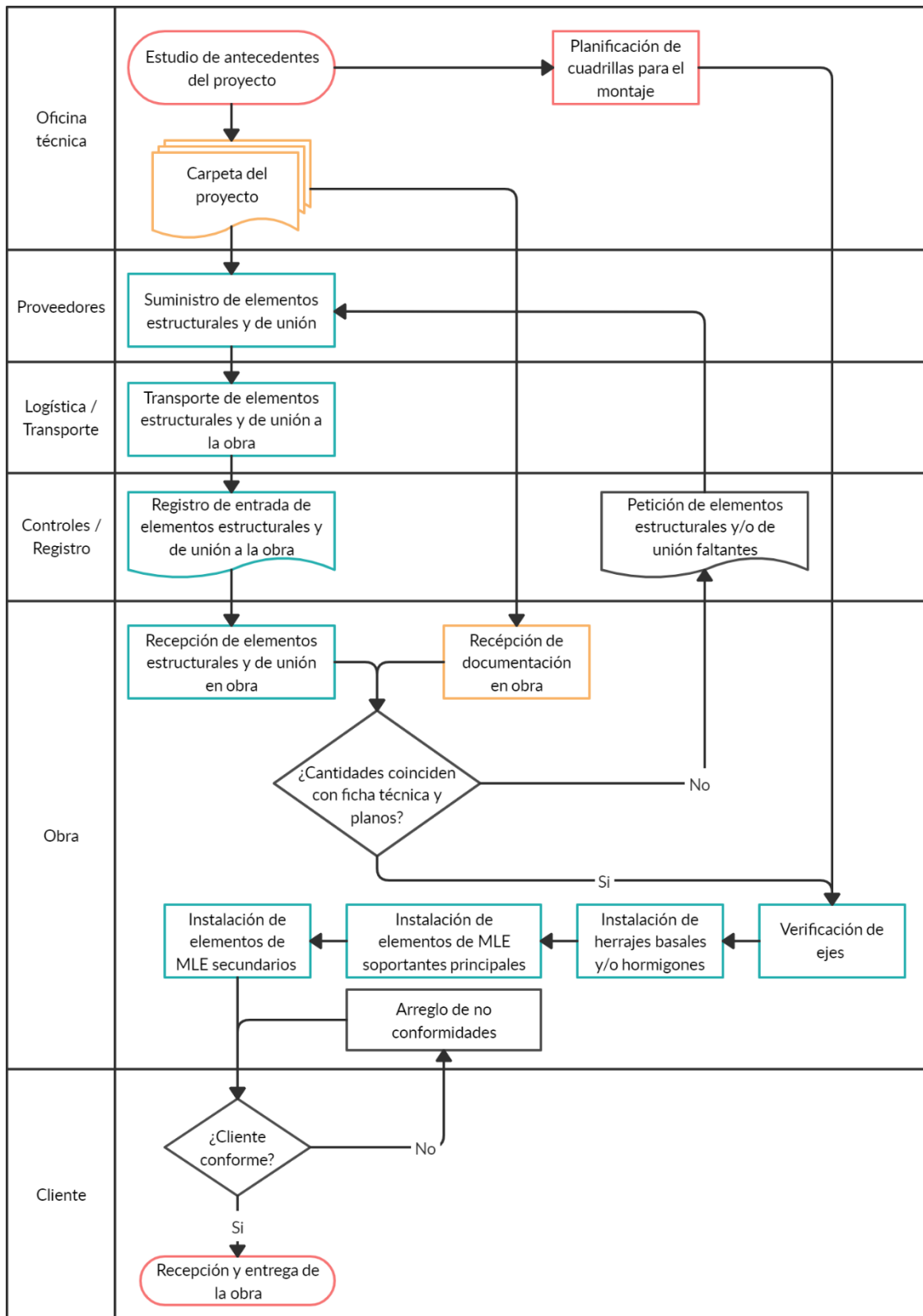


Ilustración 3.3: Diagrama de flujo del montaje
(Fuente: Elaboración propia, validado por el Ingeniero de Montaje de INGELAM)

Descripción del proceso de montaje

Para poder entender mejor la cadena de valor en el proceso de montaje se detallan las entradas, recursos, controles y salidas del proceso, así como otros detalles que se recopilan en las fichas técnicas de cada proceso existente en la empresa. Estas fichas técnicas (modelo base de Osinergmin Perú), se presentan en el Anexo C y han sido validados por el Ingeniero de Montaje de INGELAM.

3.2.3. Sistema de gestión de calidad

Alcances y aplicabilidad

En el SGC se desarrollan procedimientos, documentos y medidas a tomar con el fin de asegurar la calidad. En cuanto al ámbito humano, estos incluyen a todas las divisiones de la empresa. La única manera de lograr un buen control de calidad es involucrar a todas las personas, desde el presidente hasta los obreros (Ishikawa, 1986).

En cuanto a los pasos del proceso de montaje que se incluyen en el sistema de gestión de calidad, se consideran fundamentales los procesos operativos realizados directamente en obra. Estos son analizados en profundidad. Los registros, controles y comunicaciones entre las diferentes áreas del montaje se analizan para crear procedimientos acordados. Los procesos de estudio de antecedentes del proyecto y la logística para realizar el transporte de materiales a la obra no son estudiados ni incluidos en este sistema de gestión de calidad.

La aplicabilidad de este sistema de gestión de calidad específicamente en INGELAM es parcial ya que, esta empresa cuenta con un SGC certificado en la fabricación de elementos MLE. En consecuencia, para poder aplicar este SGC se deben fusionar ambos sistemas para poder facilitar la comunicación entre ambas partes de la empresa y evitar la burocracia excesiva y la documentación innecesaria.

Requisitos internos del SGC

Los requisitos considerados para la realización del SGC son los listados a continuación. De estos, los últimos tres puntos consideran una visión Lean, en la cual se acepta que a veces pueden existir errores ya que la perfección es una utopía. Estos puntos se incluyen con el fin de buscar la excelencia y adaptarse a los cambios a corto y largo plazo.

- Mantener una comunicación adecuada entre las distintas divisiones en el montaje para asegurar la fluidez de los trabajos y la comprensión de todas las partes interesadas
- Detección de errores en el montaje y reducción en lo más posible de éstos.
- Eficacia en el proceso de montaje asegurando el menor desperdicio de recursos humanos, materiales y financieros.
- Revisar el SGC con el fin de mejorar continuamente los procesos y aumentar la productividad en el montaje.

Necesidades y expectativas de las partes interesadas

Manteniendo un pensamiento Lean, se consideran a todas las personas pertenecientes a INGELAM como “partes interesadas”. Para poder aumentar la productividad de la empresa, se busca la felicidad y el confort de todos. De esta manera se puede contar con la ayuda de cada persona dentro de cada área. Como dice Ishikawa (1986), referente japonés del control total de la calidad, para poder lograr la calidad total se debe ir aún más lejos. Las partes interesadas en que la empresa mejore su calidad en el montaje incluyen a los contratistas, los clientes directos que corresponden a las constructoras o mandantes, y el cliente final que usará el edificio montado con MLE.

Las partes interesadas dentro de la empresa tienen las siguientes razones, o necesidades, por las cuales implementar un sistema de gestión de calidad:

- Satisfacer la necesidad del cliente.
- Contar con la documentación y registros necesarios para asegurar que los colaboradores conozcan como cumplir los procesos de la manera planificada.
- Claridad en los objetivos del trabajo. Estos consideran los plazos de entrega y la calidad final del montaje.
- Mejorar la comunicación entre las distintas áreas de trabajo.
- Desarrollar ventajas competitivas.

Por su parte, de manera general los agentes externos a la empresa se interesan en el SGC para:

- Asegurar la garantía de calidad del montaje que contratan.
- Asegurar que la empresa entrega la obra en los plazos estipulados por contrato.
- Que la empresa experimente mejoras con el fin de ayudar indirectamente a las empresas externas relacionadas.

Las expectativas, por lo tanto, se resumen en los siguientes puntos:

- Llenar las brechas existentes entre el proceso de montaje actual y la manera ideal de funcionar del proceso de montaje. (Explicado en la sección 3.4.)
- Alcanzar la mejor calidad en el mercado del montaje de MLE.
- Establecer un sistema de funcionamiento que permita aumentar las utilidades.
- Aumentar la productividad del proceso de montaje.

3.3. Liderazgo

El liderazgo es una parte muy importante en la implementación de un SGC. Se debe reconocer al líder del proyecto y definir tanto autoridades como responsabilidades para que transmitan la política de calidad y los objetivos a las distintas áreas.

3.3.1. Liderazgo y compromiso

El líder del proyecto de implementación del SGC corresponde al ingeniero de montaje quien debe apoyarse en el coordinador de calidad por el conocimiento de este último respecto al tema.

Como ha sido mencionado anteriormente, todas las personas deben estar involucradas en el SGC. El hecho de que exista un líder del proyecto en el desarrollo e implementación del sistema no implica que sea éste el que debe hacer todos los cambios, sino que es el responsable de asegurarse que todos estén informados sobre el sistema y que haya un compromiso global.

3.3.2. Establecimiento y comunicación de la política de calidad

La política de calidad se establece en el Manual de Calidad en el capítulo 4. Se debe asegurar que ésta sea conocida por todos los colaboradores a lo largo de todas las áreas de la empresa. El líder del proyecto será el encargado de cumplir la tarea de transmitir la política de calidad. La comunicación de la política se hará a través de reuniones con las respectivas áreas con el fin de explicarla y resolver todas las dudas sobre esta.

3.3.3. Autoridades y responsabilidades

Del organigrama propuesto en el punto 3.2.1. se reconocen las autoridades presentadas en la Tabla 3.2. De manera general se describen los roles y las responsabilidades de cada autoridad. Para un análisis más en profundidad se realiza un detallamiento dentro de cada procedimiento redactado para el SGC. En estos, se define el rol funcional de cada autoridad dentro de cada actividad que forma parte de los procesos detallados en este trabajo. Esto corresponde a una matriz RACI (Responsible, Accountable, Consulted, Informed). Este detalle se encuentra en el capítulo 4, en la sección 4.3. donde cada procedimiento cuenta con su matriz RACI.

Tabla 3.2: Autoridades y responsabilidades

| Autoridad | Rol | Responsabilidad |
|------------------------|------------|--|
| Gerencia | directivo | Controla las metas y objetivos del montaje además de coordinar los recursos internos de la empresa. |
| Oficina técnica | operativo | Se encarga del estudio de antecedentes del proyecto, así como de la realización, si es necesario, de los planos y detallamiento para hacer el montaje. Además, se encarga de la realización de presupuestos. |

| | | |
|-----------------------------------|---------------------------|---|
| Área de ventas y comercial | operativo, administrativo | Área encargada de enviar cotizaciones y negociar contratos. Además, se encarga de la evaluación de resultados económicos. |
| Ingeniero de montaje | operativo | Encargado de administrar el trabajo a realizar en el montaje, así como de la logística para poder tener la maquinaria, equipos, elementos MLE, medios de unión y herrajes. Además, debe asegurar el cumplimiento de plazos. |
| Jefe de obra | operativo | Encargado de dirigir el trabajo en obra e inspeccionar la correcta ejecución del montaje. Además, debe asegurar el cumplimiento de plazos. |
| Coordinador de calidad | operativo | Encargado de asegurar el cumplimiento y hacer seguimiento del sistema de calidad en todas las áreas de la empresa. |

(Fuente: Elaboración propia, validado por el Ingeniero de Montaje de INGELAM)

3.4. Planificación

3.4.1. Evaluación del estado actual de los procesos

Teniendo en cuenta el mapa de procesos y el diagrama de flujo de montaje presentados en el punto 3.2.2., se presenta el siguiente listado que indica con mayor detalle los procesos que están presentes hoy en INGELAM, los que no están presentes y los que se incluyen en este trabajo. Se destaca que el proceso de transporte de materiales no se encuentra presente en el listado ya que es un proceso que se externaliza mediante un subcontrato a una empresa de camiones.

Tabla 3.3: Estado actual de los procesos en Ingelam

| PROCESO | | PRESENTE EN LA ACTUALIDAD | INCLUIDO EN ESTE TRABAJO |
|--------------|---|---------------------------|--------------------------|
| ESTRATÉGICOS | Planificación estratégica | ✓ | ✓ |
| | Programación adecuada | ✓ | ✓ |
| | Sistema de calidad | ✗ | ✓ |
| | Evaluación de satisfacción del cliente | ✓ | ✓ |
| | Evaluación de resultados | ✗ | ✓ |
| | Evaluación del desempeño del personal | ✗ | ✓ |
| | No conformidades; acciones preventivas, correctivas y de mejora | ✗ | ✓ |

| | | | |
|------------|---|---|---|
| OPERATIVOS | Recepción de solicitud de cotización | ✓ | ✓ |
| | Estudio de antecedentes | ✓ | ✓ |
| | Realización del contrato | ✓ | ✓ |
| | Planificación de cuadrillas de montaje | ✗ | ✓ |
| | Suministro de materiales | ✓ | ✓ |
| | Recepción de elementos estructurales y de unión en obra | ✓ | ✓ |
| | Recepción de documentación en obra | ✗ | ✓ |
| | Montaje | ✓ | ✓ |
| | Entrega de obra terminada | ✓ | ✓ |
| APOYO | Gestión de proveedores | ✗ | ✓ |
| | Gestión de las personas | ✗ | ✓ |
| | Gestión de logística | ✗ | ✓ |
| | Gestión administrativa y financiera | ✗ | ✓ |

(Fuente: Elaboración propia, validado por el Ingeniero de Montaje de INGELAM.)

3.4.2. Definición de objetivos de calidad

La única forma de saber cuál es la situación real para realizar una planificación con el fin de mejorar los procesos, es midiendo diversos factores que influyen en estos y que indican el desempeño de distintas áreas de la empresa. Estos factores pueden corresponder al tiempo, al costo, a los recursos materiales, a la relación con los clientes u otros. La medición de estos elementos permite fijar objetivos de calidad.

Los objetivos se tomarán por separado para cada contrato de montaje a realizar por INGELAM. Se consideran de esta manera ya que cada proyecto tiene sus particularidades. Algunos proyectos de montaje son muy grandes y otros muy pequeños. Asimismo, algunos contratos especifican un plazo máximo para terminar el montaje mientras que otros lo dejan al criterio del ingeniero de montaje. Es por esto por lo que en particular los objetivos relacionados con el rendimiento financiero y el rendimiento del montaje son específicos para cada contrato. Luego de fijar los objetivos que se quieren obtener, se deben dar a conocer a todas las personas involucradas en el montaje.

Indicadores clave de desempeño (KPI)

Existen muchas formulas y expresiones para medir y juzgar el desempeño de una empresa. Estas mediciones se llaman indicadores de calidad, indicadores clave de desempeño o KPI del inglés Key Performance Indicator. Para definir los objetivos de calidad de Ingelam se seleccionan, según el área de influencia, los siguientes indicadores de calidad:

KPI para medir el rendimiento financiero:

- Margen de beneficio neto: Es el porcentaje de ingresos que son beneficio neto.

KPI para evaluar la cuota de mercado:

- Índice de adjudicación de proyectos (IAP): Indica la cantidad de proyectos adjudicados versus las cotizaciones de montaje enviadas en m^3 respecto a lo solicitado.
 - $IAP = \text{Cantidad de proyectos adjudicados} / \text{cotizaciones enviadas}$.

KPIs para entender a los clientes:

- Índice de satisfacción del cliente: Escala entre 1-5 según la satisfacción del cliente luego de terminado el proyecto.
- Índice de promotor neto (IPN): Escala de 1 a 10 con la probabilidad que existe de recomendar a la empresa.
 - $IPN = (\text{cantidad de 9-10}) - (\text{cantidad de 0-6})$.
- Índice de reclamos: Mide el número de quejas o “cosas que han salido mal” para el cliente por proyecto realizado.

KPIs para evaluar y entender los procesos internos:

- Tiempo de inactividad de la máquina o procesos: Indica cuanto tiempo se desperdicia por inactividad, fallo técnico o enfermedad personal.
- Índice de No Conformidades: Mide el número de No Conformidades por proyecto.
- Rendimiento del proyecto: Cantidad de m^3 montados dividido por la multiplicación de la duración del proyecto en días por la cantidad de trabajadores promedio por día.
 - $\text{Rendimiento} = m^3 \text{ montados} / (\text{días} * \text{trabajadores})$

Para entender los siguientes dos índices se necesitan los siguientes valores:

- Valor planificado (PV: Plan Value): Cronograma planificado y formalmente aprobado del proyecto en términos del costo presupuestado por periodo.
- Costo real (AC: Actual Cost): Costo real o actual del trabajo completado en determinado momento.
- Valor ganado (EV: Earned Value): Corresponde a la multiplicación del porcentaje de avance del proyecto por el presupuesto.
- Índice de desempeño de cronograma (SPI): Mide que tan eficientemente se está avanzando en el proyecto en relación con el cronograma planificado.
 - $SPI = EV / PV$
- Índice de desempeño de costo (CPI): Mide si se ha sobrepasado el presupuesto.
 - $CPI = EV / AC$

KPI para entender a los trabajadores:

- Indicador de respaldo del personal (IRP): Escala de 1 a 10 con la probabilidad que existe de que el colaborador recomiende a la empresa para trabajar.
 - $IRC = (\text{cantidad de 9-10}) - (\text{cantidad de 0-6})$.

Cuadro de mando

A continuación, se presenta un ejemplo de cuadro de mando que considera los KPI descritos anteriormente. Los valores presentados de cada índice no son representativos y se han puesto meramente a modo de ejemplo. Este cuadro de mando se debe realizar para cada proyecto y ser revisado a medida que se avanza en el montaje.

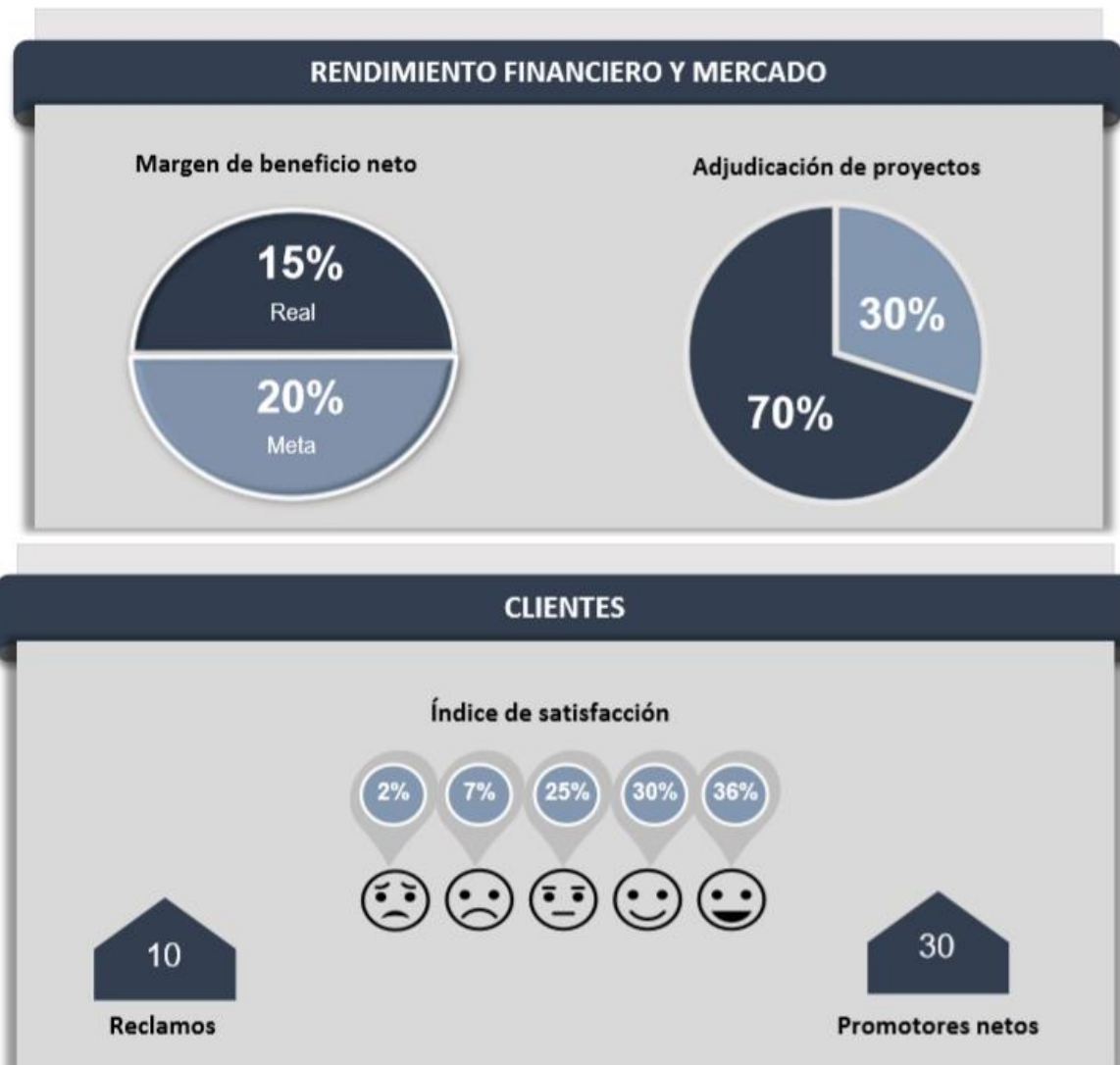




Ilustración 3.4: Cuadro de mando propuesto
(Fuente: Elaboración propia)

3.4.3. Definición de acciones para lograr mejoras

En este punto se definen las acciones que permiten abordar las debilidades y oportunidades de mejora en la organización. Sin embargo, se debe tener en cuenta a futuro la actualización del plan de acción de acuerdo con los intereses de los clientes y las personas involucradas en los procesos.

Acciones para abordar debilidades

Las debilidades presentadas en el análisis FODA permiten seleccionar ciertas acciones a realizar:

1. Falta un sistema de información que facilite la comunicación entre el proceso de montaje y el suministro de materiales: Esta debilidad es abordable mediante la creación de registros que sean compartidos entre el ingeniero de montaje y los jefes de obra. Estos registros deben contener la información del suministro de materiales y los pedidos realizados de forma que los jefes de obra se puedan planificar de acuerdo con este registro y además puedan comunicar la falta de materiales de forma expedita. En el Anexo D se presenta una propuesta de estos registros.
2. Falta una mejor planificación en la obra: La programación en obra debe considerar los trabajos de otros subcontratos para evitar interferencias. Además, se debe considerar la cantidad de montajistas necesarios según el avance del montaje y organizar el envío de materiales en el momento propicio. Todo esto se debe organizar mediante procedimientos bien definidos. Mediante una buena implementación del SGC se podría eliminar esta debilidad anteriormente reconocida.

3. Los jefes de obra no están capacitados en AutoCAD: La acción más directa para solucionar esta debilidad consiste en un programa de formación en AutoCAD dirigido a los jefes de obra. En el Anexo E se sugiere una ficha base para planificar programas de formación.

Además de estas debilidades descritas anteriormente y que afectan a la totalidad de la empresa, existen las pequeñas debilidades con posibilidad de ocurrencia dentro de cada proyecto de montaje. Estas se describen como fallas posibles en el análisis de modo y efecto de fallos (AMEF) que se encuentra en el Anexo D como un registro. Se debe intentar evitar estas fallas particulares de cada proyecto mediante acciones preventivas ya que estos pueden afectar la imagen de la empresa y la satisfacción de los clientes.

Acciones para abordar oportunidades

En cuanto a las oportunidades descritas en el análisis FODA, se tienen cuatro puntos a cubrir. De estas, se presentan las siguientes acciones recomendadas:

1. Satisfacer las expectativas de los clientes actuales y potenciales, a través de un mejor servicio: Para satisfacer las expectativas de los clientes actuales y potenciales se tiene por objetivo mejorar continuamente el servicio de montaje. Mediante el índice de satisfacción del cliente se puede tener un valor real de que tan contento se encuentran estos respecto al montaje y mediante la evaluación de satisfacción del cliente se tendrán comentarios que permitirán enfocarse en los factores importantes.
2. Existe disposición para implementar cambios organizacionales o procedimientos para mejorar el servicio: La implementación de un sistema de gestión de calidad de por sí permite abordar la oportunidad que se tiene respecto a la disposición de los colaboradores de efectuar cambios organizacionales.
3. Se puede mejorar la programación del montaje y así optimizar los plazos de construcción: La mejora de la programación de los tiempos de montaje se realizará una vez implementado el sistema de gestión de calidad mediante la detección de problemas reales en obra, detección de tiempos que no agregan valor al servicio de montaje y una planificación detallada para realizar una optimización del proceso.
4. Hay un creciente interés en la demanda de estructuras con materiales ecológicos, renovables y reciclables: La demanda de material ecológico es una oportunidad que se puede explotar mediante la distribución a potenciales clientes de folletos que muestran los proyectos realizados por INGELAM.

3.5. Apoyo al SGC

El apoyo como requisito de la norma ISO 9001 se refiere a los recursos y competencias que necesita la organización para poder establecer, mantener y mejorar continuamente el SGC. A continuación, se explica la competencia que deben tener las personas que trabajen en INGELAM, la forma cómo se debe realizar la comunicación y finalmente la manera en que la información se documenta.

3.5.1. Recursos

El requisito en cuanto a recursos de la ISO 9001 se refiere a los recursos humanos, infraestructura, ambiente, seguimiento y medición y conocimiento de la organización.

Se incluye en los procesos descritos en el Anexo C, la caracterización de los recursos necesarios para completar cada uno de estos procesos.

3.5.2. Competencia y toma de conciencia

La competencia de los montajistas es sumamente importante en INGELAM. Son ellos los responsables finales en la calidad de un edificio montado en MLE. Para esto, ellos deben estar capacitados y conocer las particularidades de la construcción en madera. Esto, ya que la madera es un material que se puede dañar fácilmente si no se manipula cuidadosamente en obra. O bien, se puede perder gran parte de la calidad del servicio de montaje si las conexiones no se llevan correctamente a cabo. Por las razones anteriores la competencia en montajistas es fundamental. Para asegurarla, la alta dirección debe estar consciente de esto y contratar personas especialistas. Además, se pueden efectuar capacitaciones para asegurar la competencia de los montajistas.

En la alta dirección y sobre todo las personas involucradas en la gestión de personas, gestión de proveedores y de clientes se debe asegurar la capacidad de comunicación eficaz y las habilidades blandas. El objetivo es mantener siempre buenas relaciones con todas las partes interesadas y esto se logra solo mediante una buena gestión y comprensión por parte de los encargados.

Por último, se debe tener en cuenta la competencia, principalmente, del líder encargado de mantener el sistema de gestión de calidad y luego de los responsables de área que aseguran que se cumplan los objetivos de calidad. Esto no quita que todas las personas en INGELAM deban estar al tanto de lo que significa velar por mejorar constantemente la calidad. Pero, indica que estas personas deben conocer en profundidad los requisitos de la norma ISO 9001, la política de calidad de INGELAM y los objetivos de calidad en profundidad. En este último punto es donde se debe asegurar la toma de conciencia de todas las personas pertenecientes a la organización. Se sugiere realizar reuniones mensuales con cada área para mantener al tanto a todos de la actualización de los objetivos de calidad.

3.5.3. Comunicación

En lo referente a la comunicación se destaca que las comunicaciones tanto internas como externas deben tener la mayor claridad posible y un lenguaje simple para asegurar que todos sean capaces de comprender.

El requisito indica que se debe considerar para las comunicaciones necesarias dentro de cada proceso: Qué, cuando, a quién y cómo comunicar, así como identificar quien comunica. Estas informaciones se indican dentro de cada procedimiento del capítulo 4.

3.5.4. Estructura documental del SGC

Para la estructura documental de este sistema de gestión de calidad se decide tomar el modelo de Rincón (2002) que se puede observar en la Ilustración 3.5. Este incluye un manual de calidad donde se describe en primer lugar la empresa, el alcance del manual y su aplicabilidad, y la estructura y ubicación de los documentos. En segundo lugar, se explica la política de calidad y los objetivos de calidad. En tercer lugar, se presenta el organigrama de la empresa y se explican las responsabilidades de los colaboradores. A continuación del manual de calidad se consideran los procedimientos que permiten definir los principios y estrategias de funcionamiento para las operaciones de INGELAM. Finalmente, se incluyen las fichas y registros que permiten observar los resultados de la planificación de la calidad. Esta estructura documental es la que compone el capítulo 4 de este trabajo y que se complementa con los Anexos D y E.

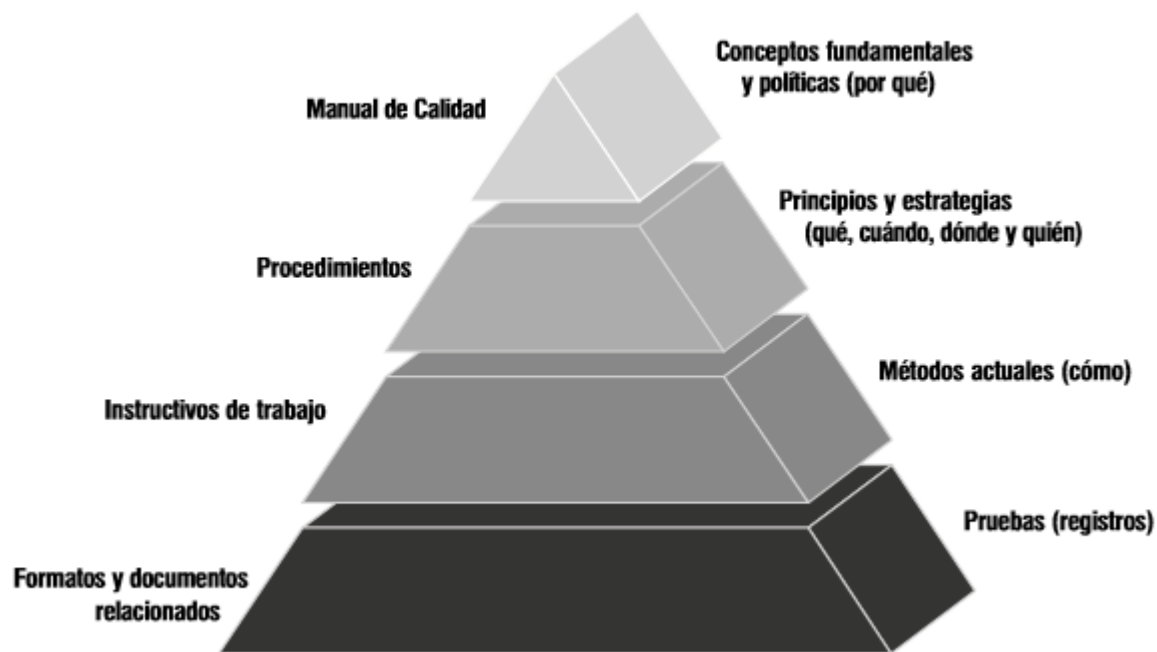


Ilustración 3.5: Estructura documental del sistema de calidad

Junto con la definición de la estructura documental se debe asegurar, ya en el momento de la implementación del SGC, la revisión de estos documentos al momento de su creación para cada proyecto o para cada actualización del SGC. Además, en lo que concierne al control de la información documentada

se debe considerar la distribución, el almacenamiento y el fácil acceso a esta. Por último, es muy importante controlar los cambios que puede tener la información documentada, esto se hace mediante un control de modificaciones incluido en cada documento.

3.6. Operación

3.6.1. Requisitos del montaje y planificación operacional

Para realizar la planificación operacional se desarrolla la herramienta correspondiente al despliegue de la función de calidad (QFD), explicada en la sección 2.4.1. En primer lugar, se seleccionan cuatro requisitos para lograr un servicio de montaje de calidad y por ende una buena relación con los clientes. Estos requisitos son los siguientes:

- Que el montaje se realice en el plazo estipulado por contrato.
- Que los elementos pedidos de madera y las conexiones se materialicen de acuerdo con los planos estructurales.
- Que la estructura montada tenga una buena terminación
- Que los elementos estructurales de MLE estén conformes a la norma NCh2148

A partir de lo anterior, se reconocen las acciones necesarias para poder cumplir los requisitos. Estas acciones son:

- Buena planificación de los tiempos de montaje.
- Buena planificación de trabajo de cuadrillas de montaje.
- Provisión de materiales en el momento adecuado.
- Alta capacitación de la mano de obra en la tecnología de la MLE.
- Planos estructurales con alto nivel de detalle.
- Pedido de elementos MLE de acuerdo con planos, sin sobredimensionamiento.
- Alto nivel de cuidado de elementos al momento de traslado y del montaje.
- Evitar pedir nuevos elementos de MLE debido a errores en montaje
- Mano de obra capacitada para realizar, en caso necesario, reparaciones de buena calidad.
- Certificar resistencia de elementos de MLE de acuerdo con norma NCh2148.

Gracias a la herramienta QFD, se puede dar una prioridad calculada matemáticamente a las acciones por realizar. En la Tabla 3.4 se puede observar el desarrollo de esta herramienta y los resultados en cuanto a orden de importancia. La Tabla 3.5 explica el significado de los valores utilizados en la tabla QFD.

Tabla 3.4: Despliegue de la función de calidad

| | Buena planificación de los tiempos de montaje. (1...10) | Buena planificación de trabajo de cuadrillas de montaje. (1...10) | Provisión de materiales en el momento adecuado. (0=no, 1=sí) | Alta capacitación de la mano de obra en la tecnología de la MLE. (1...10) | Planos estructurales con alto nivel de detalle. (0=no, 1=sí) | Realización de elementos MLE de acuerdo a planos, sin sobredimensionamiento. (0=no, 1=sí) | Alto nivel de cuidado de elementos al momento de traslado y del montaje. (1...10) | Evitar rehacer elementos de MLE debido a errores en montaje (0=no, 1=sí) | Mano de obra capacitada para realizar, en caso necesario, reparaciones de buena calidad. (1...10) | Certificar resistencia de elementos de MLE de acuerdo a norma NCh2148. (0=no, 1=sí) | | | | | | orden de importancia | | |
|---|---|---|--|---|--|---|---|--|---|---|---|---|---|------|-----|----------------------|-------|-----|
| Que el montaje se realice en el plazo estipulado por contrato. | 9 | 9 | 9 | 3 | 3 | 0 | 1 | 9 | 0 | 0 | 5 | 4 | 5 | 1.25 | 1.5 | 9.375 | 35.55 | 1 |
| Que los elementos de madera y conexiones se materialicen de acuerdo a planos estructurales. | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 5 | 1 | 1 | 5 | 18.96 | 4 |
| Que la estructura montada tenga una buena terminación. | 0 | 1 | 0 | 9 | 3 | 1 | 9 | 0 | 9 | 0 | 5 | 5 | 5 | 1 | 1.2 | 6.0 | 22.75 | 2 |
| Que los elementos estructurales de MLE estén conformes a la norma NCh2148. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 9 | 5 | 5 | 5 | 1 | 1.2 | 6 | 22.75 | 3 |
| x | | | | | | | | | | | | | | | | | 26.38 | 100 |
| Orientación deseada | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↓ | ↑ | ↑ | | | | | | | | |
| Ponderación abs | 319.9 | 343 | 319.9 | 311.4 | 345.5 | 216.114 | 263 | 263 | 272.99 | 204.7 | | | | | | | 2859 | |
| Ponderación rel | 11.19 | 12 | 11.19 | 10.89 | 12.08 | 7.55843 | 9.199 | 9.199 | 9.5475 | 7.161 | | | | | | | 100 | |
| Orden de importancia | 3 | 2 | 4 | 5 | 1 | 9 | 8 | 7 | 6 | 10 | | | | | | | | |
| Valoración técnica | 1 a 10 | 1 a 10 | si/no | 1 a 10 | si/no | si/no | 1 a 10 | si/no | 1 a 10 | si/no | | | | | | | | |
| Nuestro montaje INGELAM | 8 | 7 | 1 | 9 | 1 | 1 | 9 | 1 | 9 | 1 | | | | | | | | |
| Objetivo técnico | 10 | 10 | 1 | 10 | 1 | 1 | 10 | 0 | 10 | 1 | | | | | | | | |

(Fuente: elaboración propia validado por el Ingeniero de Montaje de INGELAM. Modelo base de PDCA Home, Bernal 2012)

Tabla 3.5: Tabla explicativa para la comprensión del QFD

| Definición de casilla | Rango de valores | Significado |
|---|------------------|--|
| Importancia para el usuario/cliente | [1-5] | 1=no es importante, 5=muy importante |
| Situación actual del montaje en INGELAM | [1-5] | 1=muy mala situación, 5=muy buena situación |
| Objetivo por alcanzar del producto | [1-5] | 1=no es importante, 5=muy importante |
| Argumento de venta | [1; 1.2; 1.5] | 1=mal argumento, 1.5=buen argumento |
| Valoración técnica (escala de medición) | [1-10] | 1=muy malo, 10=muy bueno |
| Valoración técnica (escala de medición) | sí/no | sí = tiene el atributo, no = no lo tiene |
| Situación actual del montaje en INGELAM respecto a valoración técnica | [1-10], [1; 0] | Valores dependen de valoración técnica |
| Matriz de relación entre cada Qué y cada Cómo | [0; 1; 3; 9] | 0=sin relación, 1=baja relación, 3=media relación, 9=alta relación |

(Fuente: elaboración propia, validado por el Ingeniero de Montaje de INGELAM)

3.6.2. Desarrollo y control del servicio de montaje

El montaje y sus procesos relacionados se especifica en el Anexo C, donde se incluyen las entradas, controles, recursos y salidas de cada proceso. Para un estudio sobre el desempeño y mejoras posibles en estos procesos y, por lo tanto, en el desarrollo del montaje se realiza un análisis de modo y efecto de fallos (AMEF). Se determinan de esta manera los cambios que se pueden efectuar para mejorar el proceso.

Para la elaboración del análisis de modo de efectos y fallos se considera el mapa de procesos, así como el diagrama de flujo del montaje y la descripción de este proceso. Todas estas herramientas han sido presentadas en la sección 3.2.2.

A través del AMEF se pueden detectar las fallas potenciales en cada uno de los pasos del proceso y se proponen medidas para cada falla. Este análisis debe permanecer en constante ajuste con el fin de mejorar continuamente los procesos operativos. Se presenta el cuadro del análisis en el Anexo D de este trabajo en la sección registros. Esto, ya que se considera esta herramienta como un registro que forma parte del SGC. Además, en el Anexo B se presentan las tablas con las cuales se evalúa el grado de ocurrencia, severidad y capacidad de detección en INGELAM de cada falla posible asignando un valor de 1 a 5 a cada uno de estos factores. Para obtener el índice de falla se multiplican los factores entre sí:

$$IF = Severidad \cdot Ocurrencia \cdot Detección$$

Mediante este índice se determina el riesgo de falla y, por lo tanto, la importancia que hay que dar a cada una de las fallas, con el fin de asignar nuevas acciones preventivas o correctivas, para evitar o corregir las fallas. La tabla siguiente indica el riesgo de falla según el valor de IF obtenido.

Tabla 3.6: Riesgo de falla según valor de IF para AMEF

| Valor de IF | Riesgo de falla |
|-------------|-----------------|
| 1-5 | Muy bajo |
| 5-19 | Bajo |
| 20-39 | Medio |
| 40-125 | Alto |

(Fuente: elaboración propia, validado por el Ingeniero de Montaje de INGELAM)

3.6.3. Control de las salidas no conformes

En el capítulo 4 se presenta el procedimiento a llevar a cabo por INGELAM respecto a no conformidades. Esto incluye las salidas no conformes dentro de cada proceso perteneciente al montaje.

3.7. Evaluación del desempeño

La norma ISO 9001 incluye requisitos referentes a la evaluación del desempeño. Teniendo en cuenta esto, se describen los procesos relacionados con el seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño de diversos factores dentro de INGELAM. También se considera un plan de auditoría interna con el fin de asegurar el correcto desempeño en todo momento.

3.7.1. Seguimiento, medición, análisis y evaluación

El mapa de procesos presentado en la sección 3.2.2. define, dentro de los procesos estratégicos, los procesos de evaluación de satisfacción del cliente, evaluación de resultados y evaluación del desempeño del personal. Estos procesos detallados mediante los procedimientos del capítulo 4 permiten el aseguramiento tanto del seguimiento como de la medición del desempeño.

El análisis de cada uno de estos procesos se debe realizar al menos una vez por proyecto. Se debe revisar el desempeño al final de cada proyecto, pero además se puede incluir una revisión al superar la mitad del proyecto, en cada cuartil o bien al finalizar hitos importantes. La cantidad de revisiones dependerá de la duración total del montaje y de la complejidad de este.

En lo referente a la evaluación, se debe determinar un valor numérico para el desempeño de cada factor en el proyecto. Si no tenemos una noción numérica sólida, no podremos saber si se necesita mejorar o cuánto se necesita mejorar. En la sección 3.4. donde se explican y se desarrollan los requisitos de planificación de la norma ISO 9001 se definen los objetivos de calidad. A partir de la evaluación del desempeño y estos objetivos, se deben determinar las acciones futuras. Si el desempeño es malo, se deben tomar acciones correctivas para mejorar. En cambio, si el desempeño supera las expectativas se puede estandarizar o bien tener en cuenta al personal competente para mantenerlo dentro de la organización.

3.7.2. Auditoría interna

La auditoría interna es sumamente importante dentro de la implementación y mantenimiento de un SGC. Esta permite asegurar el cumplimiento de las normas, evaluar la eficacia de los controles internos, mejorar continuamente mediante la detección de problemas e identificar posibles riesgos o falencias dentro de la organización. La planificación de las auditorías es fundamental, así como la definición de los alcances y requisitos.

Planificación

Para planificar las auditorías internas se debe tener implementado el SGC. No pueden hacerse auditorías sin la existencia de un sistema de calidad ya que no existirían puntos de comparación. Como en este trabajo solo se hace un análisis hipotético de cómo se conformaría el SGC en INGELAM para el montaje de MLE, no se puede imponer una planificación de auditorías internas. A continuación, solo se mencionan ciertas sugerencias en el caso de la implementación del SGC y la futura necesidad de auditorías.

El alcance de la auditoría incluye a todos los procesos y procedimientos definidos en este trabajo. Los criterios de la auditoría corresponden, por lo tanto, a la descripción detallada de los procesos y el cumplimiento de ellos.

En cuanto a la frecuencia de las auditorías se sugiere hacer auditorías semestrales, al menos los primeros años después de implementar por primera vez el SGC. Los métodos utilizados serán los siguientes como mínimo (en el futuro se pueden incluir más métodos):

- Chequeo del cumplimiento de los procedimientos mediante una lista de chequeo, la inspección visual de cada proceso y verificación de seguimiento de pasos descritos en el proceso.
- Utilización de planillas de inspección para la medición de la exactitud en la materialización del montaje, incluyendo conexiones.
- Realización de carta de balance para analizar tiempos y eficiencia del montaje.

La selección de auditores y responsables del proceso de auditoría corresponde a un elemento a definir junto con la definición del líder del proyecto al momento de la implementación del SGC. Se debe asegurar la objetividad e imparcialidad de los auditores para así lograr informes lo más ajustados a la realidad posibles. Considerando la existencia de un puesto de trabajo de coordinador de calidad, como ha sido presentado en el organigrama, las auditorías corresponderían a una responsabilidad de este puesto de trabajo.

Por último, se menciona la importancia de la realización de informes al terminar cada auditoría. Dentro de este se debe incluir el estado actual de los procesos, la verificación de mejoras y cambios respecto a la última auditoría, además de las recomendaciones a futuro según los resultados de la auditoría.

3.8. Mejora

La actualización de la norma ISO 9001 del 2015 incluye el apartado “mejora” con el fin de que la organización implemente mejoras continuamente. Esto, para asegurarse de la satisfacción del cliente a lo largo del tiempo. En este punto es donde la ISO 9001 está más alineada con el pensamiento Lean. Los requisitos se refieren principalmente a la identificación de No Conformidades y aplicación de acciones correctivas, además de la mejora del SGC. Pero, teniendo en cuenta la corriente Lean se incluye la optimización de los procesos para eliminar desperdicios de recursos y la aplicación de acciones preventivas.

3.8.1. Oportunidades de mejora

En el punto 3.4.3. de este capítulo se definen las acciones para abordar las oportunidades descritas en el análisis FODA. Además, una vez implementado el SGC y realizada una auditoría se pueden identificar más oportunidades de mejora. Al mismo tiempo, durante el desarrollo de cada proceso se debe estar alerta constantemente ante la aparición de No Conformidades para aplicar enseguida acciones correctivas. Para identificar falencias se sugiere la realización de “Gemba Walks”. Esto significa ir al lugar del montaje y analizar ciertos puntos preparados con anterioridad en una lista. Se debe además preguntar a los

montajistas como se sienten en su trabajo y si consideran que se podría mejorar de alguna forma los procesos operativos. La idea de un Gemba Walk no es analizar el desempeño de los trabajadores, sino buscar mejoras en los procesos. Hay que asegurarse que los operarios comprendan esto para que así ellos puedan expresarse con total libertad y honestidad.

3.8.2. No conformidad y acción correctiva

Como ha sido mencionado anteriormente, en el capítulo 4 se presenta el procedimiento que permite conocer los pasos a seguir en caso de presentarse una No Conformidad en alguno de los procesos. Las acciones correctivas han de ser analizadas cada vez que se presenta una No Conformidad o una situación problemática. En la sección 3.6.2. se explica además la herramienta AMEF que permite hacer un análisis de las fallas potenciales y prever cuales son las acciones preventivas y correctivas para evitar su ocurrencia. Se descansa en este método para asegurar la proactividad y el análisis previo al acontecimiento de errores dentro de cualquier proceso.

3.8.3. Mejora continua

La mejora continua implica el análisis constante de las variables dentro del ambiente interno y externo de INGELAM. Se deben mantener actualizados los riesgos, las debilidades y oportunidades de la organización para mantener el correcto enfoque de los procesos. Si se detecta la necesidad de hacer cambios en el sistema de gestión de calidad, estos deben hacerse para asegurar la mejora de los procesos. Estos cambios deben estar debidamente documentados para comprender en el futuro la razón de los cambios. Además, en el caso del fracaso en un intento de mejora, la documentación permite poder volver atrás a una situación más eficiente. Para mejorar continuamente se debe considerar el ciclo de planificación PHVA presentado en el punto 2.2.2. Una vez implementado el sistema de gestión de calidad y estabilizados los procesos de acuerdo con este SGC se deben realizar auditorías. Mediante las auditorías se determinará de qué manera los procesos pueden mejorar. Luego, se planifica un nuevo método de acción. Este se implementa, se verifica y a continuación se actúa de acuerdo con los resultados obtenidos. De esta manera y tal como el fundamento del pensamiento Lean lo expresa, se optimizan los resultados y se eliminan los desperdicios de todo tipo de recursos en los procesos.

Capítulo 4

Propuesta de Manual de Calidad y Procedimientos

4.1. Manual de calidad

SGC ISO 9001:2015

| CONTROL DE MODIFICACIONES (Indicar fecha y n° de versión anterior y motivo de nueva) | | |
|---|---------|--------|
| Fecha | Versión | Motivo |
| | | |
| | | |

| | | |
|---|--|---|
| <u>Realizado:</u> Nombre Coordinador de calidad Firma: Fecha: | <u>Revisado:</u> Nombre Gerente de operaciones Firma: Fecha: | <u>Aprobado:</u> Nombre Gerente general Firma: Fecha: |
|---|--|---|

INGELAM LTDA.

ÍNDICE

- 1. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA E INTRODUCCIÓN**
- 2. ADMINISTRACIÓN DEL MANUAL DE CALIDAD**
 - 2.1. Modificación, control y revisiones periódicas del manual de calidad
- 3. ALCANCE Y APLICABILIDAD DEL MANUAL DE CALIDAD**
 - 3.1. Objetivo
 - 3.2. Alcance
 - 3.3. Estructura de documentos
 - 3.4. Ubicación de documentos
 - 3.5. Aplicabilidad
- 4. POLÍTICA Y OBJETIVOS DE CALIDAD**
 - 4.1. Política
 - 4.2. Objetivos
- 5. ORGANIZACIÓN Y RESPONSABILIDADES**
 - 5.1. Organigrama general
 - 5.2. Responsabilidades
- 6. TABLA DE PROCEDIMIENTOS Y SUS REQUISITOS ISO 9001:2015 ASOCIADOS**
- 7. LISTADO DE DOCUMENTOS**

1. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA E INTRODUCCIÓN

INGELAM es una empresa dedicada al montaje de sistemas estructurales en madera laminada encolada. Formada en 1999 por un equipo de profesionales especialistas en la materia ante la necesidad del mercado de contar con una empresa sólida y probada experiencia en ingeniería y montaje de ese tipo de material.

INGELAM cuenta con un equipo técnico con amplia experiencia capaz de satisfacer proyectos en madera de diversas envergaduras. Presta una atención integral a los proyectos facilitando su desarrollo en el montaje. El departamento técnico genera planos de montaje con soluciones que garantizan el montaje adecuado y en conformidad con las exigencias del proyecto.

La misión y visión de INGELAM son las siguientes:

Misión: INGELAM es una empresa formada por personal especializado en montaje de madera laminada; orientada al desarrollo y fomento del producto, como material de gran utilidad en el rubro de la construcción.

Visión: INGELAM aspira a obtener los mejores estándares de calidad y seguridad para satisfacer las necesidades de sus clientes.

La dirección de la empresa INGELAM ha incorporado en su gestión de negocios un sistema de gestión de calidad (SGC), basándose en la norma ISO 9001 y estableciendo una base sólida para la planificación, control y mejora continua de sus procesos. Este manual hace referencia a los documentos que estructuran el SGC tales como procedimientos y registros, los cuales siguen los requisitos contemplados en la norma ISO 9001:2015 *Sistemas de gestión de calidad – Requisitos*.

2. ADMINISTRACIÓN DEL MANUAL DE CALIDAD

2.1. Modificación, control y revisiones periódicas del manual de calidad

El coordinador de calidad es el encargado de las modificaciones del manual de calidad, las cuales son aprobadas por la gerencia de INGELAM. En caso de aceptarse ciertas modificaciones y existir una nueva versión de este manual, se debe dar conocimiento a los encargados de área mediante la distribución del manual de calidad actualizado.

Cada 2 años se revisa el manual de calidad por parte de la dirección y en conjunto con el coordinador de calidad. Asimismo, debe realizarse esta revisión en caso de una actualización de la norma ISO 9001.

3. ALCANCE Y APLICABILIDAD DEL MANUAL DE CALIDAD

3.1. Objetivo

Este manual se desarrolla para que todas las personas pertenecientes a INGELAM lo tengan a su disposición y puedan informarse sobre la documentación de la empresa. En esta misma línea, se busca transmitir tanto la política y los objetivos de calidad de la empresa como la misión y visión de la empresa, para que todos los colaboradores trabajen con el mismo espíritu hacia un destino en común.

3.2. Alcance

El alcance del sistema de gestión de calidad de INGELAM es el montaje de sistemas estructurales en madera laminada encolada, que abarca desde la recepción de especificaciones del cliente, pasando por la logística y comunicación con proveedores hasta el montaje en sí mismo realizado en obra y posterior entrega del trabajo realizado.

3.3. Estructura de documentos

Este manual describe los procesos involucrados en el servicio de montaje de Ingelam. La descripción de estos procesos incluye en cada uno de ellos la descripción general del proceso, la identificación de recursos críticos, y las evidencias e indicadores del proceso. Esto se realiza mediante el desarrollo de los siguientes puntos organizados en una tabla:

1. Nombre
2. Objetivo
3. Alcance
4. Responsable
5. Requisitos
6. Clasificación
7. Proveedores
8. Entradas
9. Procesos nivel 1
10. Salidas
11. Destinatario del servicio
12. Controles
13. Recursos
14. Documentos y formatos
15. Registros
16. Indicadores

En lo respectivo a los procedimientos, estos se encuentran anexos a este manual. Su estructura se compone de:

1. Objetivo
2. Alcance
3. Referencias
4. Definiciones
5. Actividades
6. Responsabilidades
7. Registros
8. Modificaciones

La manera de nombrar los documentos será siempre de la forma W-X.X.-YYY-ZZ. Donde W corresponderá al tipo de documento, el cual puede ser un procedimiento (P), un registro (R), una ficha (F) o una lista (L). El valor de X.X. corresponde al numeral del requisito de la norma ISO 9001:2015 que permite cumplir el documento referenciado (valores entre 4. y 10.3.). Por su parte, YYY corresponde al área al cual aplica el procedimiento. El área puede corresponder a gestión de calidad (GCA), oficina técnica (OTE), ventas y comercial (VEN), planificación (PLN), gestión de operaciones (GOP), u otro debidamente especificado. Por último, ZZ es el número del documento comenzando en 01 y ascendiendo en la medida en que existan más documentos del mismo tipo, área y requisito de la norma.

3.4. Ubicación de documentos

El conjunto de documentos que conforman el sistema de gestión de calidad se ubica en la carpeta perteneciente al coordinador de calidad. Las personas responsables de los procesos tienen acceso a cada documento que les compete mediante el almacenamiento en la nube de internet.

3.5. Aplicabilidad

Los requisitos normativos del numeral 8.3 *Diseño y desarrollo de los productos y servicios* no se aplican al sistema de gestión de calidad de INGELAM puesto que el montaje es un proceso realizado de acuerdo con los requerimientos y especificaciones técnicas suministrados por el cliente.

4. POLÍTICA Y OBJETIVOS DE CALIDAD

4.1. Política

La política de calidad de Ingelam Ltda. para el montaje de estructuras en madera laminada consiste en el cumplimiento de los siguientes objetivos:

1. Satisfacer las necesidades de los clientes:

- Entregar un servicio de montaje de madera laminada basado en especificaciones, estándares de calidad y plazos establecidos.
- Reducir costos y obtener precios competitivos, mejorando continuamente los procesos productivos y optimizando rendimientos.

2. Mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad:

- Desarrollar una estructura organizacional que permita mantener y mejorar un sistema de gestión de calidad.

3. Estructurar un equipo de montaje organizado y orientado al crecimiento personal:

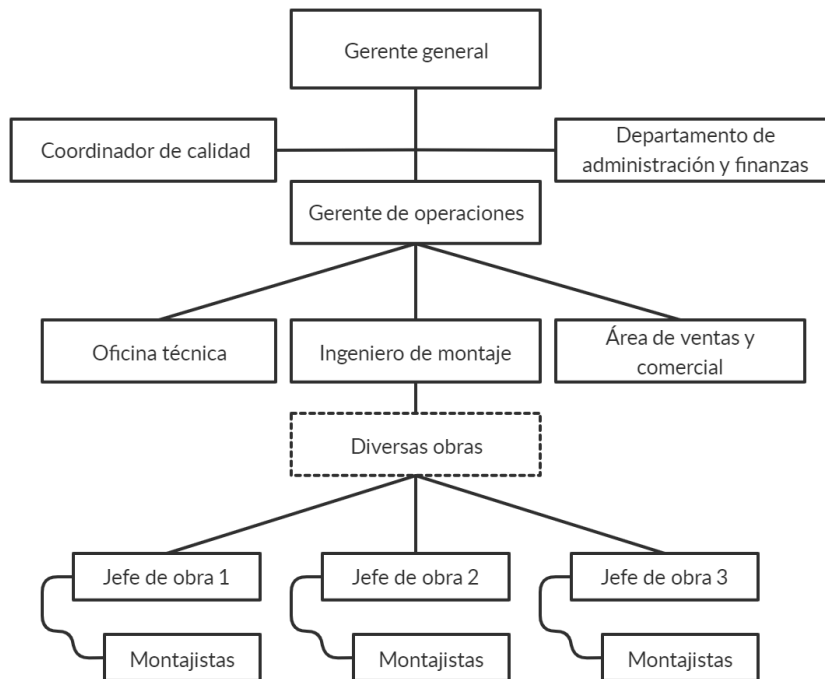
- Implementar normas y condiciones ambientales internas.
- Generar trabajo ordenado, seguro y eficiente.
- Capacitar y motivar a los colaboradores.

4.2. Objetivos

Los objetivos de calidad de INGELAM son seleccionados considerando la experiencia de años anteriores. Se seleccionan objetivos generales para la empresa y objetivos específicos para cada proyecto de montaje a realizar. Se dispone de un cuadro de mando para cada proyecto a rellenar con los indicadores seleccionados previamente y con los objetivos a cumplir. A lo largo del proyecto se revisa el cuadro de mando comparando los valores reales con los ideales y generando planes de acción para mejorar en el caso necesario y cumplir con los objetivos.

5. ORGANIZACIÓN Y RESPONSABILIDADES

5.1. Organigrama general



5.2. Responsabilidades

El organigrama general muestra las áreas que se reconocen en INGELAM las cuales tienen diferentes responsabilidades dependiendo del rol que cumplen en la organización. A continuación, se describe brevemente las responsabilidades generales de cada área en lo relacionado al sistema de gestión de calidad.

Gerencia: Está a cargo de controlar las metas y objetivos esperados de los procesos, además de coordinar los recursos internos de la empresa.

Coordinador de calidad: Encargado de asegurar el cumplimiento y hacer seguimiento del sistema de calidad en todas las áreas de la empresa. Debe mantener toda la documentación actualizada y comunicar cualquier cambio a las personas involucradas.

Administración y finanzas: Responsable de dirigir, ejecutar, evaluar y controlar la administración del potencial humano, los recursos económicos, financieros, materiales, y servicios que requieran las diferentes áreas de la empresa.

Oficina técnica: Se encarga del estudio de antecedentes del proyecto, así como de la realización, si es necesario, de los planos y detallamiento para hacer el montaje. Debe documentar la información de cada proyecto de montaje.

Ingeniero de montaje: Encargado de administrar el trabajo a realizar en el montaje, así como de la logística para poder tener la maquinaria, equipos, elementos de madera laminada encolada, medios de unión y herrajes. Es responsable de la realización de análisis y evaluación de resultados anuales.

Área de ventas y comercial: Área encargada de enviar cotizaciones y negociar contratos. Además, se encarga de la evaluación de resultados económicos.

Jefes de obra: Encargado de dirigir el trabajo en obra e inspeccionar el correcto desarrollo del montaje. Debe mantener la información de la obra correctamente documentada y traspasar la información al ingeniero de montaje a cargo.

6. TABLA DE PROCEDIMIENTOS Y SUS REQUISITOS ISO 9001:2015 ASOCIADOS

| Código | Área | Nombre | N° de versión | Referencia ISO 9001:2015 | Documentos relacionados |
|---------------|----------------------------|---|---------------|--|---|
| P-7.2.-GOP-01 | Gestión de operaciones | Evaluación del desempeño del personal | 1 | 7.2. Competencia | E-7.2.-GOP-01 I-7.2.-GCA-01 F-7.2.-GCA-01 |
| P-7.5.-GCA-01 | Gestión de calidad | Recepción de documentación en obra | 1 | 7.5. Información documentada | R-8.4.-GCA-01 F-7.5.-GCA-01 |
| P-8.1.-IMO-01 | Ingeniero de Montaje | Planificación de cuadrillas | 1 | 8.1. Planificación operacional | P-8.1.-IMO-02 R-8.1.-IMO-01 R-8.1.-IMO-02 |
| P-8.1.-IMO-02 | Ingeniero de Montaje | Secuencia de montaje | 1 | 8.1. Planificación operacional | R-8.1.-IMO-02 R-8.1.-IMO-03 F-8.1.-IMO-01 |
| P-8.1.-VEN-01 | Área de ventas y comercial | Solicitud de cotización | 1 | 8.1. Planificación operacional | R-8.1.-VEN-01 |
| P-8.2.-OTE-01 | Oficina técnica | Generación de presupuestos | 1 | 8.2. Requisitos para los productos y servicios | - |
| P-8.4.-GCA-01 | Gestión de calidad | Recepción de elementos estructurales y de unión | 1 | 8.4. Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente | R-8.4.-GCA-01 F-8.4.-GCA-01 |
| P-8.4.-GOP-01 | Gestión de operaciones | Evaluación de proveedores | 1 | 8.4. Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente | - |
| P-8.4.-IMO-01 | Ingeniero de Montaje | Suministro de materiales | 1 | 8.4. Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente | P-8.1.-IMO-02 R-8.4.-IMO-01 R-8.4.-IMO-02 F-8.1.-IMO-01 F-8.4.-IMO-01 |

| Código | Área | Nombre | N° de versión | Referencia ISO 9001:2015 | Documentos relacionados |
|----------------|----------------------------|---|---------------|---|--|
| P-8.6.-IMO-01 | Ingeniero de Montaje | Entrega de obra terminada | 1 | 8.6. Liberación de los productos y servicios | F-8.6.-IMO-01 |
| P-9.1.-IMO-01 | Ingeniero de Montaje | Evaluación de resultados | 1 | 9.1. Seguimiento, medición, análisis y evaluación | R-10.2.-GCA-01 I-9.1.-IMO-01 |
| P-9.1.-VEN-01 | Área de ventas y comercial | Evaluación de satisfacción del cliente | 1 | 9.1. Seguimiento, medición, análisis y evaluación | R-9.1.-VEN-01 I-9.1.-VEN-01 I-9.1.-VEN-02 E-9.1.-VEN-01 |
| P-9.3.-GCA-01 | Gestión de calidad | Revisión por la dirección | 1 | 9.3. Revisión por la dirección | I-9.3.-GCA-01 |
| P-10.2.-GCA-01 | Gestión de calidad | Identificación y control de no conformidades | 1 | 10.2. No conformidad y acción correctiva | R-10.2.-GCA-01 |
| P-10.2.-GCA-02 | Gestión de calidad | Acciones preventivas, correctivas y de mejora | 1 | 10.2. No conformidad y acción correctiva | R-10.2.-GCA-01 I-10.2.-GCA-01 |

7. LISTADO DE DOCUMENTOS

| Tipo de documento | Código | Nombre |
|-------------------|----------------|---|
| Registro | R-8.1.-IMO-01 | Rendimiento de obras |
| | R-8.1.-IMO-02 | Control de mano de obra |
| | R-8.1.-IMO-03 | Avance diario del montaje |
| | R-8.1.-VEN-01 | Registro de solicitudes de cotización |
| | R-8.4.-IMO-01 | Registro de pedido de materiales |
| | R-8.4.-IMO-02 | Listado de materiales según proveedores |
| | R-9.1.-VEN-01 | Registro de evaluaciones de satisfacción del cliente |
| | R-10.2.-GCA-01 | Registro de No Conformidades |
| | R-10.2.-GCA-02 | Análisis de modo y efecto de fallas |
| Ficha | F-7.2.-GCA-01 | Programa de formación |
| | F-7.5.-GCA-01 | Recepción de documentación en obra |
| | F-8.1.-IMO-01 | Secuencia de montaje |
| | F-8.4.-GCA-01 | Recepción de elementos estructurales y de unión en obra |
| | F-8.4.-IMO-01 | Hoja de pedido de materiales |
| | F-8.6.-IMO-01 | Acta de recepción de obra |

4.2. Procedimientos

4.2.1. P-7.2.-GOP-01 - Evaluación del desempeño del personal

| | | | |
|---|---|-------------------------------|---------|
|  | SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD MANUAL DE PROCEDIMIENTOS | GESTIÓN DE OPERACIONES | |
| PROCEDIMIENTO EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DEL PERSONAL | | | |
| Código del procedimiento | P-7.2.-GOP-01 | Total de páginas | 4 |
| Fecha de emisión | 15-11-2019 | Reemplaza a | Ninguno |
| Versión N° | 1 | | |
| Revisión técnica | Nombre Jefe de Oficina Técnica/ Ingeniero de Montaje | Firma | |
| Revisión de calidad | Nombre Coordinador de Calidad | Firma | |
| Aprobación | Nombre Gerente de Operaciones | Firma | |

1. Objetivos

Establecer los pasos a seguir para la realización anual de la evaluación del desempeño del personal, con el fin de determinar la competencia de los empleados y en caso necesario mejorar su desarrollo profesional. Asimismo, este procedimiento busca que las personas involucradas tengan claridad en las funciones que deben desempeñar en este proceso.

| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-7.2.-GOP-01 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 2 de 5 |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

2. Alcance

Este procedimiento es aplicable a todo el personal administrativo y operativo de INGELAM.

3. Referencias

- Norma ISO 9001:2015

4. Definiciones

Competencia: Es la habilidad demostrada para aplicar conocimientos y aptitudes. Normalmente se conoce como el conjunto de características y cualidades requeridas para la ejecución de tareas específicas las cuales comprenden los siguientes factores: Educación, experiencia, formación, y habilidades.

Desempeño: Indica el grado de cumplimiento de las funciones establecidas para cada uno de los puestos de trabajo.

5. Actividades

5.1. Diseño del instrumento de evaluación del desempeño

El coordinador de calidad en conjunto con el gerente de operaciones debe diseñar y/o revisar la encuesta correspondiente a la "Evaluación del desempeño laboral".

5.2. Capacitación a evaluadores

El coordinador de calidad debe capacitar a las personas seleccionadas como evaluadores indicando el método de evaluación, explicando los formatos y registros a utilizar, los temas a evaluar y la importancia del compromiso de un proceso transparente para lograr resultados reales.

5.3. Evaluación

Todos los empleados son evaluados por su jefe de área respectivo y un compañero de trabajo imparcial. Los evaluadores tienen un plazo máximo para realizar las evaluaciones a todos sus subordinados. La realización de la evaluación de los jefes de área corresponde o bien al gerente de operaciones o bien al coordinador de calidad.

Los participantes deben aplicar los siguientes puntos para poder realizar una evaluación con resultados lo más reales posibles:

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-7.2.-GOP-01 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 3 de 5 |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

Evaluador:

- Ser objetivo e imparcial
- No tener en cuenta factores personales
- Plantear el proceso como un elemento de apoyo y retroalimentación para el empleado que tiene por finalidad que éste conozca que puntos debe mejorar, de qué forma y con qué apoyo de la empresa cuenta.

Evaluado:

- Mantener una actitud positiva, ya que se trata de una herramienta que tiene como finalidad ayudar en su desempeño.
- Expresar con calma y razonamiento los puntos en los cuales tenga discrepancia con el evaluador.
- Sacar conclusiones sobre la mejora en el desempeño de su puesto.

5.4. Análisis de resultados

El coordinador de calidad debe recolectar los resultados de las evaluaciones en el formato de un informe llamado “Informe de evaluación del desempeño del personal”. En este se debe incluir el puntaje obtenido por cada empleado, lo que entrega el nivel de desempeño individual, el nivel de desempeño por niveles jerárquicos y el nivel promedio de competencia de los colaboradores. Éste incluye además las conclusiones y recomendaciones para el programa de formación.

5.5. Transmisión de resultados a los colaboradores

Los evaluadores deben transmitir los resultados a cada empleado y definir acciones en conjunto a realizar para mejorar o mantener el desempeño mostrado hasta el momento.

5.6. Programa de formación

Si se detectan falencias en el nivel de conocimiento de varios empleados, se debe llevar a cabo el programa de formación. Las características de este programa deben ser especificadas en el documento F-7.2.-GCA-01 Programa de formación.

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-7.2.-GOP-01 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 4 de 5 |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

6. Documentos

| | |
|---------------------------|-----------------------------------|
| Código: | F-7.2.-GCA-01 |
| Nombre del documento: | Programa de formación |
| Mantenido por: | Coordinador de calidad |
| Tienen acceso: | Gerentes, jefes de área |
| Lugar de almacenamiento: | Oficina de coordinador de calidad |
| Tiempo de almacenamiento: | 1 año |
| Disposición: | Archivo |

7. Responsabilidades

| Matriz de responsabilidades RACI | GG | OT | IM | JO | CC |
|--|----|----|----|----|----|
| Diseño del instrumento de evaluación del desempeño | RA | | | | RC |
| Capacitación a evaluadores | | | | | R |
| Evaluación | RI | R | R | R | RI |
| Análisis de resultados | I | | | | R |
| Transmisión de resultados a los colaboradores | R | RI | RI | RI | R |
| Programa de formación | A | C | C | C | R |

GG: Gerencia

R: Responsable de hacer

OT: Oficina técnica

A: Aprueba

IM: Ingeniero de montaje

C: Consultado

JO: Jefe de obra

I: Informado

CC: Coordinador de calidad

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|


| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-7.2.-GOP-01 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 5 de 5 |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

8. Modificaciones

| Versión | Ítem modificado | Motivo del cambio | Fecha | Aprobado por |
|---------|-----------------|-------------------|-------|--------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

4.2.2. P-7.5.-GCA-01 - Recepción de documentación en obra

| | | | |
|---|---|---------------------------|---------|
|  | SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD MANUAL DE PROCEDIMIENTOS | GESTIÓN DE CALIDAD | |
| PROCEDIMIENTO RECEPCIÓN DE DOCUMENTACIÓN EN OBRA | | | |
| Código del procedimiento | P-7.5.-GCA-01 | Total de páginas | 5 |
| Fecha de emisión | 15-11-2019 | Reemplaza a | Ninguno |
| Versión N° | 1 | | |
| Revisión técnica | Nombre Jefe de Oficina Técnica/ Ingeniero de Montaje | Firma | |
| Revisión de calidad | Nombre Coordinador de Calidad | Firma | |
| Aprobación | Nombre Gerente de Operaciones | Firma | |

1. Objetivos

Este procedimiento busca establecer los documentos necesarios para la realización del montaje y definir las actividades a realizar para que los jefes de obra reciban toda esta documentación en el momento oportuno. Asimismo, este instrumento permite que los correspondientes responsables a cargo de cada actividad tengan claridad de sus funciones dentro del proceso.

| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-7.5.-GCA-01 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 2 de 5 |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

2. Alcance

La documentación incluye los planos del proyecto, los detalles técnicos, planos y secuencia de montaje, ficha de pedido de materiales y otros especificados a continuación. El procedimiento se refiere a las actividades comprendidas desde la creación de la carpeta del proyecto hasta la recepción de documentación en obra y respectiva actualización de ésta si es necesario.

3. Referencias

- Norma ISO 9001:2015

4. Definiciones

No aplica

5. Actividades

5.1. Creación de carpeta

Una vez firmado el contrato de montaje, y si ésta no se ha creado antes, se debe crear la carpeta en la cual se incluyen todos los antecedentes del proyecto. Esta carpeta existirá en formato digital pero también se puede mantener una carpeta física con los documentos impresos. La carpeta digital debe ser compartida con el jefe de obra a cargo del respectivo montaje.

5.2. Recolección de documentación

El ingeniero de montaje debe asegurarse de que en la carpeta se incluyan todos los documentos listados a continuación:

- Planos del proyecto
- Detalles técnicos del proyecto
- Detalles de elementos de madera laminada, medios de unión y herrajes
- Secuencia de montaje
- Registro de pedido de materiales
- Control de mano de obra
- Carpeta de prevención de riesgos

Además, se pueden incluir otros documentos que el ingeniero de montaje estime pertinente.

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-7.5.-GCA-01 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 3 de 5 |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

5.3. Envío de carpeta

La carpeta de cada proyecto de montaje debe ser compartida con los jefes de obra respectivos. Al momento de seleccionar el jefe de obra que se encargará del montaje en cuestión se debe entregar a éste el acceso a la carpeta o bien hacer entrega personal o envío físico de los documentos.

5.4. Acuse de recibo en obra

El jefe de obra debe acusar recibo de los documentos mediante la hoja firmada F-7.5.-GCA-01 Recepción de documentación en obra. En caso de encontrar un error en éstos o un documento faltante en la carpeta el jefe de obra se debe comunicar inmediatamente con el ingeniero de montaje y este último proporcionar la información solicitada.

5.5. Actualización permanente de documentos

Los proyectos pueden sufrir modificaciones durante el proceso de montaje debido a diversos factores. En caso de que los planos, los elementos de madera laminada, herrajes y/o medios de unión sufran modificaciones. El ingeniero de montaje debe comunicar estas modificaciones al jefe de obra al tiempo que se realiza una actualización de los documentos afectados.

Del mismo modo, al recibir una partida de materiales en obra, el jefe de obra debe actualizar la ficha de pedido de materiales.

Por último, el control de mano de obra se debe mantener documentado y actualizado día a día en el registro R-8.1.-IMO-02 Control de mano de obra correspondiente.

6. Documentos

| | |
|---------------------------|--|
| Código: | R-8.1.-IMO-02 |
| Nombre del documento: | Control de mano de obra |
| Mantenido por: | Ingeniero de montaje |
| Tienen acceso: | Gerentes, oficina técnica, jefes de obra |
| Lugar de almacenamiento: | Oficina ingeniero de montaje |
| Tiempo de almacenamiento: | Duración del contrato de montaje |
| Disposición: | Archivo |

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-7.5.-GCA-01 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 4 de 5 |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

| | |
|---------------------------|--|
| Código: | R-8.4.-GCA-01 |
| Nombre del documento: | Registro de pedido de materiales |
| Mantenido por: | Ingeniero de montaje |
| Tienen acceso: | Gerentes, oficina técnica, jefes de obra |
| Lugar de almacenamiento: | Oficina ingeniero de montaje |
| Tiempo de almacenamiento: | Duración del contrato de montaje |
| Disposición: | Archivo |

| | |
|---------------------------|--|
| Código: | F-8.1.-IMO-01 |
| Nombre del documento: | Secuencia de montaje |
| Mantenido por: | Ingeniero de montaje |
| Tienen acceso: | Gerentes, oficina técnica, jefes de obra |
| Lugar de almacenamiento: | Oficina ingeniero de montaje |
| Tiempo de almacenamiento: | Duración del contrato de montaje |
| Disposición: | Archivo |

| | |
|---------------------------|---|
| Código: | F-7.5.-GCA-01 |
| Nombre del documento: | Recepción de documentación en obra |
| Mantenido por: | Jefe de obra |
| Tienen acceso: | Gerentes, oficina técnica, coordinador de calidad |
| Lugar de almacenamiento: | Oficina ingeniero de montaje |
| Tiempo de almacenamiento: | Duración del contrato de montaje |
| Disposición: | Archivo |

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-7.5.-GCA-01 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 5 de 5 |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

7. Responsabilidades

| Matriz de responsabilidades RACI | GG | OT | IM | JO | CC |
|--|----|-----|----|----|----|
| Creación de carpeta | A | I | R | I | I |
| Recolección de documentación | | C | R | | |
| Envío de carpeta | | | R | I | |
| Acuse de recibo en obra | | | I | R | I |
| Actualización permanente de documentos | I | ACI | R | R | I |

GG: Gerencia

R: Responsable de hacer

OT: Oficina técnica

A: Aprueba

IM: Ingeniero de montaje

C: Consultado

JO: Jefe de obra

I: Informado

CC: Coordinador de calidad

8. Modificaciones

| Versión | Ítem modificado | Motivo del cambio | Fecha | Aprobado por |
|---------|-----------------|-------------------|-------|--------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

4.2.3. P-8.1.-IMO-01 - Planificación de cuadrillas

| | | | |
|---|---|------------------------------|---------|
|  | SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD MANUAL DE PROCEDIMIENTOS | INGENIERÍA DE MONTAJE | |
| PROCEDIMIENTO PLANIFICACIÓN DE CUADRILLAS | | | |
| Código del procedimiento | P-8.1.-IMO-01 | Total de páginas | de 4 |
| Fecha de emisión | 15-11-2019 | Reemplaza a | Ninguno |
| Versión N° | 1 | | |
| Revisión técnica | Nombre Jefe de Oficina Técnica/ Ingeniero de Montaje | Firma | |
| Revisión de calidad | Nombre Coordinador de Calidad | Firma | |
| Aprobación | Nombre Gerente de Operaciones | Firma | |

1. Objetivos

Establecer los pasos a seguir para realizar la planificación de trabajo de las cuadrillas de montaje, incluyendo los plazos de sus actividades, cantidades y conformación de cuadrillas. Además, tiene por finalidad que cada colaborador conozca sus responsabilidades dentro de cada actividad.

2. Alcance

Este procedimiento considera las actividades que van desde el análisis de cantidad de cuadrillas necesarias hasta la cantidad de horas y trabajos por realizar de cada cuadrilla.

| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-8.1.-IMO-01 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 2 de 4 |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

3. Referencias

- Norma ISO 9001:2015
- Procedimiento P-8.1.-IMO-02 Secuencia de montaje

4. Definiciones

Planificación: Proceso de toma de decisiones para alcanzar un futuro deseado, teniendo en cuenta la situación actual y todos los factores involucrados.

5. Actividades

5.1. Análisis de antecedentes del proyecto

La primera actividad para la realización de la planificación de cuadrillas consiste en el análisis de antecedentes del proyecto. Se deben tener los siguientes datos:

- Metros cúbicos por montar
- Plazo máximo para realizar el montaje (no obligatorio)
- Especificaciones técnicas del proyecto

5.2. Definición de cuadrillas necesarias y su conformación

A partir de los datos proporcionados se debe determinar el rendimiento necesario para el proyecto. Este se puede determinar en base a la experiencia de proyectos realizados anteriormente y junto con la planilla R-8.1.-IMO-01 Rendimiento de obras.

La planilla mencionada permite obtener la cantidad de montajistas promedio necesarios por día. Luego, se define en cuantas cuadrillas se dividen los montajistas.

A partir de las especificaciones técnicas se considerará el tipo y especialidad de la mano de obra que conformará las cuadrillas (montajista, maestro carpintero, maquinista, etc.).

5.3. Definición de actividades

Conociendo las especificaciones del proyecto se debe realizar una secuencia de montaje según el procedimiento P-8.1.-IMO-02 Secuencia de montaje. A partir de la secuencia de montaje se seleccionan actividades específicas a realizar por la(s) cuadrilla(s). Se identifica la cantidad de horas necesarias para completar cada actividad y se determina un calendario preliminar que considere esta información en el registro R-8.1.-IMO-02 Control de mano de obra.

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-8.1.-IMO-01 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 3 de 4 |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

5.4. Coordinación con otros subcontratos del mandante

Se debe tener en cuenta que en la obra trabajan otras empresas al mismo tiempo. Sólo si el mandante lo solicita, el responsable de la planificación de cuadrillas debe coordinar los horarios y espacios de trabajo de otros subcontratos que trabajen en el mismo periodo con el fin de evitar interferencias por ambas partes.

5.5. Planificación final

Una vez considerados todos los factores anteriormente explicados, se debe realizar la planificación final semanal de la o las cuadrillas. Se debe actualizar el registro R-8.1.-IMO-02 Control de mano de obra, el cual sirve al mismo tiempo para controlar durante el desarrollo del montaje las horas de trabajo realizadas y el avance de actividades.

6. Documentos

| | |
|---------------------------|--|
| Código: | P-8.1.-IMO-02 |
| Nombre del documento: | Secuencia de montaje |
| Mantenido por: | Ingeniero de montaje |
| Tienen acceso: | Gerentes, oficina técnica, jefes de obra |
| Lugar de almacenamiento: | Oficina ingeniero de montaje |
| Tiempo de almacenamiento: | Duración del contrato de montaje |
| Disposición: | Archivo |

| | |
|---------------------------|------------------------------|
| Código: | R-8.1.-IMO-01 |
| Nombre del documento: | Rendimiento de obras |
| Mantenido por: | Ingeniero de montaje |
| Tienen acceso: | Gerentes, oficina técnica |
| Lugar de almacenamiento: | Oficina ingeniero de montaje |
| Tiempo de almacenamiento: | Permanente |
| Disposición: | Archivo |

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-8.1.-IMO-01 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 4 de 4 |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

| | |
|---------------------------|---|
| Código: | R-8.1.-IMO-02 |
| Nombre del documento: | Control de mano de obra |
| Mantenido por: | Jefe de obra |
| Tienen acceso: | Gerentes, ingeniero de montaje, oficina técnica |
| Lugar de almacenamiento: | Oficina ingeniero de montaje |
| Tiempo de almacenamiento: | Duración del contrato de montaje |
| Disposición: | Archivo |

7. Responsabilidades

| Matriz de responsabilidades RACI | GG | OT | IM | JO |
|---|----|----|----|----|
| Análisis de antecedentes del proyecto | | R | | |
| Definición de cuadrillas necesarias y su conformación | I | I | R | I |
| Definición de actividades | I | I | R | I |
| Coordinación con otros subcontratos del mandante | | | R | |
| Planificación final | A | I | R | I |

GG: Gerencia

R: Responsable de hacer

OT: Oficina técnica

A: Aprueba

IM: Ingeniero de montaje

C: Consultado

JO: Jefe de obra

I: Informado

8. Modificaciones

| Versión | Ítem modificado | Motivo del cambio | Fecha | Aprobado por |
|---------|-----------------|-------------------|-------|--------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

4.2.4. P-8.1.-IMO-02 - Secuencia de montaje

| | | | |
|---|---|------------------------------|---------|
|  | SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD MANUAL DE PROCEDIMIENTOS | INGENIERÍA DE MONTAJE | |
| PROCEDIMIENTO SECUENCIA DE MONTAJE | | | |
| Código del procedimiento | P-8.1.-IMO-02 | Total de páginas | 4 |
| Fecha de emisión | 15-11-2019 | Reemplaza a | Ninguno |
| Versión N° | 1 | | |
| Revisión técnica | Nombre Jefe de Oficina Técnica/ Ingeniero de Montaje | Firma | |
| Revisión de calidad | Nombre Coordinador de Calidad | Firma | |
| Aprobación | Nombre Gerente de Operaciones | Firma | |

1. Objetivos

Este procedimiento establece los pasos a seguir para la ejecución del montaje de la estructura con el fin de realizar el proyecto adjudicado. Además, tiene por finalidad que cada colaborador conozca sus responsabilidades dentro de cada actividad.

| | | | | |
|--------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-8.1.-IMO-012 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 2 de 4 |
|--------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

2. Alcance

Este procedimiento considera las actividades que suceden después del recibimiento de los elementos estructurales en obra hasta antes de realizar la recepción final del proyecto. Incluye la comunicación interna con el área de suministro y la comunicación externa con el cliente.

3. Referencias

- Norma ISO 9001:2015

4. Definiciones

MLE: Madera Laminada Encolada

5. Actividades

5.1. Verificación de ejes según proyecto

La verificación de ejes se debe realizar según los planos del proyecto. En caso de encontrar un error en los ejes ya realizados respecto de los planos se debe notificar al mandante para que éste realice reparaciones o modificaciones según sea el caso.

En la eventualidad de una modificación en los planos y por tanto modificación en las medidas de los elementos de madera laminada encolada se debe poner en conocimiento inmediatamente al proveedor para que modifique el pedido.

5.2. Instalación de herrajes basales a hormigones

La instalación de herrajes basales se debe hacer según los planos del proyecto. En la ficha F-8.1.-IMO-01 Secuencia de montaje el ingeniero de montaje debe indicar previamente el detalle y código de los herrajes que se deben colocar en cada punto. Estos deben ser referenciados según ejes y se debe anexar por cada tipo de herraje un recorte del plano donde se indique la posición precisa de cada tipo de herraje.

5.3. Instalación de elementos de MLE principales soportantes

Los montajistas deben realizar la instalación de elementos de MLE se debe realizar mediante la maquinaria adecuada y con los elementos de protección correspondientes. En la ficha F-8.1.-IMO-01 Secuencia de montaje se debe indicar donde va cada pilar principal y cada viga principal. Además, se debe especificar cuál es el orden en el cual estos elementos se deben montar, ya sea montando marcos desde un extremo al otro, inicialmente pilares y luego vigas, o cualquier otra secuencia que el ingeniero de montaje considere eficiente y resistente.

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

| | | | | |
|--------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-8.1.-IMO-012 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 3 de 4 |
|--------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

5.4. Instalación de elementos de MLE secundarios

De la misma manera que el punto anterior los montajistas deben seguir las instrucciones entregadas por el jefe de obra quien tiene en su poder la ficha F-8.1.-IMO-01 Secuencia de montaje.

5.5. Reparaciones

En caso de requerir reparaciones o una nueva terminación de un elemento de MLE, el jefe de obra debe tomar la decisión de la manera de proceder de acuerdo con su propia experiencia. En caso de tratarse de un caso complejo, que el cliente lo requiera o de una reparación que pueda afectar el buen comportamiento de la estructura, el jefe de obra se debe comunicar con el ingeniero de montaje para tener su aprobación respecto a los trabajos a realizar.

5.6. Seguimiento del montaje

Se debe realizar seguimiento diario de los trabajos tanto en el control del trabajo de montajistas a través del R-8.1.-IMO-02 Control de mano de obra, como de la productividad y avance del montaje mediante el R-8.1.-IMO-03 Avance diario del montaje.

6. Documentos

| | |
|---------------------------|---|
| Código: | R-8.1.-IMO-02 |
| Nombre del documento: | Control de mano de obra |
| Mantenido por: | Jefe de obra |
| Tienen acceso: | Gerentes, ingeniero de montaje, oficina técnica |
| Lugar de almacenamiento: | Oficina ingeniero de montaje |
| Tiempo de almacenamiento: | Duración del contrato de montaje |
| Disposición: | Archivo |

| | |
|---------------------------|----------------------------------|
| Código: | R-8.1.-IMO-03 |
| Nombre del documento: | Avance diario del montaje |
| Mantenido por: | Jefe de obra |
| Tienen acceso: | Gerentes, ingeniero de montaje |
| Lugar de almacenamiento: | Oficina ingeniero de montaje |
| Tiempo de almacenamiento: | Duración del contrato de montaje |
| Disposición: | Archivo |

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

| | | | | |
|--------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-8.1.-IMO-012 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 4 de 4 |
|--------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

| | |
|---------------------------|--|
| Código: | F-8.1.-IMO-01 |
| Nombre del documento: | Secuencia de montaje |
| Mantenido por: | Ingeniero de montaje |
| Tienen acceso: | Gerentes, oficina técnica, jefes de obra |
| Lugar de almacenamiento: | Oficina ingeniero de montaje |
| Tiempo de almacenamiento: | Duración del contrato de montaje |
| Disposición: | Archivo |

7. Responsabilidades

| Matriz de responsabilidades RACI | GG | OT | IM | JO |
|---|----|----|----|----|
| Verificación de ejes según proyecto | | | I | R |
| Instalación de herrajes basales a hormigones | | | I | R |
| Instalación de elementos de MLE principales soportantes | | | I | R |
| Instalación de elementos de MLE secundarios | | | I | R |
| Reparaciones | I | CI | AC | R |

GG: Gerencia

R: Responsable de hacer

OT: Oficina técnica

A: Aprueba

IM: Ingeniero de montaje

C: Consultado

JO: Jefe de obra


I: Informado

8. Modificaciones

| Versión | Ítem modificado | Motivo del cambio | Fecha | Aprobado por |
|---------|-----------------|-------------------|-------|--------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

4.2.5. P-8.1.-VEN-01 - Solicitud de cotización

| | | | |
|---|---|-----------------------------------|---------|
|  | SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD MANUAL DE PROCEDIMIENTOS | ÁREA DE VENTAS Y COMERCIAL | |
| PROCEDIMIENTO SOLICITUD DE COTIZACIÓN | | | |
| Código del procedimiento | P-8.1.-VEN-01 | Total de páginas | de 4 |
| Fecha de emisión | 15-11-2019 | Reemplaza a | Ninguno |
| Versión N° | 1 | | |
| Revisión técnica | Nombre Jefe de Oficina Técnica/ Ingeniero de Montaje | Firma | |
| Revisión de calidad | Nombre Coordinador de Calidad | Firma | |
| Aprobación | Nombre Gerente de Operaciones | Firma | |

1. Objetivos

Establecer los pasos a seguir para la recepción de solicitudes de cotización para proyectos de montaje, mantención de registro de estas y respuesta de solicitudes. Además, tiene por finalidad que cada colaborador conozca sus responsabilidades dentro de estos procesos.

2. Alcance

Este procedimiento considera los procesos incluidos desde la recepción de la solicitud de cotización hasta la respuesta a esta solicitud.

| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-8.1.-IMO-01 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 2 de 4 |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

3. Referencias

- Norma ISO 9001:2015

4. Definiciones

Cotización: Documento que informa y establece el valor de productos y/o servicios.

5. Actividades

5.1. Recepción de solicitud de cotización

El área de ventas y comercial recibe una solicitud de cotización. La solicitud de cotización se realiza vía email siempre. Con esta acción se comienza la serie de acciones descritas a continuación.

5.2. Complementación de informaciones

La persona que recibe la solicitud de cotización debe asegurarse de tener todas las informaciones necesarias para poder comenzar el procesamiento de la solicitud. Los datos que debe proporcionar el cliente son:

- Nombre del proyecto
- Nombre completo del solicitante
- Dirección legal de la empresa mandante
- Teléfono del solicitante y/o de la empresa
- Dirección de correo electrónico del solicitante y/o de la empresa
- Especificaciones técnicas del proyecto
- Ubicación geográfica del proyecto
- Plazo máximo de realización de montaje (no obligatorio)

En caso de que falte alguna de estas informaciones, la persona a cargo del caso debe solicitarla y complementar con las informaciones entregadas anteriormente.

5.3. Registro de informaciones

Los datos de la solicitud de cotización se deben ingresar en el documento R-8.1.-VEN-01 Registro de solicitudes de cotización.

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-8.1.-IMO-01 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 3 de 4 |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

5.4. Traspaso de informaciones a oficina técnica

La oficina técnica debe ser notificada del ingreso de una nueva solicitud de cotización. El R-8.1.-VEN-01 Registro de solicitudes de cotización debe ser un documento compartido por el área de ventas y comercial con la oficina técnica y el ingeniero de montaje.

5.5. Determinación de presupuesto

La oficina técnica realiza un análisis de las informaciones del proyecto en cuestión y con ayuda del ingeniero de montaje se realiza un presupuesto de montaje de madera laminada encolada del proyecto. Además, se debe considerar en caso de no haber sido una información entregada por el cliente, el plazo en el cual se completaría el montaje.

5.6. Realización de cotización

Utilizando los datos entregado por el cliente, el presupuesto realizado por la oficina técnica y las informaciones complementarias del ingeniero de montaje, el área de ventas realiza una cotización. Esta debe incluir:

- Datos del proyecto
- Costo total de la realización del montaje
- Plazo de montaje

5.7. Envío de cotización

El área de ventas debe realizar una revisión final de la cotización y asegurarse que los datos incluidos en ella son los correctos. Luego la cotización debe ser enviada al cliente vía correo electrónico.

6. Documentos

| | |
|---------------------------|---|
| Código: | R-8.1.-VEN-01 |
| Nombre del documento: | Registro de solicitudes de cotización |
| Mantenido por: | Área de ventas y comercial |
| Tienen acceso: | Gerentes, oficina técnica, ingeniero de montaje |
| Lugar de almacenamiento: | Oficina de área de ventas y comercial |
| Tiempo de almacenamiento: | 1 año |
| Disposición: | Archivo |

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-8.1.-IMO-01 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 4 de 4 |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

7. Responsabilidades

| Matriz de responsabilidades RACI | GG | OT | IM | VE |
|---|----|----|----|----|
| Recepción de solicitud de cotización | | | | R |
| Complementación de informaciones | | | | R |
| Registro de informaciones | | R | | R |
| Traspaso de informaciones a oficina técnica | I | I | I | R |
| Determinación de presupuesto | | R | C | C |
| Realización de cotización | | R | | R |
| Envío de cotización | I | | | R |

GG: Gerencia

R: Responsable de hacer

OT: Oficina técnica

A: Aprueba

IM: Ingeniero de montaje

C: Consultado

VE: Área de ventas y comercial



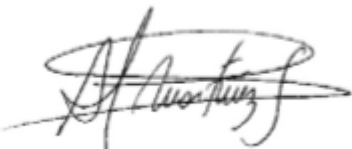

I: Informado

8. Modificaciones

| Versión | Ítem modificado | Motivo del cambio | Fecha | Aprobado por |
|---------|-----------------|-------------------|-------|--------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

4.2.6. P-8.2.-OTE-01 - Generación de presupuestos

| | | | | | |
|---|---|--|------------------------------|-------------------------|--|
|  | | SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD MANUAL DE PROCEDIMIENTOS | | OFICINA TÉCNICA | |
| PROCEDIMIENTO GENERACIÓN DE PRESUPUESTOS | | | | | |
| Código del procedimiento | P-8.2.-OTE-01 | Total de páginas | 4 | | |
| Fecha de emisión | 30-05-2018 | Reemplaza a | P-7.2.-GTE-03 Versión N°6 | | |
| Versión N° | 1 | | | | |
| Revisión técnica | Camilo Prieto Z. Jefe de Oficina Técnica |  | | | |
| Revisión de calidad | Alejandro Martínez G. Jefe de Planta |  | | | |
| Aprobación | Jorge Becerra M. Gerente de Operaciones |  | | | |

1. Objetivos

Establecer una Metodología para generar presupuestos, asegurar que los pasos descritos sean lógicos, y constituyan consenso en el resultado.

2. Alcance

Este procedimiento se aplica a la elaboración de antecedentes técnicos, para la confección de presupuestos.

| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|---|------------------|
| Código P-8.1.-IMO-01 | Fecha de emisión 30-05-2018 | Versión N°1 | Reemplaza a: P-7.2-GTE-03 Versión N°6 | Página 2 de 4 |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|---|------------------|

3. Referencias

- Cubicaciones del proyecto
- Ficha de especificaciones técnicas del proyecto.
- Especificaciones técnicas.
- Análisis de costo y precios unitarios

4. Definiciones

Cubicación: Se entiende por cubicación, al listado de materiales en forma exacta, con su respectiva descripción, y cantidad.

5. Actividades

5.1. Recopilación de antecedentes

Una vez detallado el formulario Especificaciones del Cliente por el Gerente de Operaciones o por quién el designe y con todos los antecedentes del proyecto en poder del Gerente Técnico, este último procede al estudio del proyecto.

5.2. Estudio de antecedentes

El estudio del proyecto consiste en:

- Evaluar la factibilidad de realizar el proyecto (si es viable realizar la estructura)
- Cubicar en forma conjunta: madera laminada (m3), madera aserrada (pulgadas), herrajes (kg.), medios de unión (unidad) y todo suministro que solicite el Cliente. Estos ítem dan origen a los suministros.

5.3. Valorización de cubicaciones

Luego el Gerente de Operaciones realiza la valorización de las cubicaciones entregadas por el Jefe de Oficina Técnica.

5.4. Valorización de montaje y transporte

El Gerente de Operaciones procede a calcular el costo del montaje de la estructura y transporte, considerando para estos ítems gastos generales y utilidad. Para ello se debe emplear una planilla de cálculo, estos ítems dan origen a los servicios.

| | | |
|---|--|--|
| Realizado por Camilo Prieto Zañartu Jefe de Oficina Técnica | Revisión técnica Jorge Becerra Mora Gerente de operaciones | Revisión de calidad Alejandro Martínez González Jefe de Planta |
|---|--|--|

| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|---|------------------|
| Código P-8.1.-IMO-01 | Fecha de emisión 30-05-2018 | Versión N°1 | Reemplaza a: P-7.2-GTE-03 Versión N°6 | Página 3 de 4 |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|---|------------------|

5.5. Aclaraciones del presupuesto

Una vez valorizados los suministros y servicios del presupuesto, se describen las aclaraciones al presupuesto, en las cuales se especifican temas relativos a (No siendo obligatorios ni excluyentes):

- Especificaciones técnicas del producto suministrado
- Embalaje del producto
- Documentos de referencia
- Exclusiones
- Suministros y/o aportes del Cliente
- Plazos
- Condiciones de pago
- Recomendaciones de manejo y preservación del producto

5.6. Proyectos de gran envergadura

Cuando los proyectos son considerados de gran envergadura, antes de entregar el presupuesto al Cliente, este es enviado al Gerente General para su aprobación. En este proceso, el presupuesto puede sufrir variaciones.

5.7. Envío al cliente

Una vez que el Gerente de Operaciones determina que el presupuesto no sufrirá variaciones, se vuelve a revisar y si no tiene observaciones, es enviado al Cliente.

Las cotizaciones también pueden ser realizadas por otros profesionales del área de producción y oficina técnica.

6. Documentos

No aplica

| | | |
|---|--|--|
| Realizado por Camilo Prieto Zañartu Jefe de Oficina Técnica | Revisión técnica Jorge Becerra Mora Gerente de operaciones | Revisión de calidad Alejandro Martínez González Jefe de Planta |
|---|--|--|

| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|---|------------------|
| Código P-8.1.-IMO-01 | Fecha de emisión 30-05-2018 | Versión N°1 | Reemplaza a: P-7.2-GTE-03 Versión N°6 | Página 4 de 4 |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|---|------------------|

7. Responsabilidades

| Matriz de responsabilidades RACI | GG | OT | IM | VE |
|--------------------------------------|----|----|----|----|
| Recopilación de antecedentes | | R | | |
| Estudio de antecedentes | | R | | |
| Valorización de cubicaciones | | R | C | |
| Valorización de montaje y transporte | | R | C | |
| Aclaraciones del presupuesto | | R | | |
| Proyectos de gran envergadura | A | R | | |
| Envío al cliente | I | | | R |

GG: Gerencia

R: Responsable de hacer

OT: Oficina técnica

A: Aprueba

IM: Ingeniero de montaje

C: Consultado

VE: Área de ventas y comercial


I: Informado

8. Modificaciones

| Versión | Ítem modificado | Motivo del cambio | Fecha | Aprobado por |
|---------|-----------------|-------------------|-------|--------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | | |
|---|--|--|
| Realizado por Camilo Prieto Zañartu Jefe de Oficina Técnica | Revisión técnica Jorge Becerra Mora Gerente de operaciones | Revisión de calidad Alejandro Martínez González Jefe de Planta |
|---|--|--|

4.2.7. P-8.4.-GCA-01 - Recepción de elementos estructurales y de unión

| | | | |
|---|--|--|---------|
|  | <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD</p> <p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</p> | <p style="text-align: center;">GESTIÓN DE CALIDAD</p> | |
| <p>PROCEDIMIENTO</p> <p>RECEPCIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y DE UNIÓN EN OBRA</p> | | | |
| Código del procedimiento | P-8.4.-GCA-01 | Total de páginas | 4 |
| Fecha de emisión | 15-11-2019 | Reemplaza a | Ninguno |
| Versión N° | 1 | | |
| Revisión técnica | Nombre Jefe de Oficina Técnica/ Ingeniero de Montaje | Firma | |
| Revisión de calidad | Nombre Coordinador de Calidad | Firma | |
| Aprobación | Nombre Gerente de Operaciones | Firma | |

1. Objetivos

Establecer los elementos, actividades, responsabilidades y documentos involucrados en la recepción de elementos estructurales de madera laminada encolada, medios de unión y herrajes en obra. De esta manera, se asegura que el encargado en obra este consciente de las cantidades recibidas y sea capaz de distinguir si la entrega es correcta. Asimismo, este documento permite que los correspondientes responsables a cargo de cada actividad tengan claridad de sus funciones dentro del proceso.

| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-8.4.-GCA-01 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 2 de 4 |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

2. Alcance

La recepción de elementos estructurales y de unión considera el proceso en el cual estos son recibidos en obra, incluyendo la clasificación, revisión de elementos y aprobación de la entrega. Estos elementos corresponden a las vigas, columnas u otros fabricados en madera laminada encolada, medios de unión y herrajes. Involucra a los colaboradores encargados de recibir estos elementos en obra.

3. Referencias

- Norma ISO 9001:2015

4. Definiciones

Madera laminada encolada: Unión de tablas o láminas a través de sus cantos, caras y extremos, con sus fibras en la misma dirección, conformando un elemento no limitado en escuadría ni en largos, y que funciona como una sola unidad estructural.

Medios de unión: elementos metálicos de la estructura, como roblones y tornillos especiales de diferentes tipos, que sirven para efectuar la unión y rigidización entre piezas que componen la estructura mediante herrajes.

Herrajes: Conjunto de piezas metálicas que permiten la unión entre elementos estructurales y protección al aplastamiento de estos al momento de insertar los medios de unión.

EPP: Elementos de protección personal

5. Actividades

5.1. Recepción de camión en obra

La persona responsable debe recibir el camión en obra y guiarlo al punto designado por el administrador de obra para su descargue.

5.2. Realización de charla de seguridad

Todos los trabajadores que van a hacer labores de descarga deben tener antes una charla de inducción que incluya los elementos de seguridad necesarios, los posibles peligros y la manera de proceder.

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-8.4.-GCA-01 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 3 de 4 |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

5.3. Descargue de materiales

La descarga se hará por medio de grúa torre a cargo del mandante. El personal descarga los materiales del camión acopiándolos en el sector designado para esto en obra. Se deben utilizar EPP en todo momento. Los colaboradores deben tener especial cuidado en no golpear los elementos puesto que se pueden dañar de manera irreparable.

5.4. Revisión de elementos

El jefe de obra verifica que los elementos descargados del camión coinciden con la ficha de pedido de materiales. Además, se debe verificar que ninguna parte se encuentre dañada producto del transporte o bien de fábrica.

5.5. Llenado de ficha de pedidos

Al revisar los elementos y aceptar la entrega conforme, se debe rellenar la R-8.4.-GCA-01 Ficha de pedido de materiales. Además, se debe firmar la hoja F-8.4.-GCA-01 Recepción de elementos estructurales y de unión en obra, en la cual se acusa recibo del pedido recibido

6. Documentos

| | |
|---------------------------|--|
| Código: | R-8.4.-GCA-01 |
| Nombre del documento: | Ficha de pedido de materiales |
| Mantenido por: | Ingeniero de montaje |
| Tienen acceso: | Gerentes, oficina técnica, jefes de obra |
| Lugar de almacenamiento: | Oficina ingeniero de montaje |
| Tiempo de almacenamiento: | Duración del contrato de montaje |
| Disposición: | Archivo |

| | |
|---------------------------|---|
| Código: | F-8.4.-GCA-01 |
| Nombre del documento: | Recepción de elementos estructurales y de unión en obra |
| Mantenido por: | Jefe de obra |
| Tienen acceso: | Gerentes, ingeniero de montaje, coordinador de calidad |
| Lugar de almacenamiento: | Oficina ingeniero de montaje |
| Tiempo de almacenamiento: | Duración del contrato de montaje |
| Disposición: | Archivo |

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-8.4.-GCA-01 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 4 de 4 |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

7. Responsabilidades

| Matriz de responsabilidades RACI | GG | OT | IM | JO | CC |
|------------------------------------|----|----|----|----|----|
| Recepción de camión en obra | | | I | R | I |
| Realización de charla de seguridad | | | RI | R | I |
| Descargue de materiales | | | I | R | I |
| Revisión de elementos | | | I | R | I |
| Llenado de ficha de pedidos | I | I | I | R | I |

GG: Gerencia

R: Responsable de hacer

OT: Oficina técnica

A: Aprueba

IM: Ingeniero de montaje

C: Consultado

JO: Jefe de obra

I: Informado


CC: Coordinador de calidad

8. Modificaciones

| Versión | Ítem modificado | Motivo del cambio | Fecha | Aprobado por |
|---------|-----------------|-------------------|-------|--------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

4.2.8. P-8.4.-GOP-01 - Evaluación de proveedores

| | | | |
|---|---|-------------------------------|---------|
|  | SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD MANUAL DE PROCEDIMIENTOS | GESTIÓN DE OPERACIONES | |
| PROCEDIMIENTO EVALUACIÓN DE PROVEEDORES | | | |
| Código del procedimiento | P-8.4.-GOP-01 | Total de páginas | 4 |
| Fecha de emisión | 27-11-2019 | Reemplaza a | Ninguno |
| Versión N° | 1 | | |
| Revisión técnica | Nombre Jefe de Oficina Técnica/ Ingeniero de Montaje | Firma | |
| Revisión de calidad | Nombre Coordinador de Calidad | Firma | |
| Aprobación | Nombre Gerente de Operaciones | Firma | |

1. Objetivos

El objeto de este procedimiento es definir el sistema de selección de proveedores y evaluar la capacidad de aquellos, para satisfacer los requerimientos de calidad, fijados por Ingelam Ltda.

2. Alcance

Este procedimiento es aplicable a los proveedores que suministran materiales y servicios que afecten la calidad del servicio de montaje de madera laminada encolada de INGELAM. Estos materiales y servicios son:

| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-8.1.-IMO-01 | Fecha de emisión 27-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 2 de 4 |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

- Madera laminada encolada
- Herrajes
- Medios de unión
- Transporte de materiales a la obra
- Maquinarias
- Elementos de protección personal para montajistas
- Otros insumos

3. Referencias

- Norma ISO 9001-2015

4. Definiciones

Proveedor: organización externa responsable del suministro repetitivo o continuo de cualquier material o servicio requerido por INGELAM, que incida a su vez en la calidad de los servicios entregados por la empresa.

Evaluación: El seguimiento de los proveedores se realiza sobre la base del histórico de entregas o servicio prestado. Para cada elemento no conforme, detectado en la recepción o durante el proceso, se debe abrir un registro de no conformidad.

5. Actividades

5.1. Evaluación de nuevos proveedores

Las compras de materiales e insumos se realizan a proveedores seleccionados y evaluados periódicamente, los que se denominan proveedores habituales.

Para aceptar a un proveedor, este debe ser evaluado en primera instancia con el formulario “Guía de Incorporación de Proveedores”, en el cual se evalúan a los proveedores antes y después de realizada la primera compra, si el resultado de esta evaluación es satisfactorio se ingresa al “Listado de Proveedores Aceptados”. Este listado incluye la siguiente información:

- Nombre, dirección, teléfono y persona de contacto.
- Servicios y productos para los que están aprobados, según campo de aplicación

5.2. Evaluación semestral de proveedores

Todos los proveedores de insumos y servicios, incluidos en el “Listado de Proveedores Aceptados” serán sometidos a una evaluación semestral.

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-8.1.-IMO-01 | Fecha de emisión 27-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 3 de 4 |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

La evaluación semestral se realiza en el formulario “Evaluación Continua de Proveedores”, cuyo registro y manejo será realizada por el Ingeniero de Montaje e informada por este último al Gerente de Operaciones.

5.3. Cálculo del índice de fiabilidad (IF)

Con la evaluación semestral se calculará el índice de fiabilidad (IF) para cada proveedor. De acuerdo con este porcentaje, se aplican los códigos numéricos de clasificación de la siguiente tabla:

Tabla: Clasificación de Proveedores en Evaluación Inicial o Continua, basándose en el IF

| Clasificación | Denominación | Índice de fiabilidad |
|---------------|--------------|----------------------|
| 1 | Muy bueno | IF > 0,90 |
| 2 | Bueno | IF ≥ 0,65 |
| 3 | Insuficiente | < 0,65 exclusión |

- Proveedores tipo 1 ó 2: pueden ser clasificados como "Aceptados": pasan o se mantienen en el archivo de proveedores.
- Proveedores tipo 3: no pueden ser clasificados como "Aceptados": se informa que debe establecer las acciones correctivas pertinentes, para entrar o mantenerse como Proveedores de INGELAM.

6. Documentos

No aplica

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-8.1.-IMO-01 | Fecha de emisión 27-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 4 de 4 |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

7. Responsabilidades

| Matriz de responsabilidades RACI | GG | OT | IM | CC |
|---------------------------------------|----|----|----|----|
| Evaluación de nuevos proveedores | A | I | R | I |
| Evaluación semestral de proveedores | A | I | R | I |
| Cálculo del índice de fiabilidad (IF) | A | I | R | I |

GG: Gerencia

R: Responsable de hacer

OT: Oficina técnica

A: Aprueba

IM: Ingeniero de montaje

C: Consultado

CC: Coordinador de calidad

I: Informado

8. Modificaciones

| Versión | Ítem modificado | Motivo del cambio | Fecha | Aprobado por |
|---------|-----------------|-------------------|-------|--------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

4.2.9. P-8.4.-IMO-01 - Suministro de materiales

| | | | |
|---|--|---|---------|
|  | <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD</p> <p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</p> | <p style="text-align: center;">INGENIERÍA DE MONTAJE</p> | |
| <p>PROCEDIMIENTO SUMINISTRO DE MATERIALES</p> | | | |
| Código del procedimiento | P-8.4.-IMO-01 | Total de páginas | 5 |
| Fecha de emisión | 15-11-2019 | Reemplaza a | Ninguno |
| Versión N° | 1 | | |
| Revisión técnica | Nombre Jefe de Oficina Técnica/ Ingeniero de Montaje | Firma | |
| Revisión de calidad | Nombre Coordinador de Calidad | Firma | |
| Aprobación | Nombre Gerente de Operaciones | Firma | |

1. Objetivos

Este procedimiento establece los pasos a seguir para realizar el pedido de materiales necesarios para el montaje a partir del detallamiento de materiales, elementos y maquinarias necesarias. Además, tiene por finalidad que cada colaborador conozca sus responsabilidades dentro de cada actividad.

| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-8.1.-IMO-01 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 2 de 5 |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

2. Alcance

Este procedimiento considera las actividades que van desde el análisis de materiales necesarios para el montaje hasta el pedido de estos materiales. Los materiales incluyen las maquinarias, elementos de madera laminada, medios de unión, herrajes y otros materiales que pueden necesitar los carpinteros y montajistas.

3. Referencias

- Norma ISO 9001:2015
- Procedimiento P-8.1.-IMO-02 Secuencia de montaje

4. Definiciones

No aplica

5. Actividades

5.1. Análisis de antecedentes del proyecto

El análisis de antecedentes del proyecto consiste en verificar las especificaciones del proyecto con el fin de obtener los materiales que se deben pedir. Se deben tener los siguientes datos del proyecto:

- Metros cúbicos por montar
- Plazo máximo para realizar el montaje (no obligatorio)
- Especificaciones técnicas del proyecto

5.2. Definición de materiales necesarios

Se definen los elementos de madera laminada encolada, los medios de unión y los herrajes necesarios para poder realizar el montaje. Además, se deben considerar las maquinarias necesarias y otros materiales menores para los montajistas y carpinteros.

Esta actividad, así como la anterior se realizan antes de el envío de cotización en respuesta a la solicitud realizada por el cliente. Esto, ya que se debe obtener el presupuesto según los materiales a utilizar.

El listado de elementos de madera laminada encolada puede ser provisto por el cliente. Los herrajes deben ser especificados por la oficina técnica según el proyecto.

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-8.1.-IMO-01 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 3 de 5 |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

5.3. Listado de materiales según proveedores

Los materiales que deben ser pedidos se registran en R-8.4.-IMO-02 Listados de materiales según proveedores. De esta manera existe un resumen de todos los materiales necesarios para el proyecto.

5.4. Envío de pedidos

El ingeniero de montaje debe realizar el pedido de los diferentes materiales según su necesidad ligada al avance del montaje en obra. Esto significa que los pedidos se realizan de acuerdo con la secuencia de montaje definida según el procedimiento P-8.1.-IMO-02 Secuencia de montaje, y registrada para cada proyecto en la ficha F-8.1.-IMO-01 Secuencia de montaje. El pedido se realiza para cada proveedor usando de base la ficha F-8.4.-IMO-01 Hoja de pedido de materiales. Se registra el pedido realizado en R-8.4.-IMO-01 Registro de pedido de materiales.

5.5. Seguimiento de pedidos

El ingeniero de montaje debe asegurarse que los pedidos han sido correctamente recepcionados por los proveedores y que las fechas de envío son compatibles con las programadas para asegurar el constante avance del montaje.

6. Documentos

| | |
|---------------------------|--|
| Código: | P-8.1.-IMO-02 |
| Nombre del documento: | Secuencia de montaje |
| Mantenido por: | Ingeniero de montaje |
| Tienen acceso: | Gerentes, oficina técnica, jefes de obra |
| Lugar de almacenamiento: | Oficina ingeniero de montaje |
| Tiempo de almacenamiento: | Permanente |
| Disposición: | Actualización |

| | |
|---------------------------|--|
| Código: | R-8.4.-IMO-01 |
| Nombre del documento: | Registro de pedido de materiales |
| Mantenido por: | Ingeniero de montaje |
| Tienen acceso: | Gerentes, oficina técnica, jefes de obra |
| Lugar de almacenamiento: | Oficina ingeniero de montaje |
| Tiempo de almacenamiento: | Duración del contrato de montaje |
| Disposición: | Archivo |

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-8.1.-IMO-01 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 4 de 5 |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

| | |
|---------------------------|--|
| Código: | R-8.4.-IMO-02 |
| Nombre del documento: | Listado de materiales según proveedores |
| Mantenido por: | Ingeniero de montaje |
| Tienen acceso: | Gerentes, oficina técnica, jefes de obra |
| Lugar de almacenamiento: | Oficina ingeniero de montaje |
| Tiempo de almacenamiento: | Duración del contrato de montaje |
| Disposición: | Archivo |

| | |
|---------------------------|--|
| Código: | F-8.1.-IMO-01 |
| Nombre del documento: | Secuencia de montaje |
| Mantenido por: | Ingeniero de montaje |
| Tienen acceso: | Gerentes, oficina técnica, jefes de obra |
| Lugar de almacenamiento: | Oficina ingeniero de montaje |
| Tiempo de almacenamiento: | Duración del contrato de montaje |
| Disposición: | Archivo |

| | |
|---------------------------|--|
| Código: | F-8.4.-IMO-01 |
| Nombre del documento: | Hoja de pedido de materiales |
| Mantenido por: | Ingeniero de montaje |
| Tienen acceso: | Gerentes, oficina técnica, jefes de obra |
| Lugar de almacenamiento: | Oficina ingeniero de montaje |
| Tiempo de almacenamiento: | Permanente |
| Disposición: | Actualización |

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-8.1.-IMO-01 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 5 de 5 |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

7. Responsabilidades

| Matriz de responsabilidades RACI | GG | OT | IM | JO |
|---|----|----|----|----|
| Análisis de antecedentes del proyecto | | R | | |
| Definición de materiales necesarios | | R | C | C |
| Listado de materiales según proveedores | | | R | I |
| Envío de pedidos | I | A | R | I |
| Seguimiento de pedidos | | | R | |

GG: Gerencia

OT: Oficina técnica

IM: Ingeniero de montaje

JO: Jefe de obra

R: Responsable de hacer

A: Aprueba

C: Consultado


I: Informado

8. Modificaciones

| Versión | Ítem modificado | Motivo del cambio | Fecha | Aprobado por |
|---------|-----------------|-------------------|-------|--------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

4.2.10. P-8.6.-IMO-01 - Entrega de obra terminada

| | | | |
|---|---|------------------------------|---------|
|  | SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD MANUAL DE PROCEDIMIENTOS | INGENIERÍA DE MONTAJE | |
| PROCEDIMIENTO ENTREGA DE OBRA TERMINADA | | | |
| Código del procedimiento | P-8.6.-IMO-01 | Total de páginas | 4 |
| Fecha de emisión | 15-11-2019 | Reemplaza a | Ninguno |
| Versión N° | 1 | | |
| Revisión técnica | Nombre Jefe de Oficina Técnica/ Ingeniero de Montaje | Firma | |
| Revisión de calidad | Nombre Coordinador de Calidad | Firma | |
| Aprobación | Nombre Gerente de Operaciones | Firma | |

1. Objetivos

Este procedimiento establece los pasos a seguir para realizar la entrega al mandante de los trabajos de montaje realizados con el fin de asegurar la plena satisfacción del mandante respecto al montaje contratado. Además, tiene por finalidad que cada colaborador conozca sus responsabilidades dentro de cada actividad.

| | | | | |
|--------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-8.1.-IMO-011 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 2 de 4 |
|--------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

2. Alcance

Este procedimiento incluye desde la entrega del trabajo terminado pasando por la recepción de observaciones por parte del mandante hasta la entrega final y firma del acta de recepción de obra.

3. Referencias

- Norma ISO 9001:2015
- Procedimiento P-9.1.-VEN-01 Evaluación de satisfacción del cliente

4. Definiciones

MLE: Madera Laminada Encolada

5. Actividades

5.1. Aviso de finalización del montaje

El jefe de obra debe dar aviso interna y externamente, es decir al mandante, de los trabajos de montaje finalizados. Con esta acción se inicia el proceso de entrega de la obra terminada. El aviso al mandante se debe realizar después de completar la revisión interna del montaje finalizado.

5.2. Revisión interna de trabajos

La persona responsable debe realizar una revisión del montaje finalizado analizándolo respecto a planos y respecto a la calidad esperada por el cliente. En caso de encontrar una No Conformidad, ésta debe ser documentada en el registro R-10.2.-GCA-01 Registro de No Conformidades y en el caso necesario de ejecutar una acción correctiva, en el informe respectivo "Informe de acción".

Para efectos de esta revisión, la persona responsable puede corresponder tanto al jefe de obra como al ingeniero de montaje. La elección de quién hace la revisión dependerá tanto de la experiencia del jefe de obra como del tamaño e importancia del proyecto y de la ubicación y facilidad de acceso al proyecto por parte del ingeniero de montaje. Se deja a disposición del ingeniero de montaje la elección de la persona responsable.

5.3. Revisión por parte del mandante

Se debe dar aviso al mandante para que realice una revisión del montaje.

5.4. Recepción de observaciones

En la eventualidad de que el mandante tenga observaciones respecto a la calidad del montaje realizado o respecto a detalles técnicos, la persona responsable debe anotarlas en el registro

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

| | | | | |
|--------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-8.1.-IMO-011 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 3 de 4 |
|--------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

R-10.2.-GCA-01 Registro de No Conformidades y ejecutar la acción correctiva documentándola además en el informe respectivo “Informe de acción”.

5.5. Firma del acta de recepción de obra

Una vez subsanadas las observaciones si aplica, la persona responsable debe entregar al mandante el documento F-8.6.-IMO-01 Acta de recepción de obra. El mandante debe leerlo y firmarlo para dejar constancia de la entrega final de los trabajos de montaje.

5.6. Evaluación de satisfacción del cliente

El área de ventas y comercial debe realizar la evaluación de satisfacción del cliente de acuerdo con lo estipulado en el procedimiento P-9.1.-VEN-01 Evaluación de satisfacción del cliente.

6. Documentos

| | |
|---------------------------|--|
| Código: | R-10.2.-GCA-01 |
| Nombre del documento: | Registro de No Conformidades |
| Mantenido por: | Coordinador de calidad |
| Tienen acceso: | Gerentes, jefes de área |
| Lugar de almacenamiento: | Oficina de coordinador de calidad |
| Tiempo de almacenamiento: | Según duración del contrato de montaje |
| Disposición: | Archivo |

| | |
|---------------------------|--------------------------------|
| Código: | F-8.6.-IMO-01 |
| Nombre del documento: | Acta de recepción de obra |
| Mantenido por: | Jefe de obra |
| Tienen acceso: | Gerentes, ingeniero de montaje |
| Lugar de almacenamiento: | Oficina ingeniero de montaje |
| Tiempo de almacenamiento: | 1 año |
| Disposición: | Archivo |

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

| | | | | |
|--------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-8.1.-IMO-011 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 4 de 4 |
|--------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

7. Responsabilidades

| Matriz de responsabilidades RACI | GG | OT | IM | JO | VE | CC |
|--|----|----|----|----|----|----|
| Aviso de finalización del montaje | I | | I | R | | |
| Revisión interna de trabajos | | | R | R | | |
| Revisión por parte del mandante | | | R | R | | |
| Recepción de observaciones | I | | R | R | | I |
| Firma del acta de recepción de obra | | | R | R | | |
| Evaluación de satisfacción del cliente | I | I | I | I | R | I |

GG: Gerencia

OT: Oficina técnica

IM: Ingeniero de montaje

JO: Jefe de obra

VE: Área de ventas y comercial

CC: Coordinador de calidad

R: Responsable de hacer

A: Aprueba

C: Consultado


I: Informado

8. Modificaciones

| Versión | Ítem modificado | Motivo del cambio | Fecha | Aprobado por |
|---------|-----------------|-------------------|-------|--------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

4.2.11. P-9.1.-IMO-01 - Evaluación de resultados

| | | | |
|---|---|------------------------------|---------|
|  | SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD MANUAL DE PROCEDIMIENTOS | INGENIERÍA DE MONTAJE | |
| PROCEDIMIENTO EVALUACIÓN DE RESULTADOS | | | |
| Código del procedimiento | P-9.1.-IMO-01 | Total de páginas | 5 |
| Fecha de emisión | 15-11-2019 | Reemplaza a | Ninguno |
| Versión N° | 1 | | |
| Revisión técnica | Nombre Jefe de Oficina Técnica/ Ingeniero de Montaje | Firma | |
| Revisión de calidad | Nombre Coordinador de Calidad | Firma | |
| Aprobación | Nombre Gerente de Operaciones | Firma | |

1. Objetivos

Establecer los pasos a seguir para la realización de la evaluación de resultados de los proyectos realizados en un año. Asimismo, este procedimiento busca que las personas involucradas tengan claridad en las funciones que deben desempeñar en este proceso.

| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-9.1.-IMO-01 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 2 de 5 |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

2. Alcance

Este procedimiento es aplicable al proceso de evaluación de resultados de los proyectos de montaje. La evaluación de resultados considera un análisis tanto financiero como de productividad de recursos.

3. Referencias

- Norma ISO 9001:2015

4. Definiciones

Costo real: Costo real o actual del trabajo completado en determinado momento.

Indicador de respaldo de los colaboradores: Escala de 1 a 10 con la probabilidad que existe de que el empleado recomiende a la empresa para trabajar. $IRP = (cantidad\ de\ 9-10) - (cantidad\ de\ 0-6)$.

Índice de adjudicación de proyectos: Indica la cantidad de proyectos adjudicados dividido por las cotizaciones de montaje enviadas en m^3 respecto a lo solicitado.

Índice de desempeño de cronograma: Mide que tan eficientemente se está avanzando en el proyecto en relación con el cronograma planificado. Es igual a el valor ganado dividido por el valor planificado.

Índice de desempeño de costo: Mide si se ha sobrepasado el presupuesto. Es igual a el valor ganado dividido por el costo real.

Índice de No Conformidades: Mide el número de No Conformidades.

Índice de promotor neto: Escala de 1 a 10 con la probabilidad que existe de que el cliente recomiende a la empresa. $IPN = (cantidad\ de\ 9-10) - (cantidad\ de\ 0-6)$.

Índice de reclamos: Mide el número de quejas o “cosas que han salido mal” para el cliente.

Índice de satisfacción del cliente: Escala entre 1-5 según la satisfacción del cliente.

Margen de beneficio neto: Es el porcentaje de ingresos que son beneficio neto.

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-9.1.-IMO-01 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 3 de 5 |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

Rendimiento del proyecto: Cantidad de m^3 montados dividido por la multiplicación de la duración del proyecto en días por la cantidad de trabajadores promedio por día.

Tiempo de inactividad de la máquina o procesos: Indica cuanto tiempo se desperdicia por inactividad, fallo técnico o enfermedad personal.

Valor ganado: Corresponde a la multiplicación del porcentaje de avance del proyecto por el presupuesto.

Valor planificado: Cronograma planificado y formalmente aprobado del proyecto en términos del costo presupuestado por periodo.

5. Actividades

5.1. Identificación de objetivos

Los proyectos de montaje deben tener objetivos definidos en la fase de estudio de antecedentes. Los objetivos conciernen al plazo, el costo, los recursos, etc. Se debe identificar cuales han sido los objetivos determinados para cada proyecto realizado en el año.

5.2. Identificación de indicadores de resultados

Los objetivos se relacionan con ciertos indicadores clave de desempeño. Estos indicadores también han sido definidos anteriormente. Además, se consideran ciertos indicadores que evalúan el desempeño global de la empresa y no de cada proyecto específico. En general se tomarán los siguientes indicadores de desempeño:

- Margen de beneficio neto (por proyecto y total)
- Índice de adjudicación de proyectos
- Índice de satisfacción del cliente (por proyecto y promedio total)
- Índice de promotor neto
- Índice de reclamos (por proyecto y total)
- Tiempo de inactividad de la máquina o procesos (por proyecto y total)
- Índice de No Conformidades (por proyecto y total)
- Rendimiento (por proyecto y total)
- Índice de desempeño de cronograma (por proyecto)
- Índice de desempeño de costo (por proyecto)
- Índice de respaldo de los colaboradores

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-9.1.-IMO-01 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 4 de 5 |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

5.3. Análisis de resultados mediante indicadores

El grupo responsable de la evaluación de resultados debe comparar los objetivos iniciales con los indicadores y verificar el cumplimiento de objetivos. Se debe poner atención tanto en los objetivos que se hayan superado como en los que no. Se deben analizar los recursos que fueron realmente utilizados versus los que habían sido programados.

5.4. Análisis de cumplimiento de metas

Se debe analizar cómo fue posible que se cumplieran las metas logradas para utilizar esa manera de trabajar en los siguientes proyectos. Al mismo tiempo, se debe estudiar el por qué del incumplimiento del resto de las metas y considerar si es necesario realizar modificaciones a la metodología de trabajo relacionada con aquellos objetivos.

5.5. Registro de información

La información recolectada en las actividades anteriores se debe registrar en el documento respectivo "Informe de evaluación de resultados", donde se debe incluir el resumen del cumplimiento de metas, las conclusiones del análisis y recomendaciones para los siguientes proyectos.

6. Documentos

No aplica

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-9.1.-IMO-01 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 5 de 5 |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

7. Responsabilidades

| Matriz de responsabilidades RACI | GG | OT | IM | JO | CC |
|--|-----|----|----|----|----|
| Identificación de objetivos de los proyectos | AI | | R | | |
| Identificación de indicadores de resultados | I | | R | | |
| Análisis de resultados mediante indicadores | IC | C | R | C | |
| Análisis de cumplimiento de metas | ACI | C | R | C | |
| Registro de información | I | | R | | I |

GG: Gerencia

R: Responsable de hacer

OT: Oficina técnica

A: Aprueba

IM: Ingeniero de montaje

C: Consultado

JO: Jefe de obra

I: Informado


CC: Coordinador de calidad

8. Modificaciones

| Versión | Ítem modificado | Motivo del cambio | Fecha | Aprobado por |
|---------|-----------------|-------------------|-------|--------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

4.2.12. P-9.1.-VEN-01 - Evaluación de satisfacción del cliente

| | | | |
|---|--|--|----------------|
|  | <p>SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD</p> <p>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</p> | <p>ÁREA DE VENTAS Y COMERCIAL</p> | |
| <p>PROCEDIMIENTO EVALUACIÓN DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE</p> | | | |
| <p>Código del procedimiento</p> | <p>P-9.1.-VEN-01</p> | <p>Total de páginas</p> | <p>4</p> |
| <p>Fecha de emisión</p> | <p>15-11-2019</p> | <p>Reemplaza a</p> | <p>Ninguno</p> |
| <p>Versión N°</p> | <p>1</p> | | |
| <p>Revisión técnica</p> | <p>Nombre Jefe de Oficina Técnica/ Ingeniero de Montaje</p> | <p>Firma</p> | |
| <p>Revisión de calidad</p> | <p>Nombre Coordinador de Calidad</p> | <p>Firma</p> | |
| <p>Aprobación</p> | <p>Nombre Gerente de Operaciones</p> | <p>Firma</p> | |

1. Objetivos

Definir los pasos a seguir para identificar el nivel de satisfacción de los clientes que han contratado un servicio de montaje de madera laminada encolada, con el fin de realizar potenciales mejoras en el servicio entregado.

| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-8.1.-IMO-01 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 2 de 4 |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

2. Alcance

Este procedimiento aplica a la totalidad de los contratos de montaje terminados. Considera la evaluación de satisfacción del cliente a realizar luego de finalizar cada contrato de montaje y la recopilación anual de estas evaluaciones.

3. Referencias

- Norma ISO 9001:2015

4. Definiciones

No aplica

5. Actividades

5.1. Diseño de la encuesta de evaluación

La encuesta de evaluación al cliente debe estar previamente diseñada en el documento respectivo "Encuesta de satisfacción". Esta debe ser revisada para ver si todas las preguntas aplican al proyecto de montaje y al cliente que evalúa. En caso de existir preguntas que no correspondan, estas se deben eliminar de esa versión del documento o modificar con el fin de realizar una mejor evaluación.

5.2. Solicitud de evaluación

La persona responsable del acta de recepción de obra debe solicitar la evaluación de satisfacción del cliente, al área de ventas, una vez firmada el acta.

5.3. Aplicación de encuesta

La encuesta debe aplicarse una vez finalizado el servicio de montaje y firmada el acta de recepción. Lo ideal es que todos los clientes respondan la encuesta, pero se puede prescindir de la respuesta de clientes relacionados con un proyecto de menor tamaño. Al finalizar el año se requiere que el 95% de los clientes hayan completado la encuesta, para poder garantizar un alto nivel de confianza en los resultados finales.

5.4. Compilación de información

La información de cada encuesta debe compilarse en un informe cada una en el respectivo formato "Informe de evaluación de satisfacción del cliente".

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-8.1.-IMO-01 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 3 de 4 |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

5.5. Análisis de evaluación

Se deben analizar los resultados de cada evaluación por separado. Si el resultado de la medición de satisfacción del cliente está por debajo de lo aceptable y establecido por el responsable del proceso, se deben tomar las medidas correctivas correspondientes.

5.6. Seguimiento y recopilación anual

A medida que se reciben las encuestas de satisfacción y además del informe individual de éstas, se debe ingresar el resumen de la evaluación de satisfacción del cliente en el registro R-9.1.-VEN-01 Registro de evaluaciones de satisfacción del cliente. Este registro se mantiene durante un año y luego se archiva.

5.7. Análisis de potenciales mejoras en el servicio

Anualmente se realiza un análisis de la satisfacción de los clientes mediante la revisión de R-9.1.-VEN-01 Registro de evaluaciones de satisfacción del cliente. En caso de evaluaciones muy negativas o muy positivas se debe analizar los informes individuales respectivos “Informe de evaluación de satisfacción del cliente”. A partir de este análisis se realizan observaciones y se proponen acciones a realizar para el siguiente año con el fin de mejorar el servicio entregado y aumentar el nivel de satisfacción de los clientes. Estas observaciones se documentan en el informe respectivo llamado “Informe anual de evaluación de satisfacción del cliente”.

6. Documentos

| | |
|---------------------------|--|
| Código: | R-9.1.-VEN-01 |
| Nombre del documento: | Registro de evaluaciones de satisfacción del cliente |
| Mantenido por: | Área de ventas y comercial |
| Tienen acceso: | Gerentes, coordinador de calidad |
| Lugar de almacenamiento: | Oficina de área de ventas y comercial |
| Tiempo de almacenamiento: | 1 año |
| Disposición: | Archivo |

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-8.1.-IMO-01 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 4 de 4 |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

7. Responsabilidades

| Matriz de responsabilidades RACI | GG | IM | VE | CC |
|--|----|----|----|----|
| Diseño de la encuesta de evaluación | | C | R | CI |
| Solicitud de evaluación | | R | I | I |
| Aplicación de encuesta | I | | R | |
| Compilación de información | | | R | |
| Análisis de evaluación | | RC | R | C |
| Seguimiento y recopilación anual | | | R | I |
| Análisis de potenciales mejoras en el servicio | R | C | I | C |

GG: Gerencia

R: Responsable de hacer

IM: Ingeniero de montaje

A: Aprueba

VE: Área de ventas y comercial

C: Consultado

CC: Coordinador de calidad


I: Informado

8. Modificaciones

| Versión | Ítem modificado | Motivo del cambio | Fecha | Aprobado por |
|---------|-----------------|-------------------|-------|--------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

4.2.13. P-9.3.-GCA-01 - Revisión por la dirección

| | | | |
|---|---|---------------------------|---------|
|  | SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD MANUAL DE PROCEDIMIENTOS | GESTIÓN DE CALIDAD | |
| PROCEDIMIENTO REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN | | | |
| Código del procedimiento | P-9.3.-GCA-01 | Total de páginas | 3 |
| Fecha de emisión | 15-11-2019 | Reemplaza a | Ninguno |
| Versión N° | 1 | | |
| Revisión técnica | Nombre Jefe de Oficina Técnica/ Ingeniero de Montaje | Firma | |
| Revisión de calidad | Nombre Coordinador de Calidad | Firma | |
| Aprobación | Nombre Gerente de Operaciones | Firma | |

1. Objetivos

Describir la metodología establecida para realizar la revisión anual del sistema de gestión de calidad por parte de la dirección, con el fin de determinar la eficacia de este y analizando las oportunidades de mejora.

| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-8.1.-IMO-01 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 2 de 3 |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

2. Alcance

Este procedimiento aplica a la totalidad de elementos que componen el sistema de gestión de calidad integrado por la estructura organizativa, procesos, procedimientos, informes de auditorías, desempeño de procesos, etc.

3. Referencias

- Norma ISO 9001:2015

4. Definiciones

No aplica

5. Actividades

5.1. Planificación

La revisión por la dirección se realiza una vez al año. El gerente de operaciones debe planificar con antelación la fecha en la cual desea realizar la revisión y organizar una agenda que indique la manera en la que va a estudiar el sistema de gestión de calidad.

5.2. Convocatoria

El gerente de operaciones debe avisar a los involucrados, cinco días antes la fecha en la cual desea revisar el sistema de gestión de calidad. Durante estos cinco días, el coordinador de calidad debe asegurarse de tener todos los documentos con su última actualización, en especial los informes de auditorías interna y externa. Los líderes de área deben juntar los documentos de los cuales son responsables y enviarlos antes de la fecha de revisión.

5.3. Revisión por la dirección

La revisión la realiza el gerente de operaciones en conjunto con el coordinador de calidad. Durante la revisión se deben registrar los comentarios, observaciones y decisiones respecto a los documentos y procesos los cuales deben ser incluidos en el informe llamado "Informe de revisión por la dirección". El gerente de operaciones puede tomar decisiones relacionadas tanto con el formato y el contenido de los documentos como con la forma de realizar los procesos.

5.4. Seguimiento

El coordinador de calidad debe hacer seguimiento de las acciones comprometidas a hacerse en el informe de revisión por la dirección conforme a las fechas estipuladas. Se deben registrar las observaciones ya sean positivas o negativas del seguimiento de las acciones.

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-8.1.-IMO-01 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 3 de 3 |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

6. Documentos

No aplica

7. Responsabilidades

| Matriz de responsabilidades RACI | GG | OT | IM | JO | CC |
|----------------------------------|----|----|----|----|----|
| Planificación | R | I | I | I | I |
| Convocatoria | R | I | I | I | I |
| Revisión por la dirección | R | I | I | I | R |
| Seguimiento | | | | | R |

GG: Gerencia

OT: Oficina técnica

IM: Ingeniero de montaje

JO: Jefe de obra

CC: Coordinador de calidad

R: Responsable de hacer

A: Aprueba

C: Consultado


I: Informado

8. Modificaciones

| Versión | Ítem modificado | Motivo del cambio | Fecha | Aprobado por |
|---------|-----------------|-------------------|-------|--------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

4.2.14. P-10.2.-GCA-01 - Identificación y control de no conformidades

| | | | |
|---|--|--|---------|
|  | <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD</p> <p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</p> | <p style="text-align: center;">GESTIÓN DE CALIDAD</p> | |
| <p>PROCEDIMIENTO IDENTIFICACIÓN Y CONTROL DE NO CONFORMIDADES</p> | | | |
| Código del procedimiento | P-10.2.-GCA-01 | Total de páginas | 4 |
| Fecha de emisión | 15-11-2019 | Reemplaza a | Ninguno |
| Versión N° | 1 | | |
| Revisión técnica | Nombre Jefe de Oficina Técnica/ Ingeniero de Montaje | Firma | |
| Revisión de calidad | Nombre Coordinador de Calidad | Firma | |
| Aprobación | Nombre Gerente de Operaciones | Firma | |

1. Objetivos

Establecer un sistema que permita identificar las No Conformidades para realizar un posterior control de estas y así evitar disminuir la calidad del servicio entregado. Además, este procedimiento permite a cada una de las áreas que participen tener clara sus responsabilidades y actividades.

| | | | | |
|--------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-10.2.-GCA-01 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 2 de 4 |
|--------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

2. Alcance

Este procedimiento es aplicable a todos los procesos que la empresa realiza para poder llevar a cabo el montaje de madera laminada, incluyendo el montaje mismo.

3. Referencias

- Norma ISO 9001:2015
- Procedimiento P-8.4.-GCA-02 Acciones preventivas, correctivas y de mejora

4. Definiciones

No Conformidad: Incumplimiento de un requisito del sistema de gestión de calidad preestablecido. Puede estar asociado a procesos que generaron resultados insatisfactorios.

5. Actividades

5.1. Identificación y comunicación

La persona que detecte la No Conformidad debe identificar el área a quien corresponde la responsabilidad de la ocurrencia de ésta. Además, debe informar a esta área del hallazgo de la No Conformidad y poner al tanto al coordinador de calidad.

5.2. Creación de documentación

La No Conformidad debe ser documentada en el documento R-10.2.-GCA-01 Registro de No Conformidades, del proyecto correspondiente. Este documento debe incluir quien detectó la No Conformidad, la fecha de detección, el área que afecta y el área responsable además de la descripción general de lo acontecido.

5.3. Análisis de causas

Para resolver la No Conformidad se analizan las causas de su ocurrencia. El área encargada junto con los líderes de los procesos involucrados debe realizar un análisis de las actividades llevadas a cabo que derivaron en la No Conformidad e identificar las razones de la existencia de esta. Las causas seleccionadas como originarias de la No Conformidad serán anotadas en el R-10.2.-GCA-01 Registro de No Conformidades del proyecto.

5.4. Análisis de gravedad

Se debe analizar la gravedad y/o repetitividad de la No Conformidad en estudio. No todas las No

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

| | | | | |
|--------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-10.2.-GCA-01 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 3 de 4 |
|--------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

Conformidades deben estar asociadas necesariamente a una acción correctiva, esto dependerá de la gravedad de esta.

5.5. Propuesta y selección de medidas a tomar

Quienes efectúen el análisis de causas de la No Conformidad deben proponer medidas para enfrentar los problemas que derivan de la existencia de la No Conformidad. Las medidas pueden ser acciones correctivas o acciones preventivas dependiendo del caso. Estas serán manejadas de acuerdo con el procedimiento P-10.2.-GCA-02 Acciones preventivas, correctivas y de mejora. Las acciones que se planean llevar a cabo se deben documentar en el formato R-10.2.-GCA-01 Registro de No Conformidades. En caso de que el grupo que se encuentre estudiando la No Conformidad, determine que la gravedad es menor, no se seleccionarán medidas correctivas a tomar.

5.6. Seguimiento de medidas tomadas

R-10.2.-GCA-01 Registro de No Conformidades incluye una sección para escribir los resultados de las medidas tomadas ante una No Conformidad. Estos resultados se deben escribir periódicamente hasta que se dé por terminado el caso correspondiente.

6. Documentos

| | |
|---------------------------|--|
| Código: | R-10.2.-GCA-01 |
| Nombre del documento: | Registro de No Conformidades |
| Mantenido por: | Coordinador de calidad |
| Tienen acceso: | Gerentes, jefes de área |
| Lugar de almacenamiento: | Oficina de coordinador de calidad |
| Tiempo de almacenamiento: | Según duración del contrato de montaje |
| Disposición: | Archivo |

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

| | | | | |
|--------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-10.2.-GCA-01 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 4 de 4 |
|--------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

7. Responsabilidades

| Matriz de responsabilidades RACI | GG | OT | IM | JO | CC |
|----------------------------------|----|----|----|----|----|
| Identificación y comunicación | R | R | R | R | RI |
| Creación de documentación | I | | R | | AI |
| Análisis de causas | I | C | R | C | CA |
| Análisis de gravedad | I | C | R | C | AI |
| Propuesta y selección de medidas | I | C | R | C | AI |
| Seguimiento de medidas tomadas | I | C | C | C | RA |

GG: Gerencia

OT: Oficina técnica

IM: Ingeniero de montaje

JO: Jefe de obra

CC: Coordinador de calidad

R: Responsable de hacer

A: Aprueba

C: Consultado


I: Informado

8. Modificaciones

| Versión | Ítem modificado | Motivo del cambio | Fecha | Aprobado por |
|---------|-----------------|-------------------|-------|--------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

4.2.15. P-10.2.-GCA-02 - Acciones preventivas, correctivas y de mejora

| | | | |
|---|--|--|---------|
|  | <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD</p> <p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</p> | <p style="text-align: center;">GESTIÓN DE CALIDAD</p> | |
| <p>PROCEDIMIENTO</p> <p>ACCIONES PREVENTIVAS, CORRECTIVAS Y DE MEJORA</p> | | | |
| Código del procedimiento | P-10.2.-GCA-02 | Total de páginas | 4 |
| Fecha de emisión | 15-11-2019 | Reemplaza a | Ninguno |
| Versión N° | 1 | | |
| Revisión técnica | Nombre Jefe de Oficina Técnica/ Ingeniero de Montaje | Firma | |
| Revisión de calidad | Nombre Coordinador de Calidad | Firma | |
| Aprobación | Nombre Gerente de Operaciones | Firma | |

1. Objetivos

Establecer un sistema que indique la manera de proceder ante la selección de acciones preventivas, correctivas o de mejora, la generación de un plan de acción ante ellas y el seguimiento de su eficacia.

| | | | | |
|--------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-10.2.-GCA-02 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 2 de 4 |
|--------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

2. Alcance

Este procedimiento es aplicable a acciones que pueden influir en todos los procesos que la empresa realiza para poder llevar a cabo el montaje de madera laminada en obra, incluyendo el montaje mismo.

3. Referencias

- Norma ISO 9001:2015
- Procedimiento P-10.2.-GCA-01 Identificación y control de No Conformidades

4. Definiciones

Acción correctiva: Acción encaminada a eliminar la causa de una No Conformidad real, para prevenir que esta pueda repetirse.

Acción preventiva: Acción encaminada a eliminar las causas potenciales de No Conformidades, para prevenir la aparición de estas.

Corrección: Acción tomada para eliminar una No Conformidad detectada.

Acción de mejora: Acción encaminada a mejorar un proceso específico.

5. Actividades

5.1. Inicio de la acción

La decisión de iniciar una acción ya sea correctiva, preventiva o de mejora, debe estar basada en alguno de los siguientes factores:

- Informe de No Conformidad: Una No Conformidad de características graves o repetitivas debe estar seguida por correcciones.
- Resultados de auditorías: Las No Conformidades encontradas en una auditoría se deben trabajar con una acción correctiva mientras que los comentarios y observaciones de la auditoría pueden derivar en acciones preventivas.
- Análisis de indicadores: Si se tiene un indicador con valor negativo se debe iniciar una acción correctiva. En el caso de un indicador con tendencia negativa se iniciará una acción preventiva.
- Revisión del sistema por la dirección: Una vez al año, el sistema de gestión de calidad es revisado por la gerencia. En caso de detectarse necesidades de cambio se debe iniciar una acción de mejora.

El inicio de la acción incluye la creación del documento correspondiente "Informe de acción".

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

| | | | | |
|--------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-10.2.-GCA-02 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 3 de 4 |
|--------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

5.2. Análisis de causas

El grupo responsable de la acción debe analizar las causas que originaron una No Conformidad o bien las razones por las cuales se quieren implementar cambios. Estas causas, como se menciona en P-10.2.-GCA-01 Identificación y control de No Conformidades, se registran en R-10.2.-GCA-01 Registro de No Conformidades.

5.3. Análisis y consulta de acciones posibles a realizar

El grupo responsable debe consultar con las áreas involucradas las posibles acciones que consideren ejecutables, su factibilidad y probabilidad de eficacia. Una vez tenidas diversas opciones y sus respectivas características, estas se deben ordenar según su facilidad de implementación y probabilidad de éxito. Aquella acción que resulte óptima se debe seleccionar para implementarse.

5.4. Planificación de acciones a realizar

La o las acciones a realizar son debidamente planificadas. Se asigna un responsable de la acción, los recursos necesarios y un plazo para llevar a cabo las actividades que completen la implementación de la acción.

5.5. Resultados de acciones

Se debe verificar que la acción se ha llevado a cabo mediante el registro de los resultados de las acciones una vez completado el plazo estipulado para su implementación.

5.6. Verificación de eficacia

Mediante los resultados se debe verificar si la acción ha permitido eliminar las causas de la No Conformidad o bien si se han hecho mejoras en los procesos.

6. Documentos

| | |
|---------------------------|--|
| Código: | R-10.2.-GCA-01 |
| Nombre del documento: | Registro de No Conformidades |
| Mantenido por: | Coordinador de calidad |
| Tienen acceso: | Gerentes, jefes de área |
| Lugar de almacenamiento: | Oficina de coordinador de calidad |
| Tiempo de almacenamiento: | Según duración del contrato de montaje |
| Disposición: | Archivo |

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

| | | | | |
|--------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|
| Código P-10.2.-GCA-02 | Fecha de emisión 15-11-2019 | Versión N°1 | Reemplaza a: Ninguno | Página 4 de 4 |
|--------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------------|------------------|

7. Responsabilidades

| Matriz de responsabilidades RACI | GG | OT | IM | JO | CC |
|---|----|----|----|----|-----|
| Inicio de la acción | RA | CI | CI | CI | RCI |
| Análisis de causas | I | C | R | C | |
| Análisis y consulta de acciones posibles a realizar | | C | R | C | |
| Planificación de acciones a realizar | A | C | RC | C | RI |
| Resultados de acciones | I | I | I | I | RI |
| Verificación de eficacia | I | | | | R |

GG: Gerencia

OT: Oficina técnica

IM: Ingeniero de montaje

JO: Jefe de obra

CC: Coordinador de calidad

R: Responsable de hacer

A: Aprueba

C: Consultado

I: Informado

8. Modificaciones

| Versión | Ítem modificado | Motivo del cambio | Fecha | Aprobado por |
|---------|-----------------|-------------------|-------|--------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| Realizado por Nombre Ingeniero de Montaje | Revisión técnica Nombre Jefe de Oficina Técnica | Revisión de calidad Nombre Coordinador de calidad |
|---|---|---|

Capítulo 5

Conclusiones

5.1. Conclusiones generales sobre el SGC para el montaje de estructuras de MLE en Chile

El presente trabajo tuvo como objetivo fundamental la realización de una propuesta de sistema de gestión de calidad para los procesos de montaje de estructuras de MLE en Chile. Se constata que este objetivo ha sido cumplido generando documentación completa para el SGC, contando así con un Manual de Calidad, procedimientos asociados, registros y fichas. Además, se cumple otro de los objetivos principales consistente en el aprendizaje sobre los procesos relacionados con el montaje de MLE en obra. Este aprendizaje es el que permitió la realización de la documentación del SGC.

Para obtener esta documentación, primero se identifica la necesidad real de su creación. Se confirma esta necesidad debido a la baja productividad de la industria de la construcción en Chile y a la inexistencia de SGC en el área del montaje de MLE. Además, se investiga sobre la existencia de sistemas de gestión de calidad para el montaje de MLE en el extranjero, con el fin de asegurar que existe experiencia en el área y de que es viable el desarrollo de éste en Chile. Se confirma, en primera instancia, que existen muchas empresas que implementan sistemas de gestión de calidad, sobre todo en el extranjero. En lo relativo al área de la MLE, se encuentran muchos ejemplos en el extranjero de implementación de SGC en fabricación de MLE, pero en el montaje de estructuras de MLE la cantidad de empresas certificadas disminuye bastante. En Chile, debido al poco uso de la madera en construcción en comparación al acero y al hormigón, no existen ejemplos de implementación de un SGC en el montaje de estructuras de MLE, pero sí en la fabricación. Es por eso por lo que los resultados de este trabajo son relevantes para el desarrollo futuro de la industria de MLE en Chile.

Luego de verificar que la creación de un SGC para el montaje de MLE es relevante, se hizo un análisis sobre la empresa INGELAM, que fue el caso de estudio, y sobre sus procesos de montaje complementando con la filosofía Lean y con ingeniería de calidad. Mediante estos últimos se pudo desarrollar diversas herramientas que permitieron entender de mejor manera los procesos. En primer lugar, se destaca la generación de un diagrama de flujo que incluye todos los pasos a realizar para completar el proceso de montaje, así como la generación de un mapa de procesos para clasificar los procesos e identificar los existentes en la empresa y los que falta por desarrollar e implementar. Por otra parte, se realiza un organigrama para comprender las distintas áreas de la empresa y en que medida influyen estas en los procesos generando una tabla de autoridades y responsabilidades. Ésta última presenta las responsabilidades de cada colaborador de manera global en la empresa, pero en la documentación, en específico en la descripción de cada procedimiento se identifica en particular a un responsable por cada actividad a realizar. Esto es importante debido al conocimiento práctico o Know-how que entrega a los colaboradores.

En lo que respecta a la planificación y operación de la organización, se desarrollan otras herramientas que permiten identificar ciertos puntos importantes: El análisis FODA de la mano con el

despliegue de la función de calidad, presentados ambos en el capítulo 3, han permitido definir objetivos para la planificación, objetivos de calidad y acciones que permiten lograr mejoras en los procesos.

Dentro de lo que son las herramientas de calidad, se destaca por último el desarrollo de la herramienta AMEF: análisis de modo y efecto de fallas. Esta herramienta equivale a la elaboración de un análisis de riesgos. La norma ISO 9001 ha sido la base con la cual se ha desarrollado este trabajo y la última actualización de esta norma pone enfoque principalmente en la mejora continua y además en la gestión de riesgos. Es por esto por lo que se enfatiza en el desarrollo de la herramienta AMEF. Éste permite obtener un índice de falla para cada riesgo mediante la identificación de riesgos, causas y consecuencias de estos y en este trabajo se han validado todas las informaciones necesarias con el ingeniero de montaje generando nuevamente un gran Know-how para los colaboradores de INGELAM.

Como se indica en el párrafo anterior, la actualización de la norma ISO 9001 pone énfasis en la mejora continua lo cual involucra temas que dicen relación con la filosofía Lean presentada al comienzo de este trabajo. La optimización y simplificación de los procesos, la mejora continua, la importancia de los recursos tanto humanos como materiales y satisfacer los requerimientos de los clientes son conceptos que se entrelazan entre la norma ISO 9001:2015 y el pensamiento y actuar Lean. Es por esto, que se destaca que el desarrollo del SGC presentado en este trabajo ha sido realizado teniendo en consideración la base tanto de la norma ISO 9001 como de la filosofía Lean. Lean busca satisfacer a los clientes con aquello que ellos quieren exactamente y la implementación de la norma ISO 9001 es una manera de lograrlo.

En cuanto a la importancia de la filosofía Lean en este trabajo, además de lo explicado anteriormente, se identifican ciertos puntos que han sido correctamente aplicados al desarrollo de la memoria. En el capítulo 2 se enumeran doce principios básicos de la producción sin pérdidas o filosofía Lean, de los cuales se han aplicado los siguientes: *Incrementar el valor del producto a través de la consideración sistemática de los requerimientos del cliente; reducir la variabilidad; simplificar procesos; incrementar la transparencia de los procesos; e introducir la mejora continua de los procesos.* El resto de los principios no aplican a este trabajo o bien se deben aplicar al momento de implementar el SGC.

Enfocándose en otro punto, se resalta que la creación de la documentación del SGC es un proceso que resulta complicado debido a la gran cantidad de factores a considerar y a que se requiere gran conocimiento de los procesos de la empresa. En especial en el montaje de MLE es incluso más complejo debido a que cada obra es distinta, por lo tanto, en este trabajo se ha identificado aquellas actividades que son comunes para todo tipo de obra y el sistema tiene la flexibilidad para adaptarse a cada una. A pesar de la complejidad del SGC, en esta memoria el SGC desarrollado, la estructuración y generación de documentos se elabora a partir de los requisitos de la norma lo cual resulta bastante conveniente para mantener un orden fácil de entender para agentes externos.

Finalmente, cabe destacar nuevamente que la creación de un SGC para el montaje de estructuras de MLE entrega un resultado importante en cuanto a la creación de una base documental fundada en el Manual de Calidad y los procedimientos presentados. Estos dan paso a la creación de Know-how dentro de la empresa y permiten la trazabilidad de los procesos. Teniendo siempre en cuenta la filosofía Lean y por tanto la mejora continua, el SGC permite una mejora en la planificación de la empresa en general y de los proyectos de montaje.

5.2. Recomendaciones

Las recomendaciones que se derivan del trabajo de investigación enlazan entre sí los temas tratados sobre la filosofía Lean y los requisitos a cumplir según la norma ISO 9001, y son las que se exponen a continuación.

Existe una gran capacidad en INGELAM para implementar el SGC propuesto, pero se deben tener ciertas consideraciones al momento de hacerlo. Como ha sido mencionado en el desarrollo de este trabajo, se debe contar con un líder del proyecto. Para el caso de la implementación del SGC, se recomienda que este líder corresponda al coordinador de calidad mientras que para los contratos de montaje el líder debe corresponder al ingeniero de montaje.

La definición de objetivos es un paso fundamental para mantener el ciclo de planificación de la empresa en constante desarrollo y lograr mejoras en los procesos. En este contexto, cuando se habla de rendimiento de los proyectos de montaje de INGELAM existe un detalle que se puede mejorar: Actualmente los plazos en INGELAM se consideran mediante días corridos, por lo tanto, a pesar de haberse calculado el rendimiento para algunos proyectos anteriores, estos están en función de días corridos. Para una mayor exactitud de los valores se sugiere la actualización de los rendimientos utilizando días laborales. Además, se sugiere la implementación de un diario del proyecto donde se anote los metros cúbicos montados y la cantidad de trabajadores diariamente. Esto permitirá obtener de manera directa el promedio de trabajadores por día, la cantidad de días trabajados y los metros cúbicos montados.

Continuando con los objetivos de los proyectos y los respectivos índices se tiene que el índice de inactividad de máquinas se puede obtener directamente de los medidores existentes en las grúas, según comenta el ingeniero de montaje de INGELAM. El problema es que este valor puede ser no representativo. Esto se debe a que muchas veces se utilizan máquinas para mover materiales y no para el montaje. Por lo tanto, es tiempo que cuenta como trabajo productivo, pero en realidad corresponde a tiempo de trabajo complementario o contributorio. Considerando la línea de pensamiento Lean, se sugiere realizar mediciones en terreno reales para obtener los tiempos de trabajo productivo. Así se puede eventualmente realizar mejoras para eliminar los tiempos desperdiciados y optimizar el proceso.

Uno de los referentes Lean, Koskela, propone que la filosofía Lean consiste en lograr 3 cosas: reducir costos, ahorrar tiempo y aumentar el valor para el cliente. En los temas de evaluación del desempeño y mejora desarrollados en el capítulo 3 se sugieren algunas acciones Lean que permiten cumplir con los tres puntos mencionados. Estas acciones corresponden a la realización de Gemba Walks, carta de balance y lista de chequeo.

Por último, se recomienda la realización de reuniones periódicas con cada área para mantener a los colaboradores actualizados sobre la planificación, la política de calidad y los objetivos que busca la empresa a corto y largo plazo.

5.3. Trabajo a futuro

El trabajo que queda por realizar en torno a lo presentado aquí consiste en la implementación del sistema, posterior a una completa validación de este. Para el caso de INGELAM esto implica una fusión del SGC existente en fabricación con el recién creado SGC de montaje. Un análisis profundo de los dos sistemas debe llevarse a cabo para evitar el sobre procesamiento de información, el sobre orden, la burocracia y el papeleo innecesario.

Además de esto, se debe realizar un análisis del SGC por parte de alguien interno a la empresa y con evidencia real luego de implementar el sistema. Esto, teniendo en cuenta que uno de los principios de la norma ISO 9001 es la toma de decisiones basadas en la evidencia. Debido a la poca cantidad de meses en que este trabajo ha sido desarrollado, pueden existir variables que aparecen menos a menudo y, por lo tanto, se debe tener esto en consideración a futuro para actualizar la documentación. Es decir, una vez implementado el SGC, se debe realizar continuamente la mejora del SGC. Estas mejoras serán posibles mediante un análisis ejecutado por alguien cercano o interno a la empresa y que conozca mejor los procesos para adecuar el sistema a los colaboradores, a la visión de la empresa y a los factores internos y externos que pueden aparecer.

Bibliografía

Aiteco consultores. (2019). Obtenido de <https://www.aiteco.com>

Alarcón Cárdenas, L. F., & Pellicer Armiñana, E. (2009). Un nuevo enfoque en la gestión: La construcción sin pérdidas. *Revista de obras públicas*, págs 45-52.

Arroyo Martínez, E. (2018). *Análisis del ciclo de vida enfocado a la construcción de una vivienda unifamiliar*. La Coruña : Escuela universitaria de arquitectura técnica, Universidade da Coruña.

Benavides, C. (2018). *Como implantar ISO 9001:2015 desde cero en tu empresa*.

Bernal, J. J. (18 de Octubre de 2012). *PDCA Home*. Obtenido de <https://www.pdcahome.com/1932/qfd-despliegue-calidad/>

Cantú, A., López, M., & Peirone, P. (2018). Análisis de los factores que afectan la productividad de obras civiles. . Mendoza, Argentina: Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Cuyo.

Construye 2025. (2016). Obtenido de <http://construye2025.cl/que-es-construye-2025/>

CRULAMM. (2017).

Cruz Medina, F. L., López Díaz, A. d., & Ruiz Cardenas, C. (2016). *Sistema de gestión ISO 9001:2015: Técnicas y herramientas de ingeniería de calidad para su implementación*. Colombia: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

de Solminihac, H., & Dagá, J. (2018). *Productividad Media Laboral en la Construcción en Chile: Análisis Comparativo Internacional y con el Resto de la Economía* . Santiago: CLAPES UC.

Duarte Farías, P. F. (2019). *Propuesta de desarrollo de un sistema de gestión de calidad para una empresa metalmecánica pequeña, basado en la norma ISO 9001:2015*. Santiago: Universidad de Chile, Facultad de ciencias físicas y matemáticas, departamento de ingeniería civil. .

Gómez Martínez, J. A. (2015). *Guía para la aplicación de UNE-EN ISO 9001:2015*. España: AENOR.

Hoyle, D. (2018). *ISO 9000 Quality systems handbook updated for the ISO 9001:2015 standard*. Nueva York: Routledge .

Ishikawa, K. (1986). *¿Qué es el control total de calidad?* Bogotá : Norma.

ISO 9001 calidad . (2013). Obtenido de <https://iso9001calidad.com/que-es-la-gestion-de-la-calidad-23.html>

Padilla, L. (2010). Manufactura esbelta/ágil. *Revista ingeniería primero*, 64-69.

Real academia española. (2018). Obtenido de Diccionario de la lengua española: <https://dle.rae.es/>

Rincón, R. (2002). Modelo para la implementación de un sistema de gestión de la calidad basado en la norma ISO 9001. *Revista Universidad EAFIT* , 47-55.

Salazar López, B. (2016). *Ingeniería industrial online*. Obtenido de www.ingenieriaindustrialonline.com

Swedish Forest Industries Federation. (2012). Swedish Glulam - New possibilities for halls, arenas, commercial buildings and bridges. *Swedish Wood*.

Tellechea, J. A. (1999). La fabricación de la madera laminada encolada. *RE, Revista de edificación* , 57-61.

Womack, J., & Jones, D. (2003). *Lean Thinking*. Barcelona: Gestión 2000.

Yáñez, C. (2008). Sistema de gestión de calidad en base a la norma ISO 9001. *Internacional Eventos*.

Anexos

Anexo A: Requisitos de la norma ISO 9001:2015

Se obtiene el detalle de los requisitos de la norma del trabajo realizado por Pamela Duarte (2019):

Anexo A.1: Requisitos referentes al contexto de la organización

Tabla A.1. Requisitos ISO 9001: contexto de la organización

| CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN | |
|--|---|
| Conocimiento de la organización y su contexto | Determinar los elementos internos y externos que afectan la capacidad de lograr los resultados esperados. Tanto los positivos como los negativos. |
| | Realizar seguimiento y revisión de los elementos establecidos. |
| Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas | Determinar las partes interesadas en el sistema de gestión de calidad y sus requisitos para el mismo. |
| | Realizar seguimiento y revisión de la información sobre las partes interesadas y sus requisitos. |
| Determinación del alcance del sistema de gestión de calidad | Determinar los límites y aplicabilidad del sistema de gestión de calidad considerando los elementos internos y externos, los requisitos de las partes interesadas y los productos y servicios a realizar. |
| | Justificar aquellos requisitos de la norma que la organización no considere aplicable para el alcance |
| Sistema de gestión de calidad y sus procesos | Establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión de calidad. |
| | Definir los procesos necesarios y los distintos elementos que los componen, considerando los riesgos y oportunidades que se presentan en ellos. |

Anexo A.2: Requisitos referentes al liderazgo

Tabla A.2. Requisitos ISO 9001: liderazgo

| LIDERAZGO | |
|--|--|
| Liderazgo y compromiso | La alta dirección debe demostrar liderazgo y compromiso con el sistema de gestión de calidad, a través de las siguientes acciones: |
| | a) Asumir la responsabilidad y obligación de rendir cuentas de la eficacia del sistema de gestión de calidad. |
| | b) Establecer la política y objetivos de calidad acorde al contexto de la organización. |
| | c) Integrar los requisitos del sistema de gestión de calidad en las negociaciones de la organización. |
| | d) Promover el enfoque en los procesos y pensamientos basado en los riesgos. |
| | e) Asegurar la disponibilidad de los recursos necesarios. |
| | f) Comunicar la importancia de una gestión de calidad eficaz y conforme con sus requisitos. |
| | g) Asegurar el cumplimiento de los resultados previstos. |
| | h) Comprometer, dirigir y apoyar a las personas. |
| | i) Promover la mejora. |
| | j) Apoyar a otros roles de la dirección, demostrando liderazgo en sus áreas de responsabilidad. |
| Enfoque al cliente | Asegurar la determinación, comprensión y cumplimientos de los requisitos del cliente, además de los legales y reglamentarios. |
| | Asegurar la determinación de riesgos y oportunidades que puedan afectar la conformidad del cliente con los productos y servicios. |
| Política | Establecer, implementar y mantener una política de calidad que: |
| | a) Sea apropiada al propósito y contexto de la organización |
| | b) Proporcione un marco de referencia para establecer los objetivos de calidad. |
| | c) Incluya el compromiso con el cumplimiento de los requisitos a aplicar. |
| | d) Incluya el compromiso con la mejora continua del sistema de gestión de calidad. |
| | e) Esté disponible para las partes interesadas. |
| | f) Se comunique, entienda y aplique en la organización |
| Roles, responsabilidades y autoridades en la organización | Asignar las responsabilidades y autoridades para asegurar el cumplimiento de resultados esperados y objetivos. |
| | Hay que asegurar que las responsabilidades y autoridades se asignen, comuniquen y entiendan en toda la organización. |

Anexo A.3: Requisitos referentes a la planificación

Tabla A.3. Requisitos ISO 9001: planificación

| PLANIFICACIÓN | |
|---|--|
| Acciones para abordar riesgos y oportunidades | Abordar los riesgos y oportunidades para asegurar los resultados previstos, aumentar los efectos deseables, prevenir o reducir los efectos no deseados y lograr la mejora. |
| | Planificar acciones para abordar los riesgos y oportunidades. |
| | Planificar la forma en que se integran e implementan las acciones de los procesos del sistema de gestión de calidad. |
| | Procurar que las acciones para abordar los riesgos y oportunidades sean proporcionales a su impacto en una potencial conformidad. |
| Objetivos de la calidad y planificación para lograrlos | Establecer objetivos de calidad para las funciones y procesos necesarios que: |
| | a) Sean coherentes con la política de calidad. |
| | b) Sean medibles y objeto de seguimiento. |
| | c) Consideren los requisitos aplicables. |
| | d) Tengan relación con la conformidad y el nivel de satisfacción del cliente. |
| | e) Se comuniquen. |
| | f) Se actualicen, mientras corresponda. |
| | Para planificar cómo se lograrán los objetivos, determinar: |
| | a) Que se va a hacer. |
| | b) Que recursos se requieren. |
| | c) Quien será el responsable. |
| | d) Cuando finalizará. |
| e) Como se evaluarán los resultados. | |
| Planificación de los cambios | Una vez que se presenta la necesidad de aplicar un cambio, se debe llevar a cabo de manera planificada considerando: |
| | a) El propósito de los cambios y sus potenciales consecuencias. |
| | b) La integridad del sistema de gestión de calidad. |
| | c) La disponibilidad de recursos. |
| | d) La asignación y reasignación de responsabilidades y autoridades. |

Anexo A.4: Requisitos referentes al apoyo

Tabla A.4. Requisitos ISO 9001: apoyo

| APOYO | |
|-----------------|--|
| Recursos | Determinar y proporcionar los recursos necesarios para establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente el sistema de gestión de calidad. |
| | Personas Determinar y proporcionar las personas necesarias para la implementación y cumplimiento de objetivos del sistema de gestión de calidad. |
| | Infraestructura Determinar, proporcionar y mantener la infraestructura necesaria para la operación y conformidad de los productos y servicios. |
| | Ambiente Determinar, proporcionar y mantener el ambiente necesario para la operación y conformidad de los productos y servicios. <i>El ambiente puede ser una combinación de factores sociales, psicológicos y físicos.</i> |
| | Seguimiento y medición Determinar y proporcionar los recursos para asegurar la validez y fiabilidad de los resultados del seguimiento o medición de la conformidad de los productos o servicios. Cuando la trazabilidad de las mediciones es un requisito, o es considerada por la organización como parte esencial para proporcionar confianza en la validez de los resultados de la medición, el equipo de medición debe: <ul style="list-style-type: none"> a) Calibrarse y/o verificarse, a intervalos específicos, o antes de su utilización, contra patrones de medición trazables a patrones de medición internacionales o nacionales; cuando no existan tales patrones, debe conservarse como información documentada la base utilizada para la calibración o la verificación. b) Identificarse para determinar su estado. c) Protegerse contra ajustes, daño o deterioro que pudieran invalidar el estado de calibración y los posteriores resultados de la medición. Determinar si la validez de los resultados de medición previos se ha visto afectada de manera adversa cuando el equipo de medición se considere no apto para su propósito previsto. Tomar acciones cuando sea necesario en el ítem anterior. |

| | |
|--------------------------------|--|
| | <p>Conocimiento de la organización</p> <p>a) Determinar, mantener y poner a disposición los conocimientos necesarios para la operación y el logro de la conformidad de productos y servicios.</p> <p>b) Cuando la organización considera las necesidades y tendencias cambiantes, es necesario considerar los conocimientos actuales necesarios y determinar cómo adquirir o acceder a los conocimientos adicionales o a sus actualizaciones según sea el caso.</p> <p><i>Los conocimientos pueden basarse en fuentes internas o externas, tales como: propiedad intelectual, adquiridos por experiencia, lecciones aprendidas, cumplimiento de resultados esperados, normas, academia, conocimientos provenientes de clientes o proveedores externos, entre otros.</i></p> |
| Competencia | <p>Determinar la competencia necesaria, basada en la educación, formación o experiencia, de las personas que realizan trabajos que afectan el desempeño y eficacia del sistema de gestión de calidad.</p> <p>Tomar acciones para adquirir las competencias necesarias y evaluar la eficacia de las decisiones tomadas.</p> |
| Toma de conciencia | <p>Asegurarse de que las personas que trabajan bajo el control de la organización tomen conciencia de:</p> <p>a) La política de calidad.</p> <p>b) Los objetivos de la calidad.</p> <p>c) Su aporte con la eficacia del sistema de gestión de calidad y los beneficios de la mejora del desempeño</p> <p>d) Los efectos del incumplimiento de los requisitos del sistema de gestión de calidad.</p> |
| Comunicación | <p>Determinar las comunicaciones internas y externas apropiadas para el sistema de gestión de calidad, estas deben considerar:</p> <p>a) Qué comunicar.</p> <p>b) Cuando comunicar.</p> <p>c) A quién comunicar.</p> <p>d) Cómo comunicar.</p> <p>e) Quién comunica.</p> |
| Información documentada | <p>Incluir en el sistema de gestión de calidad la información documentada requerida por esta norma y la información documentada que la organización considera un aporte a su eficiencia.</p> <p>Al documentar información definir oportunamente:</p> <p>a) La identificación y descripción.</p> <p>b) El formato y los medios de soporte, como papel o elementos electrónicos.</p> <p>c) La revisión y aprobación adecuada.</p> <p>Realizar las siguientes actividades para controlar la información documentada:</p> <p>a) Distribución, acceso, recuperación y uso.</p> <p>b) Almacenamiento y preservación, incluyendo la legibilidad.</p> <p>c) Control de cambios.</p> |

| | |
|--|--|
| | d) Conservación y disposición. |
| | Identificar y controlar apropiadamente la información documentada de origen externo necesaria para planificar y operar el sistema de gestión de calidad. |
| | Proteger la información documentada de modificaciones no intencionadas. |

Anexo A.5: Requisitos referentes a la operación

Tabla A.5. Requisitos ISO 9001: operación

| OPERACIÓN | |
|---|---|
| Planificación y control operacional | Planificar, implementar y controlar los procesos necesarios para el sistema de gestión de calidad. Para esto es necesario: |
| | a) Determinar los requisitos de productos y servicios. |
| | b) Establecer los criterios de los procesos y su aceptación. |
| | c) Determinar los recursos necesarios para la conformidad de los productos y servicios. |
| | d) Implementar el control de los procesos acorde a los criterios. |
| | Controlar los cambios planificados y revisar las consecuencias de los cambios no previstos, mitigando los efectos adversos que se puedan presentar. |
| | Asegurarse de que los procesos contratados a externos sean controlados. |
| Requisitos para los productos y servicios | La comunicación con los clientes debe: |
| | a) Proporcionar la información de los productos y servicios. |
| | b) Tratar consultas, contratos o pedidos, incluidos los cambios. |
| | c) Contar con la retroalimentación de los clientes respecto a los productos y servicios, incluidas sus quejas. |
| | d) Manipular o controlar la propiedad del cliente. |
| | e) Establecer los requisitos para acciones de contingencia. |
| | Asegurar el cumplimiento de los requisitos que se ofrecen antes de comprometerse a suministrar los productos y servicios, incluyendo: |
| | a) Los requisitos entregados por el cliente, incluidas las actividades relacionadas a la entrega y posteriores a esta. |
| | b) Los requisitos no especificados por el cliente, pero que se consideran necesarios. |
| | c) Los requisitos especificados por la organización. |
| | d) Los requisitos legales y reglamentarios aplicables. |
| | e) Las diferencias que se presentan entre los requisitos del contrato o pedido y los expresados con anterioridad, que deben ser resueltas. |
| | Confirmar los requisitos del cliente antes de la aceptación y cuando el cliente no los proporcione de manera documentada. |
| | Modificar la información documentada de los requisitos que cambien y asegurar que las personas pertinentes tomen consciencia de dichos cambios. |
| Diseño y desarrollo de los productos y servicios | Establecer, implementar y mantener un proceso de diseño y desarrollo adecuado para proveer de productos y servicios. |
| | Determinar las etapas y controles del diseño y desarrollo de productos y servicios, considerando: |
| | a) Etapas del proceso requeridas, incluyendo revisiones. |
| | b) Actividades de verificación y validación. |

| | |
|--|---|
| | c) Responsabilidades y autoridades involucradas. |
| | d) Los recursos necesarios. |
| | e) La necesidad de la participación de clientes y usuarios. |
| | f) Requisitos para la provisión de los productos y servicios. |
| | g) Nivel de control del proceso por parte de los clientes y partes interesadas. |
| | Determinar los requisitos esenciales para los tipos de productos y servicios considerando: |
| | a) Requisitos funcionales y de desempeño. |
| | b) Información proveniente de actividades previas. |
| | c) Requisitos legales y reglamentarios. |
| | d) Normas o prácticas que la organización se haya comprometido a implementar. |
| | e) Potenciales consecuencias fallidas debido a la naturaleza de los productos y servicios. |
| | Aplicar controles para: |
| | a) Definir resultados a lograr. |
| | b) Revisar y evaluar la capacidad de los resultados para cumplir los requisitos. |
| | c) Realizar actividades para evaluar que las salidas cumplen con los requisitos de entrada. |
| | d) Realizar actividades para validar que los productos y servicios resultantes satisfacen los requisitos para su aplicación o uso previsto. |
| | e) Tomar acciones necesarias para problemas determinados durante las revisiones o actividades de verificación y validación. |
| | Las salidas del diseño y desarrollo deben: |
| | a) Cumplir los requisitos de las entradas. |
| | b) Ser adecuadas para los procesos posteriores. |
| | c) Incluir y hacer referencia a los requisitos de seguimiento y medición, además de los criterios de aceptación. |
| | d) Especificar las características de los productos y servicios esenciales para su propósito y provisión segura y correcta. |
| | Identificar, revisar y controlar los cambios realizados en el diseño y desarrollo de los productos y servicios, o posteriormente n caso de ser necesario, para asegurar la conformidad. |
| | Documentar la siguiente información. |
| | a) Cambios del diseño y desarrollo. |
| | b) Resultados de las revisiones. |
| | c) Autorización de los cambios. |
| | d) Acciones tomadas para prevenir impactos adversos. |
| Control de procesos, productos y servicios suministrados externamente | Determinar los controles a los procesos, productos y servicios suministrados externamente cuando: |
| | a) Los productos y servicios de los proveedores externos son incorporados a los propios productos y servicios de la organización. |

| | |
|--|---|
| | <p>b) Los productos o servicios son proporcionados directamente a los clientes por proveedores externos en nombre de la organización.</p> |
| | <p>c) Un proceso, o una parte de uno, es proporcionado por un proveedor externo.</p> |
| | <p>Determinar y aplicar criterios para la evaluación, selección, seguimiento del desempeño y reevaluación de los proveedores externos, considerando la capacidad para proporcionar el proceso, producto o servicio acorde a los requisitos.</p> |
| | <p>Procurar que los procesos, productos y servicios suministrados externamente no afecten la capacidad de la organización de entregar los productos y servicios conformes. Para ello es necesario:</p> |
| | <p>a) Asegurar que dichos procesos permanecen dentro del control del sistema de gestión de calidad.</p> |
| | <p>b) Considerar el impacto potencial de lo provisto por externos a la capacidad de la organización para cumplir con los requisitos del cliente, además de los legales y reglamentarios aplicables.</p> |
| | <p>c) Considerar la eficacia de los controles aplicados por el proveedor externo.</p> |
| | <p>d) Determinar la verificación o actividades necesarias para asegurarse de que lo suministrado externamente cumpla con los requisitos.</p> |
| | <p>Asegurar la adecuación de los requisitos antes de ser comunicados al proveedor externo.</p> |
| | <p>La organización comunica a los proveedores los requisitos para:</p> |
| | <p>a) Los procesos, productos y servicios a proporcionar.</p> |
| | <p>b) La aprobación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Productos y servicios. • Métodos, procesos y equipos. • Liberación de productos y servicios. |
| | <p>c) La competencia, incluyendo las calificaciones requeridas por las personas.</p> |
| | <p>d) Las interacciones con el proveedor externo.</p> |
| | <p>e) El control y seguimiento del desempeño del proveedor externo.</p> |
| | <p>f) Las actividades de verificación o validación que la organización, o su cliente, planean llevar a cabo en sus instalaciones.</p> |
| Producción y provisión del servicio | <p>Implementar la producción y provisión del servicio bajo condiciones controladas, considerando:</p> |
| | <p>a) La disponibilidad de información documentada que defina:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las características de los productos, servicios o actividades a desarrollar. • Los resultados esperados. |
| | <p>b) La disponibilidad y uso de recursos de seguimiento y medición.</p> |

| | |
|---|---|
| | c) La implementación de actividades de seguimiento y medición en las etapas apropiadas. |
| | d) El uso de la infraestructura y entorno adecuados para la operación de los procesos. |
| | e) La designación de personas competentes, incluyendo cualquier calificación requerida. |
| | f) La validación y revalidación periódica de la capacidad de alcanzar los resultados planificados, cuándo las salidas de los procesos no pueden verificarse mediante actividades de seguimiento y medición posterior. |
| | g) La implementación de acciones para prevenir errores humanos. |
| | h) La implementación de actividades de liberación, entrega y posteriores a la entrega. |
| | Identificar el estado de las salidas con respecto a los requisitos de seguimiento y medición. |
| | Controlar la identificación única de las salidas cuando la trazabilidad sea un requisito y mantener la información documentada para permitirlo. |
| | Cuidar la propiedad perteneciente a los clientes o proveedores externos mientras esté bajo el control de la organización o esté siendo utilizada por ella. |
| | Identificar, verificar, proteger y salvaguardar la propiedad de los clientes o proveedores externos suministrada para su utilización o incorporación en los productos y servicios. |
| | Informar al cliente o proveedor externo y mantener la información documentada cuando la propiedad de uno de ellos se pierda, deteriore o se considere inadecuada para su uso. |
| | Preservar las salidas durante la producción o prestación de servicios. |
| | Cumplir los requisitos para las actividades posteriores a la entrega de productos y servicios. |
| | Revisar y controlar los cambios para la producción y provisión de servicio para asegurar la continuidad en la conformidad con los requisitos. |
| Liberación de los productos y servicios. | Implementar las disposiciones planificadas, en las etapas adecuadas, para verificar que se cumplen los requisitos de los productos y servicios. |
| | Liberar los productos y servicios al cliente sólo cuando se cumplan satisfactoriamente las disposiciones planificadas, a menos que sea aprobado de otra manera por una autoridad pertinente y cuando sea aplicable, por el cliente. |
| | La información documentada de la liberación de los productos y servicios debe incluir: |
| | a) Evidencia de la conformidad con los criterios de aceptación. |
| | b) Trazabilidad a las personas que autorizan la liberación. |
| Control de las salidas no conformes | Identificar y controlar las salidas no conformes para prevenir sus uso o entrega no intencionada. |

| | |
|--|---|
| | Tomar acciones basadas en la naturaleza de la no conformidad y en su efecto. |
| | Aplicar, también, las acciones a los productos y servicios no conformes después de la entrega de los productos, durante o después de la provisión de servicios. |
| | Tratar las salidas no conformes de una o más de las siguientes maneras: |
| | a) Corrección. |
| | b) Separación, contención, devolución o suspensión de provisión. |
| | c) Información al cliente. |
| | d) Obtención de autorización para la aceptación bajo concesión. |
| | Verificar la conformidad con los requisitos cuando se corrigen las salidas no conformes. |

Anexo A.6: Requisitos referentes a la evaluación del desempeño

Tabla A.6. Requisitos ISO 9001: evaluación del desempeño

| EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO | |
|---|---|
| Seguimiento, medición, análisis y evaluación | Determinar: |
| | a) Qué necesita seguimiento y medición. |
| | b) Los métodos de seguimiento, medición, análisis y evaluación necesarios para asegurar resultados válidos. |
| | c) Cuando se debe llevar a cabo el seguimiento y medición. |
| | d) Cuando se debe analizar y evaluar los resultados del seguimiento y medición. |
| | Determinar y aplicar métodos para realizar el seguimiento de la percepción de los clientes, respecto al grado de satisfacción con sus necesidades y expectativas. |
| | Analizar los datos e información que surgen del seguimiento y medición, para evaluar: |
| | a) La conformidad de los productos y servicios. |
| | b) El grado de satisfacción del cliente. |
| | c) El desempeño y la eficacia del sistema de gestión de calidad. |
| | d) La eficacia de la implementación de lo planificado. |
| | e) La eficacia de las acciones para abordar los riesgos y oportunidades. |
| | f) El desempeño de los proveedores externos. |
| | g) La necesidad de mejoras en el sistema de gestión de calidad. |
| | Auditoría interna |
| a) Es conforme con los requisitos propios de la organización para el sistema de gestión de calidad. | |
| b) Es conforme con los requisitos de la ISO 9001:2015. | |
| c) Se implementa y mantiene eficazmente. | |
| Planificar, establecer, implementar y mantener uno o varios programas de auditoría que incluyan: | |
| a) Frecuencia. | |
| b) Métodos. | |
| c) Responsabilidades. | |
| d) Requisitos de planificación. | |
| e) Elaboración de informes. | |
| f) Los procesos involucrados, cambios y resultados de auditorías previas. | |
| Definir criterios y alcances para las auditorías. | |
| Seleccionar los auditores y llevar a cabo auditorías para garantizar su objetividad e imparcialidad del proceso de auditoría. | |
| Informar los resultados del proceso de auditoría a la dirección. | |
| Realizar las correcciones y tomar acciones correctivas. | |
| Planificar y llevar a cabo las revisiones por la dirección, incluyendo: | |

| | |
|--|--|
| | a) El estado de las acciones de las revisiones anteriores. |
| | b) Los cambios en las cuestiones externas e internas importantes para el sistema de gestión de calidad. |
| | c) La información sobre el desempeño y eficacia del sistema de gestión de calidad, incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> • La satisfacción del cliente y la retroalimentación de las partes interesadas. • El grado en que se han logrado los objetivos de calidad. • El desempeño de los procesos y conformidad de los productos y servicios. • Las no conformidades y acciones correctivas. • Los resultados de seguimiento y medición • Los resultados de las auditorías. • El desempeño de los proveedores externos. |
| | d) La adecuación de los recursos. |
| | e) La eficacia de las acciones tomadas para abordar los riesgos y oportunidades. |
| | f) Las oportunidades de mejora. |
| | Las salidas de la revisión de la dirección deben incluir decisiones y acciones relacionadas a: |
| | a) Las oportunidades de mejora |
| | b) La necesidad de cambio. |
| | c) La necesidad de recursos. |

Anexo A.7: Requisitos referentes a la mejora

Tabla A.7. Requisitos ISO 9001: mejora

| MEJORA | |
|---|---|
| Mejora | Determinar y seleccionar las oportunidades de mejora e implementar cualquier acción necesaria para cumplir con los requisitos del cliente y aumentar su satisfacción. Estas deben incluir: |
| | a) Mejorar los productos y servicios para cumplir con los requisitos, así como considerar las necesidades y expectativas. |
| | b) Corregir, prevenir y reducir los efectos no deseados. |
| | c) Mejorar el desempeño y la eficacia del sistema de gestión de calidad. |
| No conformidad y acción correctiva | Cuando ocurra una No Conformidad, la organización debe: |
| | a) Reaccionar ante la no conformidad y cuando sea aplicable: <ul style="list-style-type: none"> • Tomar acciones para controlarla y corregirla. • Hacer frente a las consecuencias. |
| | b) Evaluar la necesidad de acciones para eliminar las causas de la no conformidad, con el fin de que no vuelva a ocurrir ni ocurra en otra parte, mediante: <ul style="list-style-type: none"> • La revisión y el análisis de la no conformidad. • La determinación de las causas. • La determinación de si existen no conformidades similares, o que potencialmente puedan ocurrir. |
| | c) Implementar acciones necesarias. |
| | d) Revisar la eficacia de las acciones correctivas aplicadas. |
| | e) Actualizar los riesgos y oportunidades determinados durante la planificación, en caso de ser necesario. |
| | f) Hacer cambios en el sistema de gestión de calidad, en caso de que sea necesario. |
| | Mantener la información documentada como evidencia de: |
| | a) La naturaleza de las no conformidades y cualquier acción tomada posteriormente. |
| | b) Los resultados de cualquier acción correctiva |
| Mejora continua | Mejorar continuamente la conveniencia, adecuación y eficacia del sistema de gestión de calidad, considerando los resultados del análisis y evaluación, además de las salidas de la revisión por la dirección, para determinar si hay necesidades u oportunidades a considerar como parte de la mejora continua |

Anexo B: Tablas para la calificación de severidad, ocurrencia y detección en AMEF

Anexo B.1: Tabla explicativa del índice de severidad

Tabla B.1. Índice de severidad para AMEF

| ÍNDICE DE SEVERIDAD | | | |
|----------------------------|---------------|---|---|
| Calificación | Efecto | Efecto en los plazos y cliente | Efecto en el proceso |
| 1 | Muy bajo | No se atrasa la programación. | Ligero inconveniente para la operación u operador, se debe rehacer un poco de trabajo. |
| 2 | Bajo | La programación se atrasa dentro de un rango aceptable (Cliente experto no acepta este atraso). | Interrupción menor en la obra, se deben pedir nuevos materiales y/o rehacer trabajos. Existen desperdicios. |
| 3 | Moderado | La programación se atrasa. Cliente ligeramente insatisfecho. | Interrupción menor en la obra. Se debe rehacer una parte (menos del 30%) del montaje / elementos. Existen desperdicios. |
| 4 | Alto | La programación se atrasa bastante. Cliente insatisfecho. | Interrupción mayor en la obra. Se debe rehacer gran parte del montaje / elementos. Existen desperdicios. |
| 5 | Peligroso | La obra se atrasa considerablemente debido a la detención de actividades por accidente. Cliente muy insatisfecho. | Puede poner en peligro al operador y/o involucra la no conformidad con regulaciones gubernamentales. |

Anexo B.2: Tabla explicativa del índice de ocurrencia

Tabla B.2. Índice de ocurrencia para AMEF

| ÍNDICE DE OCURRENCIA | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|---|--|
| Calificación | Probabilidad | Criterio para fallas que pueden ocurrir una vez por proyecto | Criterio para fallas que se pueden repetir en un proyecto |
| 1 | Remota: falla improbable | 1 de cada 20 proyectos | 1 de cada 100 veces/días |
| 2 | Baja: pocas fallas | 3 de cada 20 proyectos | 1 de cada 60 veces/días |
| 3 | Moderada: fallas ocasionales | 5 de cada 20 proyectos | 1 de cada 20 veces/días |
| 4 | Alta: fallas frecuentes | 7 de cada 20 proyectos | 1 de cada 8 veces/días |
| 5 | Muy alta: fallas persistentes | 10 de cada 20 proyectos | 1 de cada 2 veces/días |

Anexo B.3: Tabla explicativa del índice de detección

Tabla B.3. Índice de detección para AMEF

| ÍNDICE DE DETECCIÓN | |
|----------------------------|--|
| Calificación | Criterio |
| 1 | Controles seguros para detectar: El proceso ha pasado la prueba de errores. Es casi improbable la existencia de no conformidades |
| 2 | Controles con buena oportunidad de detectar: Detección inmediata del error en el proceso o en el proceso siguiente. No pasa la unidad no conforme. |
| 3 | Controles que pueden detectar: Control que indica si puede “pasar” o “no pasar” en el 100% de las partes después del proceso analizado. |
| 4 | Controles con poca oportunidad de detectar: Control logrado con inspección visual. |
| 5 | Certeza absoluta de no detección: No se controla, no se detecta. |

Anexo C: Descripción de procesos en INGELAM

Anexo C.1: Procesos estratégicos

1. Planificación estratégica

Tabla C.1.1. Descripción del proceso de planificación estratégica

| FICHA TÉCNICA DE PROCESO ESTRATÉGICO | | | | |
|--|--|--|---|---|
| 1. Nombre | Planificación estratégica | 4. Responsable | Gerente de operaciones | |
| 2. Objetivo | Planificación de acciones a realizar durante un periodo para el cumplimiento de objetivos seleccionados previamente | 5. Requisitos | <ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento interno • Resultados del periodo anterior • Competencia del responsable a cargo • Visión a largo plazo | |
| 3. Alcance | Considera el análisis de todos los procesos de la empresa y la planificación solo en aquellos que se considere necesario modificar | 6. Clasificación | Proceso estratégico | |
| A. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO | | | | |
| 7. Proveedores | 8. Entradas | 9. Procesos nivel 1 | 10. Salidas | 11. Destinatario del servicio |
| <ul style="list-style-type: none"> • INGELAM (Área de ventas y comercial). | <ul style="list-style-type: none"> • Resultados del periodo anterior. | <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de resultados del proceso anterior. • Selección de objetivos del periodo. • Selección de acciones a realizar. • Planificación del periodo. | <ul style="list-style-type: none"> • Entrega de plan de acción a los colaboradores involucrados. • Informe de revisión por la dirección. | <ul style="list-style-type: none"> • Colaboradores internos. • INGELAM. |
| B. IDENTIFICACIÓN DE RECURSOS CRÍTICOS | | | | |
| 12. Controles | | 13. Recursos | 14. Documentos y formatos | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de resultados del proceso anterior. • Revisión de plan de acción antes de su distribución. | | <ul style="list-style-type: none"> • Gerente de operaciones con conocimiento de los procesos. | <ul style="list-style-type: none"> • Informe de plan de acción. | |

| C. EVIDENCIAS E INDICADORES DEL PROCESO | |
|---|--|
| 15. Registros | 16. Indicadores |
| <ul style="list-style-type: none"> Resultados de las acciones de periodos anteriores. Informe de revisión por la dirección. | <ul style="list-style-type: none"> Resultados finales del periodo actual. |

2. Programación adecuada

Tabla C.1.2. Descripción del proceso de programación adecuada

| FICHA TÉCNICA DE PROCESO ESTRATÉGICO | | | | |
|---|--|--|--|---|
| 1. Nombre | Programación adecuada | 4. Responsable | Jefe de oficina técnica/Ingeniero de montaje | |
| 2. Objetivo | Programación de tiempos de actividades para cumplir los plazos globales de cada proyecto. | 5. Requisitos | <ul style="list-style-type: none"> Procedimiento interno Planificación estratégica interna | |
| 3. Alcance | Considera los plazos de todas las áreas, incluyendo la programación de plazos del análisis de antecedentes del proyecto, programación de suministro de elementos y programación del montaje. | 6. Clasificación | Proceso estratégico | |
| A. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO | | | | |
| 7. Proveedores | 8. Entradas | 9. Procesos nivel 1 | 10. Salidas | 11. Destinatario del servicio |
| <ul style="list-style-type: none"> Clientes. | <ul style="list-style-type: none"> Antecedentes del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> Análisis de antecedentes del proyecto. Programación de suministro de elementos. Programación de hitos del montaje. | <ul style="list-style-type: none"> Programación detallada. | <ul style="list-style-type: none"> Clientes. Jefes de obra. |
| B. IDENTIFICACIÓN DE RECURSOS CRÍTICOS | | | | |
| 12. Controles | 13. Recursos | | 14. Documentos y formatos | |
| <ul style="list-style-type: none"> Coordinación de suministro de elementos con proveedores. Coordinación y aprobación de hitos del montaje con cliente. | <ul style="list-style-type: none"> Personal con experiencia en proyectos de montaje. Software y licencia de programa para la realización de cartas Gantt. | | <ul style="list-style-type: none"> Planificación estratégica interna. Términos del contrato respecto a plazos. | |

| C. EVIDENCIAS E INDICADORES DEL PROCESO | |
|---|---|
| 15. Registros | 16. Indicadores |
| <ul style="list-style-type: none"> Registro de plazos de proyectos anteriores según su tamaño. | <ul style="list-style-type: none"> Cumplimiento de plazos reales versus programados. |

3. Sistema de gestión de calidad

Tabla C.1.3. Descripción del proceso de sistema de gestión de calidad

| FICHA TÉCNICA DE PROCESO ESTRATÉGICO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. Nombre | Sistema de gestión de calidad | | 4. Responsable | Coordinador de calidad |
| 2. Objetivo | Documentación de información, planificación y mejora de procesos con el fin de satisfacer al cliente | | 5. Requisitos | <ul style="list-style-type: none"> Última actualización de norma ISO 9001 Procedimientos internos |
| 3. Alcance | Considera la documentación de todos los procesos de la empresa, así como las auditorías internas. | | 6. Clasificación | Proceso estratégico |
| A. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO | | | | |
| 7. Proveedores | 8. Entradas | 9. Procesos nivel 1 | 10. Salidas | 11. Destinatario del servicio |
| <ul style="list-style-type: none"> Ninguno. | <ul style="list-style-type: none"> Sistema operativo de procesos. | <ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento de documentación. Auditorías internas. Análisis de mejoras del sistema de gestión de calidad. | <ul style="list-style-type: none"> Planificación de cambios en la operación de procesos. Documentación actualizada. | <ul style="list-style-type: none"> Clientes. Propietarios de INGELAM. Personal propio. Partes externas interesadas. |
| B. IDENTIFICACIÓN DE RECURSOS CRÍTICOS | | | | |
| 12. Controles | 13. Recursos | | 14. Documentos y formatos | |
| <ul style="list-style-type: none"> Auditorías internas. | <ul style="list-style-type: none"> Coordinador de calidad con conocimiento de ISO 9001 y con conocimiento de procesos de la empresa. | | <ul style="list-style-type: none"> Plan de auditoría interna. Informe de auditoría. | |
| C. EVIDENCIAS E INDICADORES DEL PROCESO | | | | |
| 15. Registros | 16. Indicadores | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Informes de auditorías. | <ul style="list-style-type: none"> Evaluación de resultados. Evaluación de satisfacción del cliente. | | | |

4. Evaluación de satisfacción del cliente

Tabla C.1.4. Descripción del proceso de evaluación de satisfacción del cliente

| FICHA TÉCNICA DE PROCESO ESTRATÉGICO | | | | |
|--|---|---|---|---|
| 1. Nombre | Evaluación de satisfacción del cliente | | 4. Responsable | Área de ventas y comercial |
| 2. Objetivo | Evaluar el nivel de satisfacción de los clientes que han contratado un servicio de montaje de madera laminada encolada con el fin de realizar potenciales mejoras en el servicio entregado. | | 5. Requisitos | <ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento interno |
| 3. Alcance | Considera la evaluación de satisfacción del cliente a realizar luego de finalizar cada contrato de montaje y la recopilación anual de estas evaluaciones. | | 6. Clasificación | Proceso estratégico |
| A. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO | | | | |
| 7. Proveedores | 8. Entradas | 9. Procesos nivel 1 | 10. Salidas | 11. Destinatario del servicio |
| <ul style="list-style-type: none"> • Clientes. | <ul style="list-style-type: none"> • Acta de recepción de obra. | <ul style="list-style-type: none"> • Diseño de la encuesta de evaluación. • Solicitud de evaluación. • Aplicación de encuesta. • Compilación de información. • Análisis de evaluación. • Seguimiento y recopilación anual. • Análisis de potenciales mejoras en el servicio. | <ul style="list-style-type: none"> • Informe de evaluación de satisfacción del cliente. • Recopilación de evaluación de satisfacción del cliente. • Informe anual de evaluación de satisfacción del cliente. | <ul style="list-style-type: none"> • Propietarios de INGELAM. • Clientes. |
| B. IDENTIFICACIÓN DE RECURSOS CRÍTICOS | | | | |
| 12. Controles | | 13. Recursos | | 14. Documentos y formatos |
| <ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento de evaluaciones de satisfacción del cliente. • Verificación de informe de evaluación de satisfacción del cliente. | | <ul style="list-style-type: none"> • Personal propio. | | <ul style="list-style-type: none"> • Formatos de informes. • Procedimiento de evaluación de satisfacción del cliente. |

| C. EVIDENCIAS E INDICADORES DEL PROCESO | |
|--|---|
| 15. Registros | 16. Indicadores |
| <ul style="list-style-type: none"> • Informe de evaluación de satisfacción del cliente. • Registro de evaluaciones de satisfacción del cliente • Informe anual de evaluación de satisfacción del cliente. | <ul style="list-style-type: none"> • Nivel de satisfacción de los propietarios. • Nivel de satisfacción de clientes. • Índice de promotor neto. • Índice de reclamos. • Índice de adjudicación de proyectos. |

5. Evaluación de resultados

Tabla C.1.5. Descripción del proceso de evaluación de resultados

| FICHA TÉCNICA DE PROCESO ESTRATÉGICO | | | | |
|---|--|---|---|--|
| 1. Nombre | Evaluación de resultados | 4. Responsable | Gerente de operaciones | |
| 2. Objetivo | Evaluar los resultados de los proyectos realizados en el año para realizar un balance y servir de ayuda al plan de acción del año siguiente. | 5. Requisitos | <ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento interno | |
| 3. Alcance | Considera los resultados financieros y productivos de todos los proyectos de montaje realizados. | 6. Clasificación | Proceso estratégico | |
| A. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO | | | | |
| 7. Proveedores | 8. Entradas | 9. Procesos nivel 1 | 10. Salidas | 11. Destinatario del servicio |
| <ul style="list-style-type: none"> • INGELAM (Ingeniero de montaje). | <ul style="list-style-type: none"> • Objetivos programados de proyectos. • Resultados financieros de proyectos. • Resultados de productividad de los proyectos. | <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de objetivos específicos y metas de los proyectos. • Identificación de indicadores de resultados. • Análisis de resultados mediante indicadores. • Análisis de cumplimiento de metas. • Registro de información. | <ul style="list-style-type: none"> • Informe de evaluación de resultados. • Informe de revisión por la dirección. | <ul style="list-style-type: none"> • Propietarios de INGELAM. |

| B. IDENTIFICACIÓN DE RECURSOS CRÍTICOS | | |
|---|--|--|
| 12. Controles | 13. Recursos | 14. Documentos y formatos |
| <ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento de las actividades claves del proceso. • Verificación de informe de evaluación de resultados. | <ul style="list-style-type: none"> • Personal propio. | <ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos y formatos de informes. • Actas de análisis. |
| C. EVIDENCIAS E INDICADORES DEL PROCESO | | |
| 15. Registros | 16. Indicadores | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Actas de análisis. • Informe de evaluación de resultados. • Informe de revisión por la dirección. | <ul style="list-style-type: none"> • Nivel de satisfacción de los propietarios. • Nivel de satisfacción de clientes. | |

6. Evaluación del desempeño del personal

Tabla C.1.6. Descripción del proceso de evaluación del desempeño del personal

| FICHA TÉCNICA DE PROCESO ESTRATÉGICO | | | | |
|---|--|--|---|--|
| 1. Nombre | Evaluación del desempeño del personal. | 4. Responsable | Gerente de operaciones | |
| 2. Objetivo | Evaluar anualmente el desempeño del personal con el fin de determinar la competencia de los empleados y en caso necesario mejorar su desarrollo profesional. | 5. Requisitos | <ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento interno | |
| 3. Alcance | Aplica para todos los empleados administrativos y operativos. | 6. Clasificación | Proceso estratégico | |
| A. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO | | | | |
| 7. Proveedores | 8. Entradas | 9. Procesos nivel 1 | 10. Salidas | 11. Destinatario del servicio |
| <ul style="list-style-type: none"> • Ninguno | <ul style="list-style-type: none"> • Personal por evaluar. | <ul style="list-style-type: none"> • Diseño del instrumento de evaluación del desempeño. • Capacitación a evaluadores. • Evaluación. • Análisis de resultados. • Transmisión de resultados al personal. • Programa de formación. | <ul style="list-style-type: none"> • Informe de evaluación del desempeño del personal. • Programa de formación. | <ul style="list-style-type: none"> • Personal propio. • Gerencia de INGELAM. |

| B. IDENTIFICACIÓN DE RECURSOS CRÍTICOS | | |
|--|---|--|
| 12. Controles | 13. Recursos | 14. Documentos y formatos |
| <ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento de resultados y transmisión al personal • Verificación de informe de evaluación del desempeño del personal. • Revisión de programa de formación. | <ul style="list-style-type: none"> • Personal propio. | <ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos y formatos de informes. • Formato del programa de formación. |
| C. EVIDENCIAS E INDICADORES DEL PROCESO | | |
| 15. Registros | 16. Indicadores | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Informe de evaluación del desempeño del personal. • Programa de formación. | <ul style="list-style-type: none"> • Nivel de satisfacción del personal. • Tiempo de inactividad del personal. • Indicador de respaldo del personal. | |

7. Identificación y control de No Conformidades

Tabla C.1.7. Descripción del proceso de identificación y control de No Conformidades

| FICHA TÉCNICA DE PROCESO ESTRATÉGICO | | | | |
|--|---|---|--|---|
| 1. Nombre | Identificación y control de No Conformidades. | 4. Responsable | Coordinador de calidad | |
| 2. Objetivo | Identificar No Conformidades, controlarlas y así evitar la disminución de la calidad del servicio. | 5. Requisitos | <ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento interno | |
| 3. Alcance | Las No Conformidades se pueden presentar en cualquier proceso de la empresa, desde la revisión de antecedentes técnicos antes de firmar contrato hasta la entrega del montaje finalizado. | 6. Clasificación | Proceso estratégico | |
| A. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO | | | | |
| 7. Proveedores | 8. Entradas | 9. Procesos nivel 1 | 10. Salidas | 11. Destinatario del servicio |
| <ul style="list-style-type: none"> • Ninguno. | <ul style="list-style-type: none"> • Error o situación problemática en un proceso. | <ul style="list-style-type: none"> • Identificación y comunicación de la NC. • Creación de documentación. • Análisis de causas. • Análisis de gravedad. | <ul style="list-style-type: none"> • Registro de no conformidades. • Informe de acciones a realizar. | <ul style="list-style-type: none"> • Clientes. • Propietarios de INGELAM. • Partes externas interesadas. |

| | | | | |
|---|--|--|---|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Propuesta y selección de medidas a tomar. • Seguimiento de medidas tomadas. | | |
| B. IDENTIFICACIÓN DE RECURSOS CRÍTICOS | | | | |
| 12. Controles | | 13. Recursos | 14. Documentos y formatos | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento de acciones realizadas. | | <ul style="list-style-type: none"> • Coordinador de calidad. • Personal propio. | <ul style="list-style-type: none"> • Informe de acciones a realizar. • Procedimiento de Identificación y control de No Conformidades. | |
| C. EVIDENCIAS E INDICADORES DEL PROCESO | | | | |
| 15. Registros | | 16. Indicadores | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Registro de No Conformidades | | <ul style="list-style-type: none"> • Nivel de cumplimiento de la planificación de acciones. • Nivel de satisfacción de las partes interesadas. | | |

8. Acciones preventivas, correctivas y de mejora.

Tabla C.1.8. Descripción del proceso de acciones preventivas, correctivas y de mejora

| FICHA TÉCNICA DE PROCESO ESTRATÉGICO | | | | |
|--|---|---|---|---|
| 1. Nombre | Acciones preventivas, correctivas y de mejora. | 4. Responsable | Coordinador de calidad | |
| 2. Objetivo | Realizar acciones que permitan mejorar los procesos de la organización. | 5. Requisitos | <ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento interno • Registro de análisis de modo y efectos de fallas | |
| 3. Alcance | Se pueden realizar estas acciones en todos los procesos de la empresa, desde la revisión de antecedentes técnicos antes de firmar contrato hasta la entrega del montaje finalizado. | 6. Clasificación | Proceso estratégico | |
| A. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO | | | | |
| 7. Proveedores | 8. Entradas | 9. Procesos nivel 1 | 10. Salidas | 11. Destinatario del servicio |
| <ul style="list-style-type: none"> • Ninguno. | <ul style="list-style-type: none"> • Resultados de auditorías. • Análisis de datos e indicadores. • Informes de No Conformidades. | <ul style="list-style-type: none"> • Inicio de la acción • Análisis de causas. • Análisis y consulta de acciones posibles a realizar. • Planificación de acciones a realizar. | <ul style="list-style-type: none"> • Informe de acciones a realizar. • Informe de seguimiento de acciones. | <ul style="list-style-type: none"> • Clientes. • Propietarios de INGELAM. • Personal propio. • Partes externas interesadas. |

| | | | | |
|--|---|--|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Informe de revisión por la dirección. | <ul style="list-style-type: none"> • Resultados de acciones. • Verificación de eficacia. | | |
| B. IDENTIFICACIÓN DE RECURSOS CRÍTICOS | | | | |
| 12. Controles | | 13. Recursos | | 14. Documentos y formatos |
| <ul style="list-style-type: none"> • Auditorías internas. • Revisión por la dirección. • Seguimiento de acciones realizadas. | | <ul style="list-style-type: none"> • Coordinador de calidad con conocimiento de procesos de la empresa. • Personal propio. | | <ul style="list-style-type: none"> • Informe de acciones a realizar • Procedimiento de acciones preventivas, correctivas y de mejora. |
| C. EVIDENCIAS E INDICADORES DEL PROCESO | | | | |
| 15. Registros | | | 16. Indicadores | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Informes de auditorías. • Informe de revisión por la dirección. • Análisis de modo y efecto de fallos. | | | <ul style="list-style-type: none"> • Nivel de cumplimiento de la planificación de acciones. • Nivel de satisfacción de las partes interesadas. | |

Anexo C.2: Procesos operativos

1. Recepción de solicitud de cotización.

Tabla C.2.1. Descripción del proceso de recepción de solicitud de cotización

| FICHA TÉCNICA DE PROCESO OPERATIVO | | | | |
|--|--|---|--|--|
| 1. Nombre | Recepción de solicitud de cotización | | 4. Responsable | Área de ventas y comercial |
| 2. Objetivo | Recibir todas las propuestas o solicitudes de cotización para proyectos de montaje y mantener un registro de estas. | | 5. Requisitos | <ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento interno |
| 3. Alcance | Este proceso se refiere solo a propuestas para realizar contratos de montaje. El proceso considera desde que se recibe la solicitud de cotización hasta que se ingresan los datos de la solicitud al registro de la empresa. | | 6. Clasificación | Proceso operativo |
| A. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO | | | | |
| 7. Proveedores | 8. Entradas | 9. Procesos nivel 1 | 10. Salidas | 11. Destinatario del servicio |
| <ul style="list-style-type: none"> • Potenciales clientes o mandantes. | <ul style="list-style-type: none"> • Solicitud de cotización. | <ul style="list-style-type: none"> • Recepción de solicitud de cotización. • Complementación de informaciones. • Registro de informaciones. • Traspaso de informaciones a oficina técnica | <ul style="list-style-type: none"> • Registro de solicitudes de cotización. | <ul style="list-style-type: none"> • Propietarios de INGELAM. • Personal propio. |
| B. IDENTIFICACIÓN DE RECURSOS CRÍTICOS | | | | |
| 12. Controles | | 13. Recursos | | 14. Documentos y formatos |
| <ul style="list-style-type: none"> • No aplica | | <ul style="list-style-type: none"> • Personal propio. | | <ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento de solicitud de cotización |
| C. EVIDENCIAS E INDICADORES DEL PROCESO | | | | |
| 15. Registros | | | 16. Indicadores | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Registro de solicitudes de cotización. | | | <ul style="list-style-type: none"> • No aplica | |

2. Estudio de antecedentes.

Tabla C.2.2. Descripción del proceso de estudio de antecedentes

| FICHA TÉCNICA DE PROCESO OPERATIVO | | | | |
|---|--|---|---|--|
| 1. Nombre | Estudio de antecedentes | 4. Responsable | Oficina técnica | |
| 2. Objetivo | Realizar un estudio de factibilidad del proyecto de montaje a partir de los antecedentes entregados por el cliente con el fin de realizar un presupuesto. | 5. Requisitos | <ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos internos | |
| 3. Alcance | Este proceso considera la recopilación de antecedentes, el estudio de estos y la generación de un presupuesto en respuesta a la solicitud de cotización del cliente. | 6. Clasificación | Proceso operativo | |
| A. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO | | | | |
| 7. Proveedores | 8. Entradas | 9. Procesos nivel 1 | 10. Salidas | 11. Destinatario del servicio |
| <ul style="list-style-type: none"> • Cliente. | <ul style="list-style-type: none"> • Antecedentes del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Recopilación de antecedentes. • Estudio de antecedentes. • Evaluación de factibilidad. • Cubicación. • Valorización de cubificaciones. • Valorización de costos de montaje y transporte. • Revisión del presupuesto. • Envío al cliente. | <ul style="list-style-type: none"> • Presupuesto. • Cotización. | <ul style="list-style-type: none"> • Clientes. • Gerente de operaciones. |
| B. IDENTIFICACIÓN DE RECURSOS CRÍTICOS | | | | |
| 12. Controles | | 13. Recursos | 14. Documentos y formatos | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Revisión del presupuesto. | | <ul style="list-style-type: none"> • Personal propio. | <ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento de generación de presupuesto. | |

| C. EVIDENCIAS E INDICADORES DEL PROCESO | |
|---|---|
| 15. Registros | 16. Indicadores |
| <ul style="list-style-type: none"> • Registro de especificaciones del cliente. • Registro de solicitudes de cotización. | <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo que demora el proceso entre la solicitud de cotización y el envío de esta. • Índice de adjudicación de proyectos. • Rendimiento del proyecto programado. |

3. Realización del contrato.

Tabla C.2.3. Descripción del proceso de realización del contrato

| FICHA TÉCNICA DE PROCESO OPERATIVO | | | | |
|---|---|---|--|---|
| 1. Nombre | Realización del contrato | | 4. Responsable | Área de ventas y comercial |
| 2. Objetivo | Llevar a cabo la redacción del contrato de prestación de servicios de montaje y la posterior firma de éste. | | 5. Requisitos | <ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento interno |
| 3. Alcance | Este proceso considera la recopilación de antecedentes para la redacción del contrato y la firma de éste. | | 6. Clasificación | Proceso operativo |
| A. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO | | | | |
| 7. Proveedores | 8. Entradas | 9. Procesos nivel 1 | 10. Salidas | 11. Destinatario del servicio |
| <ul style="list-style-type: none"> • Cliente. | <ul style="list-style-type: none"> • Antecedentes del proyecto. • Cotización del montaje. | <ul style="list-style-type: none"> • Recopilación de antecedentes. • Redacción del contrato. • Firma del contrato. | <ul style="list-style-type: none"> • Contrato de servicio de montaje. | <ul style="list-style-type: none"> • Clientes. • INGELAM. |
| B. IDENTIFICACIÓN DE RECURSOS CRÍTICOS | | | | |
| 12. Controles | | 13. Recursos | 14. Documentos y formatos | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de redacción del contrato. | | <ul style="list-style-type: none"> • Personal propio. • Apoyo del abogado de INGELAM. | <ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento interno | |
| C. EVIDENCIAS E INDICADORES DEL PROCESO | | | | |
| 15. Registros | | 16. Indicadores | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Registro de especificaciones del cliente. • Registro de solicitudes de cotización. | | <ul style="list-style-type: none"> • Índice de adjudicación de proyectos. | | |

4. Planificación de cuadrillas de montaje.

Tabla C.2.4. Descripción del proceso de planificación de cuadrillas de montaje

| FICHA TÉCNICA DE PROCESO OPERATIVO | | | | |
|---|---|---|--|---|
| 1. Nombre | Planificación de cuadrillas | | 4. Responsable | Ingeniero de montaje |
| 2. Objetivo | Planificar los tiempos, cantidades, conformación y responsabilidades de las cuadrillas de trabajo para cada proyecto de montaje. | | 5. Requisitos | <ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento interno |
| 3. Alcance | Este proceso considera las actividades que van desde el análisis de cantidad de cuadrillas necesarias hasta la cantidad de horas y trabajos por realizar de cada cuadrilla. | | 6. Clasificación | Proceso operativo |
| A. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO | | | | |
| 7. Proveedores | 8. Entradas | 9. Procesos nivel 1 | 10. Salidas | 11. Destinatario del servicio |
| <ul style="list-style-type: none"> • Ninguno. | <ul style="list-style-type: none"> • Antecedentes del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de antecedentes del proyecto. • Definición de cuadrillas necesarias y su conformación. • Definición de actividades. • Coordinación con otros subcontratos del mandante. • Planificación final. | <ul style="list-style-type: none"> • Planificación semanal de cuadrillas. | <ul style="list-style-type: none"> • Jefes de obra. • Personal propio. • Clientes. |
| B. IDENTIFICACIÓN DE RECURSOS CRÍTICOS | | | | |
| 12. Controles | | 13. Recursos | 14. Documentos y formatos | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Verificación de planificación respecto a disponibilidad del espacio físico en obra. | | <ul style="list-style-type: none"> • Personal propio. | <ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento de planificación de cuadrillas | |
| C. EVIDENCIAS E INDICADORES DEL PROCESO | | | | |
| 15. Registros | | 16. Indicadores | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Planificación semanal de cuadrillas | | <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de inactividad de la máquina o procesos. • Rendimiento del proyecto. • Índice de desempeño del cronograma. | | |

5. Suministro de materiales.

Tabla C.2.5. Descripción del proceso de suministro de materiales

| FICHA TÉCNICA DE PROCESO OPERATIVO | | | | |
|--|--|--|--|---|
| 1. Nombre | Suministro de materiales | | 4. Responsable | Ingeniero de montaje |
| 2. Objetivo | Realizar el pedido de materiales necesarios para el montaje a partir del detallamiento de materiales, elementos y maquinarias necesarias. | | 5. Requisitos | <ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento interno |
| 3. Alcance | Este proceso considera las actividades que van desde el análisis de materiales necesarios para el montaje hasta el pedido de estos materiales. Los materiales incluyen las maquinarias, elementos de madera laminada, medios de unión, herrajes y otros materiales que pueden necesitar los carpinteros y montajistas. | | 6. Clasificación | Proceso operativo |
| A. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO | | | | |
| 7. Proveedores | 8. Entradas | 9. Procesos nivel 1 | 10. Salidas | 11. Destinatario del servicio |
| <ul style="list-style-type: none"> • INGELAM (fabricación de MLE y herrajes). • Proveedores de medios de unión. • Proveedores de maquinaria • Proveedores de otros materiales de construcción. | <ul style="list-style-type: none"> • Antecedentes del proyecto. • Contrato de montaje. | <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de antecedentes del proyecto. • Definición de materiales necesarios. • Listado de materiales según proveedores. • Envío de pedidos. • Seguimiento de pedidos. | <ul style="list-style-type: none"> • Ficha de pedido de materiales. | <ul style="list-style-type: none"> • Jefes de obra. • Personal propio. • Clientes. |
| B. IDENTIFICACIÓN DE RECURSOS CRÍTICOS | | | | |
| 12. Controles | | 13. Recursos | 14. Documentos y formatos | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento de ficha de pedido de materiales. • Seguimiento de pedidos. | | <ul style="list-style-type: none"> • Personal propio. • Proveedores. | <ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento de suministro de materiales. | |
| C. EVIDENCIAS E INDICADORES DEL PROCESO | | | | |
| 15. Registros | | 16. Indicadores | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Ficha de pedido de materiales. | | <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de proveedores. | | |

6. Recepción de elementos estructurales y de unión en obra.

Tabla C.2.6. Descripción del proceso de recepción de elementos estructurales y de unión en obra

| FICHA TÉCNICA DE PROCESO OPERATIVO | | | | |
|---|---|--|--|---|
| 1. Nombre | Recepción de elementos estructurales y de unión en obra | | 4. Responsable | Ingeniero de montaje |
| 2. Objetivo | Recibir elementos estructurales y de unión en obra asegurándose de que las cantidades y la calidad es la correcta. | | 5. Requisitos | <ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento interno |
| 3. Alcance | Este proceso se refiere a los elementos de madera laminada encolada, medios de unión y herrajes. | | 6. Clasificación | Proceso operativo |
| A. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO | | | | |
| 7. Proveedores | 8. Entradas | 9. Procesos nivel 1 | 10. Salidas | 11. Destinatario del servicio |
| <ul style="list-style-type: none"> • INGELAM (fabricación de MLE y herrajes). • Proveedores de medios de unión. | <ul style="list-style-type: none"> • Antecedentes del proyecto. • Ficha de pedido de materiales. • Detallamiento de elementos. | <ul style="list-style-type: none"> • Recepción de camión en obra. • Realización de charla de seguridad. • Descargue de materiales. • Revisión de elementos. • Llenado de ficha de pedido. | <ul style="list-style-type: none"> • Ficha de pedido de materiales. | <ul style="list-style-type: none"> • Jefes de obra. • Personal propio. • Clientes. |
| B. IDENTIFICACIÓN DE RECURSOS CRÍTICOS | | | | |
| 12. Controles | | 13. Recursos | | 14. Documentos y formatos |
| <ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento de ficha de pedido de materiales. • Seguimiento de pedidos. | | <ul style="list-style-type: none"> • Personal propio. • Proveedores. | | <ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento de recepción de elementos estructurales y de unión en obra. |
| C. EVIDENCIAS E INDICADORES DEL PROCESO | | | | |
| 15. Registros | | | 16. Indicadores | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Ficha de pedido de materiales. | | | <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de proveedores. | |

7. Recepción de documentación en obra.

Tabla C.2.7. Descripción del proceso de recepción de documentación en obra

| FICHA TÉCNICA DE PROCESO OPERATIVO | | | | |
|--|---|---|--|--|
| 1. Nombre | Recepción de documentación en obra. | 4. Responsable | Ingeniero de montaje | |
| 2. Objetivo | Recibir toda la documentación necesaria para el proceso de montaje. | 5. Requisitos | <ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento interno | |
| 3. Alcance | La documentación incluye los planos del proyecto, los detalles técnicos, planos y secuencia de montaje, ficha de pedido de materiales y otros especificados en el procedimiento interno respectivo. | 6. Clasificación | Proceso operativo | |
| A. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO | | | | |
| 7. Proveedores | 8. Entradas | 9. Procesos nivel 1 | 10. Salidas | 11. Destinatario del servicio |
| <ul style="list-style-type: none"> • Cliente mandante. • Personal propio. | <ul style="list-style-type: none"> • Documentación del proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> • Creación de carpeta. • Recolección de documentación. • Envío de carpeta. • Acuse de recibo en obra. • Actualización permanente de documentos. | <ul style="list-style-type: none"> • Carpeta del proyecto actualizada. | <ul style="list-style-type: none"> • Jefes de obra. |
| B. IDENTIFICACIÓN DE RECURSOS CRÍTICOS | | | | |
| 12. Controles | | 13. Recursos | 14. Documentos y formatos | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento de actualización de documentación. | | <ul style="list-style-type: none"> • Personal propio. | <ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento de recepción de documentación en obra. • Procedimiento de secuencia de montaje. • Documentos pertenecientes al proyecto. | |
| C. EVIDENCIAS E INDICADORES DEL PROCESO | | | | |
| 15. Registros | | | 16. Indicadores | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Carpeta del proyecto. • Ficha de pedido de materiales. • Secuencia de montaje. | | | <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo transcurrido desde la creación de carpeta y la recepción de ésta en obra. | |

8. Montaje.

Tabla C.2.8. Descripción del proceso de montaje

| FICHA TÉCNICA DE PROCESO OPERATIVO | | | | |
|--|--|---|--|--|
| 1. Nombre | Montaje | 4. Responsable | Ingeniero de Montaje | |
| 2. Objetivo | Ejecución del montaje de la estructura para la realización del proyecto adjudicado | 5. Requisitos | <ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos internos • Plan estratégico de comunicaciones • Carpeta del proyecto que incluye ficha técnica, planos, cubicaciones y documentos de prevención de riesgo | |
| 3. Alcance | Se inicia luego de recibir los elementos estructurales en obra y culmina con la recepción final del proyecto. Incluye la comunicación interna con el área de suministro y la comunicación externa con el cliente. | 6. Clasificación | Proceso operativo | |
| A. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO | | | | |
| 7. Proveedores | 8. Entradas | 9. Procesos nivel 1 | 10. Salidas | 11. Destinatario del servicio |
| <ul style="list-style-type: none"> • Ingelam (Área de fabricación). • Proveedores de medios de unión. • Proveedores herrajes. • Transporte. • Maquinaria (grúa, elevadores, etc.). • Proveedores Herramientas. | <ul style="list-style-type: none"> • Fichas técnicas • Planos y listados de cubicaciones. • Carpeta de prevención de riesgos. • Procedimiento de trabajo. • Elementos MLE. • Medios de unión. • Herrajes. | <ul style="list-style-type: none"> • Verificación de ejes según proyecto. • Instalación de herrajes basales y/o a hormigones. • Instalación de elementos de MLE principales soportantes (pilares-Vigas principales) • Instalación de elementos MLE secundarios. (vigas, costaneras, etc.). • Reparaciones (si aplica). | <ul style="list-style-type: none"> • Entrega del proyecto terminado mediante acta respectiva. • Entrega de dossier de montaje. | <ul style="list-style-type: none"> • Cliente. |

| B. IDENTIFICACIÓN DE RECURSOS CRÍTICOS | | |
|---|---|---|
| 12. Controles | 13. Recursos | 14. Documentos y formatos |
| <ul style="list-style-type: none"> • Control de entrada de materiales a la obra (revisión stock). • Seguimiento y medición de las actividades de comunicación interna y externa. • Revisión de contenidos de comunicación. | <ul style="list-style-type: none"> • Montajistas especializados en montaje de MLE. • Equipamiento técnico adecuado. • Maquinaria. • Encargado de seguridad. | <ul style="list-style-type: none"> • Carpeta de especificaciones del proyecto. • Carpeta de prevención de riesgos. • Procedimiento de secuencia de montaje |
| C. EVIDENCIAS E INDICADORES DEL PROCESO | | |
| 15. Registros | 16. Indicadores | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Resultados de las acciones de comunicación • No conformidades | <ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de plazos • Eficacia y eficiencia del proceso • Niveles de satisfacción del cliente | |

9. Entrega de obra terminada.

Tabla C.2.9. Descripción del proceso de entrega de obra terminada

| FICHA TÉCNICA DE PROCESO OPERATIVO | | | | |
|---|--|--|---|--|
| 1. Nombre | Entrega de obra terminada | 4. Responsable | Ingeniero de montaje | |
| 2. Objetivo | Entregar al mandante los trabajos de montaje realizados en la obra asegurando la plena satisfacción del mandante respecto al montaje contratado. | 5. Requisitos | <ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento interno | |
| 3. Alcance | El proceso incluye desde la entrega del trabajo terminado pasando por la recepción de observaciones por parte del mandante hasta la entrega final y firma del acta de recepción de obra. | 6. Clasificación | Proceso operativo | |
| A. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO | | | | |
| 7. Proveedores | 8. Entradas | 9. Procesos nivel 1 | 10. Salidas | 11. Destinatario del servicio |
| <ul style="list-style-type: none"> • No aplica | <ul style="list-style-type: none"> • Finalización de trabajos de montaje. | <ul style="list-style-type: none"> • Aviso de finalización del montaje. • Revisión interna de trabajos. • Revisión por parte del mandante de trabajos. • Recepción de observaciones (si aplica). | <ul style="list-style-type: none"> • Acta de recepción de obra. • Registro de No Conformidades. | <ul style="list-style-type: none"> • Cliente. |

| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Firma del acta de recepción de obra. • Evaluación de satisfacción del cliente. | | |
| B. IDENTIFICACIÓN DE RECURSOS CRÍTICOS | | | | |
| 12. Controles | | 13. Recursos | 14. Documentos y formatos | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento de trabajos de montaje. • Revisión de montaje finalizado por parte del jefe de obra | | <ul style="list-style-type: none"> • Personal propio. | <ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento de entrega de obra terminada. • Acta de recepción de obra. | |
| C. EVIDENCIAS E INDICADORES DEL PROCESO | | | | |
| 15. Registros | | | 16. Indicadores | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Acta de recepción de obra. • Control de mano de obra. • Informe de evaluación de satisfacción del cliente. | | | <ul style="list-style-type: none"> • Índice de desempeño del cronograma. • Índice de No Conformidades. • Evaluación de satisfacción del cliente. | |

Anexo C.3: Procesos de apoyo

1. Gestión de proveedores.

Tabla C.3.1. Descripción del proceso de gestión de proveedores

| FICHA TÉCNICA DE PROCESO DE APOYO | | | | |
|---|---|---|--|--|
| 1. Nombre | Gestión de proveedores | | 4. Responsable | Gerente de operaciones |
| 2. Objetivo | Manejar constantemente las buenas relaciones con los proveedores, promover la calidad total y evaluar a los proveedores. | | 5. Requisitos | <ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento interno |
| 3. Alcance | Este proceso es aplicable a todos los proveedores que suministran materiales y servicios que afecten la calidad del servicio de montaje de INGELAM. | | 6. Clasificación | Proceso de apoyo |
| A. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO | | | | |
| 7. Proveedores | 8. Entradas | 9. Procesos nivel 1 | 10. Salidas | 11. Destinatario del servicio |
| <ul style="list-style-type: none"> • No aplica. | <ul style="list-style-type: none"> • Experiencia adquirida con proveedores. • Requerimientos de INGELAM. | <ul style="list-style-type: none"> • Ninguno | <ul style="list-style-type: none"> • Contratación de proveedores. • Resultados de clima organizacional. | <ul style="list-style-type: none"> • INGELAM. • Colaboradores. |
| B. IDENTIFICACIÓN DE RECURSOS CRÍTICOS | | | | |
| 12. Controles | | 13. Recursos | | 14. Documentos y formatos |
| <ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento y medición de las actividades clave del proceso. • Seguimiento del cumplimiento de compromisos de proveedores. | | <ul style="list-style-type: none"> • Personal propio. • Consultores especializados. | | <ul style="list-style-type: none"> • Expedientes de contrataciones de proveedores. • Procedimiento de evaluación de proveedores. |
| C. EVIDENCIAS E INDICADORES DEL PROCESO | | | | |
| 15. Registros | | | 16. Indicadores | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de proveedores. • Expediente de selección de proveedores. • Planes de gestión de proveedores. | | | <ul style="list-style-type: none"> • Índice de satisfacción del cliente. • Tiempo de inactividad de la máquina o procesos. | |

2. Gestión de las personas.

Tabla C.3.2. Descripción del proceso de gestión de las personas

| FICHA TÉCNICA DE PROCESO DE APOYO | | | | |
|--|---|---|---|--|
| 1. Nombre | Gestión de las personas | | 4. Responsable | Gerente de operaciones |
| 2. Objetivo | Garantizar que los recursos humanos se gestionen en las mejores condiciones de competencia, cantidad y experiencia, con el objetivo de apoyar el eficiente y eficaz funcionamiento de los procesos operativos. | | 5. Requisitos | <ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento interno • Requerimientos de INGELAM. |
| 3. Alcance | Selección, contratación, capacitación, administración y bienestar social del personal. Se inicia con el requerimiento de recursos humanos de INGELAM y culmina con la satisfacción del personal y clima organizacional. | | 6. Clasificación | Proceso de apoyo |
| A. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO | | | | |
| 7. Proveedores | 8. Entradas | 9. Procesos nivel 1 | 10. Salidas | 11. Destinatario del servicio |
| <ul style="list-style-type: none"> • No aplica. | <ul style="list-style-type: none"> • Requerimientos de INGELAM. | <ul style="list-style-type: none"> • Ninguno | <ul style="list-style-type: none"> • Contratación de trabajadores. • Resultados de clima organizacional. • Personal capacitado. | <ul style="list-style-type: none"> • INGELAM. • Colaboradores. |
| B. IDENTIFICACIÓN DE RECURSOS CRÍTICOS | | | | |
| 12. Controles | | 13. Recursos | | 14. Documentos y formatos |
| <ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento y medición de las actividades clave del proceso. • Seguimiento del cumplimiento de metas y compromisos de trabajadores. | | <ul style="list-style-type: none"> • Personal propio. • Consultores especializados. | | <ul style="list-style-type: none"> • Expedientes de contrataciones de trabajadores. • Procedimiento de evaluación de del desempeño del personal. |
| C. EVIDENCIAS E INDICADORES DEL PROCESO | | | | |
| 15. Registros | | | 16. Indicadores | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación del desempeño del personal. • Expediente de selección de trabajadores. • Planes de gestión de recursos humanos. | | | <ul style="list-style-type: none"> • Indicador de respaldo del personal. • Nivel de rotación del personal. • Clima organizacional. | |

3. Gestión de logística.

Tabla C.3.3. Descripción del proceso de gestión de logística

| FICHA TÉCNICA DE PROCESO DE APOYO | | | | |
|--|--|---|---|--|
| 1. Nombre | Gestión de logística | | 4. Responsable | Gerente de operaciones |
| 2. Objetivo | Brindar, facilitar y apoyar en soluciones relacionadas con la logística del montaje de estructuras de madera laminada encolada mediante la implementación de planes acordes al plan estratégico de INGELAM. | | 5. Requisitos | <ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento interno • Necesidades de mejora de INGELAM. |
| 3. Alcance | Plan estratégico de INGELAM, gestión del presupuesto, inversión en nuevas tecnologías. Se inicia con el diagnóstico de necesidades de mejora y culmina con la entrega de soluciones para la logística en las áreas correspondientes. | | 6. Clasificación | Proceso de apoyo |
| A. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO | | | | |
| 7. Proveedores | 8. Entradas | 9. Procesos nivel 1 | 10. Salidas | 11. Destinatario del servicio |
| <ul style="list-style-type: none"> • No aplica. | <ul style="list-style-type: none"> • Necesidades de mejora de INGELAM. | <ul style="list-style-type: none"> • Ninguno | <ul style="list-style-type: none"> • Plan de implementación de soluciones logísticas. | <ul style="list-style-type: none"> • Personal propio. • Alta dirección de INGELAM. • Colaboradores. |
| B. IDENTIFICACIÓN DE RECURSOS CRÍTICOS | | | | |
| 12. Controles | | 13. Recursos | | 14. Documentos y formatos |
| <ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento y medición de las actividades clave del proceso. • Seguimiento de la implementación de soluciones. | | <ul style="list-style-type: none"> • Personal propio. • Consultores especializados. | | <ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos internos. |
| C. EVIDENCIAS E INDICADORES DEL PROCESO | | | | |
| 15. Registros | | | 16. Indicadores | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Plan estratégico. • Análisis de modo y efecto de fallas. • Registro de evaluaciones de satisfacción del cliente. • Programa de formación • Identificación de No Conformidades. | | | <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de inactividad de la máquina o procesos. • Índice de No Conformidades. • Rendimiento del proyecto. | |


4. Gestión administrativa y financiera.

Tabla C.3.4. Descripción del proceso de gestión administrativa y financiera


| FICHA TÉCNICA DE PROCESO DE APOYO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. Nombre | Gestión administrativa y financiera | | 4. Responsable | Gerente de operaciones |
| 2. Objetivo | Garantizar que los bienes, control patrimonial, registros contables, estados financieros, ingresos y egresos se gestionen en las mejores condiciones de cantidad, precio y oportunidad. | | 5. Requisitos | <ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento interno |
| 3. Alcance | Contratación de bienes y servicios, control patrimonial, servicios generales, plan contable, control y seguimiento de los ingresos y egresos. | | 6. Clasificación | Proceso de apoyo |
| A. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO | | | | |
| 7. Proveedores | 8. Entradas | 9. Procesos nivel 1 | 10. Salidas | 11. Destinatario del servicio |
| <ul style="list-style-type: none"> • No aplica. | <ul style="list-style-type: none"> • Ingresos y gastos. • Necesidades de inversión de INGELAM. • Documentación financiera en general. | <ul style="list-style-type: none"> • Ninguno | <ul style="list-style-type: none"> • Documentos de pago. • Registros contables. • Estados financieros • Estados presupuestales. | <ul style="list-style-type: none"> • Alta dirección de INGELAM. • Instituciones fiscalizadoras. |
| B. IDENTIFICACIÓN DE RECURSOS CRÍTICOS | | | | |
| 12. Controles | | 13. Recursos | 14. Documentos y formatos | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento y medición de las actividades clave del proceso. • Verificación de pagos en plazos acordados. • Cumplimiento de normas tributarias. • Cumplimiento de entrega de información requerida por entidades fiscalizadoras. | | <ul style="list-style-type: none"> • Personal propio. • Consultores especializados. | <ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos internos. • Formatos de presentación de documentos contables. | |
| C. EVIDENCIAS E INDICADORES DEL PROCESO | | | | |
| 15. Registros | | | 16. Indicadores | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Registros contables y estados financieros. • Registros de ingresos y egresos. • Presupuesto. • Registros administrativos. | | | <ul style="list-style-type: none"> • Margen de beneficio neto. • Valor planificado de proyectos de montaje. • Costo real de proyectos de montaje. • Valor ganado de proyectos de montaje. | |

Anexo D: Registros del SGC


1. R-8.1.-IMO-01 - Rendimiento de obras

| Inicio del periodo: | | Fin del periodo: | |  | | | | | | |
|----------------------|-------------|------------------|-------------|---|--------|-----|-----------------|------------------|-------------------------------|-------------|
| RENDIMIENTO DE OBRAS | | | | | | | | | | |
| Año | Nombre obra | Supervisor | m3 montados | Trabajadores | Inicio | Fin | Días trabajados | Dificultad [1-5] | Rendimiento [m3/Hombres/Días] | Comentarios |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |


2. R-8.1.-IMO-02 - Control de mano de obra

| Obra: | Fecha de inicio del contrato: | |  | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|-------------|---|---|---|---|-------|---------------|---|
| Dirección: | Ingeniero de montaje: | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mandante: | Jefe de obra: | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONTROL DE MANO DE OBRA | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Semana 1 - 04/11 al 10/11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cuadrillas | Cuadrilla 1 | | | | | Cuadrilla 2 | | | | | Cuadrilla 3 | | | | | | | |
| Días de la semana trabajados | L | M | M | J | V | S | L | M | M | J | V | S | L | M | M | J | V | S |
| Planificación | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Actividades | Horas asignadas a la actividad | | | | | | | | | | | | | | | Total | Observaciones | |
| Actividad 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Actividad 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Actividad 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Actividad 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Actividad 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total horas trabajadas por día | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Seguimiento en obra | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Actividades | Horas asignadas a la actividad | | | | | | | | | | | | | | | Total | Observaciones | |
| Actividad 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Actividad 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Actividad 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Actividad 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Actividad 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total horas trabajadas por día | | | | | | | | | | | | | | | | | | |


3. R-1.-IMO-03 - Avance diario del montaje

| Obra: | | Fecha de inicio del contrato: | |  <small>Instituto de Ingeniería y Matemáticas</small> | | | | |
|---------------------------|-------|-------------------------------|-------------------------|---|-----------------|-------------------|-------|-------------|
| Dirección: | | Ingeniero de montaje: | | | | | | |
| Mandante: | | Jefe de obra: | | | | | | |
| AVANCE DIARIO DEL MONTAJE | | | | | | | | |
| Día | Fecha | Día de la semana | Cantidad de montajistas | m3 montados | Ejes trabajados | Horario trabajado | Clima | Comentarios |
| 1 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | |


4. R-8.1.-VEN-01 - Registro de solicitudes de cotización

| Inicio del periodo: | | Fin del periodo: | |  <small>Instituto de Ingeniería y Matemáticas</small> | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------------|------------------|--------------------|--|----------|--------------------|----------------------------|---|-----------------------------------|----------------------|-------------|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| REGISTRO DE SOLICITUDES DE COTIZACIÓN | | | | | | | | | | | |
| Fecha solicitud | Nombre obra | Ubicación obra | Nombre solicitante | Dirección de la empresa mandante | Teléfono | Correo electrónico | Breve descripción proyecto | Plazo máximo de realización del montaje | Fecha de respuesta a la solicitud | ¿Adjudicado? (SI/NO) | Comentarios |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |


5. R-8.4.-IMO-01 - Registro de pedido de materiales

| Obra: | | Fecha de inicio del contrato: | |  | | | | | | | |
|-------------------------------|--------|---|----------|---|------|-------|-------|--------------------|-----------------|--------------------------|-------------|
| Dirección: | | Ingeniero de montaje: | | | | | | | | | |
| Mandante: | | Jefe de obra: | | | | | | | | | |
| FICHA DE PEDIDO DE MATERIALES | | | | | | | | | | | |
| Ítem | Código | Tipo (MLE, medios de unión, herraje, etc) | Cantidad | Recto / Curvo | Alto | Ancho | Largo | Radio de curvatura | Fecha de pedido | Fecha de entrega en obra | Comentarios |
| 1 | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | |

6. R-8.4.-IMO-02 - Listado de materiales según proveedores

| Obra: | | Fecha de inicio del contrato: | |  | |
|---|-----------|---|----------------|--|-------------|
| Dirección: | | Ingeniero de montaje: | | | |
| Mandante: | | Jefe de obra: | | | |
| LISTADO DE MATERIALES SEGÚN PROVEEDORES | | | | | |
| Ítem | Proveedor | Tipo (MLE, medios de unión, herraje, maquinaria, etc) | Código interno | Detalle de materiales a suministrar | Comentarios |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |

7. R-9.1.-VEN-01 - Registro de evaluaciones de satisfacción del cliente

| Inicio del periodo: | | Fin del periodo: | |  | | | | |
|---|-------------|--------------------|---------------------------|---|---------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------|
| REGISTRO DE EVALUACIONES DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE | | | | | | | | |
| Fecha registro | Nombre obra | Cliente / Mandante | Experiencia general (1-5) | Entrega a tiempo del montaje (1-5) | Calidad del montaje (1-5) | Resolución de problemas (1-5) | Índice de promotor neto (1-10) | Comentarios |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

8. R-10.2.-GCA-01 - Registro de No Conformidades

| Obra: | | Fecha de inicio del contrato: | |  | | | | | | |
|-------------------------------------|-------|-------------------------------|------------------|--|----------------|--------|----------|-----------------|--------------------------------|--------------------------|
| Dirección: | | Ingeniero de montaje: | | | | | | | | |
| Mandante: | | Jefe de obra: | | | | | | | | |
| REGISTRO DE NO CONFORMIDADES | | | | | | | | | | |
| Ítem | Fecha | Detectado por | Área involucrada | Área responsable | No Conformidad | Causas | Gravedad | Medidas a tomar | Código documento acción tomada | Seguimiento / Resultados |
| 1 | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | |

9. R-10.2.-GCA-02 - Análisis de modo y efecto de fallas

| Proceso: Montaje | | Proyecto: | | INGE LAM | | Evaluación de mejora | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|------------------------------|---|--|---------------------------------------|---|----------------------|---|--|-----|--|---------------------|---------------|-----------|------------|-----------|-----|
| Fecha de última revisión: AMEF n° | | Clientes: | | Instituto de Liberación de Materiales | | Responsables: | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ANÁLISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLAS | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | Parte del proceso a analizar | Falla potencial | Efecto potencial de la falla | Severidad | Causas potenciales de las fallas | Ocurrencia | Control actual de prevención | Control actual de detección | RPW | Acciones recomendadas | Responsable / fecha | Acción tomada | Severidad | Ocurrencia | Detección | RPN |
| 1 | TRANSPORTE | Error en cantidad de elementos al recibidos en obra. | A los montajistas les faltan elementos para realizar el montaje, se producen tiempos de espera. | 3 | Mala comunicación entre área de fabricación y montaje. Error en el despacho de materiales. | 2 | Envío de ficha de pedido con cantidades exactas y bien detallado. | Revisión de materiales al llegar camión a la obra. | 1 | Establecer un protocolo/procedimiento de envío de materiales a la obra | | | | | | |
| 2 | TRANSPORTE | Los materiales no llegan en el momento adecuado a la obra. | Se producen tiempos de espera y se atrasa el proyecto; o bien se produce un inventario en obra que desordena el espacio. | 2 | La planificación del despacho de materiales no es adecuada a la programación del montaje | 3 | Adecuada planificación. | No hay | 2 | Realizar una planificación exhaustiva | | | | | | |
| 3 | COMUNICACIÓN | La documentación del proyecto recibida en obra es incompleta. | A los montajistas les falta información para realizar el montaje. | 5 | La oficina técnica no realiza los documentos necesarios. Mala comunicación entre distintas áreas. | 3 | No hay | Revisión de documentación por parte de capataz. | 2 | Establecer un protocolo/procedimiento de traspaso de información a montajistas | | | | | | |
| 4 | PLANIFICACIÓN | La obra no se termina en los plazos estipulados. | Cliente insatisfecho, pérdida de recursos. | 5 | Mala planificación de cuadrillas. Mala planificación de transporte de materiales. Se han debido rehacer trabajos. | 2 | Adecuada planificación. | Avance real por EP. | 1 | Realizar una planificación exhaustiva | | | | | | |
| 5 | PLANIFICACIÓN | Los montajistas se encuentran con tiempos de cero producción | Pérdida de recursos de tiempo y humanos. Atraso en la programación. | 4 | Mala planificación de cuadrillas. Mala planificación de transporte de materiales. Errores en ubicaciones. | 2 | No hay | No hay | 4 | Realizar una planificación exhaustiva | | | | | | |
| 6 | UNIÓN DE ELEMENTOS | Unión entre obras civiles y elementos MLE no calza. | Tiempos sin producción ni avance. | 4 | Elementos provienen con defecto de fábrica. Obras civiles mal ejecutadas. Inconformidad de planos. | 4 | No hay | Replanteo de ejes principales al momento de llegar a obra. | 2 | Establecer un protocolo/procedimiento que asegure que no se reciben elementos defectuosos en obra. Realizar Gemba Walks y Circuitos de control de calidad. | | | | | | |

| N° | Parte del proceso a analizar | Falla potencial | Efecto potencial de la falla | Severidad | Causas potenciales de las fallas | Ocurrencia | Control actual de prevención | Control actual de detección | Detección PPN | Acciones recomendadas | Responsable / fecha | Acción tomada | Severidad | Ocurrencia | RPN |
|----|------------------------------|--|---|-----------|--|------------|---|---|---------------|---|---------------------|---------------|-----------|------------|-----|
| 7 | UNIÓN DE ELEMENTOS | La unión entre un elemento MLE-herraje no esta bien hecha. | Se debe rehacer el trabajo, pérdida de recurso de tiempo. | 3 | Elementos provienen con defecto de fábrica. | 2 | Revisión de fijaciones precio a despacho. | No hay | 3 | Establecer un protocolo/procedimiento que asegure que no se reciben elementos defectuosos en obra. Circuitos de control de calidad. | | | | | |
| 8 | UNIÓN DE ELEMENTOS | Los elementos de madera no estan instalados de acuerdo a planimetría. | Se debe rehacer el trabajo, pérdida de recurso de tiempo. | 4 | Falta de capacitación de montajistas. Falta de motivación de montajistas por hacer un trabajo bien hecho. | 2 | Capacitación de montajistas. | Revisión por parte del jefe de obra | 2 | Asegurar la capacitación de los montajistas. Realizar Gemba Walks y Circuitos de control de calidad. | | | | | |
| 9 | UNIÓN DE ELEMENTOS | La obra entregada tiene una mala terminación. | Cliente insatisfecho, potencialmente se debe reparar el trabajo. | 3 | Los elementos han sido dañados durante el montaje. Las uniones no han sido hechas correctamente. | 1 | Capacitación de montajistas. | Revisión de terminaciones por parte de jefe de obra | 1 | Asegurar la capacitación y la motivación de los montajistas. Realizar Gemba Walks y Circuitos de control de calidad. | | | | | |
| 10 | SEGURIDAD | El camión que transporta los materiales genera un accidente. | Los materiales llegan con retraso a la obra. Personas heridas. Detención de la | 5 | Varias | 1 | Contrato de un conductor experimentado. | No hay | 1 | Asegurar el contrato de un conductor experimentado | | | | | |
| 11 | SEGURIDAD | Un montajista tiene un accidente en obra. | Personas heridas. Detención de la obra. | 5 | Falta de expertizo o distracción en montajistas. Mal uso o falta de uso de EPP. Ausencia de charla de seguridad. | 2 | Charla de seguridad. Capacitación de montajistas. | No hay | 1 | Realizar charla de seguridad de 10 minutos en obra todos los días mencionando peligros diarios. | | | | | |
| 12 | SEGURIDAD | Se genera un accidente con maquinarias, equipos o grúas. | Personas heridas. Detención de la obra. | 5 | Falta de mantenimiento de maquinarias o grúas. Mala manipulación de maquinarias o grúas. | 1 | Mantenimiento regular de maquinarias. Certificación de mantenimiento de grúas | Control de documentación. | 1 | Pedir la certificación del último mantenimiento de grúas y maquinarias. | | | | | |
| 13 | OTROS | Inferencias con la constructora. | No se puede continuar el trabajo. Pérdida de recurso de tiempo. | 4 | Mala planificación por parte del cliente. Retrasos en la constructora. Mala comunicación con la constructora. | 5 | No hay | No hay | 2 | Asegurar una buena comunicación vía email con la constructora para coordinar horarios de trabajo y correcta planificación. | | | | | |
| 14 | OTROS | Incongruencias del proyecto | No se puede continuar el trabajo. Pérdida de recurso de tiempo. Se debe rehacer el trabajo. | 5 | planimetría de especialidades mal coordinada, falta de inspección previa. | 3 | Inspecciones durante el montaje. | Modelamiento 3D. | 4 | Inspeccionar en cada etapa del proyecto la congruencia y el buen desarrollo de este. | | | | | |
| 15 | OTROS | Elementos de conexiones o de madera laminada defectuosos desde el suministro | Se debe esperar por un nuevo elemento en buen estado. Pérdida de recurso de tiempo. | 5 | Error del proveedor, falta de inspección en el recibo de elementos en obra. | 1 | Ficha de pedido detalle. | Inspección al momento de recibir elementos en obra. | 3 | Realizar ficha técnica y de pedido detallada, realizar inspección en el recibo de elementos en obra. | | | | | |

Anexo E: Fichas del SGC

1. F-7.2.-GCA-01 - Programa de formación

| | | |
|---|---|---|
|  | <p align="center">SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD</p> | <p align="center">GESTIÓN DE CALIDAD</p> |
| <p align="center">PROGRAMA DE FORMACIÓN</p> | | |
| Nombre del programa | | |
| Programa para el año | | |
| Fecha de aprobación | | |
| Redacción | Nombre Coordinador de calidad | Firma |
| Revisión | Nombre Ingeniero de montaje / Jefe de oficina técnica | Firma |
| Aprobación | Nombre Gerente de Operaciones | Firma |

1. Objetivo general del programa de formación

| |
|----------|
| <p> </p> |
|----------|

2. Alcance / Antecedentes

| |
|--|
| Número de trabajadores a capacitar: _____ |
| Área de implementación: _____ |
| Tipo de instrucción: ___ Individual ___ Grupal |
| Duración del programa: Fecha inicial: _____ Fecha final: _____ |

3. Características de los participantes

Descripción de actividades habituales:

Experiencia laboral promedio:

4. Contenidos del programa


5. Actividades / técnicas de instrucción

6. Recursos necesarios

7. Planificación de actividades

| Actividad | Plazos de implementación | Fecha de evaluación de aprendizaje |
|-----------|--------------------------|------------------------------------|
| | | |
| | | |
| | | |

2. F-7.5.-GCA-01 - Recepción de documentación en obra

| | | |
|---|--|---|
|  | <p align="center">SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD</p> | <p align="center">GESTIÓN DE CALIDAD</p> |
| <p align="center">RECEPCIÓN DE DOCUMENTACIÓN EN OBRA</p> | | |
| <p>Obra</p> | | |
| <p>Dirección</p> | | |
| <p>Mandante</p> | | |
| <p>Jefe de obra</p> | | |

En la obra descrita al pie de este documento, siendo las _____ am/pm del día ____ del mes _____ del año _____, se deja constancia de la recepción de documentación del proyecto.

Se listan a continuación los documentos recibidos:

| |
|---|
| <p>1. Documentación recibida en obra</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Planos del proyecto <input type="checkbox"/> Detalles técnicos del proyecto <input type="checkbox"/> Detalles de elementos de madera laminada encolada <input type="checkbox"/> Detalles de herrajes <input type="checkbox"/> Detalles de medios de unión <input type="checkbox"/> Secuencia de montaje <input type="checkbox"/> Registro de pedido de materiales <input type="checkbox"/> Control de mano de obra <input type="checkbox"/> Carpeta de prevención de riesgos <input type="checkbox"/> Otros: _____ _____ |

| |
|--|
| 2. Documentos faltantes / Observaciones |
| |

Para que conste y sirva como justificante de la recepción y entrega realizada, el Jefe de Obra firma este documento en lugar y fecha abajo indicados

En _____ a _____ de 2019

X

Nombre Apellido
Jefe de Obra

3. F-8.1.-IMO-01 - Secuencia de montaje

| | | |
|---|--------------------------------------|------------------------------|
|  | SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD | INGENIERÍA DE MONTAJE |
| SECUENCIA DE MONTAJE | | |
| Obra | | |
| Dirección | | |
| Mandante | | |
| Jefe de obra | | |
| Redacción | Nombre Ingeniero de montaje | Firma |
| Revisión y aprobación | Nombre Gerente de Operaciones | Firma |

El orden en el que se presentan los elementos siguientes corresponde a la secuencia de montaje que deben seguir los montajistas para realizar el montaje de la estructura de manera ordenada y equilibrada.

Cualquier dificultad que presente el Jefe de Obra a cargo al momento del montaje debe indicársela al Ingeniero de Montaje para que éste resuelva la situación a la brevedad mediante un análisis de los elementos en cuestión.

| 2. Primera fase de montaje / Instalación de herrajes basales a hormigones | | | |
|--|--------|--------------------|---------|
| ELEMENTO | CÓDIGO | EJES DE REFERENCIA | DETALLE |
| Herraje | | | |
| <i>Insertar foto referencial de la ubicación en planos</i> | | | |
| Herraje | | | |

| | | | |
|---------|--|--|--|
| | <i>Insertar foto referencial de la ubicación en planos</i> | | |
| Herraje | | | |
| | <i>Insertar foto referencial de la ubicación en planos</i> | | |
| Herraje | | | |
| | <i>Insertar foto referencial de la ubicación en planos</i> | | |

| 3. Segunda fase de montaje / Instalación de elementos de MLE principales soportantes | | | |
|---|--|--------------------|---------|
| ELEMENTO | CÓDIGO | EJES DE REFERENCIA | DETALLE |
| Pilar | | | |
| | <i>Insertar foto referencial de la ubicación en planos</i> | | |
| Pilar | | | |
| | <i>Insertar foto referencial de la ubicación en planos</i> | | |
| Viga | | | |
| | <i>Insertar foto referencial de la ubicación en planos</i> | | |
| Viga | | | |
| | <i>Insertar foto referencial de la ubicación en planos</i> | | |

| 4. Tercera fase de montaje / Instalación de elementos de MLE secundarios | | | |
|---|--|--------------------|---------|
| ELEMENTO | CÓDIGO | EJES DE REFERENCIA | DETALLE |
| Viga | | | |
| | <i>Insertar foto referencial de la ubicación en planos</i> | | |
| Otro | | | |
| | <i>Insertar foto referencial de la ubicación en planos</i> | | |
| | | | |

| | | | |
|------|--|--|--|
| Otro | | | |
| | <i>Insertar foto referencial de la ubicación en planos</i> | | |
| Otro | | | |
| | <i>Insertar foto referencial de la ubicación en planos</i> | | |


5. Modo de montaje

El montaje se realizará:

- Montando primero los marcos partiendo desde el eje ____ hasta el eje ____ y a continuación colocando las vigas que unen los marcos para finalizar con el resto de los elementos secundarios y/o meramente decorativos.
- Montando todos los pilares en primer lugar, luego colocando vigas principales, vigas secundarias y así sucesivamente hasta llegar a los elementos meramente decorativos.
- Montando todos los elementos pertenecientes al sector ubicado entre los ejes ____ y ____ para luego continuar avanzando entre los ejes ____ y ____, acabando con el sector ubicado entre los ejes ____ y ____.
- Utilizando la secuencia siguiente:

6. Comentarios generales

4. F-8.4.-GCA-01 - Recepción de elementos estructurales y de unión en obra

| | | |
|--|--|---|
|  | <p align="center">SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD</p> | <p align="center">GESTIÓN DE CALIDAD</p> |
| <p align="center">RECEPCIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y DE UNIÓN EN OBRA</p> | | |
| <p>Obra</p> | | |
| <p>Dirección</p> | | |
| <p>Mandante</p> | | |
| <p>Jefe de obra</p> | | |
| <p>Proveedor</p> | | |

En la obra descrita al pie de este documento, siendo las _____ am/pm del día ____ del mes _____ del año _____, se deja constancia de la entrega por parte del proveedor mencionado de los siguientes elementos:

| 1. Elementos recibidos en obra | | | | | |
|--------------------------------|--------|---------|--------|---------|------|
| CANTIDAD | CÓDIGO | DETALLE | ESTADO | | |
| | | | BUENO | REGULAR | MALO |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

2. Documentos faltantes / Observaciones


Para que conste y sirva como justificante de la recepción y entrega realizada, el Jefe de Obra firma este documento en lugar y fecha abajo indicados

En _____ a _____ de 2019

X

Nombre Apellido
Jefe de Obra

5. F-8.4.-IMO-01 - Hoja de pedido de materiales


| | | |
|---|--|--|
|  | <p align="center">SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD</p> | <p align="center">INGENIERÍA DE MONTAJE</p> |
| <p align="center">HOJA DE PEDIDO DE MATERIALES</p> | | |
| <p>Obra</p> | | |
| <p>Dirección</p> | | |
| <p>Mandante</p> | | |
| <p>Proveedor</p> | | |

Mediante este documento se hace solicitud de los elementos listados a continuación, para hacer entrega en la dirección descrita al pie con plazo máximo el día ____ del mes _____ del año _____.

| 1. Elementos solicitados | | |
|---------------------------------|--------|-------------|
| CANTIDAD | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Se adjunta a este documento el detalle técnico de los elementos listados anteriormente.

6. F-8.6.-IMO-01 - Acta de recepción de obra

| | | |
|---|--------------------------------------|------------------------------|
|  | SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD | INGENIERÍA DE MONTAJE |
| ACTA DE RECEPCIÓN DE OBRA | | |
| Obra | | |
| Dirección | | |
| Constructor | | |
| Subcontratista | | |

Reunidos los asistentes que se relacionan al pie de esta Acta, en cumplimiento de lo establecido hacen constar:

PRIMERO.- Que intervienen en este acto el Subcontratista y el Constructor y asisten al mismo el/los Director/es de Obra y el/los Directores de la ejecución de la obra , relacionándose, además, al dorso los otros Agentes que han intervenido en el proceso de la Obra.

SEGUNDO.- Que en fecha de ____ de _____ de _____ Finalizó la presente Obra según consta en el Acta de Recepción de Obra, expedido por la Dirección Facultativa, que se adjunta en la presente Acta.

TERCERO.- Que el Subcontratista entrega al Constructor de la obra señalada en el encabezamiento con todas las instalaciones y elementos que le son propios y el Constructor declara:

Que recibe la Obra terminada y a su satisfacción.

Que recibe la Obra a reserva de la debida subsanación de los defectos, cuyo detalle se consigna en el anexo de la presente Acta.

Y para que conste y sirva como justificante de la recepción y entrega realizada, el Subcontratista y el Constructor, firman de común acuerdo la presente Acta, en lugar y fecha abajo indicados.

En _____ a la fecha ____ de _____ de _____.

X

Nombre Apellido
Subcontratista

X

Nombre Apellido
Constructor