

CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA DE PROYECTO DE GRADUACIÓN

Proyecto de Graduación defendido públicamente ante el Tribunal Evaluador, integrado por los profesores Ing. Gustavo Rojas Moya, Ing. Luis Gustavo Rojas Chacón, Ing. Mauricio Araya Rodríguez, Ing. Manuel Alán Zúñiga, como requisito parcial para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en Construcción, del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

GUSTAVO
ADOLFO
ROJAS MOYA
(FIRMA)

Firmado digitalmente por
GUSTAVO ADOLFO
ROJAS MOYA
(FIRMA)
Fecha: 2022.03.22
11:15:46 -06'00'

Ing. Gustavo Rojas Moya.
Director

LUIS GUSTAVO
ROJAS
CHACON
(FIRMA)

Firmado digitalmente por
LUIS GUSTAVO
ROJAS CHACON
(FIRMA)
Fecha: 2022.03.23
08:23:58 -06'00'

Ing. Luis Gustavo Rojas Chacón.
Profesor Guía

MAURICIO
ESTEBAN ARAYA
RODRIGUEZ
(FIRMA)

Firmado digitalmente
por MAURICIO
ESTEBAN ARAYA
RODRIGUEZ (FIRMA)
Fecha: 2022.03.21
12:59:42 -06'00'

Ing. Mauricio Araya Rodríguez.
Profesor Lector

MANUEL
ANTONIO
ALLAN
ZUÑIGA
(FIRMA)

Digitally signed
by MANUEL
ANTONIO ALLAN
ZUÑIGA (FIRMA)
Date: 2022.03.22
09:36:52 -06'00'

Ing. Manuel Alán Zúñiga.
Profesor Observador

**Planificación de la gestión de la
calidad para los procesos
constructivos de los proyectos
de construcción civil e industrial
de la empresa DICOMA
Construcción**

Abstract

The present work it has been made under the Directed Professional Practice modality, to opt for a Degree in Construction Engineering.

It was developed based on civil and industrial construction projects, as well as remodeling projects that are executed by DICOMA Corporation, specifically by DICOMA Construction.

The main objective of the project was the development of a Quality Management Plan for the planning, execution and control processes, applicable to the development of DICOMA Construction projects.

It's expected that the Quality Management Plan prepared will be subsequently implemented in the development of DICOMA Construction projects, since the processes included in the Quality Management Plan are those that are executed with the greatest recurrence during the execution of the projects.

The proposed Quality Management Plan is based on the Guide of the fundamentals for project management (PMBOK), specifically in its chapter 8 "Project Quality Management" and the ISO 9001: 2015 Standard, said Quality Management Plan has as final product a Guide for Quality Management applicable to the development of projects.

Keywords: quality, construction processes, management, quality plan, DICOMA, ISO Standards, PMBOK.

Resumen

El presente trabajo se realizó bajo la modalidad de Práctica Profesional Dirigida, para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en Construcción.

Se desarrolló con base en los proyectos de construcción civil e industrial, así como los proyectos de remodelación que son ejecutados por DICOMA Corporación, específicamente por DICOMA Construcción.

El proyecto tuvo como objetivo principal el desarrollo de la Planificación de la Gestión de calidad para los procesos de planificación, ejecución y control, aplicable al desarrollo de proyectos de DICOMA Construcción.

Se espera que la Planificación de la Gestión de Calidad elaborado sea implementado posteriormente en el desarrollo de proyectos de DICOMA Construcción, debido a que los procesos que se incluyen dentro de la Planificación de la Gestión de Calidad son aquellos que se ejecutan con mayor frecuencia durante la realización de los proyectos.

La Planificación de la Gestión de Calidad planteado se encuentra basado en la Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK), específicamente en su capítulo 8 "Gestión de la Calidad del Proyecto" y la Norma ISO 9001:2015, dicha Planificación de la Gestión de Calidad tiene como producto final una Guía para la Gestión de la Calidad aplicable al desarrollo de proyectos.

Palabras clave: calidad, procesos constructivos, gestión, plan de calidad, DICOMA, Normas ISO, PMBOK.

Planificación de la gestión de la calidad para los procesos constructivos de los proyectos de construcción civil e industrial de la empresa DICOMA Construcción

EMMANUEL FONSECA BONILLA

Proyecto final de graduación para optar por el grado de
Licenciatura en Ingeniería en Construcción

Marzo de 2022

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN CONSTRUCCIÓN

Contenido

Prefacio	1
Resumen ejecutivo.....	2
Marco teórico	3
Introducción.....	13
Metodología	15
Resultados	19
Análisis de resultados	113
Conclusiones.....	125
Recomendaciones	127
Apéndices	129
Anexos	158
Referencias	166

Prefacio

DICOMA Construcción es una empresa con más de 10 años en el sector construcción, la cual desarrolla proyectos a nivel nacional e internacional, siendo ampliamente reconocida en la región Centroamericana. La organización brinda una amplia oferta de servicios con los más altos estándares de calidad y optimización de recursos; dando como resultado clientes satisfechos.

Como se menciona anteriormente con el pasar de los años la empresa ha realizado distintos esfuerzos para garantizar el cumplimiento de la calidad en las actividades y los procesos que se ejecutan durante el desarrollo de los proyectos, esto, con el fin de que los productos y los servicios ofrecidos al público se adapten a las expectativas y los requerimientos definidos por los clientes.

Este esfuerzo adicional ha ocasionado que DICOMA Construcción haya adquirido una amplia cartelera de clientes reconocidos a nivel nacional e internacional, que se han visto atraídos debido a los servicios que se brindan y de esta manera se hayan desarrollado infinidad de proyectos con grandes niveles de dificultad, por lo que la gestión en las distintas áreas se considera primordial.

La organización actualmente no cuenta con procedimientos específicos para verificar la calidad, por lo que algunos procesos o actividades no se han gestionado de forma adecuada. Es por esto que, la gestión de la calidad se ha basado en la experiencia que los profesionales encargados de los proyectos han obtenido anteriormente. Actualmente, consideran como un requisito garantizar la calidad de los proyectos.

Es por esto que, incorporar una herramienta que mejore la gestión de calidad en los proyectos de la empresa es de vital importancia, incluso puede considerarse como una necesidad, debido a que en algunos de los procesos y actividades se han presentado algunos problemas debido a la inexistencia de un

elemento que permita controlar la calidad de forma adecuada.

El presente proyecto de graduación consiste en el desarrollo de la Planificación de la Gestión de Calidad aplicable a los procesos constructivos de las etapas de planificación, ejecución y control durante el desarrollo de proyectos de DICOMA Construcción, también conocida como DICOMA S.A.

Por tanto, al elaborar la Planificación de la Gestión de Calidad, se busca que la corporación pueda estandarizar los procesos para la ejecución de proyectos, avanzar de forma adecuada evitando interrupciones debido a reprocesos, reparaciones o reemplazos en la ejecución de actividades, mejorar el control de las prácticas constructivas en cada uno de los procesos, indirectamente, disminuir las pérdidas debido a reprocesos, tiempos muertos o restricciones y establecer líneas de comunicación en los distintos procesos.

Primeramente, quiero agradecer a mi familia, especialmente a mis padres y hermanos quienes estuvieron en este proceso incondicionalmente conmigo y quienes me ayudaron y alentaron a alcanzar cada una de mis metas y sueños y sin quienes no podría ser la persona en la que me he convertido actualmente.

A mis amigos y compañeros de carrera, con los que tengo infinidad de recuerdos y sin quienes no habría podido lograr llegar hasta donde estoy actualmente, quienes hicieron de esta etapa, una de las mejores de mi vida.

A cada uno de mis profesores, especialmente a mi profesor guía Luis Gustavo Rojas, quienes estuvieron acompañándome y aconsejándome en cada momento y quienes hicieron que me convirtiera en el profesional que soy hoy en día.

Finalmente, a DICOMA Corporación, organización que me abrió sus puertas para poder desarrollar mi práctica profesional, lugar donde he podido adquirir gran cantidad de conocimientos y donde logré iniciar mi formación profesional.

Resumen ejecutivo

La gestión de la calidad es uno de los factores más importantes durante el desarrollo de los proyectos de cualquier empresa en el sector de la construcción, esto, debido a que el éxito o el fracaso de sus resultados dependen directamente de ello, por lo que si una empresa desea competir en el mercado actual y satisfacer las necesidades de sus clientes es fundamental gestionar de forma adecuada sus procesos y actividades.

La Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK) y la Norma ISO 9001:2015, son complementos que pueden utilizar las empresas para la gestión de la calidad, documentos que fueron utilizados para el desarrollo de este proyecto.

DICOMA Corporación se ha dedicado al diseño, construcción y ejecución de proyectos de índole civil e industrial, en su mayoría de supermercados y restaurantes, por lo que su cartelera de clientes se encuentra conformada por empresas muy reconocidas a mundial, evidentemente, es necesario que la organización garantice el cumplimiento de las necesidades y los requisitos establecidos por los clientes, con el fin de mantener la imagen y el prestigio de la organización. Es por ello que nace la necesidad de la elaboración de la Planificación de la Gestión de Calidad, debido a que la organización requiere que se mantenga un control adecuado durante la ejecución de los distintos procesos constructivos que se llevan a cabo durante el desarrollo de los proyectos, esto, con el fin de que además de que se garantice el cumplimiento de la calidad, se obtenga la aprobación y el agrado de los clientes.

Para la elaboración de la Planificación de la Gestión de Calidad, inicialmente se realizó un acercamiento a DICOMA Construcción con el fin de conocer su estructura organizacional, la forma en que se trabaja dentro de la organización y las herramientas utilizadas para la gestión de las distintas actividades en los proyectos, todo esto con el fin de conocer la situación actual de la empresa.

Seguidamente se realizó un estudio de los proyectos típicos desarrollados por la

organización, con el fin de identificar todas aquellas actividades y procesos constructivos que se ejecutan con mayor recurrencia, con el fin de que se incluyeran dentro de la Planificación de la Gestión de Calidad y así lograr la estandarización de actividades, para que posteriormente, este pueda ser utilizado a futuro.

Como siguiente paso se realizó una identificación y estudio de la normativa nacional e internacional vigente relacionada a los proyectos de construcción que desarrolla la organización, además del análisis de las especificaciones técnicas brindadas por algunos de los clientes con los que la empresa desarrolla proyectos y la revisión bibliográfica las buenas prácticas de la gestión de la calidad aplicables al sector de la construcción. Todo este estudio permitió realizar la identificación de las necesidades, requerimientos y las limitaciones presentes en la empresa respecto a la gestión de la calidad mediante un análisis de brecha, entre la situación actual y la deseada.

Posteriormente se realizó el desarrollo y la elaboración de la Guía para la Gestión de la Calidad aplicable a los proyectos que desarrolla la organización, para la cual, se elaboraron una serie de documentos y herramientas para facilitar la gestión de la calidad de cada uno de los procesos incluidos dentro de la Planificación de la Gestión de Calidad y así garantizar el cumplimiento de los requerimientos de calidad establecidos previamente.

Como actividad de cierre y para verificar la utilidad y eficacia de esta herramienta, se realizaron visitas a un proyecto que la empresa se encontraba desarrollando, con el fin de aplicar todas las herramientas que habían sido desarrolladas previamente e identificar aquellas actividades que se ejecutaban de forma inadecuada, con el fin de tomar medidas correctivas y garantizar el cumplimiento de los requerimientos establecidos por el cliente y sus representantes y la calidad de los procesos.

Marco teórico

Este proyecto se encuentra dirigido hacia la gestión y control de la calidad en los proyectos de construcción civil e industrial desarrollados por DICOMA Construcción mediante la elaboración de la Planificación de la Gestión de Calidad, estos factores son de vital importancia para la adecuada ejecución y desarrollo de los distintos procesos y actividades que conforman una obra constructiva. Evidentemente, es necesario que cada uno de los miembros del equipo de trabajo se encuentren familiarizados con la normativa y metodologías necesarias la implementación de las distintas herramientas y formatos desarrollados para este fin, por ello es que a continuación se describirán algunos de los conceptos de mayor relevancia, relacionados no solamente a la Norma ISO 9001 y la Guía PMBOK, fuentes primarias de información para el desarrollo del proyecto, sino también a todas aquellas fuentes que se consideren relevantes para la comprensión adecuada de todos los términos relacionados, con el fin de facilitar la comprensión del tema de investigación.

¿Qué es un proyecto constructivo?

De acuerdo con lo establecido dentro de la Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK) un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único (Project Management Institute, Inc., 2013).

Habiendo mencionado lo anterior, se puede decir que un proyecto constructivo es, simplemente un proyecto dentro del cual se involucra la ejecución de todo tipo de obras de construcción civil, las cuales son diseñadas y dirigidas por profesionales de la ingeniería y arquitectura y que sirven de soporte para el

desarrollo de otras actividades y su funcionamiento, necesario en la organización estructural de las ciudades y empresas (Colegio Mexicano de Ingenieros Civiles A.C., 2018).

Un proyecto se ejecuta utilizando como referencia el cumplimiento de distintos objetivos, esto, mediante la producción y ejecución de entregables para cada una de las actividades que componen las distintas fases de la obra, lo que se conoce como el ciclo de vida del proyecto (Norma ISO 21500, 2012). Los entregables y actividades pueden presentar elementos repetitivos de otros proyectos, sin embargo, esta repetición no altera las características fundamentales y únicas del trabajo.

Las diferencias entre los proyectos se basan generalmente en los objetivos y entregables, los involucrados en cada una de las etapas, los recursos utilizados, las restricciones y la forma en que se desarrollan los distintos procesos que lo componen.

Evidentemente, durante la ejecución de un proyecto de cualquier índole, es necesaria la representación de las distintas áreas de la empresa mediante los encargados de cada una de ellas, los cuales se encargarán de planificar e iniciar el desarrollo de los proyectos en respuesta a factores que actúan sobre su organización (Project Management Institute, Inc., 2013), dentro de los que se pueden rescatar los siguientes:

- Cumplir requisitos regulatorios, legales o sociales.
- Satisfacer las solicitudes o necesidades de los interesados.
- Implementar o cambiar las estrategias de negocio o tecnologías.
- Crear, mejorar o reparar productos o servicios.

La necesidad de cumplir con los factores previamente mencionados, es lo que origina la creación e implementación de la Planificación de la Gestión de Calidad en DICOMA Construcción.

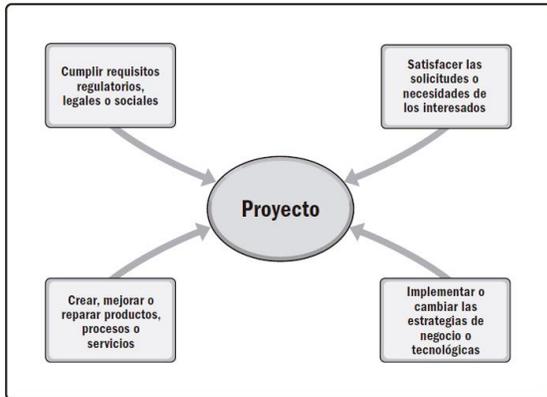


Figura 1. Factores que determinan la iniciación de un proyecto.

Fuente: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK).

Gestión de la calidad de los proyectos constructivos

La calidad se puede definir como el conjunto de propiedades y características de un producto que le confieren la capacidad de satisfacer las necesidades de los clientes explícitas o implícitas (Norma ISO 9000, 2015).

Ahora bien, la gestión de la calidad se podría definir como la aplicación de métodos, herramientas, técnicas y competencias a un proyecto con el fin de evitar posibles errores o desviaciones y para garantizar el cumplimiento de los requisitos establecidos por el cliente. La dirección y gestión de proyectos incluye la integración de las distintas fases del ciclo de vida del proyecto (Norma ISO 21500, 2012). Evidentemente estos errores no deben ser identificados cuando ya hayan ocurrido, sino, que lo ideal sería evitarlos antes de que ocurran con el fin de tomar medidas correctivas y garantizar el cumplimiento de todos los parámetros establecidos inicialmente.

Cabe recalcar, que, hay algunos factores importantes para definir la mejora de la calidad. Con estos factores trabajados de manera correcta y durante la ejecución del proyecto garantizarán una mejora del producto (Batista et al., 2014).

- **Requerimientos del consumidor:** Con el fin de cumplir con las expectativas del

cliente es necesario comprender, evaluar, definir y gestionar los requisitos que este impone de forma previa a la ejecución de la obra; de la mano de un alto involucramiento del director del proyecto.

- **Mejora continua:** Mediante la mejora continua se espera aumentar la competitividad en las organizaciones, donde el aprovechamiento de los recursos (humanos y aprendizaje interno) es la clave para mantener la filosofía activa (Batista et al., 2014)
- **Responsabilidad de la dirección:** No cabe duda de que los trabajadores de la organización se implicarán más desde el comienzo, si ven a la Dirección implicada también. Si desde arriba no hay un compromiso firme y tangible, difícilmente los trabajadores creerán que su trabajo vale la pena y se limitarán al mínimo esfuerzo (Norma ISO 9000, 2015).
- **Relación con los proveedores:** Los proveedores y contratistas resultan vitales para el crecimiento y la competitividad de las organizaciones, pero, si no se cuenta con herramientas de protección adecuadas, dejan de ser un factor de crecimiento para convertirse en un elemento generador de riesgo (Norma ISO 27001, 2015).

Las herramientas para la gestión de la calidad le permiten a cualquier organización planear, ejecutar y controlar las actividades necesarias para el desarrollo de la misión, a través de la prestación de servicios con altos estándares de calidad, los cuales son medidos a través de los indicadores de satisfacción de los usuarios (Universidad Cooperativa de Colombia, 2018).

En la actualidad, herramientas como los planes para la gestión de la calidad se aplican en una gran cantidad de organizaciones, debido, a que con su implementación se obtienen una gran cantidad de beneficios, de los cuales, la mejora continua (anteriormente mencionado) es el de mayor relevancia, debido a que genera una mayor satisfacción con el cliente y permite el aseguramiento con el cumplimiento de objetivos. Otros beneficios son la mayor productividad, la reducción de costos por problemas de calidad y un mayor compromiso de los trabajadores en relación a la calidad (Yáñez, 2008).

Estándares para la gestión de la calidad

Para el desarrollo de la Planificación de la Gestión de Calidad propuesto, se utilizan como referencia algunas normas y estándares utilizados a nivel mundial para la gestión y el control de la calidad en las organizaciones, estos se presentan a continuación.

Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK)

El Project Management Institute (PMI) es una organización que se especializa en la gestión de proyectos, aplicando certificaciones y manteniendo estándares a nivel mundial. La institución desarrolló la Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK) dentro de la cual se presentan estándares, pautas y normas para la gestión de proyectos.

Dentro del PMBOK se establecen una serie de pasos a seguir para la gestión de la calidad dentro de un proyecto, considerando para ello tres distintas etapas:

- **Planificar la gestión de la calidad:** Es el proceso de identificar los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, así como de documentar como el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos (Project Management Institute, Inc., 2013).
- **Gestionar la calidad:** Es el proceso de convertir el plan de gestión de la calidad en actividades ejecutables de calidad que incorporen al proyecto las políticas de calidad de la organización (Project Management Institute, Inc., 2013).
- **Controlar la gestión de la calidad:** Es el proceso de monitorear y registrar los resultados de la ejecución de las actividades de gestión de calidad, para evaluar el desempeño y asegurar que las salidas del proyecto sean completas, correctas y satisfagan las expectativas del cliente (Project Management Institute, Inc., 2013).

La Planificación de la Gestión de Calidad propuesto, sigue el esquema de trabajo mostrado anteriormente debido a que se encuentra conformado por las etapas de planificación, desarrollo e implementación de la herramienta, además dentro de la guía se encuentran las herramientas y técnicas fundamentales para la planificación de la calidad, las cuales son utilizadas para el desarrollo del plan, de igual forma, recomendadas por el PMI:

- **Juicio de expertos:** Consiste en una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones (Escobar & Cuervo, 2008).
- **Entrevistas:** Las entrevistas consisten en la comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto de estudio, a fin de obtener respuestas verbales a las interrogantes planteadas sobre el problema propuesto (Galán, 2009).
- **Estudios comparativos:** Los estudios comparativos implican comparar prácticas reales o planificadas del proyecto o los estándares de calidad del proyecto con las de proyectos comparables para identificar las mejores prácticas, generar ideas de mejora y proporcionar una base para medir el desempeño (Project Management Institute, Inc., 2013).
- **Inspecciones:** Permiten verificar la implementación de las medidas de control programadas, a través de la Identificación de distintos factores de relevancia para el (Project Management Institute, Inc., 2013).
- **Observaciones:** Tiene como principal objetivo entender cómo los usuarios de los sistemas interactivos realizan sus tareas y más concretamente conocer todas las acciones que éstos realizan durante la realización de las mismas (Taylor & Bogdan, 1984).

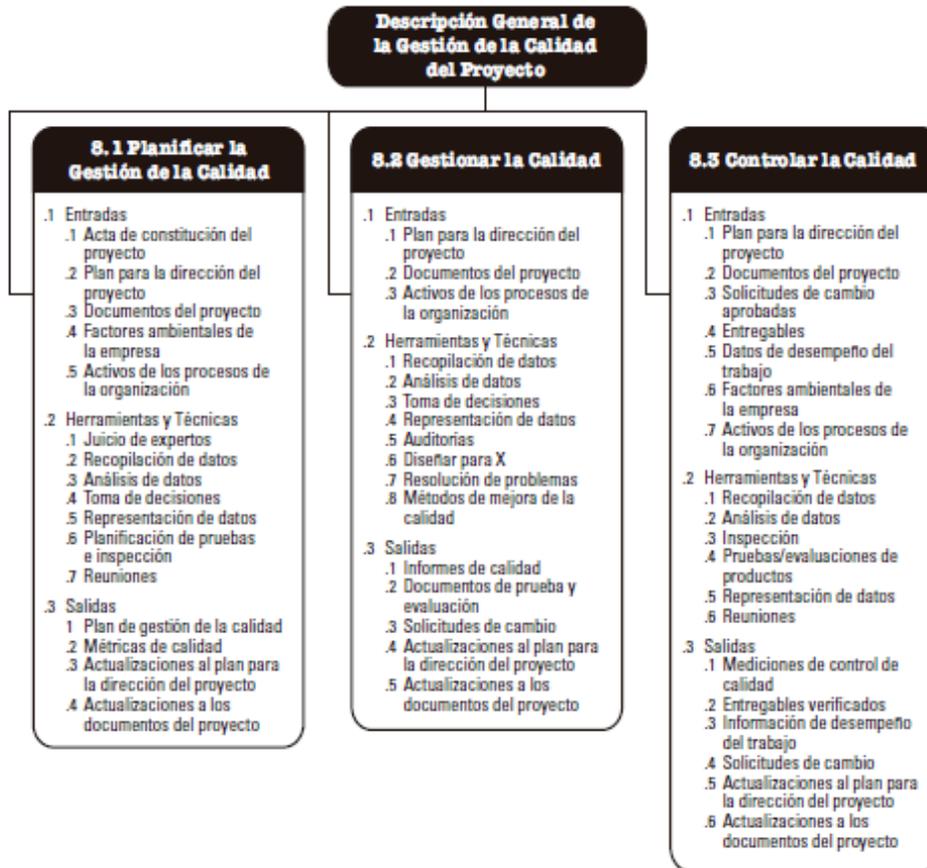


Figura 2. Descripción general de la gestión de calidad del proyecto.
Fuente: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK).

Sistemas de Gestión de la Calidad (Norma ISO 9001:2015)

La ISO 9001 es una norma internacional elaborada por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) que se aplica a los Sistemas de Gestión de Calidad de organizaciones públicas y privadas, independientemente de su tamaño o actividad empresarial. Se trata de un método de trabajo excelente para la mejora de la calidad de los productos y servicios, así como de la satisfacción del cliente (Norma ISO 9001, 2015).

Como parte de los principios establecidos en la norma, se encuentra en enfoque al cliente, liderazgo, compromiso, mejora continua, toma de decisiones y gestión de las relaciones.

Dentro de la norma se promueve la adopción de un enfoque a procesos, lo cual es de gran relevancia para el desarrollo de la

planificación para la gestión de la calidad propuesta, ya que este se encuentra enfocado en los procesos constructivos de DICOMA Construcción. Este enfoque permite a la organización controlar las interrelaciones e interdependencias entre los procesos del sistema, de modo que se pueda mejorar el desempeño global de la organización (Norma ISO 9001, 2015).

La aplicación del enfoque a procesos permite:

- La comprensión y la coherencia en el cumplimiento de los requisitos.
- La consideración de los procesos en términos de valor agregado.
- El logro del desempeño eficaz del proceso.
- La mejora de los procesos con base en la evaluación de los datos y la información.

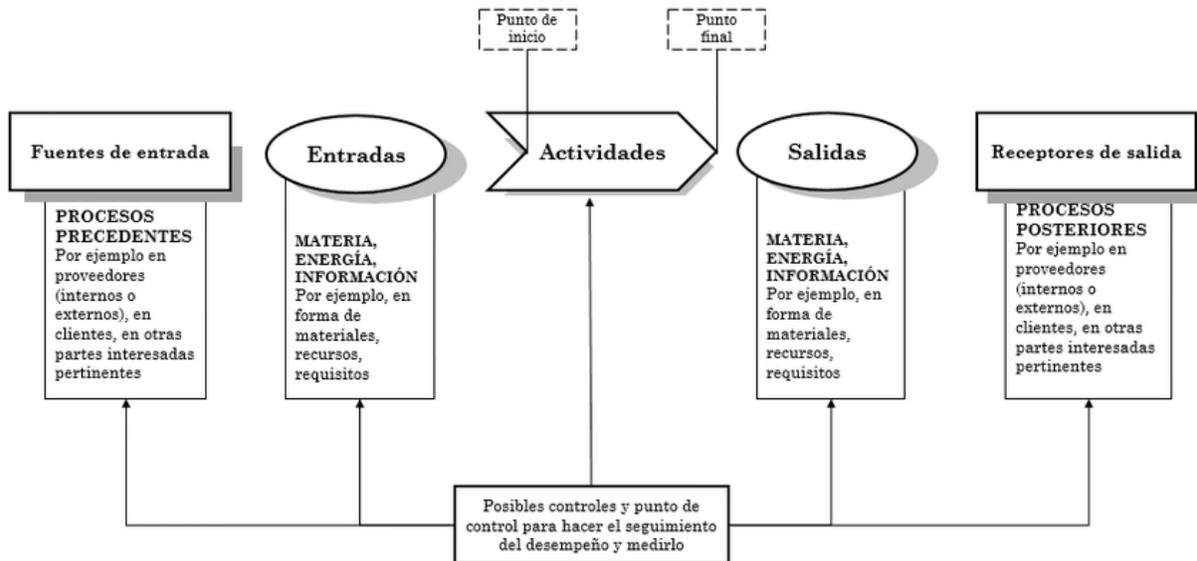


Figura 3. Representación esquemática de los elementos de un proceso.
Fuente: Norma ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de calidad.

La representación esquemática previamente mostrada, es la que da origen a la implementación de los diagramas SIPOC, los cuales se utilizan durante el desarrollo de la planificación para la gestión de la calidad para la representación de cada uno de los procesos que se incluyen. Estos diagramas permiten visualizar los pasos secuenciales de un proceso definiendo claramente sus entradas, salidas, proveedores y clientes. Recoge detalles importantes sobre el inicio y el final del proceso. Es una herramienta de gran utilidad para identificar el proceso a investigar (Niño, 2021).

Otro de los elementos de gran importancia incluidos dentro de la norma es el Ciclo PHVA el cual es un enfoque de gestión simple e iterativo para probar cambios en procesos o soluciones a problemas, e impulsar su optimización continua a través del tiempo (Sevillano, 2016).

La elaboración de la planificación para la gestión de la calidad se encuentra basada bajo este tipo de enfoque, debido a que este se encuentra conformado por las cuatro etapas del Ciclo PHVA, de acuerdo a lo establecido dentro de la Norma ISO 9001:2015:

- **Planificar:** establecer los objetivos del sistema y sus procesos, y los recursos

necesarios para generar y proporcionar resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización, e identificar y abordar los riesgos y las oportunidades.

- **Hacer:** implementar lo planificado.
- **Verificar:** realizar el seguimiento y (cuando sea aplicable) la medición de los procesos y los productos y servicios resultantes respecto a las políticas, los objetivos, los requisitos y las actividades planificadas, e informar sobre los resultados.
- **Actuar:** tomar acciones para mejorar el desempeño, cuando sea necesario.

De acuerdo con lo establecido dentro de la Norma ISO 9001:2015, algunas de las ventajas que podrían aprovecharse de la utilización del Ciclo PHVA son:

- Mejoras en el corto plazo y resultados visibles.
- Reducción de los costos de fabricación.
- Incremento la productividad.
- Adaptación de los procesos a la tecnología.
- Permite detectar y eliminar procesos repetitivos.

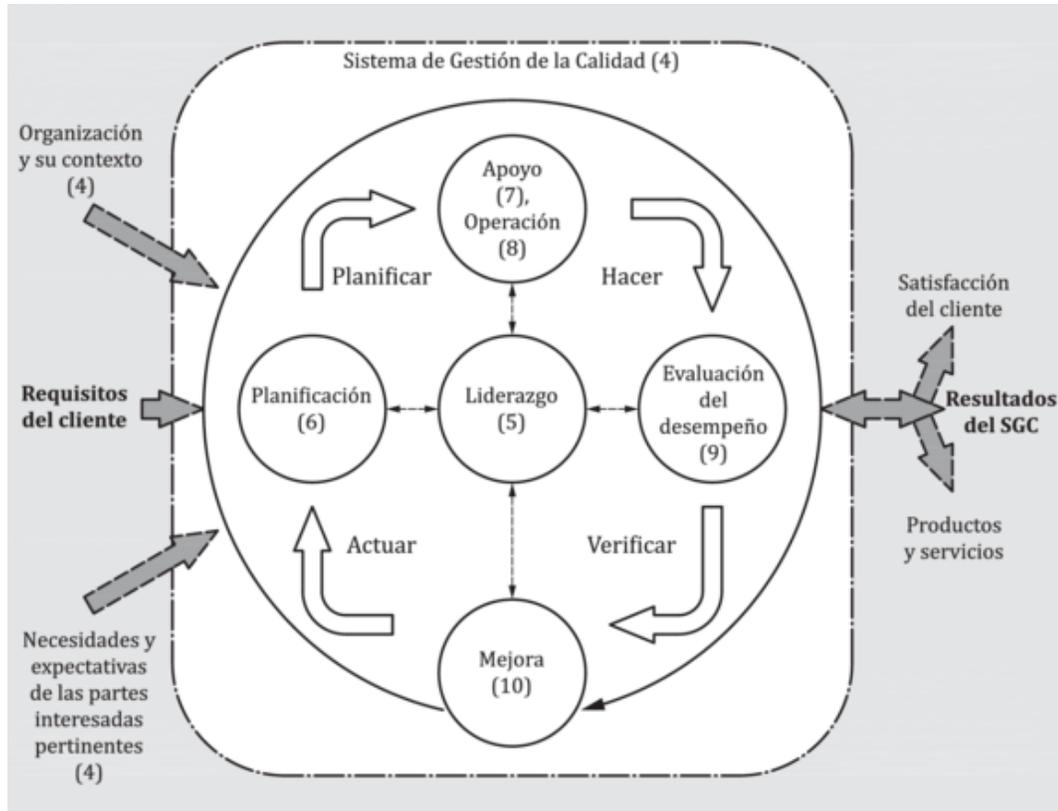


Figura 4. Representación de la estructura del Ciclo PHVA.
Fuente: Norma ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de calidad.

Plan de Gestión de Calidad

El plan de gestión de la calidad es un documento que especifica qué procedimientos y recursos asociados deben aplicarse, quién debe aplicarlos y cuándo deben aplicarse a un proyecto, producto, proceso o contrato específico. (Norma ISO 9001, 2015).

La Norma de igual forma especifica como debe desarrollarse un Plan de Gestión de Calidad, de acuerdo a cada una de las etapas necesarias para su elaboración:

- **Determinación de las necesidades:** identificación de la cultura y estructura organizacional de la empresa, existencia de sistemas de gestión de calidad preexistentes, recursos disponibles,

- requerimientos normativos, sociales, legales, entre otros.
- **Establecer el alcance del plan:** determinar aquellos procesos que deben incluirse dentro del plan.
- **Preparación del plan:** documentación de cada una de las etapas, designación de los responsables, preparación de la presentación y estructura del plan.
- **Revisión e implementación:** revisión de los elementos que componen el plan, distribución de los planes y programas en todos los sectores de la empresa, capacitación del personal para la ejecución del trabajo y control de los indicadores desarrollados para cada etapa.
- **Retroalimentación:** se establecen los resultados de los indicadores, con el fin de establecer cuáles son las medidas correctivas.

De igual forma que con la Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK), la planificación para la gestión de la calidad, sigue el esquema de trabajo establecido dentro de la Norma ISO 9001:2015, debido a que la elaboración de dicha herramienta, conlleva las etapas de planificación, elaboración e implementación, considerando cada uno de los aspectos que se han mencionado anteriormente y complementando lo establecido en ambos documentos.

Como parte de lo mencionado anteriormente en las etapas para la elaboración de la planificación para la gestión de la calidad de la Norma ISO 9001:2015 específicamente en la primera etapa se menciona la identificación de la existencia de sistemas de gestión de calidad preexistentes y actualmente DICOMA Construcción cuenta con dos herramientas que son utilizadas de forma indirecta para la gestión de la calidad en los proyectos, por lo que es importante mencionarlas y definir cada una de ellas.

Herramientas para la gestión de la calidad

Procore

Esta es una herramienta en la cual se pueden realizar gran cantidad de tareas. De acuerdo con su sitio web, Procore permite tareas como la administración y finanzas de proyectos, gestión de la calidad y seguridad, coordinación de diseño, gestión de facturas, administración de licitaciones, entre otros, además, permite a los profesionales de la construcción colaborar en proyectos desde cualquier dispositivo conectado a Internet, con acceso a todos los documentos, contratos, solicitudes de información, presentaciones, cronogramas y dibujos del proyecto, y más (Courtemanche, 2021).

Dentro de las funcionalidades de utilizar esta herramienta, se encuentra lo siguiente:

- **Elaboración de RFI:** se refiere a un proceso comercial iniciado por un contratista (por ejemplo, un contratista general, subcontratista o proveedor) para solicitar información o plantear inquietudes que deben ser respondidas

formalmente por el cliente de ese contratista o arquitecto del proyecto. La respuesta del cliente o arquitecto puede cambiar el alcance del trabajo del proyecto y también puede requerir aprobación cuando afecta los costos del contrato (Courtemanche, 2021).

- **Elaboración de submittals:** Se refiere a la información escrita y/o física proporcionada por un contratista responsable (es decir, contratistas y subcontratistas) para el contratista general. Esta información se envía al equipo de diseño para la aprobación de los equipos, materiales, etc. antes de que se fabriquen y entreguen al proyecto (Guerra, 2016).
- **Elaboración de transmittals:** Es un formato que se utiliza para formalizar la entrega de documentos técnicos y documentos de gestión del proyecto o la obra, presentados para revisión, aprobación o de carácter informativo. En este formato constan los datos del que lo envía, a quien va dirigido, nombre de los documentos y el propósito de los mismos. (Gonzales, 2018).
- **Elaboración de Punch List:** En la administración de la construcción, un punch list es una lista de ítems que deben arreglarse antes de que un proyecto se considere completo (Courtemanche, 2021).
- Planificación de reuniones
- Elaboración de correos electrónicos
- Registros fotográficos
- Revisión de planos constructivos

Key Planning

Esta es una herramienta digital desarrollada por DICOMA Corporación, esta se basa en la metodología de Last Planner, la cual es una eficaz metodología de planificación de obra que modifica el proceso de programación y control reduciendo la incertidumbre y la variabilidad implementando la filosofía Lean Construction (Orihuela & Ulloa, 2011).

Dentro de las funcionalidades de utilizar esta herramienta, se encuentra lo siguiente:

- Planificación semanal o mensual de actividades.

- Registros fotográficos.
- Determinación de causas de no cumplimiento y verificación.
- Parámetros estadísticos de los proyectos.

Es importante definir, también, los conceptos de aquellas herramientas que forman parte de la planificación para la gestión de la calidad, con el fin de permitir su adecuada comprensión y entendimiento.

Guía Metodológica

Una guía metodológica es la sistematización y documentación de un proceso, actividad, práctica, metodología o proceso de negocio. La guía describe las distintas operaciones o pasos en su secuencia lógica, señalando generalmente quién, cómo, dónde, cuándo y para qué han de realizarse.

Una guía metodológica debe necesariamente basarse en una experiencia probada (incorporando información de soporte) y debe incorporar las claves del éxito para su implementación (Robles, 2016).

Como parte del desarrollo de la planificación para la gestión de la calidad, se elabora un Guía Metodológica, donde se incluyen todos aquellos documentos elaborados para cada uno de los procesos constructivos incluidos y la forma en que cada uno de estos documentos deben utilizarse.

Registros de inspección

Son formas para recopilar datos en forma ordenada y de manera simultánea al proceso. Las hojas de registro son consideradas también, como un instrumento para el autocontrol orientado a la inspección. Sirve para reunir datos basado en la observación de las muestras, con el fin de empezar a detectar tendencias (Morales, 2016).

Estos registros constituyen la base para analizar el comportamiento y establecer mejoras en cada uno de los procesos de la gestión de la calidad en una empresa.

Diagramas de Flujo

Es un esquema para representar gráficamente un algoritmo. Se basan en la

utilización de diversos símbolos para representar operaciones específicas, es decir, es la representación gráfica de las distintas operaciones que se tienen que realizar para resolver un problema, con indicación expresa el orden lógico en que deben realizarse. Se les llama diagramas de flujo porque los símbolos utilizados se conectan por medio de flechas para indicar la secuencia de operación (Fernández, 2020).

Matriz de Roles y Responsabilidades

También conocida como matriz RACI, la matriz de roles y responsabilidades es una herramienta que se utiliza para definir las responsabilidades, papel y obligaciones de cada una de las personas que forman parte de un proyecto (Da Silva, 2020).

Dentro de los beneficios del uso de este tipo de herramientas se encuentra la división de tareas, simplificación de procesos y mejoras en la comunicación, facilidad para el levantamiento de la información, mejora de la productividad y mayor distribución del trabajo.

Términos importantes para la planificación de la calidad

Procesos constructivos

Un proceso constructivo se refiere al conjunto de fases, consecutivas o separadas en espacios de tiempo, necesarias para la materialización de un proyecto. Aunque cada proceso es propio para cada una de las obras que se pueda concebir, si existen algunos pasos comunes que siempre se deben realizar (Cladera te al., 2007).

Se debe contar con las habilidades necesarias, conocimientos y experiencia en el desarrollo de cada etapa del proceso para obtener excelentes resultados; porque de lo contrario una mala práctica puede ocasionar graves consecuencias de construcción.

Requisitos de calidad

Los requisitos de calidad son documentos escritos por entes de diversa naturaleza, que contienen las indicaciones necesarias que se deben de cumplir para lograr la calidad de un producto o proceso, organizados por niveles operativos (Norma ISO 9001, 2015).

Sistema de gestión de calidad

Un Sistema de Gestión de Calidad es un conjunto de elementos relacionados entre sí orientados en una forma de trabajar basado en procesos, con una política de trabajo para alcanzar objetivos. Dichos elementos pueden ser recursos humanos, recursos económicos, infraestructura y equipos, conocimientos y experiencia, entre otros (Torres, 2019).

La implementación de este tipo de sistemas le permite a las organizaciones a través de los miembros del equipo de trabajo de las distintas áreas, el logro de los objetivos definidos para cada uno de los procesos de manera efectiva y ante todo la adopción de la cultura de la mejora continua.

Especificaciones técnicas

Las especificaciones técnicas son los documentos en los cuales se definen las normas, exigencias y procedimientos a ser empleados y aplicados en todos los trabajos de construcción de obras, elaboración de estudios, fabricación de equipos (Pasuy, 2012).

Generalmente, las especificaciones técnicas cuentan con la descripción de las actividades o proceso, materiales a utilizar, equipo, maquinaria y mano de obra, forma y medida de pago, entre otros.

Política de calidad

La política de la calidad es la orientación que tiene una organización y que han definido los altos directivos al respecto de la calidad (Norma ISO 9001, 2015). Cabe mencionar que el concepto previamente mencionado es compartido también por los autores del PMBOK, en su edición del 2017.

La política de la calidad, unido a los objetivos establecidos marcarán las directrices generales de la forma de trabajo de la empresa para que cualquier sistema o plan de gestión de calidad cumpla con los requerimientos del cliente, los requisitos de la inspección, responsabilidad de la dirección y la mejora continua.

Defectos

Un defecto es una desviación de una de muchas posibles características de calidad de una unidad que puede provocar insatisfacción del cliente (Polesky, 2006).

En la mayoría de los casos estos defectos son observados durante la aplicación de los registros de inspección en campo, estos defectos deberán ser solucionados mediante la toma de acciones correctivas, con el fin de garantizar la calidad en cada uno de los procesos y actividades.

Satisfacción del cliente

Percepción del cliente sobre el grado en que se han cumplido sus requisitos. Incluso cuando los requisitos del cliente se han acordado con el mismo y éstos han sido cumplidos, esto no asegura necesariamente una elevada satisfacción del cliente (Norma ISO 9000:2015).

La satisfacción del cliente es uno de los principales factores para la gestión de la calidad. Los clientes necesitan que los productos y servicios brindados por una organización cumplan con sus expectativas y necesidades.

Aseguramiento de la calidad

Consiste en el seguimiento de unas líneas de actuación planificadas y sistemáticas, implantadas dentro del Sistema de Gestión de Calidad de la empresa. Estas acciones deben ser demostrables con el objeto de proporcionar la confianza adecuada, tanto a la propia empresa como a los clientes y proveedores (Norma ISO 9001, 2015).

Un modelo que garantice el aseguramiento de la calidad, según la Norma, debe cumplir con algunos de los siguientes aspectos:

- Concienciación de la dirección
- Elección del modelo de la gestión de la calidad
- Anuncio y capacitación en todos los niveles
- Elección de los responsables
- Ayuda de asesoría externa

Introducción

En la actualidad, el sector construcción es uno de los principales motores económicos a nivel mundial, por lo que la competencia ha incrementado considerablemente con el surgimiento de nuevas empresas, esto ha generado que las distintas organizaciones deban reducir sus costos de operación y aumentar considerablemente la producción, obligando a acrecentar la eficiencia en la toma de decisiones en sus estrategias de trabajo, cumplir con altos estándares de calidad y satisfacer las necesidades de sus clientes.

Es por ello que, la gestión de la calidad es uno de los principales factores que deben considerarse durante el desarrollo de los proyectos, en este caso, de construcción civil e industrial. El control de la calidad representa garantizar la funcionalidad de un proyecto, el cumplimiento de los requisitos y necesidades establecidas por el cliente y la generación de un proceso de mejora continua.

El presente proyecto de investigación realizado bajo la modalidad de Práctica Profesional Dirigida se denomina Planificación de la Gestión de Calidad para los procesos constructivos de los proyectos de construcción civil e industrial de la empresa DICOMA Construcción, basado en los estándares, normas y especificaciones técnicas de las mejores prácticas en gestión de calidad, donde se indiquen los procesos, estándares de calidad, las actividades y procedimientos relacionados a cada proceso y los responsables de cada una de las tareas.

DICOMA Construcción es una empresa que fue fundada en el año 2007 por los ingenieros Juan Carlos León y Adrián Sánchez Rodríguez quienes desarrollaban un proyecto que generó la necesidad de una segmentación de operaciones.

Una vez que la empresa se encontraba consolidada dentro del mercado de la construcción en Costa Rica, en el año 2012 deciden aventurarse y expandir operaciones en

Nicaragua donde se obtienen resultados positivos, por ende, en el año 2014 se toma la decisión de iniciar operaciones en Panamá y posteriormente le seguirían Honduras en el 2016, Guatemala en el 2017, en el 2019 se inician operaciones en El Salvador y finalmente en el año 2021 se iniciaron operaciones en México, por lo que actualmente la corporación posee el beneficio de contar presencia en gran parte de la región Latinoamericana.

Esta empresa es para la cual se pretende elaborar e implementar la Planificación de la Gestión de Calidad, esta empresa desarrolla actividades: como construcción civil e industrial, remodelación industrial y comercial, diseño y construcción de viviendas, diseño y construcción de metalmecánicos, construcción de subestaciones eléctricas, entre otros.

El nicho de mercado en el que la empresa se sitúa actualmente, está compuesto en su mayoría por la construcción y remodelación de supermercados y restaurantes, teniendo dentro de su cartelera de clientes a empresas como el ICE, Dos Pinos, Pipasa, entre otros y grandes transnacionales como Walmart, Coca Cola, Bimbo, McDonalds, KFC, Kellogg's, Pizza Hut, Nestle, Price Smart, entre otros, esto, gracias a la gran variedad de servicios que se brinda a los clientes.

DICOMA Construcción a lo largo de los años ha desarrollado proyectos en los cuales se ha enfrentado a problemas relacionados con la gestión de la calidad. Evidentemente, estos errores han generado la necesidad de realizar reprocesos, un aumento de los costes de las actividades relacionadas y una disminución en la productividad. Es por esto que, cuando se realizan algunas actividades la empresa subcontrata los servicios de inspectores de calidad para garantizar el cumplimiento de los estándares y la normativa relacionada, debido a que no se cuenta con métodos específicos para la gestión de la calidad, la cual debe garantizarse debido al crecimiento de su personal y el auge de nuevos proyectos.

Objetivos

Como parte del desarrollo de este proyecto se plantearon los siguientes objetivos:

Objetivo general

- Desarrollar la Planificación de la Gestión de Calidad para los procesos constructivos más recurrentes dentro de los proyectos que ejecuta la empresa DICOMA Construcción en las etapas de planificación, ejecución y control; utilizando como referencia la Norma ISO 9001 y la Guía PMBOK.

- Estandarizar los procesos para la ejecución de proyectos.
- Avanzar de forma adecuada, evitando interrupciones debido a reprocesos, reparaciones o reemplazos en la ejecución de actividades.
- Mejorar el control de las prácticas constructivas en cada uno de los procesos analizados.
- Indirectamente, disminuir los reprocesos, tiempos muertos o restricciones.
- Establecer líneas de comunicación en los procesos.

Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico operacional de la situación actual de la gestión de calidad durante la planificación, ejecución y control de proyectos recurrentes de la empresa DICOMA Construcción.
- Definir los procesos constructivos recurrentes que desarrolla DICOMA Construcción, mismos que se incluirán dentro de la Planificación de la Gestión de Calidad de acuerdo con los requerimientos de la empresa.
- Identificar los estándares, normas, especificaciones y documentos de referencia, donde se establecen las mejores prácticas de gestión de la calidad para realizar un análisis de la brecha entre el estado actual y el deseado.
- Desarrollar la Planificación de la Gestión de Calidad aplicable a los proyectos ejecutados por la empresa.
- Aplicar la Planificación de la Gestión de Calidad a un proyecto en ejecución para verificar su funcionamiento y eficacia.

La Planificación de la Gestión de Calidad busca la creación de diagramas de flujo, formularios de control, registros de inspección y otras herramientas que faciliten el desarrollo de cada uno de los procesos constructivos que se encuentran dentro de la guía y de esta forma la empresa logre:

Metodología

El presente apartado contiene la estrategia de trabajo utilizada, además de todas aquellas técnicas, y fuentes de información que fueron utilizadas durante el desarrollo del proyecto de acuerdo a cada uno de los objetivos y actividades planteadas.

Para poder cumplir con las actividades planeadas inicialmente dentro del plan de trabajo propuesto, se ejecutaron actividades establecidas de manera estratégica con el fin de cumplir los objetivos establecidos inicialmente.

Reconocimiento de los métodos utilizados para la gestión de la calidad

Para la ejecución de esta actividad, se realizó un primer acercamiento a las herramientas que utilizan los ingenieros para la gestión en campo de los proyectos que llevan a cabo. Mediante una entrevista realizada al Ing. Gonzalo Campos Leiva (Apéndice A) y una conversación con el Ing. Douglas Dávila Dávila, quienes se destacan como ingenieros de proyectos dentro de la empresa, se obtuvo la percepción con respecto a la gestión de la calidad, lo que facilitó la comprensión del funcionamiento de las herramientas que utiliza la organización (Procore y Key Planning) y que indirectamente tienen impacto en la gestión de calidad de los proyectos.

Para poder documentar lo establecido dentro de las entrevistas, se desarrollaron minutas de reunión, dentro de las cuales se incluía un pequeño resumen de los temas abordados en la conversación.

Descripción del tipo de proyectos ejecutados por la empresa

Para el desarrollo de esta actividad se realizó un estudio de algunos proyectos ejecutados por la organización en el pasado, con el fin de identificar el prototipo de proyectos desarrollados comúnmente en DICOMA Construcción desde su fundación hasta la actualidad. Para desarrollar esta actividad, se llevó a cabo el análisis de un documento (ver extracto del documento en Anexo C) donde se encuentra el currículum vitae (CV) de DICOMA Construcción, se realizó la extracción y el conteo de algunos proyectos de acuerdo a su tipología y su año de ejecución. Además, se consultó el sitio web de la organización (ver extracto del sitio web en Anexo D), dentro del cual se especifica de forma explícita el nicho de mercado de la empresa, todo esto con el fin de determinar un prototipo de proyecto básico para el desarrollo de la Planificación de la Gestión de Calidad.

Descripción de la estructura organizacional de la empresa

Con el fin de cumplir con la ejecución de esta actividad, se realizó el estudio de algunos documentos relacionados a la organización de DICOMA Construcción.

Mediante el análisis de un documento (ver extracto del documento en Anexo E) donde se encuentra la estructura organizacional de las distintas empresas que componen DICOMA Corporación y un breve resumen de su área de especialidad.

Lista de procesos críticos a incluir dentro de la Planificación de la Gestión de Calidad

Una vez que se realizó el análisis del tipo de proyectos que se ejecutan con mayor frecuencia en la corporación y teniendo en cuenta que los proyectos se encuentran conformados por distintos tipos de procesos y que cada uno de ellos conlleva el desarrollo de distintas actividades, se llegó a la conclusión de seleccionar los procesos que se ejecutan con mayor frecuencia y algunos que los directivos consideran que deben incluirse dentro de la Planificación de la Gestión de Calidad.

Para esta selección, se desarrolló una comparativa de los proyectos ofertados por DICOMA Construcción en los últimos años, con el fin de obtener información detallada de los proyectos desarrollados por DICOMA Construcción, ya que una vez que se estableció el prototipo de proyecto desarrollado por la organización se necesitaba determinar aquellos procesos y actividades que se ejecutan con mayor frecuencia la ejecución de los mismos. Para ello, se realizó la revisión de las ofertas de nueve proyectos que fueron desarrolladas por la empresa en los últimos años y de ahí se determinaron los procesos constructivos a incluir dentro de la Planificación de la Gestión de Calidad.

De igual forma, se tuvo una reunión con algunos de los profesionales de la empresa, en la cual se especificaron algunos procesos y actividades que por su complejidad debían incluirse dentro de la Planificación de la Gestión de Calidad, debido a que en el pasado no se habían ejecutado de forma correcta y evidentemente, habían generado problemas durante el desarrollo de algunos proyectos.

Elaboración de Diagramas SIPOC

Una vez definidos los distintos procesos constructivos a incluir dentro de la Planificación

de la Gestión de Calidad, se realizó una investigación teórica de cada uno de ellos, con el fin de discretizarlos en actividades e identificar aquellos profesionales y productos que se relacionan a cada una de las actividades identificadas.

Al igual que en el apartado anterior, se tuvieron conversaciones con algunos de los profesionales de la empresa, donde se analizaron cada uno de los diagramas con el fin de adaptarlos a la metodología de trabajo de DICOMA Construcción.

Normas y requerimientos aplicables a cada proceso constructivo

Una vez que se realizó la descripción de los procesos mediante los diagramas SIPOC, fue necesario establecer las normas, códigos y especificaciones técnicas que pueden aplicarse a las actividades que se encuentran asociadas a cada uno de los procesos seleccionados, debido a que todos los proyectos que son desarrollados por DICOMA Construcción deben cumplir con los estándares mínimos, tanto nacional como internacionalmente, con el fin de garantizar el cumplimiento de la calidad, durante el desarrollo de las distintas actividades.

Para ello, se utilizó como base la Guía de Normativa y Consideraciones aplicables a la Construcción, publicada en el año 2016 por el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA) dentro de la cual se especifica la normativa aplicable a los proyectos desarrollados a nivel nacional. Además de ello, se consultaron las especificaciones técnicas establecidas por los clientes de los proyectos en los cuales la empresa participa, con el fin de estandarizar el uso de la Planificación de la Gestión de Calidad para que este sea aplicable a los proyectos típicos ejecutados por la empresa.

Análisis de la brecha entre el estado actual y el deseado

Para poder elaborar un análisis de brecha era necesario conocer las buenas prácticas de la gestión de la calidad, por lo que, para ello, se realizó una entrevista a la Ing. Ana Grettel Leandro Hernández (ver minuta de reunión, Apéndice C), quién fue profesora del Instituto Tecnológico de Costa Rica y quién tiene experiencia respecto a la gestión de la calidad en el sector construcción, con el fin de comparar la situación actual de la empresa respecto a la situación ideal y así establecer la brecha existente, todo esto, para iniciar así con el desarrollo de la Planificación de la Gestión de Calidad.

Elaboración de la Guía para la Gestión de la Calidad

Con el fin de elaborar cada una de las herramientas que componen la Planificación de la Gestión de Calidad, y a partir de los requisitos de calidad establecidos previamente, se desarrolló un proceso de investigación bibliográfica y documental, basado en especificaciones técnicas, documentos de proyectos constructivos desarrollados por la organización, ofertas económicas entregadas para distintos proyectos, entre otros. Esto, para cada uno de los procesos constructivos incluidos, para poder establecer los procedimientos constructivos, desarrollar los diagramas de flujo, definir el equipo y maquinaria a utilizar, establecer los roles y responsabilidades de cada una de las actividades y las verificaciones de calidad correspondientes.

Implementación de la Planificación de la Gestión de la Calidad

Finalmente, una vez que se realizó la elaboración de los documentos de la Planificación de la Gestión de Calidad propuesto, se procedió a la implementación de la herramienta, durante el desarrollo del proyecto “Construcción de McDonald’s San Rafael de Alajuela”, en el cual se ponían en funcionamiento las distintas herramientas elaboradas, con el fin de

posteriormente analizar los resultados obtenidos con su aplicación.

Para la planificación de las actividades y los procesos que se pretendían observar semana a semana, se asistía a la reunión de planificación que se llevaba a cabo los días lunes, en dicha reunión se verificaba el cumplimiento de las actividades que se habían planificado durante la semana anterior y se determinaban las razones por las cuales no se cumplían las actividades propuestas, además, se realizaba la planificación de las actividades durante la semana, así como la asignación de los responsables (ver ejemplo de minuta de reunión, Apéndices D y E). A cada una de estas reuniones, asistía el gerente de proyecto, los encargados de cada una de las áreas involucradas en el proyecto: civil, eléctrica, mecánica, movimiento de tierras, además, el maestro de obras y el encargado en campo de las tareas eléctricas.

Una vez que se terminaban de planificar las actividades semanales, se realizaban las visitas al proyecto, con el fin de poder utilizar los registros de inspección elaborados en la Planificación de la Gestión de Calidad y así evaluar los procesos y actividades ejecutadas durante esa jornada. Generalmente las reuniones se realizaban los días martes aproximadamente de 09:00:00 a.m. a 12:00:00 m.d., periodo bajo el cual los miembros del equipo de trabajo de DICOMA Construcción y los encargados de las distintas áreas se reunían junto con los representantes del cliente, quienes respondían a las dudas que se planteaban en cada una de las distintas áreas y revisaban actividades y detalles específicos en campo.

Fuentes de información

Dentro de las fuentes primarias utilizadas para el desarrollo de este proyecto, se encuentra la Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK) del PMI, además de la Norma ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de la calidad — Requisitos y finalmente, se encuentran también todos aquellos documentos brindados por parte de DICOMA Corporación para el desarrollo del proyecto.

Dentro de las fuentes de información secundarias utilizadas durante el desarrollo de este proyecto, se encuentran proyectos de graduación, tesis, publicaciones de autores y

todas aquellas que provienen de referencias realizadas por autores de fuentes primarias.

Sujetos de información

Los sujetos de información que se incluyen dentro del proyecto, se encuentran constituidos en su mayoría por profesionales que laboran en DICOMA Corporación.

Se muestra a continuación una lista de los sujetos consultados:

- Ing. Gonzalo Campos Leiva (Ingeniero de proyectos de DICOMA Construcción).

- Ing. Douglas Dávila Dávila (Ingeniero de proyectos de DICOMA Construcción).

- Ing. Luis Diego Espinoza Montero (miembro de la Junta Directiva, líder de la PMO y gerente de proyectos de DICOMA Construcción).

- Ing. Juan José Espinoza Montero (Coordinador de presupuestos).

- Ing. Jorge Quirós Arias (Ingeniero de presupuestos).

- Ing. Ana Grettel Leandro Hernández (Antigua profesora del Instituto Tecnológico de Costa Rica y profesional respecto a la gestión de la calidad).

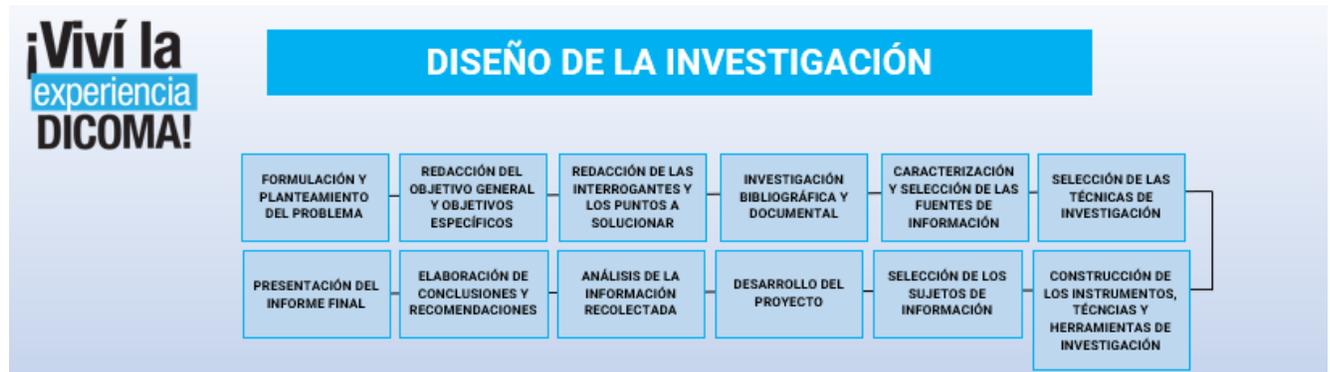


Figura 5. Diseño de la investigación.

Fuente: Elaboración propia.

Resultados

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos para cada uno de los objetivos planteados inicialmente.

Como parte del primer objetivo, se presenta una descripción de las herramientas que se utilizan dentro de la corporación para gestionar la calidad dentro de sus proyectos, además de la estructura organizacional de la empresa y la descripción del tipo de proyectos que se desarrollan.

DICOMA Construcción

DICOMA Construcción nació en 2007, dedicada específicamente a la construcción, sin embargo, su origen es ocasionado debido a la ejecución de un proyecto que generó la necesidad de una segmentación de operaciones, esto, da pie a la segmentación y apertura de otras cuatro empresas, que se convierten en las hermanas de DICOMA Construcción y con las cuales se desarrollan labores en conjunto durante la ejecución de los distintos proyectos. Se muestra a continuación, un breve resumen de dichas compañías:

- **Solid Integral Design:** Se ofrecen servicios tales como: análisis y diseño civil, gerencia de proyectos, diseño electromecánico, análisis de factibilidad, entre otros.
- **DICOMA Maquinaria:** Se ofrecen servicios tales como: construcción de obras de infraestructura, construcción de carreteras y puentes, alquiler de maquinaria, movimientos de tierra, construcción de acueductos, muros de gaviones y tierra armada, entre otros.

- **DICOMA Construcción:** Ofrece servicios tales como: construcción civil e industrial, remodelación industrial y comercial, diseño y construcción de viviendas, diseño y construcción de metalmecánicos, construcción de sub estaciones eléctricas, diseño y construcción electromecánico, entre otros.
- **DICOMA Refrigeración:** Brinda servicios especializados en paneles y puertas frigoríficas con altos estándares de calidad y diferentes espesores, equipos de refrigeración para cuartos fríos, equipamiento para aires acondicionados, servicios de mantenimiento, entre otros.
- **SEL Soluciones y Eneerías Limpias:** Se brindan servicios como: energía solar fotovoltaica, energía solar térmica, consultoría y asesoría en proyectos solares, entre otros.

Si bien, el Plan para la Gestión de Calidad es desarrollado para DICOMA Construcción, durante el desarrollo de los distintos proyectos, ya sea directa o indirectamente, las otras empresas intervienen durante la ejecución de actividades, por ejemplo:

- En algunos proyectos SOLID se encarga de realizar algunas actividades como: el anteproyecto, el renderizado, planos y especificaciones técnicas, trámites municipales, inspecciones, entre otros. Por lo que de ellos depende que la etapa previa a la ejecución de un proyecto se ejecute de forma correcta y evidentemente, si se pretenden ejecutar los procesos de forma adecuada y

siguiendo todos los parámetros de calidad necesarios, es primordial que todas las actividades que hayan sido ejecutadas por esta empresa, cumplan con los estándares de calidad establecidos nacional e internacionalmente.

- En la mayoría de los proyectos, todas las excavaciones, demoliciones y actividades relacionadas con el movimiento de tierras, son ejecutadas por DICOMA Maquinaria, por lo que evidentemente, si se establece una adecuada planificación de la calidad para DICOMA Construcción, esta empresa debe cumplir también con los estándares incluidos dentro de esta herramienta para el desarrollo de sus actividades.
- Durante la construcción de cuartos fríos y cuartos congelados, DICOMA Refrigeración realiza un trabajo en conjunto con DICOMA Construcción, debido a que algunas de las actividades desarrolladas por ambas empresas se ejecutan simultáneamente, por lo que de igual forma que con el caso anterior, esta empresa debe cumplir con los requisitos establecidos por DICOMA Construcción.
- En algunos proyectos la instalación de paneles fotovoltaicos es uno de los procesos que desarrolla SEL (Soluciones y Energías Limpias), sin embargo, la ejecución de este proceso se coordina con DICOMA Construcción, ya que algunas actividades se ejecutan de manera simultánea, por lo que, de igual forma, se debe cumplir con los estándares establecidos dentro de la planificación para la gestión de la calidad propuesto.

Por lo mencionado anteriormente, la herramienta desarrollada para la Gestión de la Calidad, más allá de enfocarse propiamente en DICOMA Construcción y sus actividades, involucra indirectamente al resto de empresas y de esta forma permite que la corporación crezca simultáneamente respecto al tema.

Estructura organizacional

DICOMA Corporación se encuentra encabezada por una junta directiva, conformada por distintos miembros de las distintas áreas, algunos de los cuales dirigen cada una de las compañías que conforman la corporación, por lo que cada uno de ellos tiene un conocimiento pleno del giro del negocio en la compañía o área que dirige.

Ahora bien, la estructura organizacional de DICOMA Construcción, la empresa para la cual se realizó la planificación para la gestión de la calidad, está compuesta de igual forma por un directivo, en este caso, por Adrián Sánchez, quién es uno de los socios fundadores de DICOMA Corporación.

Bajo el mando del director de la empresa, se encuentra un gerente de proyectos por país y a este le siguen los coordinadores de las distintas áreas: presupuesto, electromecánico, civil, seguridad ocupacional, logística y bodega y proveeduría. Seguidamente se encuentran los ingenieros de campo y el ingeniero de presupuesto, quienes tienen bajo su supervisión a los maestros de obra, el chofer y el bodeguero.

Finalmente se encuentra el personal operativo, conformado por el personal en campo de las áreas civil y eléctrica.

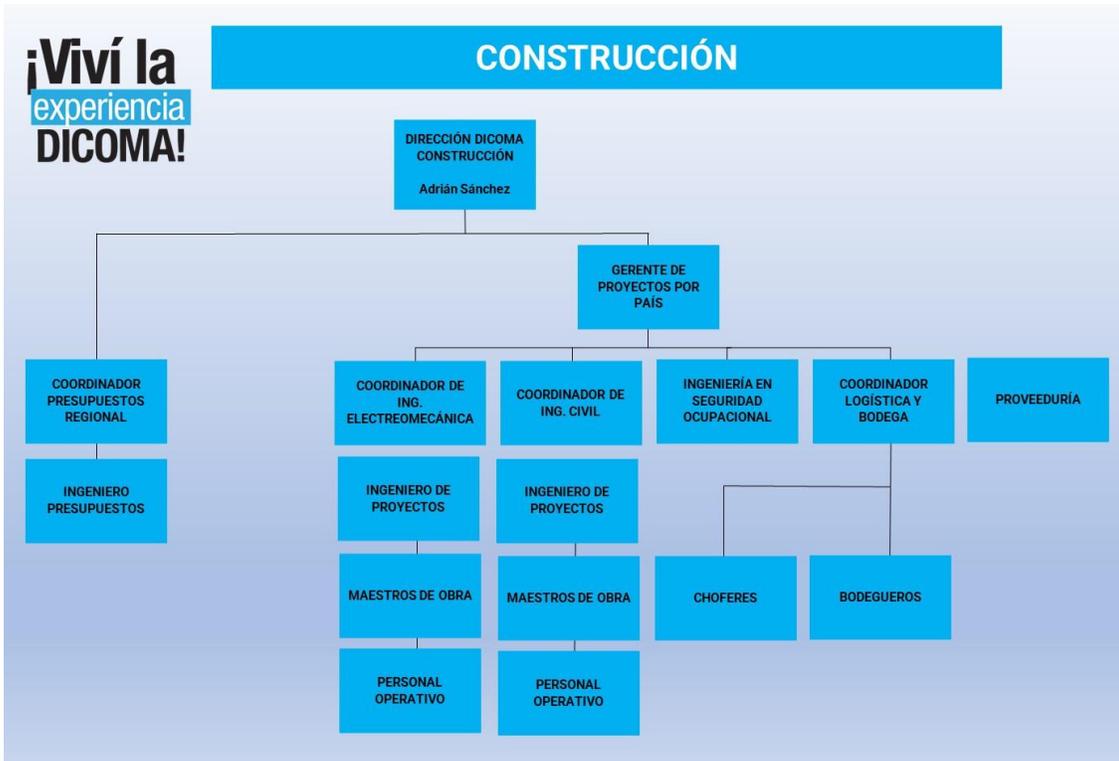


Figura 6. Estructura organizacional de DICOMA Construcción.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 7. Personal operativo de DICOMA Construcción.
Fuente: Elaboración propia.

Proyectos típicos desarrollados por la empresa

Como se mencionó anteriormente, el fuerte de DICOMA Construcción es la construcción y remodelación de naves industriales, por lo que la corporación cuenta con gran expertís en el área de construcción civil e industrial. Dentro de los principales clientes de DICOMA Corporación, se encuentra la Corporación de Supermercados Unidos S.A., corporación con la cual se han desarrollado una gran cantidad de proyectos, dentro de los que se incluyen construcciones completas y remodelaciones de puntos de venta para sus divisiones de Palí, Maxi Palí, Mas X Menos y Walmart. Además, dentro de su cartelera de clientes se encuentran también grandes empresas como: Aliss, ICE, KFC, Kellogg's, Pizza Hut, Pipasa, Nestlé, McDonald's, Price Smart, Veinsa Motors, Coca Cola, Dos Pinos, entre otros.

A continuación, se muestran algunas imágenes con algunos de los proyectos realizados por la organización.

Mas X Menos Grecia: Construcción de Supermercado llave en mano. **Lugar:** Grecia, Alajuela.



Figura 8. Proyecto Mas X Menos Grecia.
Fuente: DICOMA Construcción.

Sub Estación Eléctrica Orosi: Construcción de subestación eléctrico para 3 parques eólicos. Proyecto total desde movimiento de tierras, hasta proceso de energización. **Lugar:** Liberia, Guanacaste.



Figura 9. Sub Estación Eléctrica Orosi.
Fuente: DICOMA Construcción.

KFC San Francisco: Construcción de restaurante llave en mano. **Lugar:** San Francisco, Heredia.



Figura 10. KFC San Francisco.
Fuente: DICOMA Construcción.

Proyecto Electroplast: Construcción-Remodelación de nave industrial para la industria para la industria médica/farmacéutica. **Lugar:** Heredia.



Figura 11. Proyecto Electroplast.
Fuente: DICOMA Construcción.

Maxi Palí Río Claro: Construcción de supermercado llave en mano. **Lugar:** Río Claro, Puntarenas.



Figura 12. **Maxi Palí Río Claro.**
Fuente: DICOMA Construcción.

Playa Cativo Lodge: Construcción de hotel llave en mano. **Lugar:** Golfito, Puntarenas.



Figura 13. **Playa Cativo Lodge.**
Fuente: DICOMA Construcción.

A continuación, dentro del Cuadro 1, se muestra un resumen de algunos proyectos ejecutados por DICOMA Construcción para algunos clientes de la corporación en un periodo comprendido entre los años 2006 y 2021, sin embargo, es importante mencionar que la empresa actualmente cuenta con más de 150 000 m² de construcción.

Cuadro 1. Proyectos desarrollados por DICOMA Construcción entre los años 2006 y 2021.			
Año	Proyecto	Categoría	Cliente
2006	Centro Comercial Balú	Centro Comercial	Guillermo Rodríguez Chávez
	Urbanización Rodríguez Badilla	Urbanización	Familia Rodríguez Badilla
2007	Centro Diurno del Adulto Mayor	Social	Club de Leones de San Francisco
	Red Potable y Pluvial Urbanización Aquilava	Diseño e Inspección Mecánica	Ing. Armando Campos
	Red Potable y Pluvial Urbanización Amapolas	Trabajos Mecánicos	Ing. Armando Campos
	Sistemas Potables, sanitarios y pluviales	Diseño e Inspección Mecánica	Ing. Napoleón Cruz Zuchini
	Sistema sanitario y Pluvial Urbanización Jardín Real	Trabajos Mecánicos	Ing. Wilberto Alfaro
	Obras Eléctricas Talleres de Cedes Don Bosco	Obras Eléctricas	Araica S.A.
2008	Edificio de Apartamentos	Construcción de apartamentos	Hermanos Moreno
	Farmacia	Remodelación	Luis Villafuerte
	Casa de Habitación (tipo bungalós)	Construcción de viviendas	Federico Gutiérrez Castro
	Edificio de Aulas Cedes Don Bosco	Obras Eléctricas	Araica S.A.
	Obras Eléctricas Palí Jorco	Obras Eléctricas	Araica S.A.
	Autopista (obra Civil y movimiento de tierras)	Obra civil	Autopistas del Sol
2009	Obra Electromecánica Palí Miramar	Obra Electromecánica	Araica S.A.
	Obra Eléctrica Más por Menos Cuesta Moras	Obra Electromecánica	Araica S.A.
	Remodelación de Oficinas	Remodelación	Acec S.A.
	Remodelación de bodegas y movimiento de tierras	Remodelación	Zona Franca del Este
	Remodelación Casa de Habitación	Remodelación	Familia Lutz
	Obra Electromecánica, Civil en Edificio	Remodelación	Ministerio de Hacienda

Cuadro 1. Proyectos desarrollados por DICOMA Construcción entre los años 2006 y 2021.

	Tributación Directa		
2010	Construcción Casa de Habitación	Construcción de viviendas	Familia Vicente Santos
	Construcción Casa de Habitación	Construcción de viviendas	Gerardo Lutz
	Casa en Condominio	Construcción de viviendas	Dov Kierzenson
2011	Construcción Palí Cobano	Construcción de Nave Industrial	Corporación Supermercados Unidos S.A.
	Construcción Palí Tierra Blanca	Construcción de Nave Industrial	Corporación Supermercados Unidos S.A.
	Construcción Palí La Aurora	Construcción de Nave Industrial	Corporación Supermercados Unidos S.A.
	Restaurante IL Grillo	Remodelación	IL Grillo
	Farmacia Fischel Guápiles	Remodelación	Farmacia Fischel
	Prisma Business Center	Remodelación	Varios copropietarios
2012	Farmacia Fischel Cartago	Remodelación	Farmacia Fischel
	Construcción Palí El Llano	Construcción de Nave Industrial	Corporación Supermercados Unidos S.A.
	Productos de Concreto	Construcción y Remodelación	Productos de Concreto
	Construcción de Panaderías Musmani	Construcción y Remodelación	Compan
	Remodelación Ministerio de Hacienda	Remodelación	Ministerio de Hacienda
	Residencia Sáenz	Construcción de viviendas	Luis Sáenz
2013	Pizza Hut Heredia UNA	Remodelación	Pizza Hut
	Pizza Hut Liberia	Remodelación	Pizza Hut
	Pizza Hut Real Heredia Carmen	Remodelación	Pizza Hut
	Ministerio de Hacienda Zapote	Construcción y Remodelación	Ministerio de Hacienda
	Kiosco McDonald's San Ramón	Remodelación	Arcos Dorados de Costa Rica ADCR S.A.
	Farmacia Fischel Plaza Caribe	Remodelación	Farmacia Fischel
2014	MAYCA Barreal	Remodelación y Mejoras	MAYCA Distribuidores S.A.
	Pizza Hut Alajuela	Remodelación	Pizza Hut
	Pipasa Nicoya	Construcción y Remodelación	Corporación Pipasa S.R.L.
	Construcción Palí San Pedro de Poás	Remodelación	Corporación Supermercados Unidos S.A.
	LT Orosí	Construcción de Líneas de Transmisión de Alta Tensión	GAMESA, ICE
	Subestación Eléctrica Pallas	Obra gris	GAMESA, ICE
2015	MAYCA Escazú	Construcción Total	MAYCA Distribuidores S.A.
	VEINSA Curridabat	Remodelación	VEINSA MOTORS
	Pizza Hut Estell	Diseño	Pizza Hut
	Cafetería Walmart Tibás	Remodelación	Walmart
	DATA CENTER	Remodelación	DATA CENTER
	Remodelación CEDI Nicoya	Construcción y	Cargill

Cuadro 1. Proyectos desarrollados por DICOMA Construcción entre los años 2006 y 2021.

		Remodelación	
2016	Remodelación Sala II	Remodelación	Inmobiliaria Mira
	Palí San Diego	Construcción total	Corporación Supermercados Unidos S.A.
	Maxi Palí Palmares	Construcción	Corporación Supermercados Unidos S.A.
	Edificio TICOFRUIT	Construcción Total	TICOFRUIT
	PIPASA Nicoya	Remodelación y Construcción	Cargill
	Pizza Hut Agonía	Remodelación local nuevo	Pizza Hut
2017	Subestación Orosí	Construcción Total	Iberdrola
	Palí La Rita	Construcción Total	Construcción Total
	Grupo Monge Heredia	Remodelación	Corporación Supermercados Unidos S.A.
	Café Chocolate Britt	Remodelación	Britt Shop Costa Rica
	Remodelación Mas X Menos Heredia	Remodelación	Corporación Supermercados Unidos S.A.
	Protecciones Vindi Escazú	Mejoras a Infraestructura	Vindi
2018	Delegación Policial Palmares	Remodelación	Ministerio de Justicia
	Palí Santa Clara	Construcción	Corporación Supermercados Unidos S.A.
	KFC San Francisco de Heredia	Construcción	KFC
	Café Dell y Barra Imperial	Construcción	Britt Shop Costa Rica
	Automercado Herradura	Remodelación	Automercado
	Café Britt Multiplaza Escazú	Remodelación	Britt Shop Costa Rica
2019	Oficinas Britt Aeropuerto Juan Santamaría	Remodelación	Britt Shop Costa Rica
	KFC Heredia Mercado	Remodelación	KFC
	Pasarela San Carlos – Dos Pinos	Construcción	Dos Pinos R.L.
	Calle La Joaquina San Rafael Heredia	Construcción	Municipalidad San Rafael de Heredia
	Palí Río Claro	Remodelación	Corporación Supermercados Unidos S.A.
2020	Pizza Hut San Francisco de Heredia	Remodelación	Pizza Hut
	Pizza Hut Sabanilla	Diseño y Construcción	Pizza Hut
	Palí San Isidro De El General	Remodelación	Corporación Supermercados Unidos S.A.
	Palí Guayabo	Construcción	Corporación Supermercados Unidos S.A.
	Planta de Alimentos Fruta Industrial	Construcción	Fruta Industrial
2021	Pizza Hut La Ceiba	Construcción	Pizza Hut
	Pizza Hut La Guácima	Construcción	Pizza Hut
	Palí Coyal	Diseño y Construcción	Corporación Supermercados Unidos S.A.
	Autopits Heredia	Remodelación	Autopits
	McDonald's San Rafael de Alajuela	Construcción	Arcos Dorados de Costa Rica ADCR S.A.

Fuente: Elaboración propia.

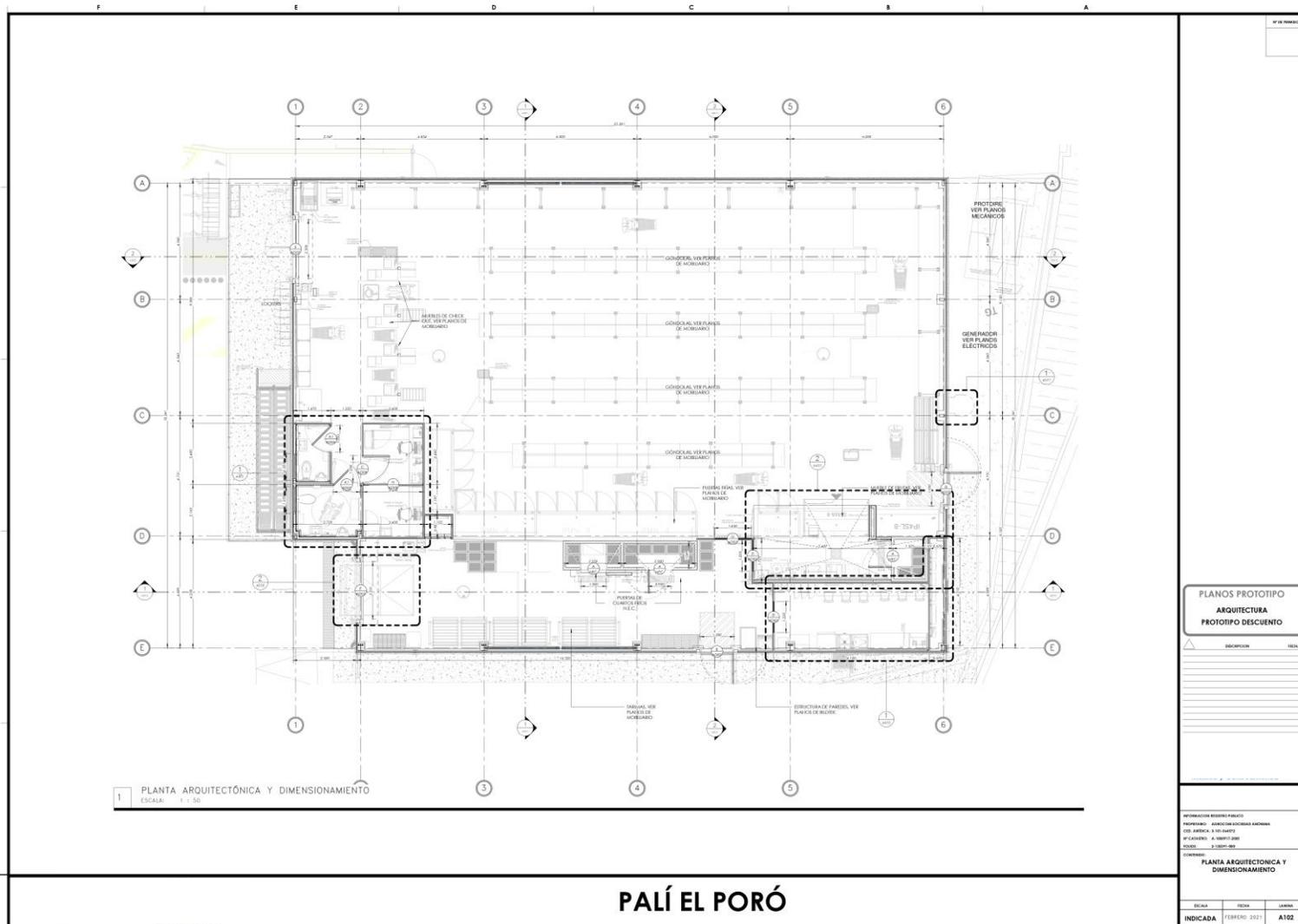
Debido a la relación directa que brinda DICOMA Construcción respecto a la construcción civil y electromecánica, genera que los clientes se interesen en los servicios brindados y así la corporación sea sumamente atractiva para dar solución a remodelaciones industriales y comerciales.

Sin embargo, a pesar de que no es su fuerte, DICOMA Construcción también ofrece servicios de diseño y construcción hotelera y de viviendas, trabajo que se desarrolla entendiendo el gusto del cliente; para la corporación la armonía entre el espacio y los detalles arquitectónicos son la esencia del éxito en cada lugar construido.

La empresa también brinda servicios de diseño y construcción de metalmecánicos contando con talleres ubicados en Tibás, donde se prefabrican la mayoría de las grandes obras que se construyen, por lo que se cuenta con todo el equipo y el recurso humano calificado para el desarrollo de este tipo de proyectos.

Finalmente, además de contar con equipo para el diseño y construcción electromecánico, la corporación también realiza la construcción de sub estaciones eléctricas; una instalación destinada a modificar y establecer los niveles de tensión de una infraestructura eléctrica, para facilitar la transmisión y distribución de la energía.

A continuación, se muestran algunos de los planos de Palí El Poró, el cual cuenta con la distribución típica de los proyectos que se ejecutan en DICOMA Construcción.



PALÍ EL PORÓ

Figura 14. Planta arquitectónica de Palí El Poró.
Fuente: DICOMA Construcción

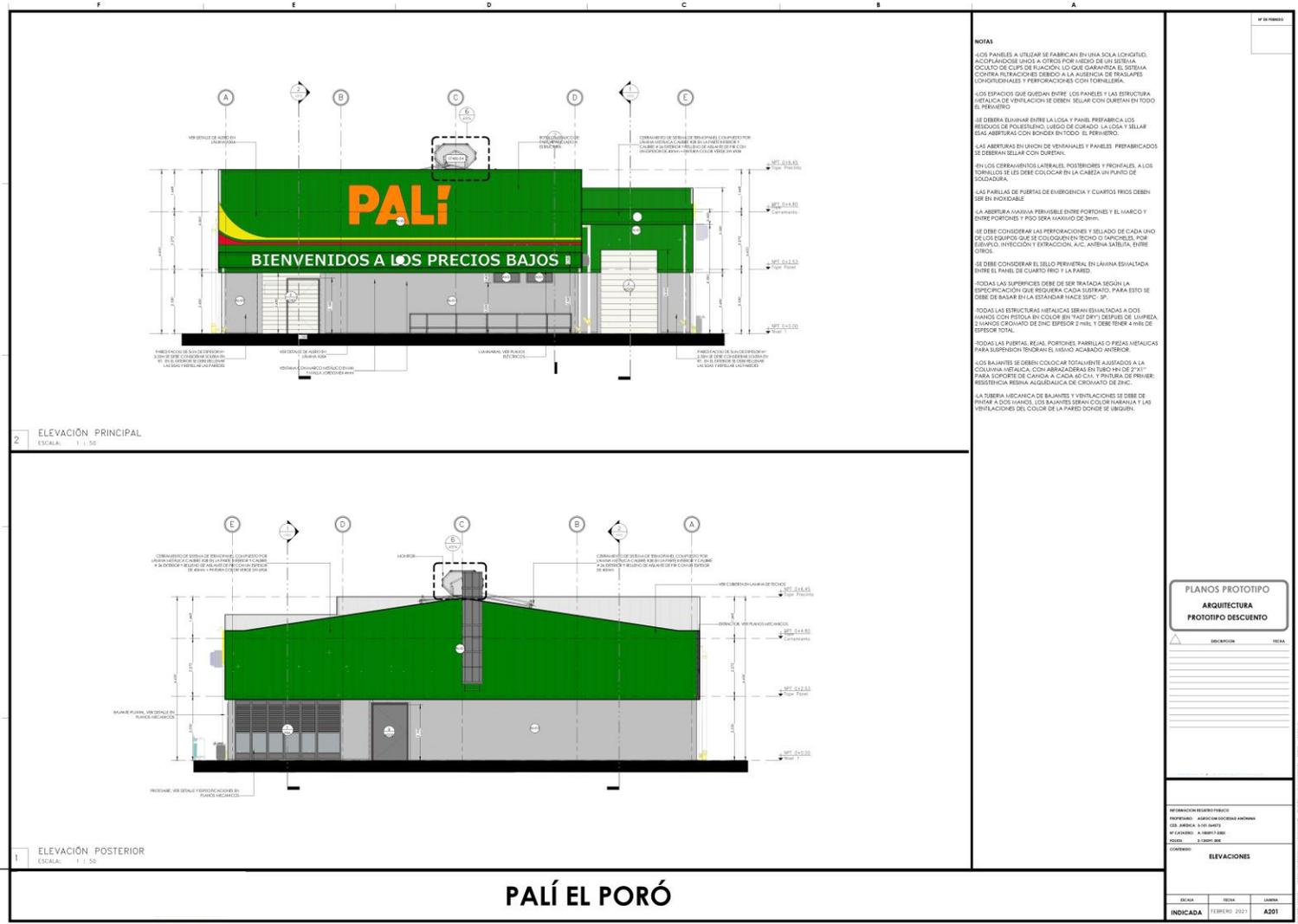


Figura 15. Elevaciones de Palí El Poró.
Fuente: DICOMA Construcción

Gestión de la calidad en DICOMA Construcción

Percepción de la gestión de la calidad por parte de los colaboradores de DICOMA

Dentro de los resultados obtenidos, mediante las entrevistas realizadas los ingenieros mencionaron que actualmente la empresa no cuenta con elementos específicos para la gestión de la calidad en campo, sin embargo, cuentan con dos herramientas (Procore y Key Planning, las cuales se mostrarán posteriormente) que indirectamente les brinda la oportunidad de gestionar la calidad durante el desarrollo de sus proyectos, sin embargo, ambos ingenieros consideran de suma importancia este tema durante el desarrollo de los proyectos, además también mencionaron, que actualmente DICOMA Construcción no cuenta con ningún departamento o comisión dedicada específicamente a la gestión de la calidad.

Algunos de los problemas mencionados por los ingenieros, producto una gestión de calidad inadecuada fueron:

- La ejecución de actividades en repetidas ocasiones, debido a que no se desarrollaban de forma correcta y por ende no se obtenían los resultados esperados.
- Debido a la magnitud de algunos proyectos consideraban como necesaria la participación de más de un ingeniero de proyectos, ya que anteriormente, habían obtenido resultados inadecuados debido a la incapacidad de una sola persona de hacerse cargo de todas las actividades.
- La falta de comunicación entre algunas de las partes también fue un tema a discutir, debido a que en algunas ocasiones los materiales no llegaban al proyecto el día en que se necesitaban, por lo que las actividades debían realizarse con mayor premura y por ende no se les dedica el tiempo suficiente para garantizar la calidad del proceso.

Finalmente, como parte de los beneficios que podría generar para la empresa una gestión

de calidad adecuada en las distintas etapas de un determinado proyecto, los ingenieros incluyeron: una mayor competitividad en el mercado, mayor satisfacción de los clientes, aprovechamiento de los recursos humanos, administrativos y operativos y un aumento en la productividad.

Gestión de la calidad previa a la ejecución de la obra

Inicialmente, cuando DICOMA Construcción participa en el concurso para obtener la adjudicación de un determinado proyecto se realiza la cotización de la obra y se presenta una oferta que contiene los siguientes apartados:

- **Oferta:** Se presentan los detalles del proyecto, el plazo de entrega, la vigencia de la oferta y la forma de pago. Es importante recalcar que dentro de este apartado el cliente, como parte de la garantía de la calidad de las actividades que se realizarán durante la ejecución de la obra, establece un monto porcentual de retención sobre el monto de los adelantos, pagos parciales o finales de la obra, evidentemente, esto obliga a la empresa a ejecutar cada uno de los procesos cumpliendo con los estándares de calidad vigentes, con el fin de evitar pérdidas económicas.
- **Tabla de desgloses:** Se presenta una tabla donde se muestra el alcance del proyecto, el costo de la obra y los entregables de las distintas áreas (actividades preliminares, obra civil, estructura mecánica, actividades al exterior, sistemas mecánicos y eléctricos, entre otros).
- **Aspectos contemplados y no contemplados:** Se presenta una lista con aquellos aspectos que no se contemplan dentro de la oferta y aquellos que, si se consideran, puntos importantes, subcontratos, reingenierías propuestas, entre otros.
- **Notas:** Algún otro aspecto que se considere importante incluir dentro de este documento.

El día 09 de julio del 2021, el Ing. Juan José Espinoza Montero (Coordinador de presupuestos) y el Ing. Jorge Quirós Arias (Ingeniero de Presupuestos) realizaron una inducción de la forma en que la empresa realiza sus presupuestos, por lo que se muestra en la sección de anexos (Anexo A) una oferta realizada por la empresa para el proyecto Construcción Total del Proyecto Parque MXM Limón, ejecutado en el año 2021.

Una vez que se adjudica un proyecto a DICOMA Construcción, el Ing. Adrián Sánchez Rodríguez, asigna a alguno de los ingenieros de campo para desarrollar la obra y este a su vez, asigna a uno de los maestros de obras. Seguidamente, se coordina una reunión con los directivos del resto de las empresas que vayan a participar del desarrollo del proyecto, con el fin de plantear y planificar todas aquellas tareas y actividades que deban ejecutarse de forma colaborativa.

Evidentemente, dentro de esta etapa de planificación, se contemplan todos aquellos detalles que puedan afectar la calidad de los procesos y actividades que se ejecutan durante el desarrollo del proyecto (como la calidad de los materiales, la capacidad del equipo operativo para ejecutar las distintas tareas, regularidad de las inspecciones en campo, programación de obra adecuada, entre otros).

Gestión de la calidad durante la ejecución de la obra

Actualmente DICOMA Construcción no cuenta con herramientas específicas para el control de la calidad durante la ejecución de sus proyectos, en la mayoría de los casos, los ingenieros a cargo de los proyectos se encargan de realizar inspecciones meramente visuales de los procesos que se realizan y los resultados obtenidos, sin embargo, en caso de que se deba verificar algún proceso específicamente debido a su complejidad, se sub contrata a algún ente especializado en la inspección de proyectos para garantizar la calidad de la obra.

DICOMA Construcción cuenta actualmente con dos herramientas que se utilizan indirectamente para el control de la calidad durante la ejecución de sus proyectos. El día 05 de agosto del 2021, mediante una conversación con el Ing. Douglas Dávila Dávila, se realizó un

análisis de estas herramientas. Se muestran a continuación los resultados obtenidos:

Procore

Dentro de DICOMA Construcción cada uno de los ingenieros civiles tiene asignados distintos proyectos, por lo que dentro del software se encuentra la información asociada a cada uno de ellos, de esta forma todos los miembros del equipo de trabajo pueden acceder a los documentos que se compartan, básicamente la herramienta tiene como principal función el almacenamiento de datos, de igual forma, estos documentos se comparten con el diseñador del proyecto y el cliente, con el fin de que la contraparte del proyecto se mantenga informada.

Generalmente los ingenieros se encargan de subir los planos asociados a cada uno de los proyectos, además de las fotografías que consideren relevantes, esto, con el fin de llevar un registro de las actividades que se desarrollan diariamente, identificar errores en algunos de los procesos y presentar avances a la gerencia con la evidencia fotográfica correspondiente.

Una de las tareas que presenta mayor relevancia respecto a la gestión de la calidad es la de los submittals, debido a que en esta sección generalmente se suben fichas y especificaciones técnicas de algunos materiales o equipos que se utilizan para un determinado proceso, con el fin de que sea analizado y aprobado por el encargado y de esta manera no se atrase la tarea correspondiente, lo que evidentemente conlleva a que los materiales que se utilicen cuenten con todos los requerimientos de calidad establecidos por las normas nacionales e internacionales.

Existe también un apartado para realizar los "punch list" el cual se utiliza para anotar las actividades que deben corregirse o pendientes y la evidencia fotográfica asociada.

Los RFI se utilizan para realizar consultas al cliente o al diseñador acerca de algún detalle específico con el fin de cumplir con los requerimientos establecidos inicialmente. Mientras que los transmittals se utilizan para el envío de las garantías de cumplimiento.

De igual forma los ingenieros programan reuniones en las cuales se consultan los temas que consideren necesarios.

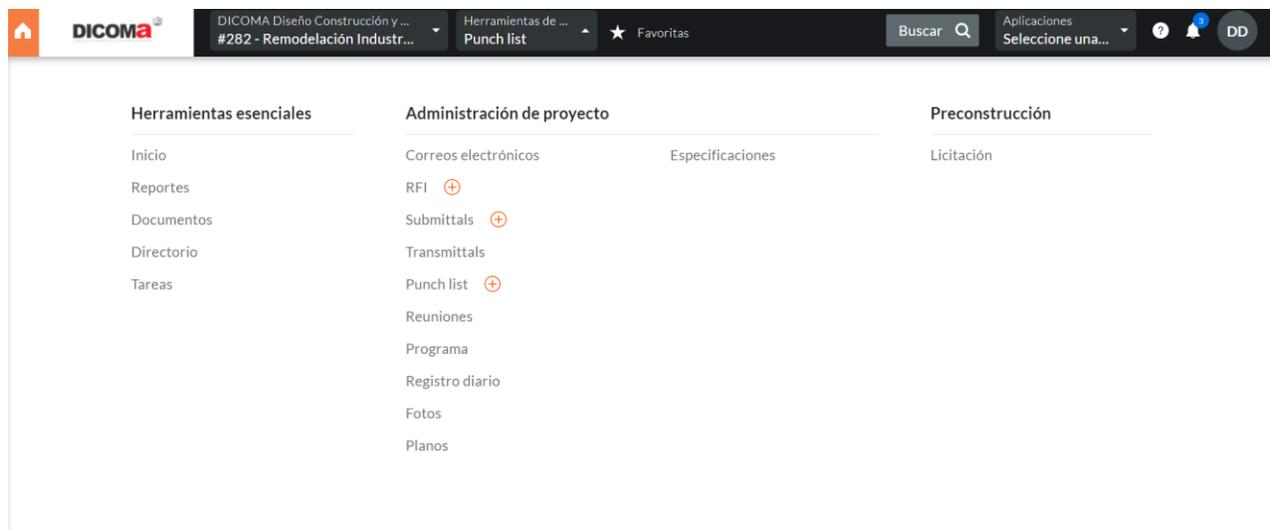


Figura 16. Procure, herramienta utilizada dentro de DICOMA Corporación.
Fuente: DICOMA Corporación.

Si bien, la herramienta permite el control de algunos aspectos de la gestión de la calidad, no controla en su totalidad las tareas y actividades que se ejecutan en campo, por lo que no evita que existan procesos que se ejecutan de manera incorrecta.

Key Planning

Los ingenieros de la empresa, utilizan este software como una herramienta de programación semanal de actividades, generalmente se realizan reuniones los días viernes con los involucrados del proyecto para la revisión de las actividades de la semana finalizada y la siguiente.

Dentro de cada una de las reuniones, se definen cuáles son las actividades que deben ejecutarse durante la semana de trabajo, el porcentaje de avance esperado para la fecha de la siguiente reunión y el o los responsables de cada una de las actividades.

De igual forma, en cada reunión se debe verificar si las actividades programadas para la semana se cumplieron y en caso de que no se haya cumplido el porcentaje asignado, se debe especificar la razón por la cual no se ejecutaron las tareas de acuerdo a la planificación planteada, es acá donde entra en juego la gestión de la calidad, debido a que al determinar las razones del no cumplimiento de las actividades,

los ingenieros pueden mapear e identificar la existencia de deficiencias que pueden ocasionar que los distintos procesos constructivos no se ejecuten de forma correcta y en el plazo establecido.

De esta manera, la herramienta brinda las estadísticas de los proyectos y actividades semanalmente y detalla las causas de no cumplimiento, por lo que permite una adecuada gestión del tiempo, sin embargo, al igual que Procure, Key Planning no es una herramienta que le permita a los ingenieros verificar que los procesos se ejecuten de manera adecuada en campo, por lo que los errores se pueden seguir cometiendo constantemente y la gestión de la calidad no se controla de forma adecuada.

A continuación, se muestra un ejemplo del uso de la herramienta en el proyecto Diseño y Remodelación de Nave Industrial para Operaciones de Electroplast, para las actividades ejecutadas entre los días 23 y 30 de abril del 2021.

La primera de las etapas, es la planificación de las actividades que se ejecutan durante la semana de trabajo, donde se definen los responsables de cada una de ellas y la fecha de compromiso para ejecutar cada una de las actividades. En este caso, dentro de las actividades planeadas, se encuentran las siguientes:

- Cuarto eléctrico y soportaría.
- Estructura metálica cuarto de inyección.
- Armado de bodegas.
- Sistema mecánico y eléctrico para taller de precisión y medición.
- Construcción de paredes livianas para taller de precisión y medición y cuarto IT.
- Construcción de paredes para vestidor.

Sistema Sistema Eléctrico									
Cuarto eléctrico (Actividad)									
Tarea	Responsable	Vie 23	Sáb 24	Dom 25	Lun 26	Mar 27	Mié 28	Jun 29	Fecha Compromiso
Plano de taller cuarto eléctrico	JS 								27 Abr
Soportaría (Actividad)									
Tarea	Responsable	Vie 23	Sáb 24	Dom 25	Lun 26	Mar 27	Mié 28	Jun 29	Fecha Compromiso
Soportaría entre cuartos eléctricos	JS 								30 Abr

Figura 17. Actividades planificadas para el cuarto eléctrico y sus responsables.
Fuente: DICOMA Construcción.

Sistema Cuarto de Inyección									
Estructura Metálica (Actividad)									
Tarea	Responsable	Vie 23	Sáb 24	Dom 25	Lun 26	Mar 27	Mié 28	Jun 29	Fecha Compromiso
Armado de columnas 100%	BG 								24 Abr
Cargador sobre eje M entre 1 y 3	BG 								26 Abr
Colocación de placas	BG 								28 Abr
Izaje de Fies 1 2 3 4 5	BG 								29 Abr
Armado de vigas 100%	BG 								28 Abr
Envío 100% estructura metálica	BG 								29 Abr
Fabricación de soporte de ducto entre eje 1 y 5	BG 								30 Abr
Cargador Sobre eje N entre 1 y 3	BG 								28 Abr

Figura 18. Actividades planificadas de estructura metálica y sus responsables.
Fuente: DICOMA Construcción.

Sistema Preliminares									
Bodegas (Actividad)									
Tarea	Responsable	Vie 23	Sáb 24	Dom 25	Lun 26	Mar 27	Mié 28	Jun 29	Fecha Compromiso
Armado de bodegas	ER 								29 Abr

Figura 19. Actividades planificadas de sistemas preliminares y sus responsables.
Fuente: DICOMA Construcción.

Sistema Taller de precisión y medición									
Sistema mecánico (Actividad)									
Tarea	Responsable	Vie 23	Sáb 24	Dom 25	Lun 26	Mar 27	Mié 28	Jue 29	Fecha Compromiso
Previstas lavamanos 2 und	JS 								30 Abr
Sistema electrico (Actividad)									
Tarea	Responsable	Vie 23	Sáb 24	Dom 25	Lun 26	Mar 27	Mié 28	Jue 29	Fecha Compromiso
Previstas eléctricas en medición	JS 								29 Abr
Paredes livianas (Actividad)									
Tarea	Responsable	Vie 23	Sáb 24	Dom 25	Lun 26	Mar 27	Mié 28	Jue 29	Fecha Compromiso
Forro de paredes 50%	ER 								30 Abr
Estructurado de paredes 100%	ER 								30 Abr

Figura 20. Actividades planificadas para el taller de precisión y medición y sus responsables.
Fuente: DICOMA Construcción.

Sistema Vestidor									
Paredes (Actividad)									
Tarea	Responsable	Vie 23	Sáb 24	Dom 25	Lun 26	Mar 27	Mié 28	Jue 29	Fecha Compromiso
Estructura 100%	ER 								30 Abr

Figura 21. Actividades planificadas para el vestidor y sus responsables.
Fuente: DICOMA Construcción.

Sistema Cuarto IT									
Paredes (Actividad)									
Tarea	Responsable	Vie 23	Sáb 24	Dom 25	Lun 26	Mar 27	Mié 28	Jue 29	Fecha Compromiso
Estructura liviana	ER 								30 Abr
Forro 50%	ER 								30 Abr

Figura 22. Actividades planificadas para el cuarto IT y sus responsables.
Fuente: DICOMA Construcción.

La segunda de las etapas se realiza una vez que la semana ha finalizado, donde se da la observación de las métricas obtenidas durante esta semana de trabajo, donde se establecen las causas de no cumplimiento de las actividades (en caso de que se haya presentado alguna circunstancia que no haya permitido ejecutar algún proceso) y se debe dar la explicación del porqué las actividades no se ejecutaron de la forma en la que se habían planificado. Generalmente este tipo de situaciones donde se incumple con la fecha prevista de cumplimiento de

alguna actividad, generan retrasos en el cronograma establecido inicialmente, lo que podría alterar la ruta crítica y traer serios problemas para la empresa.

Seguido a esto se muestran las estadísticas PAC (Plan de aseguramiento de la calidad) obtenidas de cada uno de los responsables de las actividades planificadas y su porcentaje de cumplimiento, además de las estadísticas por proyecto y el porcentaje de avance semanal de la obra. Este control semanal permite identificar aquellas variables que afectan

negativamente cada uno de los procesos y además de ayudar a gestionar el tiempo de forma adecuada, ayudan indirectamente a un manejo adecuado de la gestión de la calidad y gestión de

los costos. Finalmente se presenta el registro fotográfico de las actividades realizadas.

Se muestran a continuación los resultados obtenidos durante la semana planificada.

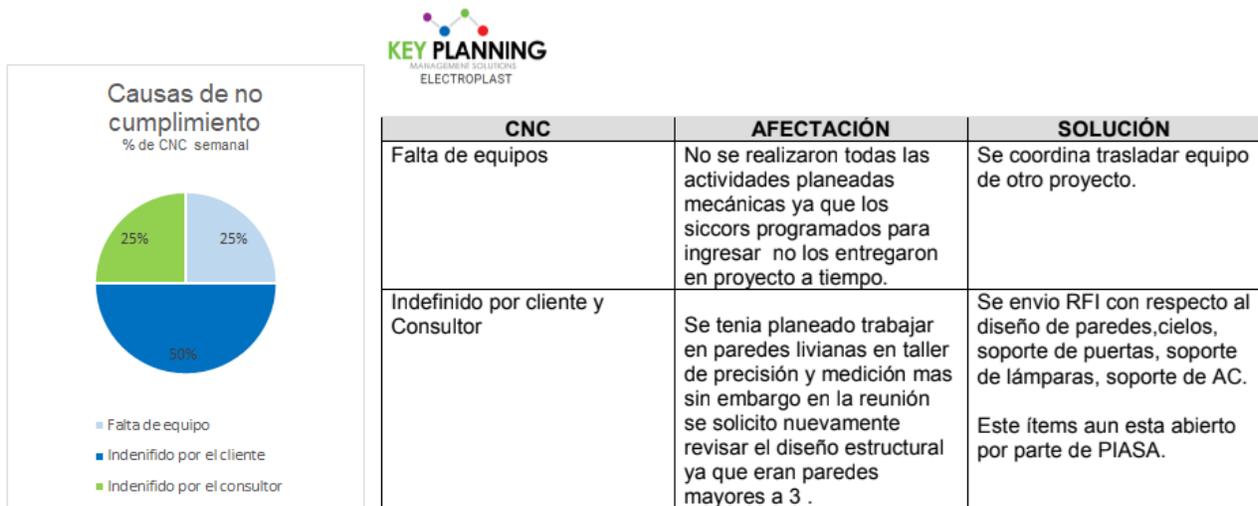


Figura 23. Causas de no cumplimiento de las actividades planificadas.
Fuente: DICOMA Construcción.

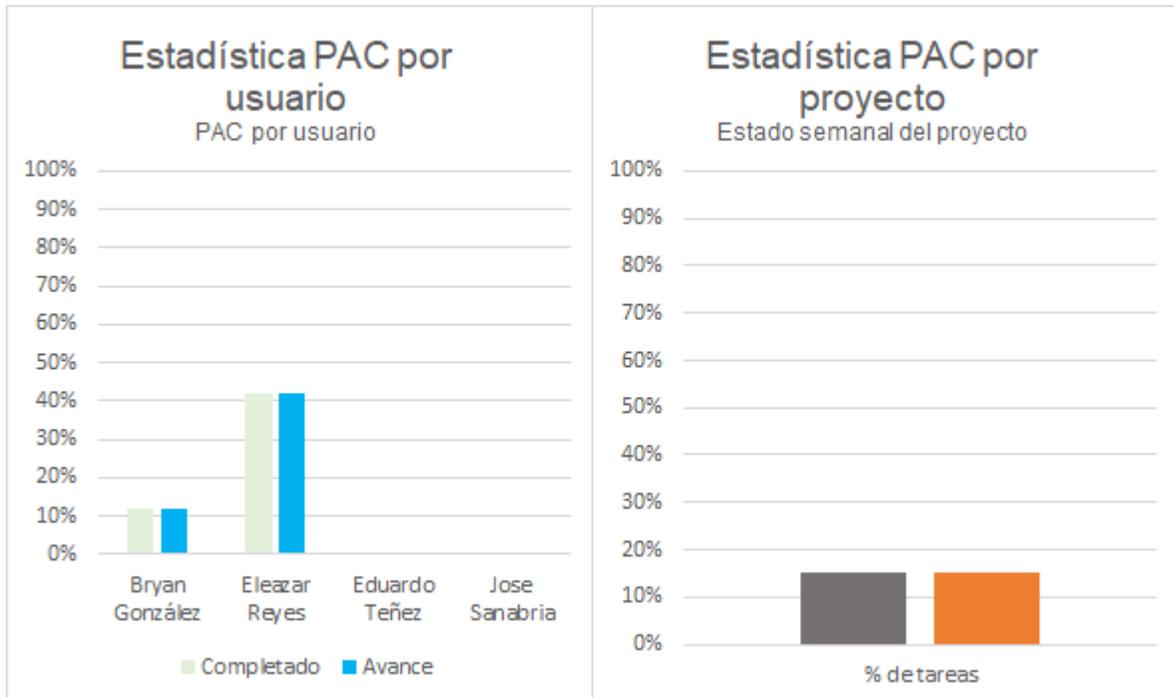


Figura 24. Estadística PAC por usuario y para el proyecto.
Fuente: DICOMA Construcción.



Figura 25. Porcentaje de tareas realizadas semanalmente.
Fuente: DICOMA Construcción.



Descripción
Paredes de baños

Fecha de Captura

2021/05/04 22:05:58

Cargada por

DouglasOmar Dávila Dávila

Nombre del Archivo

[ea3f80f0-eb1d-4c40-9160-e042c...](#)



Descripción
Construcción TI

Fecha de Captura

2021/05/04 22:05:58

Cargada por

DouglasOmar Dávila Dávila

Nombre del Archivo

[fb53d5e2-7436-4405-a969-4e86...](#)

Figura 26. Registro fotográfico de la semana 11 del proyecto Electroplast.
Fuente: DICOMA Construcción.

Control de la calidad

El proceso del control de calidad está conformado por la recopilación de los resultados obtenidos mediante el aseguramiento de la calidad en campo y su registro dentro de la planificación para la gestión de la calidad y su respectivo análisis, pero, como se mencionó previamente la empresa no cuenta con una herramienta de este tipo, sin embargo, las herramientas antes mencionadas (Procore y Key Planning) permiten el monitoreo de actividades ejecutadas de forma incorrecta.

Este monitoreo se realiza mediante visitas al campo, dentro de las cuales se identifican aquellas variables que de alguna u otra forma afectan el control de la calidad.

Estas visitas son realizadas por los profesionales de la empresa que se encuentren ejecutando la obra y el cliente, con el fin de mantenerlo actualizado respecto a las actividades que se ejecutan de forma semanal (de igual

forma se utiliza el informe generado por la herramienta Key Planning mostrado previamente) una vez que se ha finalizado con la ejecución de una determinada actividad, el cliente y los profesionales de la empresa se centran en tareas pendientes o disconformidades que el contratista debe reparar y solucionar, para ello, se toma en cuenta el criterio del cliente o su representante y no se posee un estándar para gestionar un informe de avance o reportar algún riesgo.

Procesos constructivos dentro de la planificación para la gestión de la calidad

En relación con el segundo objetivo, se presentan los procesos constructivos que fueron incluidos dentro de la planificación para la gestión de la calidad, así como los diagramas SIPOC relacionados a cada uno de ellos.

Cuadro 2. Procesos desarrollados en algunos de los proyectos de DICOMA Construcción.			
Proyecto	Tipo de proyecto	Año de ejecución	Actividades incluidas dentro del alcance del proyecto
Small Box Pizza Hut, Automercado La Ceiba	Construcción	2021	<ul style="list-style-type: none"> - Trazo de obras, campamento temporal. - Desmontaje de estructuras. - Demoliciones: pisos, paredes, contrapisos. - Contrapisos nuevos. - Estructura metálica. - Cubierta y hojalatería. - Paredes livianas. - Acabado de cielos. - Acabado de pisos. - Enchape y pintura de paredes. - Ventanería, puertas y cerrajería. - Sistema eléctrico. - Sistema mecánico. - Loza sanitaria y accesorios. - Muebles. - Sistemas especiales: paneles frigoríficos, equipos de refrigeración, sistema de aire acondicionado, sistema de extracción, entre otros.
Small Box Pizza Hut, Automercado La Guácima	Construcción	2021	<ul style="list-style-type: none"> - Trazo de obras, campamento temporal. - Desmontaje de estructuras. - Demoliciones. - Contrapiso a resanar. - Losa de tanque de gas. - Estructura metálica. - Cubierta y hojalatería - Paredes livianas

Cuadro 2. Procesos desarrollados en algunos de los proyectos de DICOMA Construcción.			
			<ul style="list-style-type: none"> - Acabado de cielos - Acabado de pisos - Enchape y pintura de paredes. - Ventanería, puertas y cerrajería - Sistema eléctrico. - Sistema mecánico. - Loza sanitaria y accesorios. - Muebles. Sistemas especiales: sistema de aire acondicionado, sistema de extracción, entre otros.
Tienda Palí CD Coyol	Diseño y Construcción	2021	<ul style="list-style-type: none"> - Planos y diseño, campamento temporal. - Demoliciones: paredes, puertas, precinta, apertura de bloques. - Estructura para rótulo. - Reposición y demarcación de pisos. - Reubicación y acomodo de elementos: cielos, puertas, paredes livianas. - Construcción de aceras. - Estructura metálica. - Cubierta y hojalatería. - Paredes livianas. - Enchape y pintura de paredes. - Sistema mecánico. - Sistema eléctrico.
Parqueo Más X Menos Limón	Construcción	2021	<ul style="list-style-type: none"> - Trazo de obras, campamento temporal, cerramientos de protección. - Movimiento de tierras. - Demoliciones. - Colocación de malla ciclón. - Construcción de aceras. - Señalización vertical y horizontal. - Elementos de parqueo. - Desfogue pluvial. - Construcción de cordón y caño. - Estructura metálica. - Construcción de vigas y columnas. - Sistema eléctrico.
Tienda Más X Menos Belén	Remodelación	2021	<ul style="list-style-type: none"> - Trazo de obras, campamento temporal. - Señalización vertical y horizontal. - Construcción de aceras. - Obras complementarias: remozado de basurero. - Estructuras secundarias: portones de basurero, barandas exteriores. - Demoliciones. - Contrapisos nuevos. - Paredes livianas. - Protecciones en paredes. - Acabado de pisos. - Estructuras secundarias: ventilaciones en jordomex medidas de exclusión. - Puertas.

Cuadro 2. Procesos desarrollados en algunos de los proyectos de DICOMA Construcción.			
			<ul style="list-style-type: none"> - Estructura metálica. - Acabado de cielos. - Acabado de pisos. - Enchape y pintura de paredes. - Pisos epóxicos. - Colocación de adoquines. - Sistema mecánico. - Sistema eléctrico.
Autopits Heredia	Remodelación	2021	<ul style="list-style-type: none"> - Trazo de obras, campamento temporal, cerramientos de protección. - Demoliciones. - Paredes livianas. - Enchape y pintura de paredes. - Piso de porcelanato. - Cambio de ventanería. - Reparación de cielos. - Loza sanitaria y accesorios. - Construcción de losa. - Cubierta y hojalatería. - Sistema mecánico. - Sistema eléctrico.
Tienda Palí San Isidro de El General	Remodelación	2020	<ul style="list-style-type: none"> - Trazo de obras, campamento temporal, cerramientos de protección. - Demoliciones. - Contrapisos nuevos. - Paredes livianas. - Pisos pulidos y brillantados, pisos cerámicos. - Estructura metálica. - Puertas y portones. - Loza sanitaria y accesorios. - Elementos varios: pileta de aseo, protección en esquinas. - Acabado y pintura de cielos y paredes. - Pisos epóxicos. - Ventanería. - Sistema eléctrico. - Sistema mecánico.
Tienda Palí San Vito	Remodelación	2019	<ul style="list-style-type: none"> - Trazo de obras, campamento temporal, cerramientos de protección. - Demoliciones. - Excavaciones. - Estabilización de taludes. - Colocación de rellenos. - Construcción de vigas. - Paredes de mampostería. - Construcción de contrapiso. - Construcción de aceras. - Colocación de adoquines. - Señalización vertical y horizontal. - Elementos de parqueo. - Repello de elementos.

Cuadro 2. Procesos desarrollados en algunos de los proyectos de DICOMA Construcción.			
			<ul style="list-style-type: none"> - Estructura metálica. - Cubierta y hojalatería. - Paredes livianas. - Acabados de paredes. - Acabados de pisos. - Acabados de cielos. - Puertas y cerrajería. - Loza sanitaria y accesorios. - Muebles y detalles. - Sistema eléctrico. - Sistema mecánico.
Tienda Palí Río Claro	Remodelación	2019	<ul style="list-style-type: none"> - Trazo de obras, campamento temporal, cerramientos de protección. - Demoliciones. - Instalaciones provisionales. - Limpieza de elementos. - Construcción de fundaciones. - Construcción de vigas y columnas. - Construcción de aceras y bordillos. - Señalización vertical y horizontal. - Sistema de aire acondicionado. - Estabilización de muros. - Colocación de asfalto. - Paredes de mampostería. - Construcción de contrapiso. - Repellos de paredes. - Estructura metálica. - Cubierta y hojalatería. - Paredes livianas. - Acabados de paredes. - Acabados de cielos. - Ventanería, puertas y cerrajería. - Loza sanitaria y accesorios. - Muebles y detalles. - Sistema eléctrico. - Sistema mecánico.

Fuente: Elaboración propia.

Dentro del cuadro presentado previamente se puede observar que los procesos seleccionados se encuentran en su mayoría dentro de las etapas de obra gris, sistema electromecánico, estructura metálica y acabados.

Como se mencionó, además del estudio de los proyectos realizados por la empresa previamente, se realizó la consulta a algunos profesionales de la empresa, con el fin de determinar los procesos que debían incluirse dentro de la planificación para la gestión de la calidad, una de las principales razones para la selección de algunos procesos fue el hecho de que están compuestos por actividades que

forman parte de la ruta crítica del proyecto, por lo que es de vital importancia que se ejecuten de forma correcta, con el fin de no solo garantizar la calidad, sino también de evitar reprocesos, y por ende, evitar pérdidas de tiempo y costes excesivos.

Dentro de esas consultas, en una conversación con el ingeniero Luis Diego Espinoza Valverde, se determinó que uno de los procesos de mayor importancia para el desarrollo de proyectos es el de construcción de contrapisos y acabado de pisos, debido a que, dentro de los supermercados que se desarrollan para Corporación de Supermercados Unidos (que

como se mencionó anteriormente es uno de los clientes más importantes de la corporación) existen algunas habitaciones que se utilizan como cuartos fríos y cuartos congelados, dentro de las cuales deben realizarse ciertos desniveles a nivel de piso, con el fin de que se instalen los drenajes y estos funcionen de forma correcta, además de que este tipo de pisos, tiene un acabado distinto al resto de la tienda (pisos epóxicos). Previamente durante el desarrollo del proyecto Remodelación de Walmart Curridabat, este proceso tuvo que repetirse tres veces, debido a que los desniveles no permitían que los drenajes cumplieran su función de forma correcta, por lo que, además de los tiempos perdidos, la empresa tuvo que hacerse cargo de los costos asociados a dicha actividad. Es por esto que, es de vital importancia que este proceso se encuentre dentro de la lista de los procesos seleccionados a incluir dentro de la planificación para la gestión de la calidad.

Finalmente, considerando todo lo expuesto previamente, los procesos constructivos seleccionados para incluir dentro de la planificación para la gestión de la calidad, son los siguientes:

- Demoliciones.
- Movimiento de tierras.
- Construcción de fundaciones.
- Construcción de contrapisos y acabado de pisos.
- Construcción de vigas y columnas.
- Construcción de paredes de mampostería.
- Construcción de paredes livianas.
- Enchape de paredes.
- Pintura de paredes.
- Construcción de estructura de techo.
- Construcción de estructuras de acero.
- Instalación y acabado de cielos.
- Instalación de sistema mecánico.
- Construcción de pavimento flexible.

Diagramas SIPOC de los procesos seleccionados

Una vez que los procesos constructivos para incluir dentro de la planificación para la gestión de la calidad fueron seleccionados, se planteó la representación de cada uno de ellos utilizando los diagramas SIPOC

Es importante mencionar, que cada uno de los procesos cuenta con un procedimiento previo a ser ejecutado, dentro del que se encuentra la etapa de presupuestación de las obras, la adjudicación de las actividades por parte del cliente y finalmente la planificación de cada uno de los procesos, es sumamente importante considerar estas etapas, debido a que de ellas depende hasta cierto punto, que el proyecto pueda ejecutarse correctamente.

Inicialmente, en la mayoría de los casos, la empresa recibe la invitación por parte del cliente para participar en algún proyecto, a partir de esto, el cliente coordina una visita a la zona del proyecto con el resto de los interesados a participar de la licitación y uno de los miembros de DICOMA Construcción acude a dicha visita, con el fin de conocer los detalles y condiciones de la zona donde se pretenden desarrollar las obras. Seguido a esto, una vez recibido el cartel de licitación, los planos constructivos y las especificaciones técnicas, se inicia con la presupuestación del proyecto donde se incluyen todos los detalles a considerar y se realizan las cotizaciones correspondientes, para finalmente presentar una oferta al cliente.

En caso de que se adjudique el proyecto a la corporación se inicia con la correspondiente planificación de cada uno de los procesos.

A continuación, en la Figura 28, se muestra el mapa de procesos de los proyectos que ejecuta DICOMA Construcción.



Figura 27. Mapa de procesos de DICOMA Construcción.
Fuente: Elaboración propia.

Una vez que se presentó el cuadro anterior, a continuación, se encuentran los cuadros que muestran la información básica de cada uno de los procesos seleccionados, con el fin de comprender cada una de las actividades relacionadas a cada uno de ellos, los

involucrados y productos obtenidos en cada actividad. El día 06 de setiembre del 2021, se efectuó una reunión con el Ing. Luis Diego Espinoza Montero (ver minuta de reunión, Apéndice B) donde se realizó la revisión de cada uno de los procesos y sus actividades.

Dentro de los Cuadros del 3 al 16 se muestran los resultados obtenidos.

Cuadro 3. Diagrama SIPOC para el proceso de demoliciones				
Proveedor	Entradas	Actividades	Salidas	Usuarios
<p>Cliente</p> <p>Gerente de proyectos</p>	<p>Condiciones y planificación del proyecto</p> <p>Oferta</p> <p>Especificaciones técnicas</p> <p>Planos constructivos</p>	<p>Identificación en campo de sitios y estructuras a demoler y verificación de condiciones de seguridad</p>	<p>Estructuras a demoler mapeadas e identificadas y condiciones de seguridad verificadas</p>	<p>Gerente de proyectos</p> <p>Coordinador de Ing. Electromecánica</p> <p>Coordinador de Ing. Civil</p> <p>Ingeniero(a) en seguridad ocupacional</p> <p>Coordinador de logística y bodega</p> <p>Proveeduría</p> <p>Coordinador de</p>

Cuadro 3. Diagrama SIPOC para el proceso de demoliciones				
				alquiler de equipo y maquinaria Maestro de obras
Gerente de proyectos	Estructuras a demoler mapeadas e identificadas y condiciones de seguridad verificadas Especificaciones técnicas Planos constructivos Diseño de sitio	Determinación de sitios de acumulación, determinación de rutas, transporte, botaderos, entre otros.	Sitios de acumulación y rutas de transporte.	Gerente de proyectos Coordinador de alquiler de equipo y maquinaria
Gerente de proyectos	Sitios de acumulación y rutas de transporte Transporte y maquinaria Especificaciones técnicas Planos constructivos	Demolición de estructuras	Estructuras demolidas	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos Maestro de obras	Estructuras demolidas Transporte y maquinaria Especificaciones técnicas Planos constructivos	Limpieza del terreno y botado de material	Material de desecho	Coordinador de alquiler de equipo y maquinaria Coordinador de logística y bodega Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos Maestro de obras	Material de desecho Bitácora e informes de avance y actividades Registro fotográfico	Entrega	Proceso finalizado	Cliente

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 4. Diagrama SIPOC para el proceso de movimiento de tierras.				
Proveedor	Entradas	Actividades	Salidas	Usuarios
Laboratorios	Especificaciones técnicas Planos constructivos	Verificación de material (en caso de rellenos)	Propiedades de material para colocación de rellenos	Gerente de proyectos
Topógrafo	Propiedades de material para colocación de	Revisión de linderos, demarcación de	Curvas de nivel	Gerente de proyectos

Cuadro 4. Diagrama SIPOC para el proceso de movimiento de tierras.				
	rellenos Especificaciones técnicas Planos constructivos	niveles y actividades topográficas	Modelo topográfico	
Gerente de proyectos Gerente de ingeniería	Curvas de nivel Modelo topográfico Especificaciones técnicas Planos constructivos	Determinación de cantidades para corte y relleno	Volúmenes de corte y relleno	Coordinador de movimiento de tierras Topógrafo Coordinador de presupuestos regional
Gerente de proyectos	Volúmenes de corte y relleno Especificaciones técnicas Planos constructivos Diseño de sitio	Determinación de sitios de acumulación, determinación de rutas, transporte, botaderos, entre otros.	Sitios de acumulación y rutas de transporte	Coordinador de alquiler de equipo y maquinaria Coordinador de logística y bodega Ingeniero de proyectos
Gerente de proyectos	Sitios de acumulación y rutas de transporte Transporte y maquinaria Especificaciones técnicas Planos constructivos	Corte, destronque y desalojo de material	Material de desecho	Coordinador de movimiento de tierras Coordinador de logística y bodega Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Material de desecho Transporte y maquinaria Especificaciones técnicas Planos constructivos	Limpieza, chapeo y nivelación del terreno	Material de desecho	Coordinador de movimiento de tierras Coordinador de logística y bodega Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de	Material de desecho	Estabilización e	Rellenos,	Ingeniero de

Cuadro 4. Diagrama SIPOC para el proceso de movimiento de tierras.				
proyectos	Transporte y maquinaria Especificaciones técnicas Planos constructivos	impermeabilización de suelos	membrana geotextil y columnas de grava colocados Taludes conformados	proyectos Maestro de obras Personal operativo
Laboratorio	Rellenos, membrana geotextil y columnas de grava colocados Taludes conformados Especificaciones técnicas Planos constructivos	Pruebas de compactación en suelos	Capacidad soportante de suelos verificada	Gerente de proyectos Ingeniero de proyectos Maestro de obras
Gerente de proyectos	Capacidad soportante de suelos verificada Bitácora e informes de avance y actividades Registro fotográfico	Entrega	Proceso finalizado	Cliente

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 5. Diagrama SIPOC para el proceso de construcción de fundaciones				
Proveedor	Entradas	Actividades	Salidas	Usuarios
Laboratorio	Muestras de suelo Especificaciones técnicas Planos constructivos	Verificación de capacidad soportante en suelos	Capacidad soportante de suelos	Gerente de proyectos Ingeniero de proyectos Maestro de obras
Gerente de proyectos	Capacidad soportante de suelos Especificaciones técnicas Planos constructivos	Demarcación de niveles y dimensionamiento de fundaciones	Nivel de piso y nivel de desplante de cimentaciones y demarcación de fundaciones	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Nivel de piso y desplante Volúmenes de excavación Especificaciones técnicas Planos constructivos	Excavación	Material de desecho	Coordinador de movimiento de tierras Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo

Cuadro 5. Diagrama SIPOC para el proceso de construcción de fundaciones				
Gerente de proyectos	Material de desecho Especificaciones técnicas Planos constructivos	Compactación y relleno	Relleno colocado y suelo compactado	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Relleno colocado y suelo compactado Especificaciones técnicas Planos constructivos	Concreto de sello de fundaciones	Sello de concreto de fundaciones colocado	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Sello de concreto de fundaciones colocado Especificaciones técnicas Planos constructivos	Acero estructural de fundaciones	Armadura, uniones y empalmes ensamblados y colocados	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Armadura, uniones y empalmes ensamblados y colocados Especificaciones técnicas Planos constructivos	Encofrado de fundaciones	Sistema de fundaciones encofrado	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Sistema de fundaciones encofrado Especificaciones técnicas Planos constructivos	Colado del concreto estructural de fundaciones	Concreto estructural de fundaciones colado	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Concreto estructural de fundaciones colado Especificaciones técnicas Planos constructivos	Curado del concreto estructural de fundaciones	Concreto estructural de fundaciones curado	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Laboratorios	Concreto estructural de fundaciones curado Cilindros de concreto para ensayos de laboratorio Especificaciones técnicas Planos constructivos	Verificación de capacidad de concreto estructural	Capacidad del concreto estructural de fundaciones	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Capacidad del concreto estructural de fundaciones Especificaciones técnicas	Impermeabilización de fundaciones	Impermeabilizante asfáltico o similar colocado	Ingeniero de proyectos Maestro de obras

Cuadro 5. Diagrama SIPOC para el proceso de construcción de fundaciones				
	Planos constructivos			Personal operativo
Gerente de proyectos	Impermeabilizante asfáltico o similar colocado	Entrega	Proceso finalizado	Cliente
	Bitácora e informes de avance y actividades			
	Registro fotográfico			

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 6. Diagrama SIPOC para el proceso de construcción de contrapisos y acabado de pisos				
Proveedor	Entradas	Actividades	Salidas	Usuarios
Topógrafo	Materiales, equipo y maquinaria	Demarcación y trazado	Trazado del contrapiso	Ingeniero de proyectos
	Especificaciones técnicas			Maestro de obras
	Planos constructivos			Personal operativo
Gerente de proyectos	Trazado del contrapiso	Nivel de subrasante de contrapiso	Subrasante de contrapiso emparejada	Ingeniero de proyectos
	Especificaciones técnicas			Maestro de obras
	Planos constructivos			Personal operativo
Gerente de proyectos	Subrasante de contrapiso emparejada	Rellenos y compactación de base de contrapiso	Relleno de lastre colocado y suelo compactado	Ingeniero de proyectos
	Especificaciones técnicas			Maestro de obras
	Planos constructivos			Personal operativo
Gerente de proyectos	Relleno de lastre colocado y suelo compactado	Aislamiento inferior y lateral de contrapiso	Plástico negro colocado y láminas de estereofón como aislantes	Ingeniero de proyectos
	Especificaciones técnicas			Maestro de obras
	Planos constructivos			Personal operativo
Gerente de proyectos	Plástico negro colocado y láminas de estereofón como aislantes	Acero estructural de contrapiso	Armadura, uniones y empalmes ensamblados y colocados	Ingeniero de proyectos
	Especificaciones técnicas			Maestro de obras
	Planos constructivos			Personal operativo
Gerente de proyectos	Armadura, uniones y empalmes ensamblados y colocados	Instalación de madera (para paneles de cuartos fríos)	Madera para cuartos fríos colocada	Ingeniero de proyectos
	Especificaciones técnicas			Maestro de obras
	Planos constructivos			Personal operativo
Gerente de	Madera para cuartos fríos	Encofrado y	Desniveles de piso	Ingeniero de

Cuadro 6. Diagrama SIPOC para el proceso de construcción de contrapisos y acabado de pisos				
proyectos	colocada Especificaciones técnicas Planos constructivos	conformación de desniveles en contrapiso (para cuartos fríos y cuartos congelados)	para cuartos fríos y congelados	proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Desniveles de piso para cuartos fríos y congelados Especificaciones técnicas Planos constructivos	Colado del concreto estructural de contrapiso	Concreto estructural de contrapiso colado	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Concreto colocado Especificaciones técnicas Planos constructivos	Curado del concreto estructural de contrapiso	Concreto estructural de contrapiso curado	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Laboratorios	Concreto estructural de fundaciones curado Cilindros de concreto para ensayos de laboratorio Especificaciones técnicas Planos constructivos	Verificación de capacidad de concreto estructural	Capacidad del concreto estructural de fundaciones	Gerente de proyectos Ingeniero de proyectos Maestro de obras
Gerente de proyectos	Capacidad del concreto estructural de fundaciones Especificaciones técnicas Planos constructivos	Instalación de piso epóxico y curva sanitaria (para cuartos fríos y cuartos congelados)	Piso epóxico instalado y curva sanitaria colada	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Piso epóxico instalado y curva sanitaria colocada Bitácora e informes de avance y actividades Registro fotográfico	Entrega	Proceso finalizado	Cliente

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 7. Diagrama SIPOC para el proceso de construcción de vigas y columnas				
Proveedor	Entradas	Actividades	Salidas	Usuarios
Gerente de proyectos	Materiales, equipo y maquinaria Especificaciones técnicas Planos constructivos	Demarcación y trazado	Trazado de vigas y columnas	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Trazado de vigas y columnas	Acero estructural de vigas y columnas	Armadura, uniones y empalmes	Ingeniero de proyectos

Cuadro 7. Diagrama SIPOC para el proceso de construcción de vigas y columnas				
	Especificaciones técnicas Planos constructivos		ensamblados y colocados	Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Armadura, uniones y empalmes ensamblados y colocados Especificaciones técnicas Planos constructivos	Encofrado de vigas y columnas	Vigas y columnas encofradas	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Vigas y columnas encofradas Especificaciones técnicas Planos constructivos	Colado del concreto estructural de vigas y columnas	Concreto estructural de vigas y columnas colado	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Concreto estructural de vigas y columnas colado Especificaciones técnicas Planos constructivos	Curado del concreto estructural de vigas y columnas	Concreto estructural de vigas y columnas curado	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Laboratorios	Concreto estructural de vigas y columnas curado Cilindros de concreto para ensayos de laboratorio Especificaciones técnicas Planos constructivos	Verificación de capacidad de concreto estructural	Capacidad del concreto estructural de vigas y columnas	Gerente de proyectos Ingeniero de proyectos Maestro de obras
Gerente de proyectos	Capacidad del concreto estructural de vigas y columnas Bitácora e informes de avance y actividades Registro fotográfico	Entrega	Proceso finalizado	Cliente

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 8. Diagrama SIPOC para el proceso de construcción de paredes de mampostería				
Proveedor	Entradas	Actividades	Salidas	Usuarios
Gerente de proyectos	Materiales, equipo y maquinaria Especificaciones técnicas Planos constructivos	Limpieza de superficie.	Superficie para colocación de bloques preparada	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de	Superficie para colocación	Colocación de las	Guía para el	Ingeniero de

Cuadro 8. Diagrama SIPOC para el proceso de construcción de paredes de mampostería				
proyectos	de bloques preparada Especificaciones técnicas Planos constructivos	líneas guías y codales.	levantamiento de la pared	proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Guía para el levantamiento de la pared Especificaciones técnicas Planos constructivos	Ubicación en planta de secciones para puertas y ventanas.	Paredes y puertas ubicadas	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Paredes y puertas ubicadas Especificaciones técnicas Planos constructivos	Traslapes del refuerzo vertical	Acero de refuerzo traslapado	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Acero de refuerzo traslapado Especificaciones técnicas Planos constructivos	Colocación de bloques de mampostería.	Bloques de mampostería colocados	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Bloques de mampostería colocados Especificaciones técnicas Planos constructivos	Colocación del refuerzo horizontal	Acero de refuerzo colocado	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Acero de refuerzo colocado Especificaciones técnicas Planos constructivos	Modulación y reforzamiento del área de ventanas, puertas u otros elementos.	Modulación de puertas y ventanas.	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Acero de refuerzo colocado Especificaciones técnicas Planos constructivos	Colado del concreto de relleno de celdas	Concreto de relleno de celdas colado.	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Concreto de relleno de celdas colado Especificaciones técnicas Planos constructivos	Curado del concreto de relleno de celdas	Concreto de relleno de celdas curado.	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Laboratorios	Concreto estructural de relleno de celdas curado Cilindros de concreto para	Verificación de capacidad de concreto estructural	Capacidad del concreto estructural de relleno de celdas	Gerente de proyectos Ingeniero de

Cuadro 8. Diagrama SIPOC para el proceso de construcción de paredes de mampostería				
	ensayos de laboratorio Especificaciones técnicas Planos constructivos			proyectos Maestro de obras
Gerente de proyectos	Capacidad del concreto estructural de relleno de celdas Especificaciones técnicas Planos constructivos	Repello e impermeabilización de pared	Acabado de pared.	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Acabado de pared. Bitácora e informes de avance y actividades Registro fotográfico	Entrega	Proceso finalizado	Cliente

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 9. Diagrama SIPOC para el proceso de construcción de paredes livianas				
Proveedor	Entradas	Actividades	Salidas	Usuarios
Gerente de proyectos	Materiales, equipo y maquinaria Especificaciones técnicas Planos constructivos	Replanteo de la zona de trabajo	Área de colocación de las paredes	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Área de colocación de las paredes Especificaciones técnicas Planos constructivos	Colocación de aislante	Aislante colocado	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Aislante colocado Especificaciones técnicas Planos constructivos	Anclaje del perfil de amarre en suelos y techos.	Marco metálico para anclaje de los elementos de pared.	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Base de anclaje para la pared. Especificaciones técnicas Planos constructivos	Colocación de los perfiles metálicos.	Estructura metálica colocada.	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Estructura metálica colocada. Especificaciones técnicas	Modulación y reforzamiento del área de ventanas, puertas u otros elementos.	Elementos de ventana, puertas y otros elementos, fijados.	Ingeniero de proyectos Maestro de obras

Cuadro 9. Diagrama SIPOC para el proceso de construcción de paredes livianas				
	Planos constructivos			Personal operativo
Gerente de proyectos	Elementos de ventana, puertas y otros elementos, fijados.	Colocación de los forros de las paredes.	Forros instalados.	Ingeniero de proyectos
	Especificaciones técnicas			Maestro de obras
	Planos constructivos			Personal operativo
Gerente de proyectos	Forros instalados	Colocación de los angulares para la protección de esquinas y sellado de juntas.	Angulares colocados y juntas selladas	Ingeniero de proyectos
	Especificaciones técnicas			Maestro de obras
	Planos constructivos			Personal operativo
Gerente de proyectos	Angulares colocados y juntas selladas	Repello de la superficie.	Superficie repellada.	Ingeniero de proyectos
	Especificaciones técnicas			Maestro de obras
	Planos constructivos			Personal operativo
Gerente de proyectos	Superficie repellada.	Lijado y pintado de la pared.	Acabado de pared.	Ingeniero de proyectos
	Especificaciones técnicas			Maestro de obras
	Planos constructivos			Personal operativo
Gerente de proyectos	Acabado de pared. Bitácora e informes de avance y actividades Registro fotográfico	Entrega	Proceso finalizado	Cliente

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 10. Diagrama SIPOC para el proceso de enchape de paredes				
Proveedor	Entradas	Actividades	Salidas	Usuarios
Gerente de proyectos	Materiales, equipo y maquinaria	Limpieza y demarcación de la superficie a trabajar	Superficie limpia y demarcada	Ingeniero de proyectos
	Especificaciones técnicas			Maestro de obras
	Planos constructivos			Personal operativo
Gerente de proyectos	Superficie limpia y demarcada	Preparación y colocación del mortero adhesivo	Mortero adhesivo colocado.	Ingeniero de proyectos
	Especificaciones técnicas			Maestro de obras
	Planos constructivos			Personal operativo
Gerente de proyectos	Mortero adhesivo colocado.	Colocación de azulejos para enchape	Azulejos colocados.	Ingeniero de proyectos

Cuadro 10. Diagrama SIPOC para el proceso de enchape de paredes				
	Especificaciones técnicas			Maestro de obras
	Planos constructivos			Personal operativo
Gerente de proyectos	Azulejos colocados	Alineado de piezas y sisas	Piezas alineadas	Ingeniero de proyectos
	Especificaciones técnicas			Maestro de obras
	Planos constructivos			Personal operativo
Gerente de proyectos	Piezas alineadas	Fraguado	Fraguado de mortero.	Ingeniero de proyectos
	Especificaciones técnicas			Maestro de obras
	Planos constructivos			Personal operativo
Gerente de proyectos	Fraguado de mortero.	Entrega	Proceso finalizado	Cliente
	Bitácora e informes de avance y actividades			
	Registro fotográfico			

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 11. Diagrama SIPOC para el proceso de pintura de paredes.				
Proveedor	Entradas	Actividades	Salidas	Usuarios
Gerente de proyectos	Materiales, equipo y maquinaria	Limpieza y demarcación de la superficie a trabajar	Superficie limpia y demarcada	Ingeniero de proyectos
	Especificaciones técnicas			Maestro de obras
	Planos constructivos			Personal operativo
Gerente de proyectos	Superficie limpia y demarcada	Preparación del producto	Producto a aplicar preparado	Ingeniero de proyectos
	Especificaciones técnicas			Maestro de obras
	Planos constructivos			Personal operativo
Gerente de proyectos	Producto a aplicar preparado	Aplicación del producto	Producto aplicado	Ingeniero de proyectos
	Especificaciones técnicas			Maestro de obras
	Planos constructivos			Personal operativo
Gerente de proyectos	Mezcla aplicada	Secado del producto	Producto seco	Ingeniero de proyectos
	Especificaciones técnicas			Maestro de obras
	Planos constructivos			Personal operativo
Gerente de proyectos	Producto seco	Aplicación de segunda mano	Segunda mano aplicada	Ingeniero de proyectos

Cuadro 11. Diagrama SIPOC para el proceso de pintura de paredes.				
	Especificaciones técnicas Planos constructivos			Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Segunda mano aplicada Bitácora e informes de avance y actividades Registro fotográfico	Entrega	Proceso finalizado	Cliente

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 12. Diagrama SIPOC para el proceso de construcción de estructura de techo				
Proveedor	Entradas	Actividades	Salidas	Usuarios
Gerente de proyectos	Materiales, equipo y maquinaria Especificaciones técnicas Planos constructivos	Demarcación de ejes para los diferentes elementos metálicos y proyección de pendientes	Zona de trabajo delimitada	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Zona de trabajo delimitada. Especificaciones técnicas Planos constructivos	Colocación de estructuras de soporte	Estructuras de soporte colocadas	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Estructuras de soporte colocadas. Especificaciones técnicas Planos constructivos	Corte, armado y soldadura de elementos metálicos	Elementos metálicos preparados	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Soldador Personal operativo
Gerente de proyectos	Elementos metálicos preparados Especificaciones técnicas Planos constructivos	Colocación de estructura metálica de techos (cerchas, clavadores, precintas, aleros)	Estructura de techos colocada	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Estructura de techos colocada. Especificaciones técnicas Planos constructivos	Colocación de cubierta	Cubierta colocada	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Cubierta colocada Especificaciones técnicas Planos constructivos	Pintura de elementos de hojalatería y cubierta de techo	Elementos pintados	Ingeniero de proyectos Maestro de obras

Cuadro 12. Diagrama SIPOC para el proceso de construcción de estructura de techo				
				Personal operativo
Gerente de proyectos	Elementos pintados			
Maestro de obras	Bitácora e informes de avance y actividades	Entrega	Proceso finalizado	Cliente
	Registro fotográfico			

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 13. Diagrama SIPOC para el proceso de construcción de estructuras de acero.				
Proveedor	Entradas	Actividades	Salidas	Usuarios
Gerente de proyectos	Materiales, equipo y maquinaria			Ingeniero de proyectos
	Especificaciones técnicas	Delimitación de la zona de trabajo	Zona de trabajo delimitada	Maestro de obras
	Planos constructivos			Personal operativo
Gerente de proyectos	Zona de trabajo delimitada.			Ingeniero de proyectos
	Especificaciones técnicas	Construcción de pedestales para placas de asiento	Pedestales construidos	Maestro de obras
	Planos constructivos			Personal operativo
Gerente de proyectos	Pedestales construidos			Ingeniero de proyectos
	Especificaciones técnicas	Colocación de placas de asiento	Placas de asiento colocadas	Maestro de obras
	Planos constructivos			Personal operativo
Gerente de proyectos	Placas de asiento colocadas			Ingeniero de proyectos
	Especificaciones técnicas	Montaje de columnas metálicas sobre placas de asiento	Columnas metálicas montadas sobre placas de asiento	Maestro de obras
	Planos constructivos			Personal operativo
Gerente de proyectos	Columnas metálicas montadas sobre placas de asiento			Ingeniero de proyectos
	Especificaciones técnicas	Fijación de columnas metálicas (ya sea utilizando pernos de anclaje o soldadura)	Columnas metálicas fijadas	Maestro de obras
	Planos constructivos			Personal operativo
Gerente de proyectos	Columnas metálicas fijadas			Ingeniero de proyectos
	Especificaciones técnicas	Instalación de arriostres (en caso de que sea necesario)	Arriostres instalados	Maestro de obras
	Planos constructivos			Personal operativo
Gerente de proyectos	Arriostres instalados			Ingeniero de proyectos
	Especificaciones técnicas	Montaje de vigas metálicas sobre columnas metálicas	Vigas metálicas montadas sobre columnas	

Cuadro 13. Diagrama SIPOC para el proceso de construcción de estructuras de acero.				
	Planos constructivos		metálicas	Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Vigas metálicas montadas sobre columnas metálicas Especificaciones técnicas Planos constructivos	Acartelamiento de vigas metálicas (en caso de que sea necesario)	Vigas metálicas acarteladas	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Vigas metálicas acarteladas Especificaciones técnicas Planos constructivos	Fijación de vigas metálicas (ya sea utilizando pernos de anclaje o soldadura)	Vigas metálicas fijadas	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos Maestro de obras	Vigas metálicas fijadas Bitácora e informes de avance y actividades Registro fotográfico	Entrega	Proceso finalizado	Cliente

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 14. Diagrama SIPOC para el proceso de instalación y acabado de cielos				
Proveedor	Entradas	Actividades	Salidas	Usuarios
Gerente de proyectos	Materiales, equipo y maquinaria Especificaciones técnicas Planos constructivos	Delimitación de la zona de trabajo	Zona de trabajo delimitada	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Zona de trabajo delimitada. Especificaciones técnicas Planos constructivos	Colocación de aislante	Aislante colocado	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Aislante colocado. Especificaciones técnicas Planos constructivos	Colocación de la estructura lateral de soporte	Estructura de soporte colocada	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Estructura de soporte colocada. Especificaciones técnicas Planos constructivos	Colocación de tensores verticales	Tensores verticales colocados	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Tensores verticales colocados	Colocación de la estructura metálica	Estructura metálica colocada.	Ingeniero de proyectos

Cuadro 14. Diagrama SIPOC para el proceso de instalación y acabado de cielos				
	Especificaciones técnicas	principal para cielos		Maestro de obras
	Planos constructivos			Personal operativo
Gerente de proyectos	Estructura metálica colocada.	Colocación de los forros para la estructura de cielos	Forros de cielo colocados	Ingeniero de proyectos
	Especificaciones técnicas			Maestro de obras
	Planos constructivos			Personal operativo
Gerente de proyectos	Forros instalados.	Colocación de los angulares para la protección de esquinas y sellado de juntas	Angulares colocados y juntas selladas	Ingeniero de proyectos
	Especificaciones técnicas			Maestro de obras
	Planos constructivos			Personal operativo
Gerente de proyectos	Angulares colocados y juntas selladas	Lijado y pintado de la estructura de cielos	Acabado de cielos	Ingeniero de proyectos
	Especificaciones técnicas			Maestro de obras
	Planos constructivos			Personal operativo
Gerente de proyectos	Acabado de cielos	Entrega	Proceso finalizado	Cliente
Maestro de obras	Bitácora e informes de avance y actividades			
	Registro fotográfico			

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 15. Diagrama SIPOC para el proceso de instalación de sistema mecánico				
Proveedor	Entradas	Actividades	Salidas	Usuarios
Gerente de proyectos	Materiales, equipo y maquinaria	Delimitación de la zona de trabajo	Zona de trabajo delimitada	Ingeniero de proyectos
	Especificaciones técnicas			Maestro de obras
	Planos constructivos			Personal operativo
Gerente de proyectos	Zona de trabajo delimitada.	Excavación para la colocación de la tubería	Excavación y zanjas realizadas	Ingeniero de proyectos
	Especificaciones técnicas			Maestro de obras
	Planos constructivos			Personal operativo
Gerente de proyectos	Excavación y zanjas realizadas	Colocación de relleno en excavaciones (con material de sitio, lastre, arena, piedra, entre otros)	Relleno colocado	Ingeniero de proyectos
	Especificaciones técnicas			Maestro de obras
	Planos constructivos			Personal operativo
Gerente de	Relleno colocado	Bote de material	Material	Ingeniero de

Cuadro 15. Diagrama SIPOC para el proceso de instalación de sistema mecánico				
proyectos	Especificaciones técnicas Planos constructivos	sobrante	desechado	proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Material desechado Especificaciones técnicas Planos constructivos	Armado y colocación del sistema mecánico para aguas pluviales	Sistema mecánico para aguas pluviales colocado	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Sistema mecánico para aguas pluviales colocado Especificaciones técnicas Planos constructivos	Armado y colocación del sistema mecánico para aguas servidas	Sistema mecánico para tubería de aguas grises y negras colocado	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Sistema mecánico para tubería de aguas grises y negras colocado Especificaciones técnicas Planos constructivos	Armado y colocación del sistema mecánico para tuberías de ventilación	Sistema mecánico para tubería de ventilación colocado	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Sistema mecánico para tuberías de ventilación colocado Especificaciones técnicas Planos constructivos	Construcción de infraestructura para los diferentes sistemas (cajas de registro, tragantes, pozos, tanques sépticos, entre otros)	Infraestructura de sistemas construida	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Infraestructura de sistemas construida Especificaciones técnicas Planos constructivos	Conformación de drenajes y desagües	Drenajes y desagües conformados	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Drenajes y desagües conformados Especificaciones técnicas Planos constructivos	Armado y colocación del sistema para agua potable	Sistema mecánico para tubería de agua potable colocado	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Laboratorio	Sistema mecánico para tubería de agua potable colocado Especificaciones técnicas Planos constructivos	Pruebas de presión en tuberías	Capacidad de tuberías determinada	Gerente de proyectos Ingeniero de proyectos

Cuadro 15. Diagrama SIPOC para el proceso de instalación de sistema mecánico				
				Maestro de obras
Gerente de proyectos	Capacidad de tuberías determinada Bitácora e informes de avance y actividades Registro fotográfico	Entrega	Proceso finalizado	Cliente

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 16. Diagrama SIPOC para el proceso de construcción de construcción de pavimento flexible.				
Proveedor	Entradas	Actividades	Salidas	Usuarios
Gerente de proyectos	Materiales, equipo y maquinaria Especificaciones técnicas Planos constructivos	Replanteo de la zona de trabajo	Demarcación de límites para calle	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Calle delimitada Especificaciones técnicas Planos constructivos	Escarificación y homogenización de la subrasante	Subrasante escarificada y homogenizada	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Subrasante escarificada y homogenizada Especificaciones técnicas Planos constructivos	Riego de la subrasante	Subrasante humectada	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Subrasante humectada Especificaciones técnicas Planos constructivos	Compactación de la subrasante	Subrasante compactada	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Subrasante compactada Especificaciones técnicas Planos constructivos	Escarificación y conformación del material de subbase	Subbase escarificada y conformada	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Subbase escarificada y conformada Especificaciones técnicas Planos constructivos	Compactación del material de subbase	Subbase compactada	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
	Subbase compactada	Escarificación y	Base	Ingeniero de

Cuadro 16. Diagrama SIPOC para el proceso de construcción de construcción de pavimento flexible.				
Gerente de proyectos	Especificaciones técnicas Planos constructivos	conformación del material de base	escarificada y conformada	proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Base escarificada y conformada Especificaciones técnicas Planos constructivos	Compactación del material de base	Base compactada	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Base compactada Especificaciones técnicas Planos constructivos	Colocación del riego de imprimación	Riego de imprimación colocado	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Riego de imprimación colocado Especificaciones técnicas Planos constructivos	Colocación del riego de liga (en caso de colocar dos capas de MAC)	Riego de liga colocado	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Riego de liga Especificaciones técnicas Planos constructivos	Preparación, colocación y extensión de la mezcla asfáltica	Mezcla asfáltica preparada, colocada y extendida	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Mezcla asfáltica preparada, colocada y extendida Especificaciones técnicas Planos constructivos	Compactación de la mezcla asfáltica	Mezcla asfáltica compactada	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Mezcla asfáltica compactada Especificaciones técnicas Planos constructivos	Señalización de la estructura de pavimento asfáltico	Pavimento asfáltico señalizado	Ingeniero de proyectos Maestro de obras Personal operativo
Gerente de proyectos	Pavimento flexible señalizado Bitácora e informes de avance y actividades Registro fotográfico	Entrega	Proceso finalizado	Cliente

Fuente: Elaboración propia.

Normas aplicables a las actividades relacionadas a cada proceso

Como parte del tercer objetivo se encuentra la matriz de normas y requerimientos aplicables a cada proceso constructivo que se incluirá dentro de la planificación para la gestión de la calidad, además una lista de buenas prácticas para la gestión de la calidad necesarias para realizar el análisis de brecha entre el estado actual de la empresa y el estado deseado.

Dentro de esta sección, se contemplan las etapas de planificación, ejecución y control, con el fin de establecer la serie de requisitos que deben cumplirse cuando DICOMA Construcción pretenda desarrollar un proyecto, evidentemente, existen proyectos que debido a su ubicación geográfica, a la magnitud de las obras, el uso de la estructura o algunos otros factores, deben contemplar algunas normas o reglamentos específicos, sin embargo, en este caso se contemplan aquellas normas para los proyectos típicos desarrollados por la empresa.

Dentro del Cuadro 17, se muestran los resultados obtenidos para cada proceso.

Cuadro 17. Normativa aplicable a las etapas de planificación, ejecución y control de un proyecto.	
Actividad	Reglamentación
Demoliciones	<ul style="list-style-type: none"> - Especificaciones técnicas para la construcción de proyectos. - Reglamento General de Seguridad en Construcciones. - Todas las actividades de este proceso se deben desarrollar de acuerdo a la Ley Orgánica del Ambiente N° 7554.
Movimiento de tierras	<ul style="list-style-type: none"> - Especificaciones técnicas para la construcción de proyectos. - Reglamento General de Seguridad en Construcciones. - Todas las actividades de este proceso se deben desarrollar de acuerdo a la Ley Orgánica del Ambiente N° 7554. - Las labores de relleno se deben ajustar a los sitios y condiciones definidos en el proyecto, además los materiales utilizados deben cumplir con la norma INTE C370:2021 “Métodos de ensayo. Características de Compactación del suelo en Laboratorio utilizando Esfuerzo Estándar (600 kN-m/m3 (12,400 ft-lbf/ft3)).”. - Además las pruebas o ensayos de densidad de los materiales del sitio que se utilizarán para construcción, deberán hacerse con alguno de los siguientes métodos: ASTM D1556 “Método de prueba estándar para densidad y peso unitario del suelo en el lugar por el método de cono de arena”, ASTM D2167 “Método de prueba estándar para determinar la densidad y el peso unitario del suelo en su lugar mediante el método del globo de goma” o ASTM D2922 “Métodos de prueba estándar para determinar la densidad del suelo y el suelo agregado en el lugar por métodos nucleares”.
Construcción de estructuras y elementos de concreto estructural: <ul style="list-style-type: none"> - Construcción de fundaciones - Construcción de contrapisos - Construcción de vigas y columnas 	<ul style="list-style-type: none"> - Especificaciones técnicas para la construcción de proyectos. - Código Sísmico de Costa Rica (CSCR-10). - Reglamento General de Seguridad en Construcciones. - En la fabricación, transporte y colocación del concreto se deben cumplir todas las recomendaciones del American Concrete Institute (ACI), contenidas dentro de su informe ACI 301 “Especificaciones para concreto estructural para edificios”. - Para cualquier otra operación relacionada con el concreto reforzado, se deben seguir las recomendaciones contenidas en el ACI 318 “Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural”. - La preparación, corte, doblado, colocación y empalme de las varillas

Cuadro 17. Normativa aplicable a las etapas de planificación, ejecución y control de un proyecto.

Actividad	Reglamentación
	<p>de acero, debe realizarse de acuerdo a las recomendaciones del Instituto de Acero para Refuerzos de Concreto (CRSI) contenidas dentro de su manual de diseño.</p> <ul style="list-style-type: none"> - El Cemento debe cumplir con la especificación INTE C147:2021 “Cemento hidráulico. Requisitos.”. - Los agregados deben cumplir con la especificación INTE C15:2018 “Agregados para Concreto. Requisitos.”. - Los aditivos deben cumplir con la especificación INTE C21:2015 “Aditivos químicos para el concreto. Requisitos.”. - Las muestras para los ensayos de resistencia deben extraerse de acuerdo a la norma INTE C17:2018 “Norma para el muestreo de concreto recién mezclado.”. - Los cilindros de prueba deben ser fabricados en campo y curados en laboratorio de acuerdo con el INTE C19:2019 “Fabricación y curado de especímenes de concreto para ensayo en el campo.” y deben ensayarse de acuerdo a la norma INTE C39:2020 “Resistencia a la compresión uniaxial de especímenes cilíndricos de concreto. Método de ensayo.”. - En caso de que la capacidad estructural de algún elemento se reduzca significativamente, deben extraerse núcleos de la zona y elemento y realizarse ensayos de acuerdo a la norma INTE C47:2021 “Método normalizado para la obtención y ensayo de núcleos extraídos y vigas aserradas de concreto”. - Las barras de corrugadas deben cumplir con las especificaciones INTE C401:2020 “Barras de acero de baja aleación, lisas y corrugadas para refuerzo de concreto. Requisitos.” y INTE C400:2020 “Barras de acero al carbono lisas y corrugadas para refuerzo de concreto. Requisitos.”.
<p>Construcción de paredes de mampostería</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Especificaciones técnicas para la construcción de proyectos. - Código Sísmico de Costa Rica (CSCR-10). - Reglamento General de Seguridad en Construcciones. - La colocación de los bloques de mampostería debe cumplir con las recomendaciones del Código de Construcción Internacional (IBC-10). - El mortero adhesivo de bloques debe cumplir con la norma INTE C91:2015 “Construcción. Mortero para unidades de mampostería. Requisitos”. - El concreto de relleno de celdas debe cumplir con la especificación INTE C88:2018 “Concreto de Relleno para Mampostería. Requisitos (MOD)”. - Los bloques de mampostería deben cumplir con la norma INTE C90:2017 “Elementos de mampostería hueca de concreto (bloques de concreto) para uso estructural. Requisitos.” y ser ensayados de acuerdo a la norma INTE C55:2015 “Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de prismas de mampostería”.
<p>Construcción de paredes livianas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Especificaciones técnicas para la construcción de proyectos. - Reglamento General de Seguridad en Construcciones. - Los paneles de yeso deben cumplir con los requisitos de la especificación INTE C522:2021.

Cuadro 17. Normativa aplicable a las etapas de planificación, ejecución y control de un proyecto.

Actividad	Reglamentación
	<ul style="list-style-type: none">- Los paneles de concreto ligero deben cumplir con la norma INTE C500:2021 “Láminas de cemento reforzadas con malla de fibra. Requisitos”.- La estructura metálica debe cumplir con la especificación ASTM C645 “Especificación estándar para miembros de armazón de acero no estructural”.
Enchape de paredes	<ul style="list-style-type: none">- Especificaciones técnicas para la construcción de proyectos.- Reglamento General de Seguridad en Construcciones.- Cualquier alternativa propuesta para utilizar como mortero adhesivo, debe cumplir con la norma INTE C110:2019 “Instalación de revestimientos cerámicos con morteros adhesivos y de juntas epóxicos, resistentes a químicos y lavables con agua.” y debe estar acorde al ANSI A-108-5 “Normas Nacionales Norteamericanas para la instalación de recubrimientos cerámicos”.- Las baldosas de cerámica deben cumplir con la norma ISO:10545 “Baldosas cerámicas”.
Pintura de paredes	<ul style="list-style-type: none">- Toda superficie sobre la que se pretenda aplicar pintura, deberá ser tratada de acuerdo a la norma NACE SSPC- SP.- La pintura debe cumplir con la norma INTE Q33:2017 “Resistencia a la frotación de pinturas para paredes. Método de ensayo”.- El método de inspección de adherencia de la película será mediante la norma INTE Q136:2020 “Ensayo por inmersión de los sistemas de recubrimiento industriales.” y el espesor de la película deberá verificarse de acuerdo al estándar NACE SSPC PA2-2.
Acabado de pisos	<ul style="list-style-type: none">- Especificaciones técnicas para la construcción de proyectos.- Reglamento General de Seguridad en Construcciones.
Construcción de estructura de techo	<ul style="list-style-type: none">- Especificaciones técnicas para la construcción de proyectos.- Reglamento General de Seguridad en Construcciones.- Los elementos de cubierta de techo deben cumplir con la norma INTE C405:2021 “Lámina de acero recubierta con zinc (galvanizado) o recubierta con aleación hierro zinc (galvano recocido) mediante procesos de inmersión en caliente.”.
Construcción de estructuras de acero	<ul style="list-style-type: none">- Especificaciones técnicas para la construcción de proyectos.- Reglamento General de Seguridad en Construcciones.- El acero utilizado para la conformación de los marcos metálicos deberá cumplir con las normas INTE C415:2021 “Especificación estándar para perfiles de acero Estructural.” o INTE C411:2021 “Acero Estructural de Alta Resistencia de Baja Aleación de Niobio (Columbio) -Vanadio.”.
Instalación y acabado de cielos	<ul style="list-style-type: none">- Especificaciones técnicas para la construcción de proyectos.- Reglamento General de Seguridad en Construcciones.- Todo el sistema debe instalarse de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y a la norma ASTM C636 “Práctica estándar para la instalación de sistemas de suspensión de techo”, además, se deben seguir las recomendaciones del manual de la Asociación de Construcción de Techos y Sistemas Interiores (CISCA).
Instalación de sistema mecánico	<ul style="list-style-type: none">- Especificaciones técnicas para la construcción de proyectos.- Reglamento General de Seguridad en Construcciones.- Código Americano Nacional de Plomería (ASA 40.8 y ASA-40).

Cuadro 17. Normativa aplicable a las etapas de planificación, ejecución y control de un proyecto.	
Actividad	Reglamentación
	<ul style="list-style-type: none"> - De acuerdo al tipo de tubería que se utilice, se deben seguir las recomendaciones dentro de las normas ASTM o INTE correspondientes.
Construcción de pavimento flexible	<ul style="list-style-type: none"> - Especificaciones técnicas para la construcción de proyectos. - Reglamento General de Seguridad en Construcciones. - Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes (CR-2010). - La tasa de riego debe cumplir con las normas AASHTO M115 “Asfalto utilizado en impermeabilización y a prueba de humedad”, INTE C381:2021 “Emulsión asfáltica. Especificaciones.” o INTE C382:2020 “Emulsión asfáltica catiónica. Especificaciones.”. - La compactación de la mezcla asfáltica será como mínimo 92% de gravedad específica, de acuerdo a INTE C3:2020 “Gravedad específica (Gmm) y densidad máxima teórica de mezclas asfálticas. Método de Ensayo.”. - La densidad de colocación se determinará a partir de las normas INTE C11:2020 “Estabilidad y flujo Marshall de mezclas asfálticas. Método de ensayo.” - La demarcación de la superficie del pavimento deberá realizarse de acuerdo a la especificación federal TT-B-1325D “Perlas (esferas de vidrio) retro-reflectantes”.

Fuente: Elaboración propia.

Lista de requerimientos para cada uno de los procesos constructivos

Una vez que se realizó la selección de la normativa relacionada a cada uno de los procesos constructivos incluidos dentro de la planificación para la gestión de la calidad, se desarrolla un estudio de las especificaciones técnicas de siete proyectos licitados por la organización, con el fin de establecer los requisitos de calidad asociados a cada proceso. Es importante mencionar que, si bien, muchos de estos proyectos no han sido ejecutados por DICOMA Construcción debido a que no se han adjudicado o la organización no ganó el proceso de licitación, la empresa tuvo o tiene la intención de ejecutarlos, por lo que de una u otra forma, debían cumplir con los requisitos establecidos dentro de las especificaciones técnicas.

El propósito de realizar este estudio es que a futuro la planificación para la gestión de la calidad planteada no solamente sea utilizada en

Costa Rica, sino también, se realice su implementación a nivel internacional, dentro de los proyectos desarrollados en los países de la región donde DICOMA Construcción tiene presencia y desarrolla distintas actividades, evidentemente, para ello es necesario realizar ajustes dentro de los parámetros de calidad asociados a la normativa nacional que cambia en cada uno de los países, sin embargo, considerando que muchos parámetros se asocian a normas internacionales, las especificaciones técnicas de los distintos proyectos, podrían tener similitudes entre sí.

Dentro del Cuadro 18 se muestran los proyectos incluidos dentro del estudio de especificaciones técnicas realizado. En el Cuadro 19 se muestran los requisitos de calidad establecidos para los aspectos generales previos a la ejecución de un proceso y finalmente, dentro de los Cuadros del 20 al 32, se muestran los requisitos de calidad establecidos para cada uno de los procesos constructivos incluidos dentro de la planificación para la gestión de la calidad.

Cuadro 18. Proyectos seleccionados para estudio de especificaciones técnicas.			
Proyecto	País	Alcance	Actividades
Bosques de Kiri San Isidro, Heredia	Costa Rica	Construcción de proyecto inmobiliario en la zona de San Isidro de Heredia.	<ul style="list-style-type: none"> - Obras provisionales y preliminares en general - Acabados (cielos, pisos, enchapes, pintura, ventanería, puertas y portones, muebles, cubiertas, precintas, paredes livianas, impermeabilizaciones, entre otros) - Construcción de ranchos para asados, cancha multiuso y áreas compartidas - Estructura metálica - Sistema mecánico - Sistema eléctrico
CEDI Coyol, Alajuela	Costa Rica	Expansión de área de congelados.	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de edificio - Casa de máquinas - Remodelación del edificio existente de refrigerados y congelados - Puertas refrigeradas automáticas de baja temperatura - Sistema de refrigeración con gas CO2 - Expansión de pavimentos de concreto. - Demolición de pavimentos de concreto existente - Demolición parcial de taller automotriz - Reubicación de red de fibra óptica - Eliminación de media tensión existente e instalación de nueva - Nuevo sistema de abatimiento de nivel freático - Muros de concreto perimetral - Movimiento de tierras incluyendo corte y relleno - Preparación del terreno y colocación de zacate
Gimnasio EARTH Guácimo, Limón	Costa Rica	Construcción de un nuevo módulo de gimnasio y ampliación del existente	<ul style="list-style-type: none"> - Obras preliminares - Construcción de obra gris - Construcción de paredes - Construcción de contrapisos - Enchapes y acabados - Construcción de techos - Instalación de puertas y ventanas - Instalación de cielos - Sistema mecánico - Sistema eléctrico
McDonald's San Rafael, Alajuela	Costa Rica	Construcción total de restaurante de comida rápida	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajos preliminares - Movimiento de tierras - Construcción de obra gris

Cuadro 18. Proyectos seleccionados para estudio de especificaciones técnicas.			
Proyecto	País	Alcance	Actividades
			<ul style="list-style-type: none"> - Sistema mecánico - Sistema eléctrico - Estructura metálica - Construcción de paredes de mampostería - Construcción de paredes livianas - Construcción de entepiso - Construcción de techos y hojalatería - Acabados (enchapes, pintura, mobiliario) - Instalación de cielos - Construcción de elementos de infraestructura - Construcción de aceras y rampas - Construcción de pavimento flexible - Construcción de pavimento de adoquines - Cerramientos
Maxi Palí Cariari, Limón	Costa Rica	Construcción total de supermercado	<ul style="list-style-type: none"> - Instalaciones provisionales - Topografía - Preparación de sitio - Demoliciones - Movimiento de tierras - Construcción de obra gris - Drenajes y contenciones - Construcción de pavimentos - Cerramientos perimetrales - Jardineras - Estructura metálica - Construcción de cubierta de techo y hojalatería - Instalación de puertas y ventanas - Construcción de paredes de mampostería - Construcción de paredes livianas - Pisos - Instalación de cielos - Empastados y pintura - Sistema mecánico - Sistema eléctrico
Palí El Llano, Alajuela	Costa Rica	Mantenimiento mayor de supermercado	<ul style="list-style-type: none"> - Eliminación de encierros y elementos en desuso - Implementación de loseta táctil en aceras públicas - Limpieza a presión en aceras y remozamiento de bordillos. - Instalación y reubicación de extintores - Señalización de puntos de reunión - Construcción de rampa y acera para salidas de emergencia

Cuadro 18. Proyectos seleccionados para estudio de especificaciones técnicas.			
Proyecto	País	Alcance	Actividades
			<ul style="list-style-type: none"> - Reemplazo o instalación de puertas de emergencia - Colocación de barandales metálicos en rampas y escaleras existentes - Traslado de estructuras para gas - Cambio de material de entrepiso - Construcción de paredes livianas - Instalar el sistema de línea de vida. - Cambio de sistema de refrigeración total - Demolición de los elementos indicados - Reemplazo del sistema de Gas Lp
Zona Industrial Finca Babilonia PINDECO Siquirres, Limón	Costa Rica	Construcción de bodega y taller para labores agrícolas	<ul style="list-style-type: none"> - Obras preliminares - Movimiento de tierras - Construcción de obras gris - Construcción de cerchas y techo - Construcción de paredes de mampostería - Construcción de paredes livianas - Sistema mecánico - Sistema eléctrico - Instalación de puertas - Pisos - Pintura general - Construcción de malla perimetral

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 19. Requerimientos mínimos a considerar para los aspectos generales de los distintos procesos.	
Actividades	Requerimientos
Aspectos generales	<ul style="list-style-type: none"> - Los materiales a utilizar durante el desarrollo de las actividades cuentan con todas las especificaciones técnicas correspondientes y cumplen los parámetros establecidos por el cliente. - La zona de trabajo se encuentra delimitada correctamente y respeta lo establecido dentro de los planos constructivos. - Los accesos a la zona de trabajo se encuentran despejados y permiten una adecuada circulación de los obreros para el trasiego de material. - Se dispone de un área específica para la colocación de los residuos procedentes de las distintas actividades con el fin de evitar accidentes de trabajo. - Se dispone de sitios de acopio para el manejo separado de los residuos que puedan causar daño ambiental debido a su composición química o biológica. - Los subcontratistas cuentan con un espacio de trabajo específico para desarrollar sus actividades sin interferir en el desarrollo de otras labores. - El personal encargado del desarrollo de las distintas áreas cuenta con el conocimiento y la experiencia suficiente para la ejecución de las mismas. - Las cuadrillas de trabajo cuentan con todos los elementos de seguridad (como mascarillas, lentes protectores, chalecos, tapones para los oídos, cascos, guantes, zapatos de seguridad) para el desarrollo de las distintas actividades. - La duración de las actividades se acopla a la establecida previamente en el cronograma de trabajo.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 20. Requerimientos mínimos a considerar para las actividades del proceso de demoliciones.	
Actividades	Requerimientos
Preparación de la zona de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> - Los sitios o estructuras a demoler son previamente identificados y debidamente señalizados. - Los trabajadores cuentan con el equipo de seguridad correspondiente de acuerdo al tipo de actividades que se ejecutan. - En caso de que sea estrictamente necesario cerrar alguna calle o camino, se cuenta con la autorización formal de las autoridades correspondientes. - Se lleva un registro de las líneas de servicios clausurados y cortes u obstrucciones en tuberías subterráneas. - Se instalan cercas y barreras como dispositivos de seguridad, con el fin de garantizar el bienestar de los trabajadores durante las labores de demolición. - Se identifican los sitios de conexión a redes públicas existentes, áreas verdes y estructuras que no vayan a ser demolidas, con el fin de mantenerlos en operación durante el desarrollo de las actividades. - Se cuenta con la autorización de las autoridades correspondientes para la interrupción de los servicios públicos. - Las estructuras de apuntalamiento se encuentran colocadas correctamente previo al arranque de las obras. - Los sitios para el tránsito de personal se encuentran debidamente señalados.
Disposición de escombros y residuos	<ul style="list-style-type: none"> - Se cuenta con un espacio destinado para la acumulación de escombros durante la ejecución de las distintas actividades. - Todos aquellos materiales que son reciclables o reutilizables son tratados de forma adecuada y no son mezclados con materiales que puedan alterar su composición. - Los residuos peligrosos son almacenados en contenedores separados, debidamente señalados y protegidos adecuadamente

Cuadro 20. Requerimientos mínimos a considerar para las actividades del proceso de demoliciones.	
Actividades	Requerimientos
	<p>contra fuego, derrames, vapores u otros peligros.</p> <ul style="list-style-type: none"> - La zona de trabajo se encuentra libre de desechos con el fin de realizar las actividades de forma fluida y evitar cualquier incidente que se pueda generar.
Demolición de obras	<ul style="list-style-type: none"> - Durante la demolición de estructuras peligrosas, se verifica que se garantice la integridad de los elementos colindantes. - Se cumple con toda la normativa local aplicable al control del polvo y control de aguas. - No se utilizan explosivos durante la demolición de las obras, a menos de que el cliente así lo haya aprobado. - Los trabajadores que realizan los trabajos de demolición se encuentran calificados y cuentan con la experiencia necesaria para la ejecución de las actividades. - La demolición se realiza de forma gradual, es decir, desde el último nivel, hasta el primero. - En el caso de estructuras metálicas, se verifica que todos los elementos hayan sido desmontados de los soportes. - El equipo utilizado para las actividades de demolición funciona de forma correcta. - Los trabajos de demolición manual se realizan en superficies estables y niveladas.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 21. Requerimientos mínimos a considerar para las actividades del proceso de movimiento de tierras.	
Actividades	Requerimientos
Preparación del terreno	<ul style="list-style-type: none"> - La maquinaria a utilizar cuenta con la capacidad necesaria para laborar adecuadamente y cumplir con los requerimientos y condiciones presentes en el sitio y cuenta con la aprobación del director de obra correspondiente. - Los encargados de las obras cuentan con una topografía actualizada del terreno, la geometría del proyecto a construir y los niveles de rasante, terrazas, zonas de relleno y de corte. - Las áreas de subsuelo incapaces de soportar las cargas de tránsito, son excavadas y preparadas mediante el uso de materiales de relleno, mallas o filtros. - Todos los sitios destinados para la acumulación de desechos y todas las rutas de transporte, se encuentran previamente seleccionados e identificados. - Se verifica que todas las áreas hayan sido niveladas a los niveles o curvas de nivel indicadas en los planos.
Excavación del terreno	<ul style="list-style-type: none"> - Durante la ejecución de las obras, las dimensiones de excavaciones, niveles y taludes cumplen con lo especificado dentro de los planos constructivos. - Las excavaciones en corte son realizadas de manera que permiten su drenaje natural o en caso de que sea necesario, previniendo el drenaje de las mismas. - Todas aquellas zanjas con una profundidad mayor a 1,5m son construidas con pendiente, se apuntalan o se protegen, de acuerdo con lo establecido dentro del estudio geológico. - Los materiales extraídos se colocan en un sitio adecuado, de manera que no provoquen peligro de derrumbe o deslizamientos. - Durante la ejecución de las actividades, los trabajadores se mantienen a una distancia no menor a 10m del radio de excavación.

Cuadro 21. Requerimientos mínimos a considerar para las actividades del proceso de movimiento de tierras.	
Actividades	Requerimientos
Relleno del terreno	<ul style="list-style-type: none"> - El material utilizado como relleno cumple con las características mecánicas de suelos, recomendadas dentro del estudio geotécnico. - El material utilizado para relleno que es extraído del terreno o de un banco de materiales, cumple con los ensayos de laboratorio correspondientes aprobadas por el director del proyecto. - El material a utilizar como relleno se encuentra libre de basura, material orgánico, rocas u otro componente que limite la calidad del mismo. - Se verifica que no se colocan capas de relleno mayores de 0.2m de material medido suelto. - Se verifica que no se inicien labores de relleno hasta que no se realicen las pruebas de control de calidad establecidas dentro del contrato - Se debe verificar que la capa de base de desplante, expuesta por excavación en corte, sea escarificada un mínimo de 0.2m y compactada a un mínimo del 95% de su peso específico seco máximo.
Compactación del terreno	<ul style="list-style-type: none"> - Se debe verificar que la compactación no se realice por medio de riego a chorro o inundación. - Se debe verificar que se mantenga el contenido de humedad óptimo de los materiales de relleno para obtener el peso específico máximo para la compactación requerida. - En caso de que los requisitos de compactación no sean cumplidos, las áreas deficientes son removidas y re compactadas hasta alcanzar los resultados requeridos dentro de las especificaciones técnicas, sin generar costos adicionales. - La capa terminada no presenta ondulaciones, la superficie se encuentra compactada de forma uniforme (sin haber dejado espacios sin compactar) y no existen irregularidades en el terreno. - Una vez finalizado el proceso, el director de obra valida la entrega de acuerdo a los niveles, lineamientos y compactación solicitada dentro de planos constructivos y especificaciones técnicas.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 22. Requerimientos mínimos a considerar para las actividades del proceso de construcción de fundaciones.	
Actividades	Requerimientos
Excavación para fundaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Los sitios de excavación para fundaciones se encuentran debidamente señalizados de acuerdo a la distribución indicada en los planos constructivos. - Se verifica el trazado de los ejes, cumplimiento con los linderos y niveles a excavar de acuerdo con los planos constructivos. - Se toman las precauciones necesarias para proteger los cortes de excavación y evitar daños a las propiedades, construyendo las protecciones adecuadas para evitar accidentes a los trabajadores. - Durante la excavación se realiza la evacuación de toda el agua freática o de lluvia, con el fin de mantener seca la zona de trabajo y en condiciones óptimas de limpieza. - La excavación se realiza hasta llegar al nivel de desplante de acuerdo a los planos constructivos. - Al llegar al nivel de desplante se realizan las pruebas de capacidad soportante correspondientes, con el fin de verificar las condiciones del terreno. - En caso de que los ensayos de laboratorio no cumplan con los resultados esperados, se informa a los inspectores de proyecto, con el fin de que se tomen las medidas correspondientes.

Cuadro 22. Requerimientos mínimos a considerar para las actividades del proceso de construcción de fundaciones.

Actividades	Requerimientos
	<ul style="list-style-type: none"> - En caso de que así se especifique en planos o especificaciones técnicas, se verifica que se coloque la capa de relleno (lastre compactado, material de sitio, entre otros) o geotextil en las zonas o áreas que corresponda. - En caso de que así se especifique en planos o especificaciones técnicas, se verifica que se coloque una capa de concreto pobre de resistencia según corresponda.
Acero estructural de fundaciones	<ul style="list-style-type: none"> - El acero cuenta con todos los certificados de calidad correspondientes, además, se indica claramente para cada lote de varillas el tipo de acero, la fecha de fabricación, el peso y el diámetro. - Se verifica mediante ensayos de laboratorio todas las propiedades de las varillas a utilizar. En caso de que no cumplan el inspector podrá rechazar el acero o tomar las medidas correctivas según corresponda. - Las varillas son almacenadas de forma ordenada y se colocan como mínimo a 10 cm de diferencia del suelo. - Todo el refuerzo de acero se coloca en la posición, forma, longitud y separación especificados en los planos constructivos. - Los diámetros, cantidad, separación y distribución de varillas de refuerzo se ajustan a lo indicado en los planos constructivos. - Las varillas son sujetas firmemente y mantenidas en posición, con ataduras de alambre negro calibre #16, para evitar que sean desplazadas durante el colado y vibrado del concreto. - El recubrimiento especificado entre las varillas y el encofrado es asegurado mediante separadores de mortero de forma semiesférica o cúbica. No se permite el uso de separadores de varilla, madera, ladrillo, piedra o similar. - El recubrimiento del acero es estrictamente el que se indica dentro de los planos constructivos para los diferentes elementos estructurales. - El doblado de las varillas se hace solamente en frío, ajustándose a los planos constructivos. No se permite el calentamiento de varillas para el doblado. - Se verifica que no se realiza el doblado de varillas parcialmente embebidas dentro del concreto. - Los empalmes se realizan preferentemente en los puntos de inflexión de los elementos o en las secciones de menor esfuerzo. - Se verifica que los empalmes no se alternen en más de la mitad de las varillas en una misma sección. - Los empalmes se encuentran separados a una distancia mínima de 40 diámetros. - Los empalmes tienen la longitud mínima especificada en los planos constructivos. - Se verifica que no se realizan empalmes en forma de "cuello de botella". - Previo al colado del concreto se realiza la revisión de la correcta disposición de las varillas.
Concreto estructural de fundaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Todos los miembros del equipo de trabajo cuentan con el diseño de mezcla de concreto aprobado previamente por el inspector a cargo. - Los agregados son proporcionados y pesados previo a cada batida con el fin de garantizar la uniformidad, densidad y resistencia del concreto. - Se verifica que el mezclado del concreto no se realice de forma manual, a menos de que se indique lo contrario. - El tiempo de mezclado de cada batida es de mínimo 1-1/2 minutos. - Se verifica que la mezcla no se utilice una vez hayan transcurrido 45 minutos desde su preparación. - La mezcla cuenta con una consistencia adecuada, sin exceso de agua, plástica y trabajable. - La mezcla tiene un revenimiento ajustado a la forma, armado y dimensiones del elemento por colar, así como a las condiciones climatológicas del sitio. - Se cuenta con el equipo adecuado para el transporte, colocación y compactación del concreto, evitando así interrupciones

Cuadro 22. Requerimientos mínimos a considerar para las actividades del proceso de construcción de fundaciones.

Actividades	Requerimientos
	<p>durante la ejecución de las distintas actividades.</p> <ul style="list-style-type: none"> - En caso de que se utilice concreto premezclado, una vez que este llegue al sitio verifica que el concreto cumpla con las propiedades especificadas dentro de los planos constructivos y especificaciones técnicas. - En caso de que se utilice concreto premezclado, se verifica que los camiones mezcladores posean un tiempo límite entre el mezclado y descarga completa del concreto en la obra de 1h y 30 minutos.
Encofrado y desencofrado de fundaciones	<ul style="list-style-type: none"> - La formaleta para la estructura es fuerte y rígida, para evitar deformaciones debidas a la presión del concreto. - La formaleta tiene una superficie lisa y cepillada, a base de madera seca y sana, sin deformaciones ni fisuras. - La formaleta cuenta con una obra falsa que le permite resistir el peso de los elementos estructurales a colar, evitando deformaciones excesivas. - Los encofrados se ajustan a las formas, dimensiones y niveles especificados en los planos. - Todo el sistema de encofrado se encuentra contra venteado y unido adecuadamente para mantener su posición y forma. - Los puntales que sostienen el sistema se colocan sobre cuñas de madera, fijadas de tal forma que sea imposible cualquier desplazamiento lateral. - Cuando se utilizan moldes de madera, se verifica que las superficies en contacto con el concreto se humedezcan antes del colado. - Previamente a la colocación del refuerzo se aplica una capa de aceite mineral u otro material con el fin de facilitar del desencofrado. - Antes del colado del concreto se realiza una limpieza mediante aire comprimido para garantizar la remoción de material suelto y escombros. - La remoción de los encofrados es realizada cuidadosamente para garantizar la seguridad de la estructura y los operarios. - Se verifica que no se retire la formaleta hasta que el concreto haya alcanzado una resistencia previamente definida por el inspector. - La remoción de obra falsa y puntales no se realiza antes de que el concreto haya alcanzado el 80% de la resistencia especificada, ni antes de 10 días de efectuado el colado.
Colocación y vibrado del concreto	<ul style="list-style-type: none"> - Se cuenta con el equipo apropiado para la rápida colocación del concreto (equipo de bombeo, grúa o similar). - Se cuenta con vibradores de alta frecuencia, necesarios para la compactación del concreto. El diámetro máximo del cabezote es de 65mm y de 25mm para secciones delgadas. - Se verifica que no se realicen actividades de colado en caso de lluvia, cuando esta pueda lavar la superficie del concreto fresco. - Se verifica que no se realice la renovación del concreto, adicionando agua o cemento a la mezcla, una vez que este fue colado. - Se verifica que el concreto no sea lanzado a una altura mayor a 2m. - Se verifica que el tiempo de vibrado del concreto tiene una duración de entre 5 y 15 segundos con el fin de garantizar una adecuada consolidación de la mezcla y es vibrado en capas no mayores a 30 cm, con el fin de evitar la segregación. - Se verifica que el vibrador penetre hasta el fondo de la capa que se está colocando y, por lo menos, hasta 15 cm dentro de cualquier capa colocada anteriormente.

Cuadro 22. Requerimientos mínimos a considerar para las actividades del proceso de construcción de fundaciones.	
Actividades	Requerimientos
Curado del concreto	<ul style="list-style-type: none"> - Inmediatamente después de colado el concreto, se protegen las superficies expuestas a los efectos del sol-lluvia-viento y se cubren con membranas plásticas o manteados. - El curado con agua se inicia tan pronto el concreto haya endurecido suficientemente. - Todas las superficies se mantienen húmedas en forma constante, un mínimo de 8 días. - En caso de que sea necesario, se utilizan aditivos sobre la superficie del concreto que impidan la pérdida y evaporación del agua. - Se verifica que el concreto cumpla con la resistencia planteada inicialmente mediante los ensayos de laboratorio correspondientes.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 23. Requerimientos mínimos a considerar para las actividades del proceso de construcción de contrapisos y acabado de pisos.	
Actividades	Requerimientos
Demarcación y preparación del terreno	<ul style="list-style-type: none"> - Los niveles y pendientes son rectificadas mediante la conformación de la base de material selecto, cortando o rellenando según corresponda, de acuerdo a lo establecido dentro de los planos constructivos. - Los resultados de los ensayos de laboratorio de compactación del material de base cuentan con la aprobación del director del proyecto. - La base se presenta totalmente a nivel y sin cavidades, con un acabado en la superficie de lastro fino y no presenta diferencias de nivel de más de 10 mm. - Antes de iniciar el colado se colocan las guías o cimbras en los sitios en que se requiera la conformación de las juntas de construcción. - Se coloca una banda de espuma expandida de 13 mm de espesor en todo el perímetro del área de piso y alrededor de todas las columnas, muros y paredes. - En caso de que sea necesario, en las áreas donde se especifica, se debe colocar sobre la capa de material selecto una película de polietileno de 0.1 mm de espesor.
Acero estructural del contrapiso	<ul style="list-style-type: none"> - El acero cuenta con todos los certificados de calidad correspondientes, además, se indica claramente para cada lote de varillas el tipo de acero, la fecha de fabricación, el peso y el diámetro. - Se verifica mediante ensayos de laboratorio todas las propiedades de las varillas a utilizar. En caso de que no cumplan el inspector podrá rechazar el acero o tomar las medidas correctivas según corresponda. - Las varillas son almacenadas de forma ordenada y se colocan como mínimo a 10 cm de diferencia del suelo. - Todo el refuerzo de acero se coloca en la posición, forma, longitud y separación especificados en los planos constructivos. - Los diámetros, cantidad, separación y distribución de varillas de refuerzo se ajustan a lo indicado en los planos constructivos. - Las varillas son sujetas firmemente y mantenidas en posición, con ataduras de alambre negro calibre #16, para evitar que sean desplazadas durante el colado y vibrado del concreto. - El recubrimiento especificado entre las varillas y el encofrado es asegurado mediante separadores de mortero de forma semiesférica o cúbica. No se permite el uso de separadores de varilla, madera, ladrillo, piedra o similar. - El recubrimiento del acero es estrictamente el que se indica dentro de los planos constructivos para los diferentes elementos

Cuadro 23. Requerimientos mínimos a considerar para las actividades del proceso de construcción de contrapisos y acabado de pisos.	
Actividades	Requerimientos
	<p>estructurales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - El doblado de las varillas se hace solamente en frío, ajustándose a los planos constructivos. No se permite el calentamiento de varillas para el doblado. - Se verifica que no se realiza el doblado de varillas parcialmente embebidas dentro del concreto. - Los empalmes se realizan preferentemente en los puntos de inflexión de los elementos o en las secciones de menor esfuerzo. - Se verifica que los empalmes no se alternen en más de la mitad de las varillas en una misma sección. - Los empalmes se encuentran separados a una distancia mínima de 40 diámetros. - Los empalmes tienen la longitud mínima especificada en los planos constructivos. - Se verifica que no se realizan empalmes en forma de "cuello de botella". - Previo al colado del concreto se realiza la revisión de la correcta disposición de las varillas.
Concreto estructural del contrapiso	<ul style="list-style-type: none"> - Todos los miembros del equipo de trabajo cuentan con el diseño de mezcla de concreto aprobado previamente por el inspector a cargo. - Los agregados son proporcionados y pesados previo a cada batida con el fin de garantizar la uniformidad, densidad y resistencia del concreto. - Se verifica que el mezclado del concreto no se realice de forma manual, a menos de que se indique lo contrario. - El tiempo de mezclado de cada batida es de mínimo 1-1/2 minutos. - Se verifica que la mezcla no se utilice una vez hayan transcurrido 45 minutos desde su preparación. - La mezcla cuenta con una consistencia adecuada, sin exceso de agua, plástica y trabajable. - La mezcla tiene un revenimiento ajustado a la forma, armado y dimensiones del elemento por colar, así como a las condiciones climatológicas del sitio. - Se cuenta con el equipo adecuado para el transporte, colocación y compactación del concreto, evitando así interrupciones durante la ejecución de las distintas actividades. - En caso de que se utilice concreto premezclado, una vez que este llegue al sitio verifica que el concreto cumpla con las propiedades especificadas dentro de los planos constructivos y especificaciones técnicas. - En caso de que se utilice concreto premezclado, se verifica que los camiones mezcladores posean un tiempo límite entre el mezclado y descarga completa del concreto en la obra de 1h y 30 minutos. - Las áreas preparadas son cerradas con cinta de color para evitar el tránsito peatonal por la losa. - Se dispone de juntas de control y construcción con la disposición, forma y detalle especificado dentro de los planos constructivos. - Las juntas de control se cortan con sierra al menos 4 horas después de la fragua final, pero no a más de 24 horas después de colado el concreto. - En zonas donde las temperaturas sean muy altas, el colado se realiza en la madrugada y finaliza antes de las 10 de la mañana.
Encofrado y desencofrado del contrapiso	<ul style="list-style-type: none"> - La formaleta para la estructura es fuerte y rígida, para evitar deformaciones debidas a la presión del concreto. - La formaleta tiene una superficie lisa y cepillada, a base de madera seca y sana, sin deformaciones ni fisuras. - La formaleta cuenta con una obra falsa que le permite resistir el peso de los elementos estructurales a colar, evitando deformaciones excesivas.

Cuadro 23. Requerimientos mínimos a considerar para las actividades del proceso de construcción de contrapisos y acabado de pisos.	
Actividades	Requerimientos
	<ul style="list-style-type: none"> - Los encofrados se ajustan a las formas, dimensiones y niveles especificados en los planos. - Todo el sistema de encofrado se encuentra contra venteado y unido adecuadamente para mantener su posición y forma. - Los puntales que sostienen el sistema se colocan sobre cuñas de madera, fijadas de tal forma que sea imposible cualquier desplazamiento lateral. - Cuando se utilizan moldes de madera, se verifica que las superficies en contacto con el concreto se humedezcan antes del colado. - Previamente a la colocación del refuerzo se aplica una capa de aceite mineral u otro material con el fin de facilitar del desencofrado. - Antes del colado del concreto se realiza una limpieza mediante aire comprimido para garantizar la remoción de material suelto y escombros. - La remoción de los encofrados es realizada cuidadosamente para garantizar la seguridad de la estructura y los operarios. - Se verifica que no se retire la formaleta hasta que el concreto haya alcanzado una resistencia previamente definida por el inspector. - La remoción de obra falsa y puntales no se realiza antes de que el concreto haya alcanzado el 80% de la resistencia especificada, ni antes de 10 días de efectuado el colado.
Colocación y vibrado del concreto	<ul style="list-style-type: none"> - Se cuenta con el equipo apropiado para la rápida colocación del concreto (equipo de bombeo, grúa o similar). - Se cuenta con vibradores de alta frecuencia, necesarios para la compactación del concreto. El diámetro máximo del cabezote es de 65mm y de 25mm para secciones delgadas. - Se verifica que no se realicen actividades de colado en caso de lluvia, cuando esta pueda lavar la superficie del concreto fresco. - Se verifica que no se realice la renovación del concreto, adicionando agua o cemento a la mezcla, una vez que este fue colado. - Se verifica que el concreto no sea lanzado a una altura mayor a 2m. - Se verifica que el tiempo de vibrado del concreto tiene una duración de entre 5 y 15 segundos con el fin de garantizar una adecuada consolidación de la mezcla y es vibrado en capas no mayores a 30 cm, con el fin de evitar la segregación. - Se verifica que el vibrador penetre hasta el fondo de la capa que se está colocando y, por lo menos, hasta 15 cm dentro de cualquier capa colocada anteriormente. - La losa cuenta con la planicidad especificada dentro de los planos constructivos y especificaciones técnicas.
Curado del concreto	<ul style="list-style-type: none"> - Inmediatamente después de colado el concreto, se protegen las superficies expuestas a los efectos del sol-lluvia-viento y se cubren con membranas plásticas o manteados. - El curado con agua se inicia tan pronto el concreto haya endurecido suficientemente. - Todas las superficies se mantienen húmedas en forma constante, un mínimo de 8 días. - En caso de que sea necesario, se utilizan aditivos sobre la superficie del concreto que impidan la pérdida y evaporación del agua. - Se verifica que el concreto cumpla con la resistencia planteada inicialmente mediante los ensayos de laboratorio correspondientes.

Cuadro 23. Requerimientos mínimos a considerar para las actividades del proceso de construcción de contrapisos y acabado de pisos.	
Actividades	Requerimientos
Acabado de pisos	<ul style="list-style-type: none"> - Las juntas de control son selladas con material especial para este fin, 60 días después del colado del concreto. El tipo de material es aprobado por el inspector del proyecto. - El acabado de los pisos cumple con los requerimientos establecidos dentro de los planos constructivos o especificaciones técnicas.
Pisos epóxicos	<ul style="list-style-type: none"> - A la hora de aplicar, se limpia toda la superficie, eliminando partículas sueltas, aceites, grasas, entre otros. - El área donde se aplica el producto, se encuentra totalmente seca y no tiene ningún tipo de membrana de curado, pintura o sellador. - El material es usado inmediatamente después de mezclado y se utiliza una caja esparcidora para distribuir la mezcla. - Se utilizan llanas metálicas para compactar y alisar la superficie del material, hasta alcanzar el espesor requerido. - Se verifica que el material no se instale si la temperatura es menor a 7°C. - Se verifica que se evite el uso de agua o vapor en las cercanías de la aplicación.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 24. Requerimientos mínimos a considerar para las actividades del proceso de construcción de vigas y columnas.	
Actividades	Requerimientos
Acero estructural de fundaciones	<ul style="list-style-type: none"> - El acero cuenta con todos los certificados de calidad correspondientes, además, se indica claramente para cada lote de varillas el tipo de acero, la fecha de fabricación, el peso y el diámetro. - Se verifica mediante ensayos de laboratorio todas las propiedades de las varillas a utilizar. En caso de que no cumplan el inspector podrá rechazar el acero o tomar las medidas correctivas según corresponda. - Las varillas son almacenadas de forma ordenada y se colocan como mínimo a 10 cm de diferencia del suelo. - Todo el refuerzo de acero se coloca en la posición, forma, longitud y separación especificados en los planos constructivos. - Los diámetros, cantidad, separación y distribución de varillas de refuerzo se ajustan a lo indicado en los planos constructivos. - Las varillas son sujetas firmemente y mantenidas en posición, con ataduras de alambre negro calibre #16, para evitar que sean desplazadas durante el colado y vibrado del concreto. - El recubrimiento especificado entre las varillas y el encofrado es asegurado mediante separadores de mortero de forma semiesférica o cúbica. No se permite el uso de separadores de varilla, madera, ladrillo, piedra o similar. - El recubrimiento del acero es estrictamente el que se indica dentro de los planos constructivos para los diferentes elementos estructurales. - El doblado de las varillas se hace solamente en frío, ajustándose a los planos constructivos. No se permite el calentamiento de varillas para el doblado. - Se verifica que no se realiza el doblado de varillas parcialmente embebidas dentro del concreto. - Los empalmes se realizan preferentemente en los puntos de inflexión de los elementos o en las secciones de menor esfuerzo. - Se verifica que los empalmes no se alternen en más de la mitad de las varillas en una misma sección. - Los empalmes se encuentran separados a una distancia mínima de 40 diámetros. - Los empalmes tienen la longitud mínima especificada en los planos constructivos. - Se verifica que no se realizan empalmes en forma de "cuello de botella". - Previo al colado del concreto se realiza la revisión de la correcta disposición de las varillas.

Cuadro 24. Requerimientos mínimos a considerar para las actividades del proceso de construcción de vigas y columnas.

Actividades	Requerimientos
<p>Concreto estructural de fundaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Todos los miembros del equipo de trabajo cuentan con el diseño de mezcla de concreto aprobado previamente por el inspector a cargo. - Los agregados son proporcionados y pesados previo a cada batida con el fin de garantizar la uniformidad, densidad y resistencia del concreto. - Se verifica que el mezclado del concreto no se realice de forma manual, a menos de que se indique lo contrario. - El tiempo de mezclado de cada batida es de mínimo 1-1/2 minutos. - Se verifica que la mezcla no se utilice una vez hayan transcurrido 45 minutos desde su preparación. - La mezcla cuenta con una consistencia adecuada, sin exceso de agua, plástica y trabajable. - La mezcla tiene un revenimiento ajustado a la forma, armado y dimensiones del elemento por colar, así como a las condiciones climatológicas del sitio. - Se cuenta con el equipo adecuado para el transporte, colocación y compactación del concreto, evitando así interrupciones durante la ejecución de las distintas actividades. - En caso de que se utilice concreto premezclado, una vez que este llegue al sitio verifica que el concreto cumpla con las propiedades especificadas dentro de los planos constructivos y especificaciones técnicas. - En caso de que se utilice concreto premezclado, se verifica que los camiones mezcladores posean un tiempo límite entre el mezclado y descarga completa del concreto en la obra de 1h y 30 minutos.
<p>Encofrado y desencofrado de fundaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La formaleta para la estructura es fuerte y rígida, para evitar deformaciones debidas a la presión del concreto. - La formaleta tiene una superficie lisa y cepillada, a base de madera seca y sana, sin deformaciones ni fisuras. - La formaleta cuenta con una obra falsa que le permite resistir el peso de los elementos estructurales a colar, evitando deformaciones excesivas. - Los encofrados se ajustan a las formas, dimensiones y niveles especificados en los planos. - Todo el sistema de encofrado se encuentra contra venteado y unido adecuadamente para mantener su posición y forma. - Los puntales que sostienen el sistema se colocan sobre cuñas de madera, fijadas de tal forma que sea imposible cualquier desplazamiento lateral. - Cuando se utilizan moldes de madera, se verifica que las superficies en contacto con el concreto se humedezcan antes del colado. - Previamente a la colocación del refuerzo se aplica una capa de aceite mineral u otro material con el fin de facilitar del desencofrado. - Antes del colado del concreto se realiza una limpieza mediante aire comprimido para garantizar la remoción de material suelto y escombros. - La remoción de los encofrados es realizada cuidadosamente para garantizar la seguridad de la estructura y los operarios. - Se verifica que no se retire la formaleta hasta que el concreto haya alcanzado una resistencia previamente definida por el inspector. - La remoción de obra falsa y puntales no se realiza antes de que el concreto haya alcanzado el 80% de la resistencia especificada, ni antes de 10 días de efectuado el colado.

Cuadro 24. Requerimientos mínimos a considerar para las actividades del proceso de construcción de vigas y columnas.

Actividades	Requerimientos
Colocación y vibrado del concreto	<ul style="list-style-type: none"> - Se cuenta con el equipo apropiado para la rápida colocación del concreto (equipo de bombeo, grúa o similar). - Se cuenta con vibradores de alta frecuencia, necesarios para la compactación del concreto. El diámetro máximo del cabezote es de 65mm y de 25mm para secciones delgadas. - Se verifica que no se realicen actividades de colado en caso de lluvia, cuando esta pueda lavar la superficie del concreto fresco. - Se verifica que no se realice la renovación del concreto, adicionando agua o cemento a la mezcla, una vez que este fue colado. - Se verifica que el concreto no sea lanzado a una altura mayor a 2m. - Se verifica que el tiempo de vibrado del concreto tiene una duración de entre 5 y 15 segundos con el fin de garantizar una adecuada consolidación de la mezcla y es vibrado en capas no mayores a 30 cm, con el fin de evitar la segregación. - Se verifica que el vibrador penetre hasta el fondo de la capa que se está colocando y, por lo menos, hasta 15 cm dentro de cualquier capa colocada anteriormente.
Curado del concreto	<ul style="list-style-type: none"> - Inmediatamente después de colado el concreto, se protegen las superficies expuestas a los efectos del sol-lluvia-viento y se cubren con membranas plásticas o manteados. - El curado con agua se inicia tan pronto el concreto haya endurecido suficientemente. - Todas las superficies se mantienen húmedas en forma constante, un mínimo de 8 días. - En caso de que sea necesario, se utilizan aditivos sobre la superficie del concreto que impidan la pérdida y evaporación del agua. - El concreto cumple con la resistencia planteada inicialmente mediante los ensayos de laboratorio correspondientes.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 25. Requerimientos mínimos a considerar para las actividades del proceso de construcción de paredes de mampostería.

Actividades	Requerimientos
Acero estructural de paredes de mampostería	<ul style="list-style-type: none"> - Todas las varillas que llegan al sitio del proyecto, se identifican con etiquetas donde se indique el grado del acero y el lote correspondiente. - Las varillas que se colocan deben estar libres de escamas, grasa, pintura, mortero, óxido o cualquier otro elemento que pueda reducir o afectar la adherencia con el concreto hidráulico. - Las varillas son almacenadas de forma ordenada y se colocan como mínimo a 10 cm de diferencia del suelo. - Todos los elementos que se colocan son de las dimensiones establecidas dentro de los planos constructivos y su colocación se realiza de acuerdo a lo que se indica en estos. - Se verifica que no se realice ningún cambio sin previa autorización del ingeniero a cargo del proyecto. - Las barras de acero se doblan en frío con el fin de darles la forma que se indica dentro de los planos constructivos, bajo ningún motivo se calientan las barras para realizar algún doblez. - El acero de refuerzo se coloca horizontal y verticalmente de acuerdo con los detalles en planos y especificaciones. como mínimo se deben colocar varillas no. 3 cada 60 cm en ambas direcciones. - Las varillas verticales quedan centradas en las celdas de los bloques. la distancia entre el borde de la varilla y cualquier pared del bloque de concreto, es como mínimo de 2,5 cm.

Cuadro 25. Requerimientos mínimos a considerar para las actividades del proceso de construcción de paredes de mampostería.	
Actividades	Requerimientos
	<ul style="list-style-type: none"> - Los empalmes de refuerzo horizontal quedan completamente embebidos en concreto, por lo menos media hilada arriba y media hilada debajo de la varilla empalmada.
Mortero para pega de bloques	<ul style="list-style-type: none"> - El mortero es una mezcla uniforme de cemento y arena, cuya proporción se adecua a lo establecido en planos y especificaciones. - Se garantiza que la mezcla sea preparada a máquina; sólo en casos especiales para cantidades pequeñas se permitirá mezclarlo a mano y el tiempo de mezclado debe encontrarse entre 3 y 7 minutos. - La mezcla es lo suficientemente plástica para trabajarla y colocarla de forma adecuada. - Las batidas se realizan de acuerdo al volumen que permita su utilización antes de que inicie la fragua. - En ningún caso la mezcla se utiliza más de 45 minutos después de preparada. y tampoco se la agrega agua una vez iniciada la fragua. - Se realiza la prueba de la cuchara invertida para verificar su plasticidad y capacidad de adhesión.
Colocación de bloques de mampostería	<ul style="list-style-type: none"> - Los bloques se colocan continuamente por hiladas, usando para las pegas únicamente mortero. - Los bloques se colocan de forma traslapada, a menos de que el director del proyecto indique lo contrario. - Todas las instalaciones, previstas, anclajes, etc., que vayan embutidas en el bloque se colocan simultáneamente con la construcción del muro. - El corte de los bloques se realiza solamente con disco, no se utilizan piquetas u otros dispositivos. - Conforme se va levantando la pared, se verifica que esta se encuentre a nivel, evitando así cualquier deformidad en la estructura. - Una vez que los bloques están colocados, se verifica que no se pique la pared para colocar tuberías, anclajes, u otros elementos.
Concreto de relleno de celdas	<ul style="list-style-type: none"> - Previo a realizar la mezcla, se verifica que los encargados de realizar la tarea cuenten con la dosificación correspondiente y cumpla con los requisitos establecidos dentro de los planos y las especificaciones de la obra. - La cuadrilla de trabajo cuenta con el equipo necesario para realizar la dosificación de los materiales y el transporte de la mezcla a los distintos puntos donde deba ser colada. - El cemento llega fresco al sitio de trabajo, en sacos herméticos y se encuentra almacenado, separado del suelo y de los muros a una distancia no menor a 10 cm. - El agua utilizada para realizar la mezcla del concreto se encuentra limpia, potable, sin ácidos, sales, tierra o alguna otra sustancia que pueda afectar su pureza. - Los agregados cumplen con las normas indicadas dentro de las especificaciones técnicas. - El mezclado dura por lo menos 90 segundos una vez que todos los materiales han sido vertidos dentro de la batidora, si su capacidad es igual o menor que 1.5 m³, el tiempo de mezclado aumenta en 45 segundos por cada m³ extra.
Colado y vibrado del concreto de relleno de celdas	<ul style="list-style-type: none"> - La colocación de la mezcla no excede los 30 minutos a partir del momento en que fue preparada. - Las superficies de los bloques o ladrillos en contacto con mortero o concreto de relleno se encuentran limpios y libres de sustancias deletéreas - El concreto de relleno es colado de manera que se asegura la continuidad de la pared, además, solamente deben rellenarse los espacios especificados en planos. - La colocación del concreto de relleno se realiza en etapas de colado no mayores de 180 cm, únicamente para mampostería

Cuadro 25. Requerimientos mínimos a considerar para las actividades del proceso de construcción de paredes de mampostería.	
Actividades	Requerimientos
	clase a. - Se verifica que todos los espacios que contengan refuerzo sean rellenos con concreto. - Entre coladas se deja una junta horizontal con una profundidad medida desde el borde superior del bloque de 5 cm - Una vez que el concreto fue colado, se protege de la acción de la lluvia o cualquier otra fuente de agua que afecte su composición. - El tiempo de vibrado del concreto se encuentre entre los 5 y 15 segundos con el fin de garantizar una adecuada consolidación de la mezcla. - El concreto es vibrado en capas no mayores a 30 cm, con el fin de evitar la segregación. - La mezcla se compacta utilizando: vibrador mecánico para alturas de colado mayores a 30cm y por medio de envarillado para coladas menores a 30 cm. - El vibrador penetra hasta el fondo de la capa que se está colando y, por lo menos, hasta 15 cm dentro de cualquier capa colada anteriormente.
Curado del concreto de relleno de celdas	- El concreto recién colado es ser protegido de todos aquellos agentes externos que puedan generar su agrietamiento prematuro. - No más allá de 4 horas luego de haber sido efectuada la chorrea, se inicia con la cura del concreto. - La cura del concreto se prolonga durante mínimo 7 días y finaliza paulatinamente, aunque el encofrado no haya sido removido.
Repello para paredes de mampostería	- La dosificación de la mezcla es la misma que se encuentra especificada dentro de los planos constructivos y las especificaciones. - El repello tiene un espesor mínimo de 1,5 cm y como máximo 2,5 cm. - El acabado del repello genera fineza en la superficie sobre la que se aplicó y no genera abultamientos en la superficie.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 26. Requerimientos mínimos a considerar para las actividades del proceso de construcción de paredes livianas.	
Actividades	Requerimientos
Montaje de estructura	- Se delimitan y trazan todas las divisiones de acuerdo a lo establecido en los planos constructivos. - Los elementos en hierro galvanizado a utilizar son del calibre que se indica en planos constructivos y especificaciones técnicas. - Los canales superior e inferior "tracks" se fijan al piso, al techo o a algún elemento soportante por medio de tornillos o clavos adecuados. - Los "studs" son colocados de acuerdo al espaciamiento indicado en planos constructivos o especificaciones técnicas (de acuerdo al sistema de paneles que se utilice), asegurándolos con tornillos o clavos según corresponda. - Se colocan todas las previstas para las instalaciones de acuerdo a la distribución mostrada en planos constructivos. - Se verifica que, en los buques de puertas, ventanas, y para la colocación de mobiliario, equipo, tuberías o algún otro accesorio, se coloquen refuerzos adicionales a base de madera tubos estructuras o perfiles de metal, según detalles en planos constructivos.

Cuadro 26. Requerimientos mínimos a considerar para las actividades del proceso de construcción de paredes livianas.	
Actividades	Requerimientos
Colocación de paneles	<ul style="list-style-type: none"> - Se verifica que el sistema de paneles a colocar corresponde al que se muestra en planos constructivos o especificaciones técnicas y cumpla con todos los requerimientos técnicos necesarios para su instalación. - Los paneles son almacenados en un lugar seco, evitando que se vean expuestos a condiciones de humedad que comprometan su adecuado funcionamiento. - Los paneles son anclados solamente a los “studs”, y se debe verificar que estos no se anclen a los “tracks”. - Antes de colocar la segunda cara del panel, se verifica que todas las previstas e instalaciones hayan sido colocadas correctamente. - Los paneles son anclados con tornillos o clavos de acuerdo a lo que se especifique en planos constructivos y especificaciones técnicas. - Todos aquellos bordes que quedan expuestos o esquinas, son cubiertos con angulares o perfiles de acuerdo al sistema de paneles utilizado. - Los paneles son instalados con la menor cantidad de juntas posibles con el fin de garantizar la continuidad del sistema.
Sello de juntas	<ul style="list-style-type: none"> - Todas las juntas de los paneles coinciden con los “studs”, con el fin de que los paneles sean anclados a estos elementos. - Se verifica que todas las esquinas y los espacios entre láminas sean rellenados con sellador y cinta de refuerzo cubriendo las cabezas de tornillos y resanes, de acuerdo a la recomendación del fabricante de los paneles. - Se garantiza que el sellador aplicado se deje secar por un periodo de 24 horas. - Se verifica que una vez transcurridas las 24 horas de aplicada la primera capa, se aplique una segunda capa de sellador, retirando el exceso, con el fin de evitar grietas. - Se verifica que una vez que se haya secado el sellador, se lija la superficie con el fin de nivelarla.
Colocación del empastado	<ul style="list-style-type: none"> - La superficie de los paneles se encuentra limpia y libre de impurezas para la aplicación de la pasta. - La mezcla para el empastado se fabrica de acuerdo a los requerimientos y especificaciones establecidos por el fabricante. - Se verifica que la mezcla sea distribuida uniformemente y que toda la superficie sea cubierta con la mezcla. - Se verifica que, una vez aplicada la mezcla, se coloque cinta de refuerzo sobre las juntas, con el fin darle el acabado correspondiente. - Se verifica que, una vez aplicada la mezcla, se ordene y limpie el área de trabajo.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 27. Requerimientos mínimos a considerar para las actividades del proceso de enchape de paredes.	
Actividades	Requerimientos
Enchape de paredes	<ul style="list-style-type: none"> - La superficie sobre la cual se colocan los enchapes se encuentra limpia, libre de polvo, aceite, grasa o cualquier otro contaminante. - La superficie sobre la cual se colocan los enchapes se encuentra perfectamente nivelada. - La superficie se encuentra debidamente demarcada con la zona la colocación de las distintas piezas. - En caso de que sea necesario cortar piezas, estas son cortadas de acuerdo a las dimensiones requeridas sin causar daños y fisuras su superficie. - Durante la instalación del enchape se realiza una alineación con cuerdas, en hileras rectas o maestras.

Cuadro 27. Requerimientos mínimos a considerar para las actividades del proceso de enchape de paredes.	
Actividades	Requerimientos
	<ul style="list-style-type: none"> - Se verifica que durante la instalación de los enchapes todas las piezas se encuentra a codal y plomo. - Una vez instalados los enchapes, se verifica que se coloquen separadores en las sisas de 3 mm de grosor o lo que se indique dentro de los planos constructivos y especificaciones técnicas. - Para la instalación de los enchapes se utiliza mortero adhesivo aprobado previamente por el director del proyecto. - El mortero para pega de bloques presenta una consistencia plástica y homogénea. - Se garantiza que no se coloquen enchapes una vez transcurridos más de 25 minutos aplicada la mezcla de mortero adhesivo sobre la superficie de la pared. - Se garantiza que no se cambie la posición de las piezas de enchape transcurridos 15 minutos después de su colocación. - Se espera un mínimo de 18 horas instalada la pieza para la colocación de la fragua. - Se garantiza que se eviten trabajos de impacto y vibraciones fuertes sobre la pieza por al menos 14 días. - La fragua utilizada para los enchapes es de polímero del tipo establecido dentro de los planos y especificaciones técnicas, aprobada previamente por el director del proyecto. - Se debe garantizar que no se acumule fragua entre las piezas de los enchapes.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 28. Requerimientos mínimos a considerar para las actividades del proceso de pintura de paredes.	
Actividades	Requerimientos
Pintura de paredes	<ul style="list-style-type: none"> - Todas las pinturas llegan a la obra con sus etiquetas de fábrica, en las cuales se estipula el nombre del fabricante, tipo de pintura, código de color, fecha de fabricación y demás datos del fabricante. - Todas las pinturas se encuentran dentro de su envase de fábrica, selladas y con su respectiva etiqueta. - La superficie sobre la cual se aplicará la pintura se encuentra limpia, libre de polvo, aceite, grasa o cualquier otro contaminante. - La superficie sobre la cual se aplicará la pintura se encuentra perfectamente nivelada. - La pintura se prepara estrictamente de acuerdo con las instrucciones del fabricante, esta no se “adelgaza” agregándole agua, a menos de que se indique lo contrario. - La aplicación de la pintura se realiza de acuerdo a lo establecido en las indicaciones del fabricante y las especificaciones técnicas. - Todos los filos, esquinas, aberturas y elementos especiales son pintados y acabados igual que las superficies planas. - Las superficies detrás de equipos y muebles móviles se pintan igual que las superficies expuestas. - Los cantos superiores, inferiores y laterales de las hojas de las puertas, deberán ser pintados y acabados igual que las caras de las respectivas puertas. - Entre una mano y otra de barniz o esmalte, se realiza un lijado con lija suave. - La primera mano de pintura es aplicada inmediatamente después de que la superficie haya sido preparada y limpiada. - Entre la aplicación de cada mano de pintura se deja el tiempo de secado recomendado por el fabricante. - El trabajo de pintura exterior no se realiza cuando las condiciones climáticas sean desfavorables, con condiciones adversas como: lluvia, neblina, humedad mayor a 85%, fuertes vientos o tornados, oscuridad o poca visibilidad.

Cuadro 28. Requerimientos mínimos a considerar para las actividades del proceso de pintura de paredes.	
Actividades	Requerimientos
	<ul style="list-style-type: none"> - El espesor de la pintura ya seca, cumple con lo establecido dentro de las especificaciones técnicas y las recomendaciones del fabricante.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 29. Requerimientos mínimos a considerar para las actividades del proceso de construcción de estructura de techo.	
Actividades	Requerimientos
Fabricación de cerchas para techo	<ul style="list-style-type: none"> - Todos los elementos son almacenados de acuerdo a las instrucciones del fabricante, con bajo nivel de humedad, adecuadamente protegidos del clima y del resto de actividades de construcción. - Los elementos se fabrican de acuerdo a las dimensiones que se encuentran dentro de los planos constructivos y especificaciones técnicas. - Los elementos se encuentran libres de impurezas, deformaciones o cualquier otro factor que pueda afectar su montaje y su capacidad estructural. - Todas las piezas son preparadas en taller, soldadas y pintadas de acuerdo a los planos y son debidamente identificadas para ser transportadas al sitio de la obra. - Todo el material estructural deformado es enderezado por métodos adecuados, antes de ser armado, abrirle agujeros o trabajado de otra manera en el taller. - En el sitio de trabajo solamente se realizan uniones soldadas o empernadas de elementos o componentes, ya que no se permite fabricar en el sitio de construcción. - Los agujeros para pernos o uniones, cumplen con el tamaño establecido dentro de los planos constructivos.
Montaje de estructura de techo	<ul style="list-style-type: none"> - Se provee un contraventeo provisional adecuado, con el fin de mantener la estructura segura, aplomada y en alineamiento exacto, hasta completar el montaje y las uniones permanentes. - Se cuenta con todos los pernos de anclaje, placas y todos los accesorios requeridos para sujetar la estructura, de acuerdo a lo especificado en los planos constructivos. - Todas las uniones entre componentes de la estructura se realizan soldadas o empernadas siguiendo los procedimientos establecidos para cada caso.
Colocación de cubierta metálica	<ul style="list-style-type: none"> - Las láminas metálicas se encuentran almacenadas en un lugar donde no puedan arrugarse o doblarse, evitando cualquier daño que pueda comprometer su capacidad estructural. - Las láminas a colocar son nuevas, se encuentran en óptimas condiciones, no presentan rayaduras o agujeros. - Previo a la colocación de las láminas, se verifica que se realice la instalación del aislante Prodex, siguiendo las instrucciones del fabricante. - La pendiente mínima de la cubierta debe ser de 15% o lo que se especifique dentro de los planos constructivos o especificaciones técnicas. - El traslape longitudinal entre láminas debe de ser de al menos 15 cm o lo que se especifique dentro de los planos constructivos o especificaciones técnicas. - Las láminas se colocan de forma paralela a la pendiente del techo. - Las láminas colocadas en un mismo plano se encuentran a cordal y con las pendientes indicadas en planos constructivos.

Cuadro 29. Requerimientos mínimos a considerar para las actividades del proceso de construcción de estructura de techo.	
Actividades	Requerimientos
	<ul style="list-style-type: none"> - Las láminas son fijadas mediante tornillos que cumplan con las recomendaciones del fabricante. - Los tornillos son colocados en la “cresta” de las láminas. - Se verifica que, durante la instalación de los tornillos, no se genere deformación o agrietamiento en las láminas. - Las láminas son limpiadas constantemente, con el fin de evitar efectos productos de la suciedad o residuos metálicos, que puedan generar la aparición de goteras.
Instalación de elementos de hojalatería	<ul style="list-style-type: none"> - Las canoas se colocan alineadas y con los desniveles indicados dentro de los planos y especificaciones técnicas, con el fin de evitar fugas en los elementos. - Las canoas son colocadas de manera que permitan un adecuado flujo de agua, evitando de esta forma estancamiento y desbordes. - Las canoas son colocadas con apoyos que permitan su estabilidad. - Se verifica que el resto de elementos de hojalatería (como bajantes o botaguas) se instalen correctamente de acuerdo a los planos constructivos y especificaciones técnicas. - Los elementos son pintados de acuerdo con lo establecido dentro de los planos constructivos y especificaciones técnicas.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 30. Requerimientos mínimos a considerar para las actividades del proceso de construcción de estructuras de acero.	
Actividades	Requerimientos
Generalidades y planos de taller	<ul style="list-style-type: none"> - El contratista suministra, fabrica, transporta y construye todos los elementos de acero estructural de acuerdo a lo especificado y detallado en los planos constructivos y especificaciones técnicas. - Se utiliza alguna protección contra fuego en todos los elementos de acero, que garantiza una resistencia mínima de 2 horas. - Antes de iniciar las obras, se garantiza que los planos de taller a utilizar están aprobados por el inspector, y contienen todos los elementos y componentes, dimensiones y espesores, tipo de soldadura, detalles de uniones, anclajes y cualquier otro detalle que se considera pertinente. - Se realiza un levantamiento en sitio para verificar las medidas y niveles de los diferentes elementos estructurales.
Fabricación de elementos	<ul style="list-style-type: none"> - Todos los elementos son almacenados de acuerdo a las instrucciones del fabricante, con bajo nivel de humedad, adecuadamente protegidos del clima y del resto de actividades de construcción. - Los elementos se fabrican de acuerdo a las dimensiones que se encuentran dentro de los planos constructivos y especificaciones técnicas. - Los elementos se encuentran libres de impurezas, deformaciones o cualquier otro factor que pueda afectar su montaje y su capacidad estructural. - Todas las piezas son preparadas en taller, soldadas y pintadas de acuerdo a los planos y son debidamente identificadas para ser transportadas al sitio de la obra. - Todo el material estructural deformado es enderezado por métodos adecuados, antes de ser armado, abrirle agujeros o trabajado de otra manera en el taller. - En el sitio de trabajo solamente se realizan uniones soldadas o empernadas de elementos o componentes, ya que no se permite fabricar en el sitio de construcción.

Cuadro 30. Requerimientos mínimos a considerar para las actividades del proceso de construcción de estructuras de acero.

Actividades	Requerimientos
	<ul style="list-style-type: none">- Los agujeros para pernos o uniones, cumplen con el tamaño establecido dentro de los planos constructivos y las especificaciones técnicas.
Soldadura de elementos	<ul style="list-style-type: none">- Las cuadrillas de trabajo cuentan con todo el equipo de soldadura necesario para la ejecución de las actividades este cuenta con la capacidad adecuada para el trabajo a realizar.- La soldadura a utilizar es de arco y los electrodos a utilizar son los adecuados para el procedimiento adoptado.- La soldadura a utilizar es de tipo E6010 o E7010, a menos de que se indique lo contrario dentro de los planos constructivos o especificaciones técnicas.- La soldadura presenta un aspecto uniforme, sin fisuras y defectos visibles, además, es regular y simétrica.- Las soldaduras defectuosas son reparadas solamente contando con la aprobación del inspector, en caso contrario estas son removidas.- Las juntas son preparadas mediante oxicorte y esmerilado. tienen una geometría regular, con cantos rectos o biselados, de acuerdo a lo requerido en los planos constructivos o especificaciones técnicas.- Previamente a realizar la soldadura se limpia cuidadosamente la superficie de elemento y se remueve el óxido, polvo, grasa e impurezas que puedan afectar la calidad de la soldadura.- En las uniones se utilizan espaciadores y mordazas de alineamiento para mantener los perfiles y las láminas a soldar sujetos firmemente.- Después de cada paso de soldadura se remueve la escoria y el material en exceso.- La soldadura es esmerilada, eliminando irregularidades y logrando un aspecto uniforme.
Pintura de elementos	<ul style="list-style-type: none">- Todos los perfiles, elementos, componentes y accesorios, son primero pintados con una base de pintura anticorrosiva (a base de cromato de zinc o base de teróxido de plomo).- Posteriormente se aplican dos capas de esmalte a base de resina alquídica de buena resistencia al impacto.- Se verifica que la capa de primario sea de 50 micras y las dos capas de esmalte tengan un espesor de 100 micras en total.- La marca y el color de las pinturas son aprobados por el inspector y se siguen las recomendaciones del fabricante durante su aplicación.- Las superficies a pintar se encuentran secas, libres de polvo, grasa, suciedad e impurezas y se remueve o elimina la escoria de la soldadura y las partículas o escamas de óxido.- La primera mano de primario y la primera de esmalte se aplican en taller y la segunda mano de esmalte se aplica en obra, una vez que se realizó el montaje de la estructura.- La pintura no se aplica en sitios expuestos al polvo y al viento.- La pintura no es “adelgazada” para aplicarla, a menos de que el fabricante así lo recomiende.- Las superficies galvanizadas y de aluminio son neutralizadas químicamente con “wash primer” de marca y tipo aprobados por el inspector.
Montaje de estructura	<ul style="list-style-type: none">- Se provee un contraventeo provisional adecuado, con el fin de mantener la estructura segura, aplomada y en alineamiento exacto, hasta completar el montaje y las uniones permanentes.- Se cuenta con todos los pernos de anclaje, placas y todos los accesorios requeridos para sujetar la estructura, de acuerdo a lo especificado en los planos constructivos.

Cuadro 30. Requerimientos mínimos a considerar para las actividades del proceso de construcción de estructuras de acero.	
Actividades	Requerimientos
	<ul style="list-style-type: none"> - Las placas de base de las columnas son colocadas y fijadas a los pernos de anclaje mediante doble tuerca, dejando un espacio de 25mm mínimo sobre la superficie del pedestal de apoyo. - Una vez que las placas de base son niveladas, se rellena el espacio de 25mm sea con mortero expansivo de alta resistencia. - Todas las uniones entre componentes de la estructura se realizan soldadas o empernadas siguiendo los procedimientos establecidos para cada caso.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 31. Requerimientos mínimos a considerar para las actividades del proceso de instalación y acabado de cielos.	
Actividades	Requerimientos
Instalación y acabado de paneles de cielo	<ul style="list-style-type: none"> - Se verifican las áreas y el tipo de cielos a instalar en cada una de las zonas del proyecto. - Los paneles de cielo a instalar tienen resistencia a la humedad y ser resistentes al fuego 1 hora como mínimo. - Los paneles se instalan sobre una retícula de suspensión de tipo aprobado por el director del proyecto. - El sistema de paneles es instalado de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. - La suspensión de los paneles es realizada en sitio, mediante alambres galvanizados desde la estructura de techo y/o entrepiso. - Se debe verificar que el calibre y espaciado de los alambres de fijación, sean los recomendados por el fabricante y aprobados por el director del proyecto. - Se debe verificar que no se realice la fijación de tuberías Conduit o mecánicas, cubiertas de techo, entre otros. - En casos donde la altura entre cielo y techo sea considerable, se realizan los refuerzos adicionales necesarios que garanticen el nivel y la firmeza de la estructura en todo momento. - Todos los cielos son instalados mediante clips de fijación sismo resistentes para evitar el movimiento de los paneles. - En zonas con áreas de cielos mayores a 200 m² se instalan soportes sismo resistentes. - En las zonas donde sea necesario, se realiza la instalación de angulares para la protección de esquinas. - El acabado de los cielos cumple con lo especificado dentro de los planos constructivos o especificaciones técnicas.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 32. Requerimientos mínimos a considerar para las actividades del proceso de instalación de sistema mecánico.	
Actividades	Requerimientos
Transporte, almacenaje, manipulación y generalidades	<ul style="list-style-type: none"> - Los materiales se transportan a la obra en sus embalajes y empaques originales, sellados, con sus respectivas instrucciones de instalación y mantenimiento. - Los empaques de los productos cuentan con la identificación del fabricante, del material, acabado, fecha de fabricación y lote. - Los materiales son almacenados en un lugar bajo cubierta, en repisas o estibas, protegidos contra del clima, productos corrosivos o actividades de la construcción. - Todos los ductos, tuberías y equipos son instalados de acuerdo a lo que se indica en los planos constructivos. - El equipo a instalar cuenta con la capacidad y características indicadas dentro de las especificaciones técnicas. - En caso de realizar cambios respecto a lo indicado en planos constructivos o especificaciones técnicas, estos son aprobados

Cuadro 32. Requerimientos mínimos a considerar para las actividades del proceso de instalación de sistema mecánico.

Actividades	Requerimientos
	<p>por el inspector.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se cuenta con la autorización de las autoridades locales correspondientes para las conexiones sanitarias, pluviales, potables y de desagües.
Sistema de aguas pluviales	<ul style="list-style-type: none"> - La tubería de conducción y los bajantes pluviales son del material, espesor y diámetro indicado dentro de los planos constructivos y las especificaciones técnicas. - Las válvulas se instalan de acuerdo a lo que se indica en los planos constructivos. - Se cuenta con la aprobación municipal vigente para la ejecución de las distintas actividades. - La instalación se realiza de acuerdo a lo especificado en los planos constructivos. - Los materiales a utilizar durante la instalación de los elementos cuentan con la aprobación del inspector. - Se instalan cajas de registro en la base de todos los bajantes y en todos los cambios de dirección mayores de 45°. - Los marcos y tapas de las cajas son de hierro galvanizado o en su defecto del material especificado dentro de los planos constructivos o especificaciones técnicas. - Se construyen pozos de registro en los lugares indicados, con el detalle especificado dentro de los planos constructivos. - Antes de la construcción de los distintos elementos, se realiza la verificación de los distintos niveles y profundidades. - El desfogue de aguas pluviales se realiza a la red pública mediante una caja de registro difusora con tubería de diámetro indicado en planos constructivos. - La tubería es instalada sobre un encamado de material cuyas propiedades cumplen lo especificado dentro de los planos constructivos y especificaciones técnicas. - Los rellenos inicial y final se colocan de acuerdo a lo indicado dentro de los planos constructivos y especificaciones técnicas. - Una vez instalada, la tubería es probada por un periodo de 8 días bajo condiciones normales de trabajo. - La tubería se encuentra libre de fugas o defectos. - Las pruebas se efectúan en presencia del inspector antes de recubrir las zanjas en las que se encuentran colocadas las tuberías.
Sistema de agua potable	<ul style="list-style-type: none"> - La tubería de conducción de agua potable es del material, espesor y diámetro indicado dentro de los planos constructivos y las especificaciones técnicas. - Se cuenta con la aprobación municipal vigente para la ejecución de las distintas actividades. - Las salidas se realizan por medio de niples cromados en las piezas sanitarias y niples de acero galvanizado en el resto de los accesorios. - La tubería de agua potable se instala a 1m del alcantarillado sanitario, a menos de que en los planos constructivos se indique lo contrario. - La distancia mínima entre las previstas de agua potable y alcantarillado sanitario es de 1.5m. - La rasante mínima de la corona del tubo a la rasante terminada es de 0.80m. - Las válvulas se ubican de acuerdo a lo establecido dentro de los planos constructivos y especificaciones técnicas. - Se colocan bloques de anclaje en cada cambio de dirección, según se detalla en los planos constructivos. - Las válvulas para la tubería de agua caliente son de cuerpo de bronce con las mismas dimensiones que la tubería a la cual están conectadas. - Todas las válvulas son accesibles y las que están ocultas cuentan con tableros de acceso.

Cuadro 32. Requerimientos mínimos a considerar para las actividades del proceso de instalación de sistema mecánico.

Actividades	Requerimientos
	<ul style="list-style-type: none"> - Todas las válvulas cuentan con estampados donde se indica su presión de trabajo y nombre de fabricación. - En las tuberías de agua caliente se instalan uniones flexibles en hule a cada 20m como máximo. - En caso de que los fondos de las zanjas queden por debajo de la línea de fondo, se rellena con arena hasta el nivel adecuado. - Los rellenos se realizan en capas de 0.10m, son compactados a la densidad original del suelo y se coloca de forma simultánea a ambos lados de la tubería. - Los cambios de diámetro se realizan por medio de reductores concéntricos. - Se cuenta con amortiguadores contra golpes de ariete, con el detalle especificado dentro de los planos constructivos y especificaciones técnicas. - Una vez instalada, la tubería es probada por un periodo de 4 días bajo condiciones normales de trabajo. - La tubería se encuentra libre de fugas o defectos. - Las pruebas se efectúan en presencia del inspector antes de recubrir las zanjas en las que se encuentran colocadas las tuberías.
<p>Sistema de aguas negras y tubería de ventilación</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La tubería de conducción de aguas negras es del material, espesor y diámetro indicado dentro de los planos constructivos y las especificaciones técnicas. - Se cuenta con la aprobación municipal vigente para la ejecución de las distintas actividades. - Se verifica que se cumplan los niveles indicados en los planos constructivos. - Se instalan cajas de registro en la base de todos los bajantes y en todos los cambios de dirección mayores de 45° de las tuberías de drenaje. - En las tuberías enterradas los registros se extienden hasta los pisos terminados por medio de codos de radio largo. - Los drenajes de piso cuentan con tapa y cuerpo de bronce, aluminio o hierro fundido, según los modelos especificados en planos constructivos y especificaciones técnicas. - Todos los accesorios y drenajes cuentan con su respectiva trampa. - Los inodoros cuentan en su descarga con flanger plástico y empaque de cera. - De acuerdo a lo indicado dentro de los planos constructivos, todas las tuberías sanitarias y de drenaje cuentan con su respectiva línea de ventilación. - A menos de que se indique lo contrario, las líneas de ventilación corren a una altura no menor a 0.15m sobre los accesorios y no menor de 0.90 m encima del techo. - Los drenajes se construyen de acuerdo a los detalles dados en los planos constructivos y siguiendo las normas de seguridad de la autoridad competente. - Se construyen pozos de registro en los lugares indicados, con el detalle especificado dentro de los planos constructivos. - Los marcos y tapas de las cajas son de hierro galvanizado o en su defecto del material especificado dentro de los planos constructivos o especificaciones técnicas. - Las cajas de registro se encuentran debidamente repelladas. - La pendiente de las tuberías cumple con lo que se encuentra especificado dentro de los planos constructivos y las especificaciones técnicas. - El desfogue de aguas negras se realiza a la red pública, tanque séptico, planta de tratamiento o algún otro sistema dedicado a su disposición, de acuerdo a lo indicado dentro de los planos constructivos.

Cuadro 32. Requerimientos mínimos a considerar para las actividades del proceso de instalación de sistema mecánico.

Actividades	Requerimientos
	<ul style="list-style-type: none"> - La tubería es instalada sobre un encamado de material cuyas propiedades cumplen lo especificado dentro de los planos constructivos y especificaciones técnicas. - Los rellenos inicial y final se colocan de acuerdo a lo indicado dentro de los planos constructivos y especificaciones técnicas. - Una vez instalada, la tubería es probada por un periodo de 8 días bajo condiciones normales de trabajo. - La tubería se encuentra libre de fugas o defectos. - Las pruebas se efectúan en presencia del inspector antes de recubrir las zanjas en las que se encuentran colocadas las tuberías.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 33. Requerimientos mínimos a considerar para las actividades del proceso de construcción de pavimento flexible.

Actividades	Requerimientos
Emulsiones asfálticas y control de calidad	<ul style="list-style-type: none"> - Al momento de la aplicación de la emulsión asfáltica, se verifica que la temperatura ambiente no sea inferior a 5°C. - Los ensayos de laboratorio correspondientes son realizados por un laboratorio de materiales debidamente certificado con la autoridad competente. - Los niveles, cotas y pendientes se mantienen de acuerdo a lo establecido dentro de los planos constructivos. - Se verifica que el espesor compactado no sea menor a lo indicado dentro de los planos constructivos o dentro de lo expuesto en el informe geotécnico. - En caso de que se encuentren espesores menores a lo establecido en los planos constructivos o dentro de lo expuesto en el informe geotécnico, se garantiza la aplicación de un riego de lima y un traslape de 25mm o bien su retiro y reposición. - Se garantiza una revisión periódica de la superficie para eliminar la posibilidad de que se generen áreas de encharcamiento.
Riego de impregnación	<ul style="list-style-type: none"> - La superficie a impregnar se encuentra limpia libre de cualquier material suelto. - Se coloca una capa de asfalto en toda la superficie de la base, esta se encuentra compactada y seca. - La proporción el riego a aplicar es de 1.5 a 2.0l/m². - El riego se aplica penetrando y sellando, sin ocasionar inundación o sobresaturación sobre la superficie. - Las medidas tomadas son las suficientes para evitar regar superficies adyacentes. - El asfalto es curado el tiempo que sea necesario, con el fin de que alcance a penetrar y volatizar la superficie. - Los charcos son desalojados con cepillos. - Una vez que se realizó el riego de imprimación, se impide el tránsito sobre la superficie por un lapso mínimo de 4 horas. - Cuando se requiera permitir el tránsito antes de 24 horas realizado el riego de imprimación, la superficie es cubierta uniformemente con arena seca libre de finos.
Riego de liga	<ul style="list-style-type: none"> - Previo al tendido de la carpeta, se aplica (utilizando una petrolizadora) un riego de liga rebajado fr-3. - Después del riego de liga y previo a la colocación del tendido de la carpeta se deja transcurrir el tiempo necesario para que la mezcla adquiera la viscosidad adecuada. - Se verifica que el riego se realice en una proporción de 1.0l/m.
Carpeta de concreto asfáltico	<ul style="list-style-type: none"> - La base se encuentre debidamente preparada e impregnada para la colocación de la mezcla. - La mezcla es transportada en vehículos con caja metálica, cubiertos con una lona que preserve la mezcla del polvo, materias extrañas o la pérdida del calor durante el trayecto.

Cuadro 33. Requerimientos mínimos a considerar para las actividades del proceso de construcción de pavimento flexible.

Actividades	Requerimientos
	<ul style="list-style-type: none">- El tendido de la mezcla se realiza con máquina especial, de propulsión propia, lo suficientemente equipada para garantizar una adecuada colocación de la mezcla.- La mezcla es distribuida de forma uniforme sin que se presente segregación por tamaños.- La mezcla es tendida a una velocidad que permita su distribución uniforme en espesor y acabado.- Las juntas de construcción longitudinales y transversales son ligadas con cemento asfáltico o material asfáltico de fraguado rápido.- Las juntas transversales son recortadas aproximadamente 45°c antes del tendido de la siguiente franja.- La máquina es limpiada perfectamente en todas aquellas partes donde se acumulan residuos de la mezcla.- La temperatura de mezclado es superior a los 110°c.- Los lugares y áreas irregulares e inaccesibles son tendidos por medios manuales.- Se verifica que los trabajadores no pisen el material suelto mientras se realizan las tareas de afine.
Compactación de la mezcla	<ul style="list-style-type: none">- Se utiliza un rodillo liso tipo tándem o un compactador neumático para realizar la compactación de la mezcla.- La compactación de la carpeta se terminó a una temperatura no menor a 70°c.- En las orillas se forma un chaflán cuya base es igual a vez y media el espesor de la carpeta y es compactado con el equipo adecuado.- El tendido de la mezcla no se realiza sobre una superficie húmeda, encharcada o durante periodos de lluvia.- Una vez finalizado el tendido, se verifica el alineamiento, el perfil, la sección, la compactación, el acabado y el espesor, de acuerdo con lo establecido dentro de los planos constructivos.- La mezcla es compactada sin que se disperse el material.- En áreas inaccesibles se compacta la mezcla con pisón de mano.- Las fallas (hendeduras, interrupciones, marcas, entre otros) son aplanadas y reparadas inmediatamente después de las juntas o marcas de rodillos y orillas.- Se realiza una segunda repasada hasta que el concreto asfáltico se encuentre totalmente compactado.- El aplanado final se realiza de forma continua hasta que las marcas del rodillo se hayan eliminado y la carpeta obtenga su máxima densidad.- En caso de baches, el material es extraído y sustituido con material caliente, compactado con rodillo a la máxima densidad y afine.- El tránsito de vehículos se realiza una vez que la mezcla haya enfriado y endurecido.

Fuente: Elaboración propia.

Buenas prácticas para la gestión de la calidad

De acuerdo a lo mencionado por la profesional de la gestión de la calidad entrevistada, la planificación para la gestión de la calidad dentro de una empresa es un proceso que debe darse por etapas. Dentro de la etapa planificación deben identificarse todos aquellos recursos y necesidades de la empresa, para elaborar una planificación para la gestión de la calidad que se adapte de forma adecuada a todo su personal. Por ejemplo, el personal operativo debe encontrarse calificado para poder desarrollar las distintas actividades durante la ejecución de los proyectos, por lo que la empresa debe realizar capacitaciones de forma constante o buscar postulantes que se adecuen al perfil solicitado por la empresa

Durante la ejecución de las actividades se requiere de un análisis donde se determinen aquellos procesos o actividades que aportan valor y representan parte fundamental de los proyectos, con el fin de que se puedan incluir dentro de la planificación para la gestión de la calidad.

Las buenas prácticas recomendadas por la ingeniera, que se consideran de gran importancia para incluir dentro de la planificación para la gestión de la calidad, son las siguientes:

- Contar con herramientas técnicas y recursos digitales para la gestión de la calidad en los procesos (ya sean formularios, registros de inspección, hojas de control) que se conviertan en parte fundamental durante el desarrollo de los proyectos.
- Los materiales utilizados para el desarrollo de distintas actividades durante la ejecución de los proyectos deben contar con las especificaciones técnicas actualizadas y deben cumplir con todos los requerimientos establecidos por la normativa nacional e internacional.
- Realizar todos los ensayos pertinentes de acuerdo al tipo de proyecto que se desarrolle (estudios de suelos, ensayos de carga, ensayos de resistencia, entre otros).

- Capacitar a todos los miembros del equipo operativo, con el fin de que las actividades puedan ser ejecutadas por trabajadores que tengan conocimiento de los distintos ámbitos de la construcción.
- Todos los documentos derivados de la etapa de diseño (planos constructivos, especificaciones técnicas, memorias de cálculo, entre otros) deben de estar claros con el fin de que durante la ejecución de la obra el personal operativo pueda entender de forma adecuada lo que se establece dentro de estos documentos y así evitar problemas de ejecución de actividades.
- La planificación de un proyecto es esencial para la ejecución adecuada de las actividades, en esta etapa se debe garantizar la coordinación elocuente entre los distintos involucrados dentro de la obra.
- El presupuesto de un proyecto debe ser revisado de forma minuciosa, con el fin de que posteriormente no deba escatimarse dinero en materiales o eliminando actividades fundamentales para una ejecución adecuada de los distintos procesos.
- Para el subcontrato de actividades, es necesario que la empresa verifique que a quienes se les asignen distintas tareas durante la ejecución de la obra cumplan con los requisitos de calidad establecidos dentro de la normativa vigente.
- El control de la calidad y la identificación de variables que afectan el desarrollo de las actividades mediante un seguimiento adecuado de los proyectos (ya sea utilizando informes semanales o mensuales) es de vital importancia para garantizar los estándares de calidad establecidos y cumplir con la satisfacción del cliente.
- Las inspecciones en campo deben ser realizadas por profesionales que conozcan de la gestión de la calidad, de manera que los resultados presentados dentro de los registros en campo sean confiables y validados.
- Realizar constantemente procesos de autoevaluación con el fin de crear oportunidades de mejora continua durante el desarrollo de los proyectos.

- Es indispensable que dentro de los informes que se realizan dentro de la empresa se incluyan todas aquellas observaciones necesarias (deficiencias en actividades, incumplimientos, actividades ejecutadas de forma incorrecta, entre otros) con el fin de gestionar la calidad de forma adecuada.
- Los directivos corporativos deben de lograr que sus empleados se comprometan con las políticas de calidad implementadas dentro de la empresa.
- La asignación y el cumplimiento de roles y responsabilidades en una empresa es fundamental para el funcionamiento de la planificación de la gestión de la calidad.

A continuación, como parte del cuarto objetivo, una breve explicación de Guía para la Gestión de la Calidad elaborada, producto principal de la planificación para la gestión de la calidad propuesto, cada uno de los capítulos y los documentos elaborados para la gestión de la calidad en obra durante el desarrollo de los distintos procedimientos.

Elaboración de la Guía para la Gestión de Calidad

Como parte de la planificación para la gestión de la calidad, se desarrolló una Guía para la Gestión de la Calidad, la cual se encuentra enfocada en la revisión de los distintos parámetros de calidad establecidos para cada uno de los procesos constructivos.

Estructura de la Guía para la Gestión de la Calidad

La Guía para la Gestión de la Calidad, se encuentra dividida en 8 secciones, con el fin de facilitar su uso e interpretación y para evitar complicaciones durante la inspección y la revisión de los parámetros de calidad en campo para cada uno de los procesos y actividades incluidos dentro de la planificación para la gestión de la calidad.

Alcance y aspectos generales: Dentro de esta sección se incluyen las generalidades de la Guía para la Gestión de la Calidad, el alcance, la introducción, los objetivos y las limitaciones encontradas durante la ejecución de las distintas etapas. La redacción de esta sección permite definir de manera concisa el tipo de actividades, procesos y proyectos a los que son aplicables los parámetros establecidos dentro del documento.

DICOMA Construcción: Dentro de esta sección se incluye la descripción y la historia, los servicios y productos ofrecidos a los clientes, la estructura organizacional, la misión, visión y valores y el mapa de procesos de la organización, todo esto, con el fin de ofrecerle al usuario una mayor comprensión del mercado en que se desenvuelve DICOMA Construcción.

Planificación de la calidad: Dentro de esta sección se incluye el proceso que se llevó a cabo para la planificación de la gestión de la calidad, la forma en que se seleccionaron los procesos constructivos, la normativa aplicable utilizada para cada uno de los procesos constructivos y las buenas prácticas para la gestión de la calidad utilizadas como referencia.

Documentación por proceso: Dentro de esta sección se incluyen todos los documentos elaborados para cada uno de los procesos constructivos, dentro de ellos se encuentran:

- Procedimiento constructivo
- Verificaciones de calidad a realizar
- Equipo y maquinaria a utilizar
- Matriz de roles y responsabilidades para cada actividad.
- Diagramas de flujo

Herramienta para la gestión de la calidad: Dentro de esta sección se incluye la descripción de la herramienta para la gestión de la calidad desarrollada mediante Microsoft Excel, la cual contiene los registros de inspección desarrollados para cada uno de los procesos constructivos incluidos dentro de la planificación para la gestión de la calidad y los documentos de control, que funcionan como apoyo a algunas de las actividades, como por ejemplo el formulario de control de limpieza de sitio, el formulario de control del concreto premezclado, el formulario de control de transporte de material y movimiento de tierras.

Control de calidad: Dentro de esta sección se incluyen todos aquellos documentos utilizados para el control de la calidad, que también, forman parte de la herramienta para la gestión de la calidad como los gráficos que muestran los resultados de las inspecciones realizadas en campo, con el fin de obtener información tanto cualitativa como cuantitativa de la situación real en campo, además del registro de no cumplimiento y acciones correctivas, registro de lecciones aprendidas y la encuesta de satisfacción al cliente.

Propuesta de implementación: Dentro de esta sección se incluye la propuesta para implementar la planificación para la gestión de la calidad previamente desarrollada, las reuniones con los ingenieros y profesionales de la organización, la comunicación de los parámetros de calidad y la aplicación de los registros de inspección y evaluación de parámetros de evaluación.

Finalmente, como parte del quinto objetivo, se muestran los resultados obtenidos mediante la implementación de los formularios elaborados en la construcción del restaurante de comida rápida McDonald's en San Rafael de Alajuela, desarrollado entre los meses de octubre del 2021 y enero del 2022.

Implementación de la planificación de la calidad elaborada

El proyecto seleccionado para la implementación de la planificación de la gestión de la calidad elaborada, consiste en la construcción de un restaurante de comida rápida McDonald's ubicado San Rafael, en la provincia de Alajuela. El proyecto arrancó su ejecución el día 01 de octubre del 2021 y tiene como fecha prevista de finalización el día 25 de diciembre del 2021 (ver cronograma de ejecución, Anexo B). El ingeniero a cargo de la ejecución de la obra es Douglas Dávila, quién cuenta con una amplia experiencia en la construcción de supermercados y restaurantes.

Hasta el día de la elaboración de este informe, se realizaron 4 visitas:

26 de octubre del 2021: Durante esta visita, se logró observar la construcción de paredes de mampostería, curado del concreto de losas, construcción de estructura de acero, conformación de drenaje para tanque séptico, construcción de paredes livianas, encofrado de vigas, colocación de acero para columnas, encofrado de columnas. Además, se obtuvo una primera impresión de los sitios para el almacenaje de los distintos materiales y los sitios destinados para el armado y doblado del acero estructural.



Figura 28. Estado del proyecto durante la primera visita.
Fuente: Elaboración propia.

09 de noviembre del 2021: Durante esta visita se logró observar la construcción y repello de paredes de mampostería, construcción de paredes livianas, construcción de estructura de acero, encofrado de vigas, construcción de fundación para tótem, colado de losa para tanque de almacenamiento de agua, encamado de canales para tuberías, compactación de suelos, movimiento de tierras y encofrado de bordillos.



Figura 29. Estado del proyecto durante la segunda visita.
Fuente: Elaboración propia.

23 de noviembre del 2021: Durante esta visita se logró observar la construcción de paredes de mampostería para basurero, construcción de paredes livianas, impermeabilización de paredes livianas, repello para paredes de mampostería y colocación de enchapes, construcción de estructura de techo, construcción de estructura de acero, canalización de tubería eléctrica, chorrea y acabado de bordillos, compactación de suelo y colocación de adoquines.



Figura 30. Estado del proyecto durante la tercera visita.
Fuente: Elaboración propia.

17 de diciembre del 2021: Durante esta visita se logró observar la colocación de enchapes, instalación de estructura metálica para cielos, cableado de instalaciones eléctricas y acabados

en pisos y paredes. En esta etapa, la edificación se encontraba dentro de su etapa final.

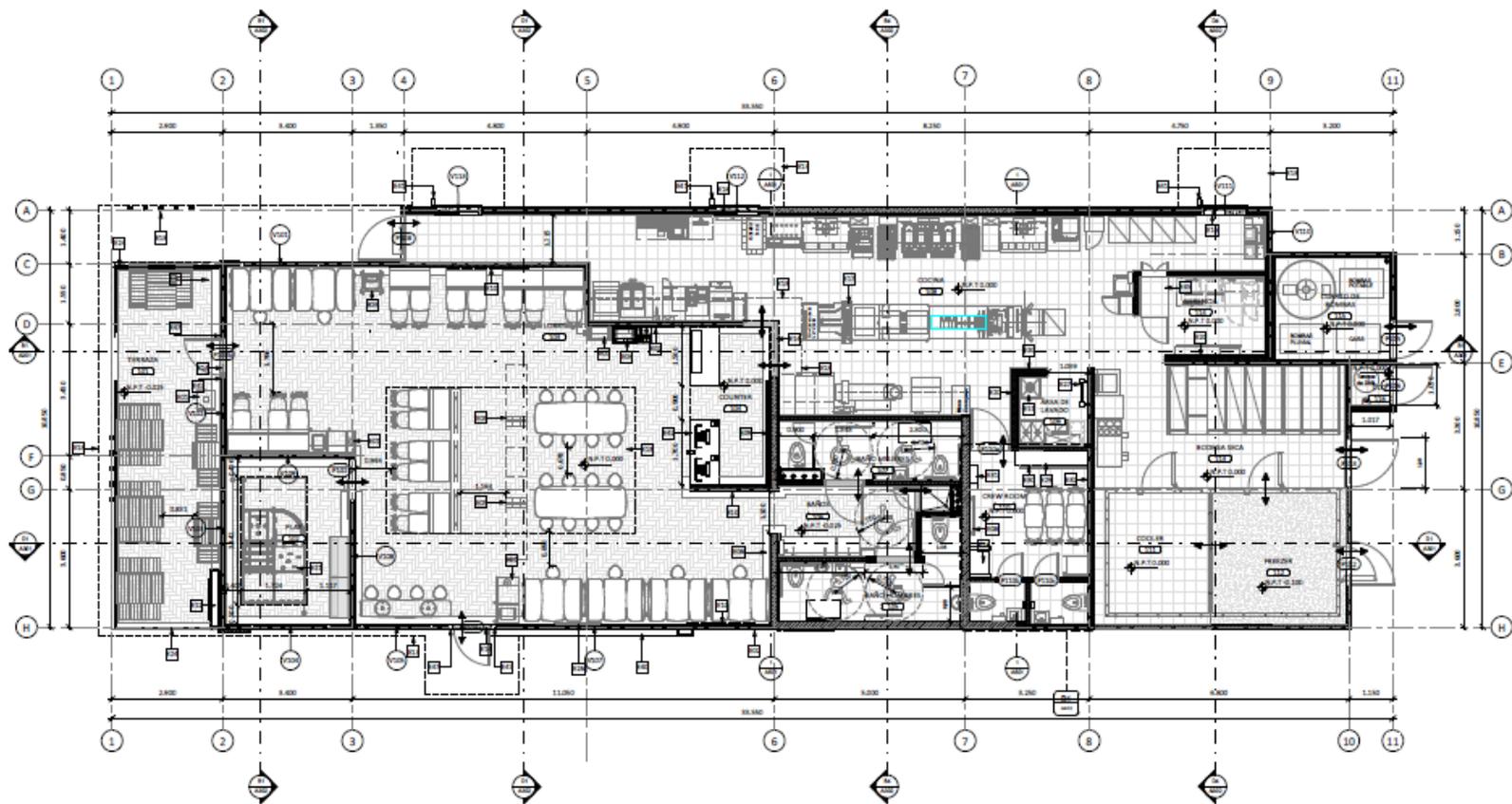


Figura 31. Estado del proyecto durante la cuarta visita.
Fuente: Elaboración propia.

Como bien se mencionó anteriormente, el propósito de realizar las visitas al proyecto, era la implementación de los formularios de inspección que fueron elaborados previamente, cuyos parámetros de evaluación fueron determinados a partir del estudio de las especificaciones técnicas de distintos proyectos licitados por DICOMA Construcción y su discretización en distintos requerimientos mínimos asociados a cada una de las actividades que conforman los distintos procesos constructivos incluidos dentro de la planificación para la gestión de la calidad.

La evaluación de estos formularios, se realizaba mediante observaciones a las actividades que se ejecutaban a lo largo de la jornada de visita, esto, mientras las cuadrillas de trabajo se encargaban de ejecutar labores en las distintas áreas. Durante estas mediciones, se observaba el equipo y las herramientas utilizadas por los trabajadores, el orden en la zona de trabajo de las distintas actividades, las condiciones de seguridad existentes, la comunicación entre los miembros de las cuadrillas y evidentemente, los requerimientos mínimos establecidos dentro de los formularios.

Se muestran a continuación los resultados obtenidos.



01 PLANTA ARQUITECTONICA
1:50

Figura 32. Planta arquitectónica del proyecto en construcción.
Fuente: DICOMA Construcción.

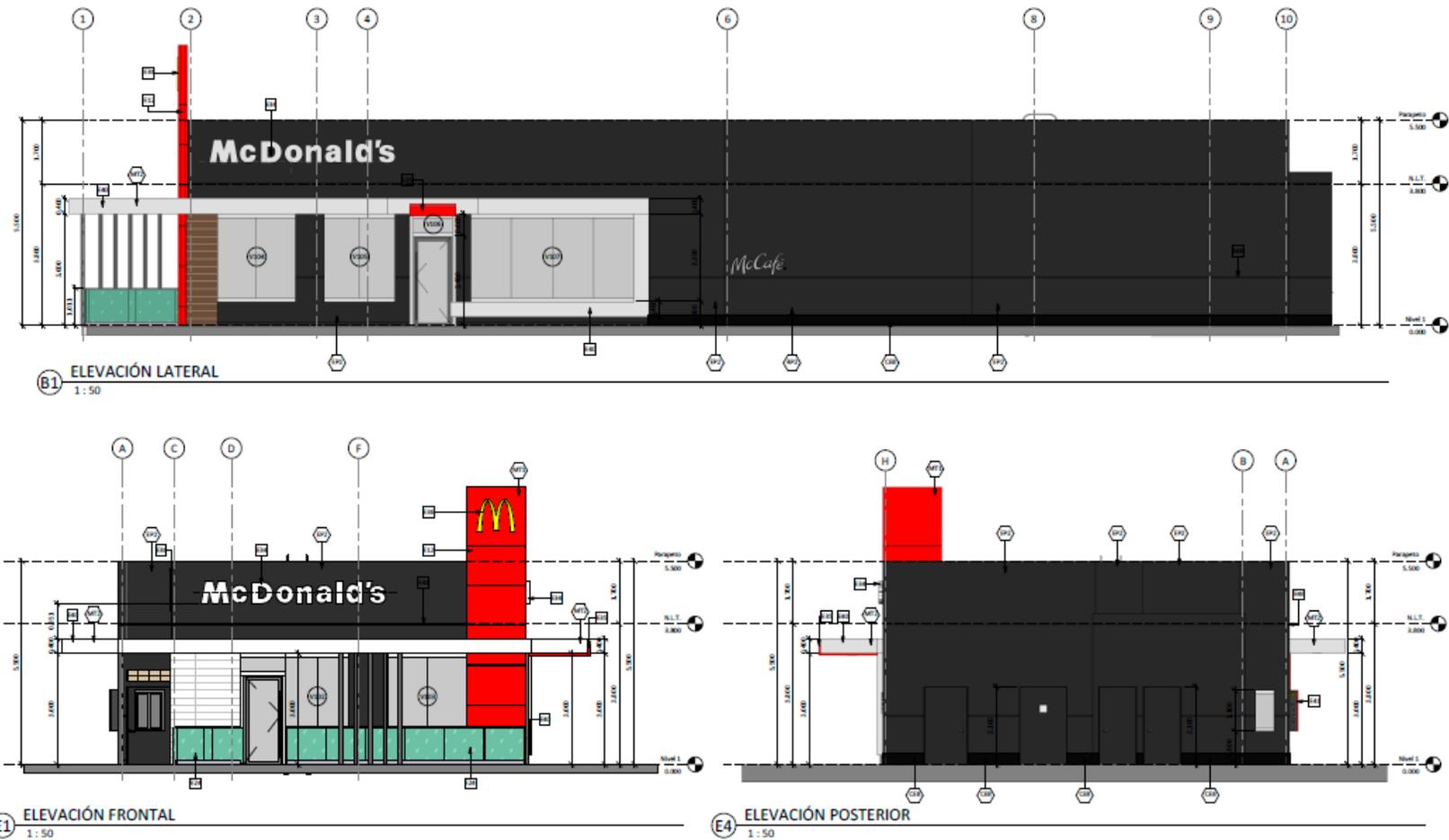


Figura 33. Elevaciones de proyecto en construcción.
Fuente: DICOMA Construcción.



Formularios de inspección de procesos

Fecha:	26 de octubre del 2021
Nombre del profesional que supervisa:	Emmanuel Fonseca Bonilla
Proyecto:	McDonald's San Rafael de Alajuela
Correo electrónico:	emmanuel.f.dicoma@gmail.com
Teléfono:	83445121

Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
Actividad a verificar:		Aspectos generales		
Los materiales a utilizar durante el desarrollo de las actividades cuentan con todas las especificaciones técnicas correspondientes y cumplen los parámetros establecidos por el cliente.	Sí	El ingeniero civil a cargo del proyecto, en este caso Douglas Dávila y el departamento de Proveeduría, verifican que los materiales a utilizar cuenten con las fichas técnicas correspondientes y además cumplan con las normas y requerimientos establecidos dentro de las especificaciones técnicas brindadas por el cliente.	-	-
La zona de trabajo se encuentra delimitada correctamente y respeta lo establecido dentro de los planos constructivos.	Sí	Previo a la ejecución de cada uno de los procesos constructivos, los miembros de las cuadrillas realizan una demarcación	-	-

Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
		identificación de las zonas y medidas de cada uno de los elementos constructivos y la verifican con las dimensiones especificadas dentro de los planos.		
Los accesos a la zona de trabajo se encuentran despejados y permiten una adecuada circulación de los obreros para el trasiego de material.	Sí	-	-	

Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
<p>Se dispone de un área específica para la colocación de los residuos procedentes de las distintas actividades con el fin de evitar accidentes de trabajo.</p>	<p>Sí</p>	<p>Cerca de las zonas de almacenamiento del acero y la madera, se dispone de una zona específica, donde se acumulan los residuos provenientes de las distintas actividades.</p>	<p>-</p>	
<p>Se dispone de sitios de acopio para el manejo separado de los residuos que puedan causar daño ambiental debido a su composición química o biológica.</p>	<p>No aplica</p>	<p>En este caso, las actividades que se encontraban en ejecución, no generan residuos peligrosos, por lo que, hasta el momento de la visita, no se contaba con algún sitio para la disposición de este tipo de desechos.</p>	<p>-</p>	<p>-</p>
<p>Los subcontratistas cuentan con un espacio de trabajo específico para desarrollar sus actividades sin interferir en el desarrollo de otras labores.</p>	<p>No aplica</p>	<p>Al momento de la visita, ninguna de las actividades en ejecución era subcontratada, por lo que el espacio disponible</p>	<p>-</p>	<p>-</p>

Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
		corresponde al de las cuadrillas de trabajo.		
El personal encargado del desarrollo de las distintas áreas cuenta con el conocimiento y la experiencia suficiente para la ejecución de las mismas.	Sí	Actualmente DICOMA Construcción cuenta con una planilla de trabajo relativamente estable, por lo que se cuenta con trabajadores específicos para cada una de las actividades, quienes cuentan con la experiencia necesaria para la ejecución de los distintos procesos.	-	-
Las cuadrillas de trabajo cuentan con todos los elementos de seguridad (como mascarillas, lentes protectores, chalecos, tapones para los oídos, cascos, guantes, zapatos de seguridad) para el desarrollo de las distintas actividades	Sí	Durante el desarrollo del proyecto, se cuenta con el encargado de "cascos rojos", quien se encarga de brindar a todos los miembros de las cuadrillas el equipo de seguridad adecuado y los capacita en aquellas tareas que pueden ser riesgosas.	-	

Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
<p>Los materiales cuentan con un espacio destinado para su almacenaje y se encuentran debidamente identificados.</p>	<p>Sí</p>	<p>En este caso, cada uno de los materiales se encontraban agrupados de acuerdo a las actividades para las cuales se utilizaban, el cemento, las varillas, la madera, las tuberías, los elementos metálicos, bloques de mampostería entre otros.</p>	<p>-</p>	
<p>Actividad a verificar:</p>		<p>Construcción de paredes de mampostería</p>		
Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
<p>El mortero es una mezcla uniforme de cemento y arena, cuya proporción se adecua a lo establecido en planos y especificaciones.</p>	<p>Sí</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	

Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
				
<p>Se garantiza que la mezcla sea preparada a máquina; sólo en casos especiales para cantidades pequeñas se permitirá mezclarlo a mano y el tiempo de mezclado debe encontrarse entre 3 y 7 minutos.</p>	<p>Sí</p>	<p>En algunos casos puntuales el mortero se preparaba a mano, esto, cuando las cantidades eran considerablemente pequeñas.</p>	<p>-</p>	

Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
Los bloques se colocan continuamente por hiladas, usando para las pegas únicamente mortero.	Sí	-	-	
Los bloques se colocan de forma traslapada, a menos de que el director del proyecto indique lo contrario.	Sí	-	-	
Conforme se va levantando la pared, se verifica que esta se encuentre a nivel, evitando así cualquier deformidad en la estructura.	Sí	-	-	

Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
Actividad a verificar:	Construcción de vigas y columnas			
Las varillas son almacenadas de forma ordenada y se colocan como mínimo a 10 cm de diferencia del suelo.	Sí	En este caso, las varillas cuentan con un lugar destinado a su almacenamiento y se encuentran a aprox. 10 cm del suelo, sin embargo, no se encuentran protegidas de la lluvia, por lo que se podría generar la aparición de óxido o corrosión en los elementos.	-	
Todo el refuerzo de acero se coloca en la posición, forma, longitud y separación especificados en los planos constructivos.	Sí	Generalmente, el maestro de obras cuenta con un juego de planos, el cual es utilizado para la verificación de los	-	

Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
		distintos detalles y en este caso, se verifica la colocación de los elementos de acero estructural.		
Los diámetros, cantidad, separación y distribución de varillas de refuerzo se ajustan a lo indicado en los planos constructivos.	Sí	Generalmente, el maestro de obras cuenta con un juego de planos, el cual es utilizado para la verificación de los distintos detalles y en este caso, se verifica la colocación de los elementos de acero estructural.	-	

Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
				
<p>Las varillas son sujetas firmemente y mantenidas en posición, con ataduras de alambre negro calibre #16, para evitar que sean desplazadas durante el colado y vibrado del concreto.</p>	<p>Sí</p>	<p>Conforme se da el montaje de la estructura, uno de los miembros de la cuadrilla de trabajo, se encarga de asegurar cada uno de los elementos, utilizando alambre negro.</p>	<p>-</p>	

Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
				
<p>El recubrimiento especificado entre las varillas y el encofrado es asegurado mediante separadores de mortero de forma semiesférica o cúbica. No se permite el uso de separadores de varilla, madera, ladrillo, piedra o similar.</p>	<p>Sí</p>	<p>Para garantizar el recubrimiento mínimo especificado dentro de los planos constructivos, se utilizan espaciadores (helados).</p>	<p>-</p>	
<p>El recubrimiento del acero es estrictamente el que se indica dentro de los planos constructivos para los diferentes elementos estructurales.</p>	<p>Sí</p>		<p>-</p>	

Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
<p>El doblado de las varillas se hace solamente en frío, ajustándose a los planos constructivos. No se permite el calentamiento de varillas para el doblado.</p>	<p>Sí</p>	<p>Dentro del sitio de obra, se cuenta con un taller de armado y doblado del acero, dentro del cual se encuentran dos miembros del equipo de trabajo, que se dedican específicamente al doblado en frío del acero.</p>	<p>-</p>	
<p>La formaleta para la estructura es fuerte y rígida, para evitar deformaciones debidas a la presión del concreto.</p>	<p>No</p>	<p>En este caso, la formaleta de una de las columnas no se colocó de forma correcta, por lo que ocasionó la deformación del elemento con la aparición de una "pansa".</p>	<p>Para la subsanación del error cometido en este caso, se realizó el picado de la columna, para darle el nivel requerido de acuerdo a los demás elementos, sin embargo, si esto se realiza de forma inadecuada, podría</p>	

Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
			comprometer la capacidad estructural del elemento.	
Los elementos para los paneles se encuentran almacenados en sitios donde no se genere exposición constante a la humedad u otros factores climáticos que afecten su funcionamiento.	No	Cabe mencionar que la formaleta se encuentra expuesta a la intemperie, por lo que, en caso de lluvia, los elementos podrían degradarse un poco y ver afectado su rendimiento.	-	

Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
				
<p>La formaleta tiene una superficie lisa y cepillada, a base de madera seca y sana, sin deformaciones ni fisuras.</p>	<p>Sí</p>	<p>De igual forma que con el resto de los materiales, se cuenta con un sitio adecuado para el almacenamiento de la madera que se utiliza en las formaletas y previo a su colocación, en caso de que el material se encuentre astilloso, se procede a lijar la superficie, con el fin de darle el acabado deseado.</p>	<p>-</p>	

Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
				
<p>La formaleta cuenta con una obra falsa que le permite resistir el peso de los elementos estructurales a colar, evitando deformaciones excesivas.</p>	<p>Sí</p>	<p>Todos los elementos que conforman el sistema de encofrado cuentan con su apoyo correspondiente, lo que permite que se mantenga constante estabilidad.</p>	<p>-</p>	

Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
				
<p>Los encofrados se ajustan a las formas, dimensiones y niveles especificados en los planos.</p>	<p>Sí</p>	<p>Generalmente, el maestro de obras cuenta con un juego de planos (en físico), el cual es utilizado para la verificación de los distintos detalles y en este caso, se verifican las dimensiones de los elementos.</p>	<p>-</p>	

Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
<p>Los puntales que sostienen el sistema se colocan sobre cuñas de madera, fijadas de tal forma que sea imposible cualquier desplazamiento lateral.</p>	<p>Sí</p>	<p>En este caso se utilizan cuñas de madera para sostener los puntales de los encofrados, lo que genera estabilidad en la estructura, de acuerdo a lo que se indica dentro de las especificaciones técnicas.</p>	<p>-</p>	

Fuente: Elaboración propia.

Análisis de resultados

Dentro de este apartado, se incluye el análisis de resultados, de acuerdo a lo establecido dentro de los objetivos específicos y cada una de las secciones desarrolladas dentro del apartado anterior.

DICOMA Construcción, estructura organizacional y desarrollo de proyectos

Inicialmente, como parte de los requisitos principales para el desarrollo de la planificación de la gestión de la calidad, era de suma importancia conocer la composición y la forma de trabajo de DICOMA Construcción. Con base en los resultados obtenidos, se puede determinar que, a pesar de trabajar como organización independiente durante el desarrollo de proyectos, la empresa indirectamente se relaciona con el resto de organizaciones de la corporación durante la ejecución de actividades en algunos proyectos, lo que la forma de operar la hace un poco diferente al resto de empresas constructoras del país, debido a que el desarrollo de alguna herramienta para la gestión de la calidad genera que al trabajar de forma conjunta con otras de las empresas de la organización, los requisitos de calidad establecidos dentro de los distintos documentos que forman parte de la planificación de la gestión de la calidad, deban ser también cumplidos por el resto de colaboradores, lo que da pie al posible surgimiento, elaboración y conformación de herramientas para la gestión de la calidad en el resto de las organizaciones y a futuro el surgimiento una posible planificación de la gestión de la calidad, de Calidad que involucre y complemente todas las áreas de la corporación, es por ello que dentro de DICOMA Construcción la comunicación

es un factor clave para la ejecución exitosa de los proyectos.

Con respecto a la estructura organizacional, DICOMA Construcción, la organización cuenta con un orden jerárquico establecido, iniciando con el respectivo directivo de la empresa, continuando con el gerente de proyectos y por último con la coordinación de cada uno de los departamentos de la empresa quienes se encargan de tomar las decisiones y delegar funciones al personal de campo, en este caso, de las áreas civil y eléctrica, estos, se encargan de desarrollar cada una de las actividades durante la ejecución de proyectos.

Conocer la estructura organizacional de la empresa es de vital importancia para el desarrollo de la planificación de la gestión de la calidad, ya que es necesario conocer quiénes son los encargados de asumir los distintos roles durante la ejecución de proyectos y de esta manera asignar las responsabilidades correspondientes a cada uno de ellos.

A pesar de que DICOMA Construcción es una empresa que brinda gran cantidad de servicios en las distintas áreas de la construcción, su nicho de trabajo encuentra su fuerte en la construcción y remodelación de supermercados, lo que genera que la planificación de la gestión de la calidad, elaborada se incline al desarrollo de este tipo de proyectos, sin excluir evidentemente, el resto de las áreas de la construcción con el objetivo de que la organización pueda utilizarlo a futuro. A partir de este criterio y mediante el estudio de algunos proyectos desarrollados por la organización, se definieron aquellos procesos que se ejecutaban con mayor recurrencia durante la ejecución de las distintas actividades en un determinado proyecto, esto evidencia que en la mayoría de los casos, muchos de los proyectos ejecutados por la organización son sumamente esquemáticos, debido a que su composición es similar lo que genera que la planificación de la

gestión de la calidad desarrollada, se estandarice con mayor facilidad durante la ejecución de proyectos.

Planificación, Gestión y Control de la Calidad en DICOMA Construcción

Actualmente, dentro de la organización, los miembros del equipo de trabajo son conscientes de que DICOMA Construcción no cuenta con herramientas destinadas a la gestión de la calidad en campo, y consideran que es necesario que se comience con la implementación de algún sistema que permita la gestión de la calidad en los proyectos.

Como se mencionó en el apartado anterior, la organización actualmente cuenta con herramientas que indirectamente pueden impulsar la gestión de la calidad en la empresa, debido a que se manejan documentos como submittals, "rfi's", informes de los resultados de los ensayos de calidad, entre otros, sin embargo, el enfoque que se le da en DICOMA Construcción no permite la explotación de estos recursos para el cumplimiento de requisitos de calidad y su uso se enfoca en su mayoría en la planificación de tareas y comunicación entre partes, por lo que un reacondicionamiento del uso que se le da a Key Planning y Procure, podría traer beneficios a la organización respecto a la gestión de la calidad, integrando ambas herramientas a la Planificación de la Gestión de Calidad propuesta y complementando su uso con esta herramienta.

Dentro de la etapa de planificación existen herramientas como la cotización u oferta que presenta el alcance del trabajo y las consideraciones que son importantes a tomar cuenta durante la ejecución de la obra, esta herramienta, indirectamente aporta procesos que el profesional debe gestionar para que el proyecto a desarrollar cumpla con los requisitos establecidos por el cliente, además, mediante la elaboración del contrato, se refuerzan los criterios que la organización se compromete a desarrollar y entregar, convirtiéndose en un documento de carácter legal.

Actualmente la organización cuenta con un equipo de trabajo no muy numeroso, donde cada uno de los miembros tiene claridad acerca

de las responsabilidades asignadas durante la ejecución de una obra, por lo que la comunicación entre las partes actualmente es satisfactoria, lo que permite que dentro de las reuniones previas al inicio de la obra y como parte de la programación de actividades, los profesionales inicien con la gestión de la calidad a partir de los requisitos definidos por el cliente, sin embargo, este no es uno de los temas que se incluyen dentro de dichas reuniones.

La inexistencia de una herramienta dedicada a velar por el cumplimiento de los requisitos de calidad ha entorpecido en muchas ocasiones la ejecución adecuada de algunas actividades, creando la necesidad de repetir la ejecución de procesos o actividades, asumir costes asociados a actividades mal ejecutadas o incluso realizar re programaciones de cronograma debido al no cumplimiento de actividades en las fechas establecidas. Estos factores influyen directamente en el proceso de mejora continua y no permiten satisfacer las necesidades establecidas por el cliente.

Otro de los problemas importantes respecto a la gestión de la calidad actual, es la inexistencia de alguna figura que se dedique específicamente a la inspección y verificación de los requisitos de calidad durante el desarrollo de los proyectos. Los ingenieros encargados de los distintos proyectos deben distribuir su tiempo de trabajo entre las visitas al campo, revisión de planos y especificaciones, ejecución labores administrativas, solicitud de materiales, entre otros, lo que genera que la gestión de la calidad en obra pase a segundo plano y solo se realicen revisiones de forma ocasional. Debido a la delegación del tema a un segundo plano, se genera inexperiencia y falta de capacitación del personal operativo para la inspección de actividades y verificación de requisitos de calidad en campo.

Al no existir roles y responsabilidades en cuanto a calidad dentro de la organización, no se logra identificar o definir aquellas tareas o actividades que son realmente necesarias para gestionar la calidad de los proyectos. El personal de la organización desconoce totalmente sus responsabilidades y autoridades para la toma de decisiones con respecto a la gestión de la calidad, en especial, aquellos profesionales que se encargan de la ejecución de proyectos.

Actualmente la empresa no cuenta con una caracterización de los procesos que permita evaluar el cumplimiento de la secuencia de procedimientos, y con ello, alcanzar la eficiencia y productividad de los procesos, detectar a tiempo los puntos donde se originan los defectos o dónde se debe hacer el control de la calidad. Por tanto, los profesionales encargados de la inspección no logran asegurar que se cumpla fielmente con los procedimientos necesarios para culminar los procesos en cada proyecto de construcción, de acuerdo a requisitos, planos y especificaciones.

En algunos casos, con tareas o actividades específicas, la organización contrata inspectores de calidad externos, con el fin de garantizar el cumplimiento de algunos requisitos, sin embargo, generar este tipo de inspecciones solamente en tareas determinadas, no genera una integración de servicios y no permite establecer líneas de comunicación entre cada proceso o actividad, además, lo que expone a la empresa a la dependencia de otras entidades para el desarrollo de sus proyectos y evita una integración adecuada de servicios.

Actualmente la organización no realiza reuniones para verificar los resultados de las actividades con los criterios de desempeño y aceptación definidos dentro del alcance, los requisitos de calidad o para la comunicación de las distintas situaciones que se viven en campo,

para todo esto, se utilizan chats de mensajería grupal o las reuniones de planificación semanal para la ejecución de actividades de un proyecto, lo que no permite la oportunidad de mejorar las operaciones de la empresa, verificar el cumplimiento de los objetivos de calidad, evaluar y mejorar la efectividad de las operaciones, o rastrear e identificar aquellos errores y deficiencias cometidas durante la ejecución de las distintas actividades, lo que genera un aumento en la posible incidencia de estos errores y expone al personal operativo a comértelos en distintos proyectos en el futuro.

Si los encargados de las distintas áreas establecieran una línea de comunicación clara y secuencia entre cada uno de los procesos, para la organización sería más sencillo ubicar los puntos donde se presentan los defectos; sin embargo, al tener en cuenta criterios que no se encuentran definidos o documentados sobre la estandarización de los procesos, resulta más difícil aplicar el control de la calidad y lo mismo aplica para las herramientas de verificación.

A partir de lo planteado anteriormente y utilizando como referencia el criterio de profesionales en la gestión de la calidad, se logra establecer la situación actual de la organización respecto a la planificación, gestión y control de la calidad. Dentro del Cuadro 33, se muestra el análisis de brecha realizado para DICOMA Construcción.

Cuadro 34. Análisis de brecha entre el estado actual y el deseado.	
Buenas prácticas para la gestión de la calidad	Situación actual de la empresa
Contar con herramientas técnicas y recursos digitales para la gestión de la calidad en los procesos, que se conviertan en parte fundamental durante el desarrollo de los proyectos.	Si bien actualmente la empresa cuenta con las herramientas de Key Planning y Procure, que indirectamente funcionan para gestionar la calidad de sus proyectos, no se cuenta con registros de inspección o algún otro elemento específico para este tipo de actividades.
Los materiales utilizados para el desarrollo de distintas actividades deben contar con las especificaciones técnicas actualizadas y deben cumplir con todos los requerimientos establecidos por la normativa nacional e internacional.	Actualmente la empresa cuenta con un departamento de Logística y Bodega y otro departamento de Proveeduría, quienes cuentan con un control adecuado durante la compra y el pedido de materiales.
Realizar todos los ensayos pertinentes de acuerdo al tipo de proyecto que se desarrolle (estudios de suelos, pruebas de carga, pruebas de resistencia, entre otros).	Generalmente, en los procesos que desarrolla DICOMA Construcción, la organización es la que se encarga de realizar los ensayos de verificación correspondientes, de acuerdo a lo establecido por el cliente.
Capacitar a todos los miembros del equipo operativo, con el fin de que las actividades puedan ser ejecutadas por trabajadores que	Cuando la empresa pretende contratar a alguna persona (independientemente del cargo) se realiza una selección de los perfiles que se adecuan de mejor

Cuadro 34. Análisis de brecha entre el estado actual y el deseado.	
tengan conocimiento de los distintos ámbitos de la construcción.	manera al puesto de trabajo y mediante un proceso de selección interno, se escoge al que mejor se adapte a los requisitos establecidos. Con respecto al personal que labora para la empresa, generalmente se realizan capacitaciones, con el fin de que las actividades se ejecuten de forma adecuada.
Todos los documentos derivados de la etapa de diseño (planos constructivos, especificaciones técnicas, memorias de cálculo) deben de estar claros con el fin de que durante la ejecución de la obra el personal operativo pueda entender de forma adecuada lo que se establece dentro de estos documentos y así evitar problemas de ejecución de actividades.	Generalmente el cliente una vez que adjudica un determinado proyecto a la empresa, siempre brinda un plazo de dudas, donde los profesionales de las distintas áreas, pueden realizar las consultas que consideren pertinentes.
La planificación de un proyecto es esencial para la ejecución adecuada de las actividades, en esta etapa se debe garantizar la coordinación elocuente entre los distintos involucrados dentro de la obra.	Como se mencionó previamente, una vez que un proyecto es adjudicado a la empresa, se realiza una reunión con todos los interesados, donde se planifican todos aquellos detalles a ejecutar durante el desarrollo de la obra.
El presupuesto de un proyecto debe ser revisado de forma minuciosa, con el fin de que posteriormente no deba escatimarse dinero en materiales o eliminando actividades fundamentales para una ejecución adecuada de los distintos procesos.	Una vez que alguno de los miembros del equipo de presupuesto finaliza la cotización del proyecto, el Ing. Adrián Sánchez Rodríguez, realiza una reunión con el encargado del presupuesto y verifican todos los detalles que se incluyen dentro de este documento.
Para el subcontrato de actividades, es necesario que la empresa verifique que a quienes se les asignen distintas tareas durante la ejecución de la obra cumplan con los requisitos de calidad establecidos dentro de la normativa vigente.	Cada vez que se realiza la cotización de alguna actividad o material a alguna institución externa a la empresa, se solicitan todas las especificaciones técnicas de los materiales y se establece un periodo de garantía.
El control de la calidad y la identificación de variables que afectan el desarrollo de las actividades mediante un seguimiento adecuado de los proyectos es de vital importancia para garantizar los estándares de calidad establecidos y cumplir con la satisfacción del cliente.	Utilizando la herramienta Key Planning, semanalmente se realizan informes semanales, donde se incluyen todos aquellos defectos identificados durante la ejecución de las distintas actividades.
Las inspecciones en campo deben ser realizadas por profesionales que conozcan de la gestión de la calidad, de manera que los resultados presentados dentro de los registros en campo sean confiables y validados.	Actualmente las inspecciones en campo son realizadas por el ingeniero que se encuentre a cargo del proyecto, sin embargo, cuando se desea verificar el cumplimiento de los estándares de calidad de alguna actividad en específico, se contratan los servicios profesionales de alguna institución que tenga experiencia respecto al tema.
Los directivos corporativos deben de lograr que sus empleados se comprometan con las políticas de calidad implementadas dentro de la empresa. La asignación y el cumplimiento de roles y responsabilidades en una empresa es fundamental para el funcionamiento de un Plan de Gestión de Calidad.	Actualmente la empresa se encuentra creando comisiones en distintos temas para que sus empleados puedan enfocarse en distintas áreas, sin embargo, no cuentan con una comisión de calidad, lo que traería múltiples beneficios durante el desarrollo de los proyectos.

Fuente: Elaboración propia.

Análisis de procesos mediante los diagramas SIPOC

A partir de la ejecución de los diagramas SIPOC para cada uno de los procesos seleccionados a incluir dentro de la planificación para la gestión de la calidad, se lograron definir aquellas actividades necesarias para lograr una ejecución completa y adecuada de cada proceso, cada uno de los requisitos necesarios para su ejecución y los responsables de las distintas actividades.

El estudio de los procesos incluidos dentro de la planificación para la gestión de la calidad permitió definir la secuencia lógica que comúnmente se sigue durante la construcción de los distintos proyectos y permitió establecer actividades y situaciones condicionales que podrían alterar dicha secuencia y que, por ende, implican la posterior inspección y verificación de los distintos parámetros de calidad de cada una de las actividades relacionadas a cada proceso.

Esto resultó sumamente importante, debido a que actualmente al no existir una línea de comunicación definida dentro de los procesos, cada uno de los miembros del equipo de trabajo tiene su percepción de como efectuar cada una de las actividades relacionadas, lo que no permite una estandarización de procesos durante el desarrollo de un proyecto, uno de los principales objetivos con la implementación de la planificación para la gestión de la calidad.

Mediante la implementación de los diagramas SIPOC para cada uno de los procesos constructivos, se evidencia la diferencia de opinión entre los distintos profesionales de la organización, debido al criterio que cada uno de ellos tiene respecto a la ejecución de un proceso, lo que lleva nuevamente a la necesidad de estandarizar las distintas actividades.

Con la representación de los procesos mediante los diagramas SIPOC se garantiza el enfoque de calidad a procesos sugerido en la Norma ISO 9001, donde se busca la optimización de los procesos para cumplir con productos finales de calidad acorde a las expectativas y necesidades del cliente.

Finalmente, con la implementación de los diagramas SIPOC, se logró la implementación del ciclo PHVA recomendado por la Norma ISO 9001

conformado por sus 4 fases, planificar, hacer, verificar y actuar. Gracias al ciclo PHVA la organización adquiere la generación de liderazgo y establecimiento de líneas de comunicación en sus procesos, definiendo encargados, técnicas de trabajo, activos e indicaciones que buscan un producto que satisfaga al usuario.

Revisión de normativa aplicable y especificaciones técnicas

Durante la fase de investigación se realizó la consulta de gran cantidad de normas, leyes, reglamentos, códigos, manuales y carteles de licitación de distintos proyectos, evidentemente, cada uno de ellos relacionados a los distintos procesos constructivos incluidos dentro de la planificación para la gestión de la calidad.

Con toda esta investigación, fue posible determinar todos aquellos requerimientos de calidad aplicables a cada una de las actividades por proceso constructivo, para asegurar que todos los parámetros de evaluación se adaptaran a los proyectos desarrollados por la organización, se utilizaron como referencia las especificaciones técnicas de algunos proyectos desarrollados por DICOMA Construcción en el pasado, con el fin de igualmente, estandarizar cada uno de los procesos constructivos y establecer líneas de comunicación claras.

Esta información se utiliza como base para el desarrollo de la planificación para la gestión de la calidad, la cual es proporcionada por los clientes y resulta ser muy relevante para la organización, ya que el cliente siempre se encontrará dispuesto a pagar por un producto, siempre y cuando estos cumplan con las características definidas y solicitadas inicialmente por él, en otras palabras, por productos de calidad.

Una vez identificados los requisitos o parámetros de calidad a evaluar tanto por el cliente como por otras partes interesadas para desarrollar el proyecto.

La planificación para la gestión de la calidad tiene en cuenta la estandarización de los procesos seleccionados identificando los procedimientos a realizar y logrando los mismos. forma de realizar los trabajos en las obras Con este enfoque de calidad de procesos se da paso

a un estricto control de calidad por parte de los distintos profesionales de la organización, que asegura el cumplimiento de los requisitos de calidad en los procesos seleccionados mediante el uso de herramientas para la gestión de la calidad que aseguran los resultados finales de acuerdo con los requisitos acordados al principio y también garantizar la plena satisfacción del cliente.

Como parte de la investigación realizada, la normativa seleccionada y las especificaciones estudiadas contenían gran cantidad de información relacionada a cada uno de los procesos constructivos incluidos dentro la planificación para la gestión de la calidad, por lo que la definición de los requisitos para ninguno de ellos resultó en la investigación de medios externos o consultas exhaustivas de información, esto se debe a que en su mayoría los procesos seleccionados se ejecutan muy comúnmente en cualquier proyecto constructivo ejecutado por cualquier organización y no requieren de un grado de especialización o especificación en sus actividades, lo que generó una mayor facilidad para la elaboración de los distintos documentos de control.

Elaboración de la Guía para la Gestión de la Calidad

Como parte de la planificación para la gestión de la calidad elaborada, se desarrolla la Guía para la Gestión de la Calidad, la cual incluye todos los procesos seleccionados a incluir dentro del Plan y todos los documentos relacionados a cada uno de ellos, estos documentos permiten realizar un adecuado control de los requisitos de calidad los cuales permiten prevenir y disminuir las desviaciones o los defectos en los procesos seleccionados, y de esta forma conseguir la satisfacción del cliente, mediante el cumplimiento de sus requisitos. Además, se logra el alcance de la mejora continua y la estandarización de procesos mediante la optimización de los distintos procesos, esto disminuyendo las desviaciones durante la ejecución de actividades.

Dentro de la primera sección de la Guía para la Gestión de la Calidad, se incluyen los aspectos generales del documento, dentro de esta sección se define el alcance, se le indica al

usuario que la herramienta fue desarrollada para DICOMA Construcción, se establecen los objetivos de calidad, estos objetivos fueron establecidos y aprobados por los profesionales de la organización, con el fin de adaptarlos a la misión, visión y valores de la corporación, finalmente, se establecen las limitaciones presentadas durante el desarrollo e implementación de los distintos documentos.

Como parte de la segunda sección, se incluyen todos aquellos aspectos generales de DICOMA Construcción, con el fin de introducir al usuario a la forma de trabajo de la empresa, desde su composición, los proyectos típicos desarrollados y sus principios de trabajo.

Dentro de la tercera sección, se incluye el proceso de planificación de la calidad, en este caso es el que se llevó a cabo para la selección de los procesos constructivos y la normativa aplicable a cada uno de ellos, con el fin de generar una mayor comprensión al usuario del todo el proceso previo a la elaboración de las herramientas y documentos de control.

La cuarta sección, incluye la descripción de los documentos a utilizar para la gestión de la calidad en campo, el control y la disponibilidad de cada una de estas herramientas, dentro de lo que se incluye la codificación de los códigos QR relacionados a cada uno de los procesos constructivos incluidos dentro de la planificación para la gestión de la calidad, con el fin de generar una base de datos digital, que permita un mayor control y una mayor accesibilidad a cada uno de los documentos elaborados y los datos recopilados durante las inspecciones realizadas.

La quinta sección corresponde a la documentación asociada a cada uno de los procesos, esta característica es de suma utilidad, pues relaciona directamente la normativa aplicable a cada proceso con los trabajos realizados en campo, sirviendo como referencia para la ejecución de las distintas actividades, permitiendo una revisión rápida y eficaz. A su vez, permite llevar un mayor control de las actividades que se van ejecutando y la forma en que estas se desarrollan, permitiendo la posibilidad de incluso estimar el porcentaje de avance por actividad y proceso, debido a que se incluye el procedimiento constructivo, el equipo y maquinaria a utilizar, las verificaciones de calidad correspondientes y la matriz de roles y responsabilidades.

También se incluyen dentro de esta sección los diagramas de flujo relacionados a cada uno de los procesos constructivos, estos elementos, al igual que los mencionados anteriormente son recursos complementarios y su principal objetivo es orientar a los encargados de la inspección durante el uso de los registros de inspección asociados a cada uno de los procesos, ubicando a los encargados de las inspecciones en la línea de tiempo del proyecto en función del porcentaje de avance y las actividades de construcción ejecutadas en cada proceso y así permitirles tener mayor conocimiento y una visión más exacta sobre las actividades de cada proceso.

Dentro de la sexta sección, se incluye la descripción de la herramienta desarrollada para la gestión de la calidad, esta fue elaborada utilizando Microsoft Excel. Dentro de los beneficios de utilizar medios digitales para la inspección en campo se encuentran: la reducción de papeleo, generación de informes en tiempo real, rápida y efectiva transmisión de información, facilidad de uso, proporción de estadísticas, entre otros. Dentro de la Guía para la Gestión de la Calidad se incluye el formato de cada uno de los documentos de control, sin embargo, para cada proceso, existe un documento digital para realizar la inspección en campo.

Se describen a continuación las herramientas desarrolladas:

Registros de inspección: Actualmente dentro de DICOMA Construcción no se cuenta con ningún tipo de procedimiento establecido para la inspección en campo de las actividades relacionadas a cada uno de los procesos constructivos incluidos dentro de la planificación para la gestión de la calidad, por esta razón se elaboraron los registros de inspección. Su estructura se encuentra elaborada a partir de las actividades previamente definidas, lo que posibilita la relación directa entre la normativa aplicable y las tareas a realizar.

Estos registros de inspección básicamente son listas de verificación de requerimientos de calidad, desarrolladas con el fin de verificar todos aquellos aspectos que deben considerarse para una adecuada ejecución del proceso constructivo en revisión, esto convierte estas herramientas en un recurso fácil de utilizar y que no demanda mucho tiempo. Evidentemente, cada uno de los formularios cuenta con un espacio destinado a la anotación

de la información general del proyecto, con el fin de evitar mezclar registros de distintos proyectos y generar mayor rastreabilidad de documentos.

En caso de que alguno de los parámetros no se cumpla, los registros incluyen también una sección en la que se puede indicar la causa de no cumplimiento y su impacto en los objetivos del proyecto, esto permite llevar un adecuado control de cuales son aquellos factores que con mayor frecuencia no permiten un adecuado desarrollo de las distintas actividades, además, en caso de que se hayan tomado acciones correctivas, existe un espacio para su anotación, con el fin de llevar un registro histórico de aquellas acciones tomadas ante distintas situaciones, esto da la posibilidad de poder prevenir situaciones similares en futuros proyectos, sustituyendo la toma de acciones correctivas, por acciones preventivas.

Seguidamente se cuenta con un espacio para anotar observaciones, en este caso se busca registrar situaciones especiales que se presentaron durante la ejecución de la actividad y el encargado de llevar a cabo la inspección, considere importante anotar.

Finalmente, se cuenta con un apartado para subir fotografías, con el fin de llevar un registro fotográfico de todos aquellos aspectos que se consideren importantes.

Documentos de control de actividades: Estos documentos se podrían considerar como una extensión de los registros de inspección, ya que su función es servir de apoyo a algunas de las actividades planteadas dentro de los procesos constructivos incluidos dentro de la planificación para la gestión de la calidad, acá se incluye el control del concreto premezclado, el control del transporte del material y movimiento de tierras y el control de la limpieza de sitio.

La séptima sección incluye los parámetros utilizados para el control de la calidad, esto, mediante los parámetros obtenidos en campo, se podría decir que los documentos de esta sección también son una extensión de la herramienta para la gestión de la calidad elaborada. Dentro de esta sección se encuentran los siguientes documentos:

Gráficos y resultados de los registros de inspección: Estos documentos muestran los datos estadísticos de los resultados obtenidos a

partir de las inspecciones realizadas en campo, estos resultados permiten no solamente conocer de forma cualitativa los resultados obtenidos mediante los registros de inspección, sino que también generan datos cuantitativos y exponen la situación real del proyecto. Dentro de los resultados se encuentra el porcentaje de parámetros de calidad que, si se cumplen, que no se cumplen o en caso de que por la naturaleza del proyecto alguno de los parámetros no aplique, la cantidad de parámetros que se clasifican dentro de esta categoría.

Seguidamente se obtienen las causas de no cumplimiento de los parámetros de calidad, con el fin de llevar un control adecuado de aquellos factores que afectan directamente la ejecución de actividades y no permiten el desarrollo de un determinado proceso de forma adecuada, finalmente, el último parámetro muestra el impacto de las causas de no cumplimiento respecto a los objetivos del proyecto, con el fin de determinar la severidad causada por el no cumplimiento de requisitos de calidad.

Registro de no cumplimiento y acciones correctivas: Este documento, se considera también una extensión de la herramienta para la gestión de la calidad desarrollada, ya que, dentro de este registro se deben incluir todas las acciones correctivas que fueron tomadas de acuerdo a los parámetros que no se cumplieron, esto se realiza para registrar los distintos problemas registrados en campo, realizar un análisis de las causas que ocasionaron el problema y con el propósito de evitar que vuelva a ocurrir ya sea en otras actividades o en futuros proyectos, esto conlleva la conversión de acciones correctivas a acciones preventivas a futuro, desarrollando el enfoque basado en el riesgo, donde se identifican las áreas, los procesos o las actividades susceptibles de generar problemas de calidad e incitando al proceso de mejora continua.

Registro de lecciones aprendidas: Este documento se utiliza para el registro de las lecciones aprendidas de acuerdo a los errores cometidos durante la ejecución de las distintas actividades, el objetivo de utilizar esta herramienta es que al final del proyecto el equipo de trabajo se reúna, analice la información, seleccionen las partes más interesantes o de más

impacto, y se registren las lecciones aprendidas respecto a estas situaciones, con el fin de tener referencias ante el desarrollo de futuros proyectos.

Esta herramienta permite también establecer contactos con otros proyectos, saber qué se está haciendo cada uno de ellos y aprovecharse de las experiencias de otros con el objetivo de mejorar la calidad y disminuir los riesgos en cada una de las actividades.

Encuesta de satisfacción al cliente: En esta sección se le solicita al cliente su colaboración respecto a la situación vivida durante el desarrollo de un proyecto, esta herramienta pretende evaluar el desempeño de la organización desde el punto de vista de terceros, con el fin de verificar la satisfacción del cliente, uno de los parámetros principales establecidos dentro de la Norma ISO 9001 y la Guía PMBOK. Dentro de lo que se busca con la inclusión de este documento se encuentra la retroalimentación de la organización y el servicio brindado a sus clientes, la mejora de los productos ofrecidos al público, mejora de la experiencia de compra y cada uno de los procesos que ejecuta la organización y un fortalecimiento de la cultura laboral y las distintas áreas de la organización.

Dentro de la última sección se encuentra la propuesta de implementación de las distintas herramientas elaboradas durante el desarrollo de la Guía para la Gestión de la Calidad, dentro de ella se encuentra la propuesta de reunión con los ingenieros y encargados de las distintas áreas, la comunicación de los parámetros de calidad y la forma de aplicación de los registros de inspección y evaluación de cumplimiento de parámetros, es importante rescatar que en esta sección se realiza simplemente una recomendación de la forma en que se podría implementar la herramienta, ya que actualmente algunos miembros de la organización se encuentran realizando un plan de trabajo para realizar la aplicación de todo lo establecido dentro de este documento, sin embargo, se busca que las recomendaciones acá hechas puedan complementarse con dicho plan de trabajo.

Mediante la elaboración de esta herramienta, la organización logrará a futuro, mediante su implementación:

- Estandarizar los procesos para la ejecución de proyectos.

- Avanzar de forma adecuada, evitando interrupciones debido a reprocesos, reparaciones o reemplazos en la ejecución de actividades.
- Mejorar el control de las prácticas constructivas en cada uno de los procesos analizados.
- Indirectamente, disminuir las pérdidas debido a reprocesos, tiempos muertos o restricciones.
- Establecer líneas de comunicación en los procesos.

Todos estos beneficios, permiten que, a futuro mediante un proceso de revisión e implementación, la organización pueda aspirar a la certificación de la Norma ISO 9001 y de esta forma, mejorar la imagen de la organización, garantizar la satisfacción del cliente, mayor optimización en la toma de decisiones y garantizar un proceso de mejora continua.

Implementación de la planificación para la gestión de la calidad desarrollada

Una vez que fue desarrollada la Guía para la Gestión de la Calidad se inició con la implementación de la herramienta. Para ello, se realizaron una serie de visitas a un proyecto, en este caso, la construcción total de un restaurante de comida rápida McDonald's, ubicado en San Rafael, en la provincia de Alajuela.

Las visitas consistían en la inspección visual y verificación de los distintos parámetros de calidad establecidos dentro de los registros de inspección, utilizando evidentemente como base la Guía para la Gestión de la Calidad desarrollada previamente. Debido a la estructura de los registros y considerando que se trata de una herramienta digital, la facilidad para realizar las inspecciones permitió que estas no demoraran más de una hora, y se realizaron sin interrumpir las labores realizadas por los miembros del equipo de trabajo, evitando alterar los resultados obtenidos durante la ejecución de las distintas actividades.

Debido a tratarse de proyectos que se extienden por varios meses y considerando que

se incluyó una larga lista de procesos constructivos dentro de la planificación para la gestión de la calidad, no fue posible verificar todos los parámetros de calidad establecidos inicialmente, por lo que evidentemente no se puede aseverar que la herramienta tenga una funcionalidad del 100% y obliga a los profesionales de la organización a realizar pruebas de uso antes de implementar los distintos documentos de control.

Los parámetros de calidad que se lograron evaluar, pertenecen a los siguientes procesos constructivos:

Aspectos generales: A pesar de que evidentemente, no se considera un proceso constructivo como tal, durante las visitas al campo se evaluaron los parámetros de calidad relacionados a los aspectos generales de los distintos procesos incluidos dentro la planificación para la gestión de la calidad. Los requisitos de calidad en este caso, fueron evaluados en su totalidad, un total de 7 requisitos cumplieron con lo establecido dentro de los documentos de control, obteniendo un resultado del 78%, el otro 22% de los requisitos se contemplaron dentro de la categoría de "no aplica" ya que como parte de las tareas que se ejecutaban en campo, no se generaban residuos peligrosos ni existían subcontratistas desarrollando labores, por lo que no se podían evaluar de forma directa. Considerando que los parámetros de calidad de esta sección se encuentran en su mayoría relacionados con la planificación del proyecto y de los distintos procesos, se podría concluir que la organización planifica de forma adecuada el desarrollo de sus actividades, o al menos, en el caso de este proyecto y las actividades verificadas.

Construcción de estructuras de acero: Para este proceso constructivo, se lograron evaluar 18 requisitos de calidad, de los cuales el 89% cumplía con lo establecido dentro de los formularios de inspección, un 5,5% no aplicaba, debido a que al momento de la inspección las actividades relacionadas a dicho parámetro se habían ejecutado anteriormente, por lo que evidentemente no se podría asegurar si se realizaron de forma correcta al momento de la ejecución y el restante 5,5% no cumplía con lo establecido dentro de los requisitos de calidad, en este caso, los perfiles metálicos se encontraban

expuestos a las condiciones climáticas, lo que podría causar un deterioro en su composición y comprometer su capacidad estructural.

Construcción de paredes de mampostería:

Para este proceso constructivo se evaluaron 9 requisitos de calidad, para los cuales, se obtuvo un porcentaje de cumplimiento del 100%, evidentemente no se cuenta con un número representativo para concluir que la organización realiza todas las actividades relacionadas de forma totalmente correcta, sin embargo, durante las visitas realizadas, los miembros del equipo de trabajo ejecutaron de manera adecuada cada una de las tareas que les fueron asignadas, por lo que refleja que respecto a este proceso, la organización se encuentra bien encaminada.

Construcción de paredes livianas: Para este proceso, se evaluaron 14 requisitos de calidad, de los cuales, se obtuvo un porcentaje de cumplimiento del 100%, al igual que con el proceso anterior, si bien, el número de parámetros no es lo suficientemente representativo, las tareas realizadas por los miembros del equipo de trabajo, observadas durante las visitas al sitio, se ejecutaron de forma correcta, por lo que de seguir este camino con el resto de las actividades relacionadas a este proceso, este puede ejecutarse de forma adecuada posteriormente en el proyecto o en el resto de los proyectos desarrollados por la organización.

Construcción de vigas y columnas: Para este proceso, se evaluaron 13 requisitos de calidad, de los cuales, se obtuvo un porcentaje de cumplimiento del 93%, el 7% de los requisitos que no se cumplieron, se encontraban relacionados con la colocación inadecuada del sistema de formaleta en uno de los elementos, lo que ocasionó la deformación del mismo y por ende, fue necesario implementar medidas correctivas, en este caso, algunos miembros del personal operativo realizaron un “picado” sobre la superficie de la columna, con el fin de nivelarla con el resto de la estructura, sin embargo, si este procedimiento se realiza de forma incorrecta podría comprometer la capacidad estructural de la edificación, por lo que durante la ejecución de este tipo de actividades, es primordial la consulta y aprobación del ingeniero encargado del proyecto.

Enchape y pintura de paredes: Para estos procesos se evaluaron 10 y 12 requisitos de calidad respectivamente y en ambos casos se obtuvo un porcentaje de cumplimiento del 100%, en este caso, ambos procesos si cuentan con una cantidad representativa de parámetros de calidad evaluados, por lo que, para ambos procesos, la organización desarrolla las actividades y tareas correspondientes de forma eficaz.

La coordinación y organización de las visitas se realizaba mediante las reuniones de planificación semanales del proyecto, dentro de las cuales se determinaban las actividades a ejecutar durante la semana, el porcentaje de avance estimado y los responsables de ejecutar las distintas tareas, además, se revisaban las actividades planeadas para la semana anterior y se verificaba su cumplimiento. Es importante mencionar, que, a futuro, dentro de estas reuniones se podrían planificar mediante un proceso de complementación, las actividades a inspeccionar durante la semana y los requisitos de calidad asociados a cada una de estas actividades, con el fin de poder planificar de forma adecuada la ejecución de cada una de ellas y garantizar de esta manera el cumplimiento de cada uno de los requisitos de calidad establecidos inicialmente.

Tras mostrar la planificación para la gestión de la calidad desarrollada, los encargados de las distintas áreas indicaron que todos los parámetros incluidos dentro de la planificación para la gestión de la calidad se apegan en gran medida al tipo de proyectos desarrollados por la organización, dado que estos contienen muchos criterios que se han tenido que verificar previamente durante el desarrollo de otros proyectos.

Como se mencionó anteriormente, debido a la extensión del proyecto y la variedad de actividades, los resultados obtenidos no reflejan de manera tan oportuna el funcionamiento de la herramienta, sin embargo, permiten reflejar la forma de trabajo del personal operativo que conforma la organización y mostrar un poco de la situación real que se vive durante el desarrollo de un proyecto. Tratándose de una herramienta que incluye una cantidad considerable de procesos, su revisión, modificación e implementación consiste en un proceso que debe planificarse de forma minuciosa, considerando que el sector

construcción es variable y poco predecible en muchos casos y que siempre se encuentra expuesto al impacto de factores externos. Es indispensable que la organización defina un comité o un grupo de profesionales que puedan finiquitar detalles respecto a la planificación para la gestión de la calidad y de esta forma delegar responsabilidades e ir familiarizando a todos los miembros de la organización respecto a la gestión de la calidad en los proyectos.

Conclusiones

Actualmente DICOMA Construcción no cuenta con una herramienta para la gestión de la calidad establecida que genere políticas y objetivos de calidad claros, por lo que todos los miembros de la organización tienen una percepción diferente acerca de la gestión de la calidad en la construcción.

La planificación de la calidad actual dentro de la organización refleja la falta de estandarización en los procesos y el establecimiento de líneas de comunicación entre ellos, debido a la inexistencia de herramientas que permitan definir parámetros de calidad claros en cada actividad.

El control y aseguramiento de la calidad actual en la organización depende del criterio del profesional que se encuentre desarrollando el proyecto, por lo que no se cuenta con criterios de aceptación lo suficientemente fundamentados para garantizar una adecuada ejecución de actividades.

Una caracterización adecuada de cada uno de los procesos constructivos incluidos dentro de la planificación para la gestión de la calidad, permite definir con mayor facilidad los parámetros de calidad y establecer líneas de comunicación claras entre las distintas actividades, la definición de estos parámetros es clave para identificar todos aquellos requerimientos establecidos por el cliente y la normativa vigente, por lo que estos se consideran claves para la adecuada elaboración de una planificación para la gestión de la calidad.

Mediante el estudio realizado dentro de la organización respecto a la gestión de calidad y con la recopilación de las buenas prácticas; mediante el análisis de brecha se puede determinar que la organización no cuenta con estructuras y activos básicos de la gestión de calidad.

La planificación para la gestión de calidad desarrollada se ajusta a los requerimientos de DICOMA Construcción y de los proyectos típicos desarrollados por la organización, por lo que representa un activo importante que garantiza la gestión de la calidad en los proyectos que se desarrollen a futuro.

Los registros de inspección y los documentos de control son herramientas fundamentales para la gestión de la calidad en sitio, por lo que su implementación y cumplimiento permiten garantizar un proceso de mejora continua durante el desarrollo de los proyectos.

La gestión de los recursos, tiempo y costos no se incluyeron dentro del alcance del proyecto, sin embargo, con la elaboración e implementación de la planificación para la gestión de la calidad, se espera que indirectamente estos parámetros se vean beneficiados al garantizar la calidad en cada una de las actividades,

Las reuniones organizadas entre los encargados de las distintas áreas de un proyecto y los miembros del personal operativo son de vital importancia para la gestión y control de la calidad, debido a que de ellas depende que cada una de las actividades se realicen y finalicen de forma adecuada en tiempo, calidad y funcionalidad.

Mediante la implementación de la planificación para la gestión de calidad elaborada, se demostró que a pesar de que muchas actividades se ejecutan de forma correcta, la organización aún debe corregir algunos factores, con el fin de alcanzar y garantizar la satisfacción de los requisitos establecidos por el cliente.

La falta de documentos que permitan una adecuada gestión de la calidad durante la ejecución de los proyectos, eleva el riesgo de ejecutar de forma incorrecta las actividades críticas, lo que tiende a generar la aparición de errores en las distintas tareas y por ende es que ocurren los reprocesos, aparición de costos no estimados inicialmente, entregas tardías, entre otros.

Durante el desarrollo de los proyectos, los ingenieros a cargo de cada una de las obras se encargan de realizar los ensayos de laboratorio correspondientes para los distintos procesos que así lo requieran, por lo que esto colabora con una adecuada gestión de la calidad en el proyecto y por ende permite el cumplimiento de algunos de los requisitos establecidos por el cliente.

Debido a la extensión del proyecto y la variedad de actividades, los resultados obtenidos no reflejan de manera tan oportuna el funcionamiento de la herramienta, sin embargo, permiten reflejar la forma de trabajo del personal operativo que conforma la organización y mostrar un poco de la situación real que se vive durante el desarrollo de un proyecto.

Recomendaciones

Es importante que la organización asigne un comité que pueda analizar la planificación para la gestión de la calidad elaborada, con el fin de verificar, corregir e incluir todos aquellos aspectos que se consideren necesarios y de esta manera se inicie con el plan para la implementación de esta herramienta.

Los miembros de la junta directiva de DICOMA Construcción deben buscar un medio adecuado para la implementación de la planificación para la gestión de la calidad, con el fin de que progresivamente se vaya utilizando en los proyectos y todos los miembros de trabajo puedan adaptarse a utilizarlo.

Todos los documentos elaborados como parte de la planificación para la gestión de la calidad, deben actualizarse de acuerdo a los requerimientos y necesidades que surjan en la organización, esto, si su deseo es garantizar la calidad en sus proyectos.

Como parte de la elaboración de las ofertas, el departamento de presupuestos debería incluir dentro de sus rubros, uno destinado a la gestión de la calidad en los proyectos, con el fin de contar con un fondo preventivo que permita a la organización cubrir los costos asociados a errores ocasionados por la inadecuada gestión de las actividades durante la ejecución de los distintos procesos.

Previo al inicio de un determinado proyecto, los miembros de las distintas áreas deben coordinar reuniones de planificación, dentro de las cuales se determinen los requisitos de calidad aplicables a cada una de las actividades y de esta forma durante la ejecución del proyecto, se puedan tomar medidas preventivas ante el surgimiento de un determinado problema y evitar la toma de

medidas correctivas que puedan ocasionar desajustes en la gestión de otros parámetros.

La gerencia de ingeniería debe contemplar la asignación o contratación de un profesional especializado en la gestión de la calidad, con el fin de que implemente los documentos elaborados mediante la planificación para la gestión de la calidad en los diferentes proyectos que desarrolla la organización y de esta forma se pueda cumplir con cada uno de los requisitos establecidos inicialmente.

Una vez finalizado un proyecto, el ingeniero encargado y el profesional asignado a realizar las inspecciones deben presentar un documento dentro del cual se especifiquen los parámetros con mayor relevancia hallados durante la ejecución de las obras y de esta manera desarrollar conclusiones que permitan la mejora de la organización en futuros proyectos.

Una vez que la organización ha implementado la planificación para la gestión de la calidad y ha obtenido resultados representativos, se recomienda iniciar con la inclusión de otros procesos constructivos que sean importantes para DICOMA Construcción e incluso iniciar con la elaboración de otros planes para la gestión de la calidad en las demás organizaciones que conforman DICOMA Corporación, con el fin de mejorar la calidad del servicio brindado a cada uno de los clientes.

Se recomienda el análisis y la modificación correspondiente de la planificación para la gestión de la calidad en cada uno de los países donde DICOMA Construcción tiene operación, con el fin de garantizar el cumplimiento de la calidad, independientemente de la región donde la empresa desarrolle operaciones.

Mantener actualizada la normativa aplicable a cada uno de los procesos constructivos que se ejecutan durante el desarrollo de los proyectos de la organización con el fin de garantizar el cumplimiento de los requisitos establecidos dentro de estos documentos y de esta manera el personal operativo ejecute las distintas actividades de forma correcta.

Apéndices

Apéndice A. Entrevista estructurada realizada al Ing. Gonzalo Campos.

Apéndice B. Reunión de verificación realizada con el Ing. Luis Diego Espinoza.

Apéndice C. Entrevista no estructurada realizada a la Ing. Ana Grettel Leandro.

Apéndice D. Minuta de reunión de planificación para la construcción de McDonald's San Rafael de Alajuela.

Apéndice E. Reunión de planificación para la construcción de McDonald's San Rafael de Alajuela.

Apéndice F. Inspecciones realizadas en campo.

Apéndice A. Entrevista estructurada realizada al Ing. Gonzalo Campos.

Nombre del profesional

1 respuesta

Ing. Gonzalo Campos

Puesto que ocupa en la empresa

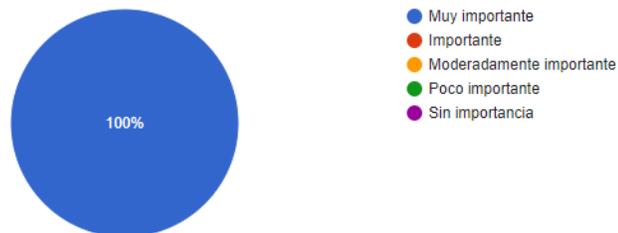
1 respuesta

Ingeniero de proyectos

¿Qué tan importante considera usted que es la gestión de calidad en el desarrollo de los proyectos?



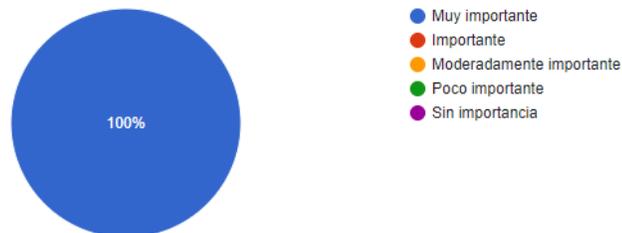
1 respuesta



¿Qué tan importante es que los proyectos incluyan objetivos y políticas de calidad claros con el fin de satisfacer las necesidades expuestas por el cliente?

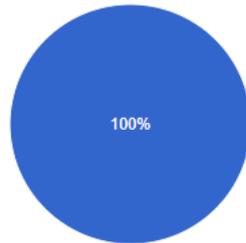


1 respuesta



¿Qué tan importante es que se identifiquen los entregables y procesos del proyecto sujetos a revisión de la calidad?

1 respuesta



- Muy importante
- Importante
- Moderadamente importante
- Poco importante
- Sin importancia

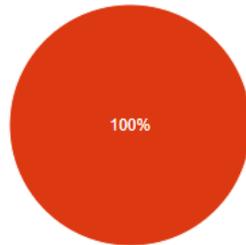
¿Qué tipo de requisitos, normas de calidad, políticas, procedimientos, herramientas, formularios o técnicas son aplicadas a los procesos constructivos y actividades en campo que desarrolla la empresa para garantizar la calidad en sus proyectos?

1 respuesta

Key planning, procore

¿Cuenta actualmente DICOMA con un departamento o comisión que se encargue de la gestión de calidad en los proyectos?

1 respuesta



- Sí
- No

En caso de que su respuesta a la pregunta anterior haya sido no, ¿considera usted que es necesario que la empresa implemente un sistema que permita gestionar de forma adecuada sus proyectos?

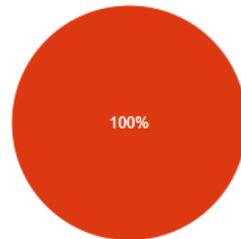
1 respuesta



- Sí
- No

¿Qué tan importante es que se definan los roles y responsabilidades en cuanto a calidad en los proyectos que desarrolla la empresa?

1 respuesta



- Muy importante
- Importante
- Moderadamente importante
- Poco importante
- Sin importancia

¿Considera usted que el personal que labora en campo para la empresa cuenta con la capacidad necesaria para asegurar que cada uno de los procesos se ejecuten de manera correcta garantizando la calidad en cada uno de ellos?

1 respuesta



- Sí
- No
- En algunos casos

En caso de que se haya presentado alguna situación, ¿cuáles considera usted que han sido las carencias o dificultades observadas durante la gestión de calidad en los proyectos desarrollados en la empresa?

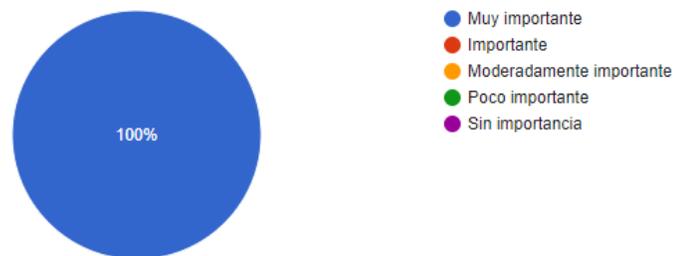
1 respuesta

La cantidad de personal como ingenieros en proyecto

¿Qué tan importante es que se recopilen las lecciones aprendidas a partir de fracasos y éxitos sobre gestión de la calidad en los proyectos?

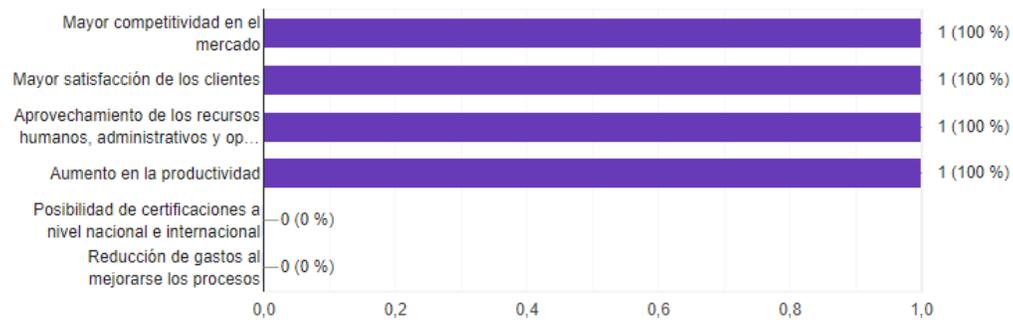


1 respuesta



¿Cuáles de las siguientes opciones considera usted que podría generar un sistema de gestión de calidad adecuado en el desarrollo de proyectos de la empresa?

1 respuesta



Apéndice B. Reunión de verificación realizada con el Ing. Luis Diego Espinoza.

Proyecto Plan de Gestión de Calidad DICOMA Construcción						
Minuta de reunión		Código del documento		MIN-00		
		No. Versión		01		
		Elaborado por:		Emmanuel Fonseca Bonilla		
		Revisado por:		-		
Fecha de la reunión		06 de setiembre del 2021		Reunión organizada por		Luis Diego Espinoza Montero
Hora de inicio		01:15:00 p.m.		Hora de fin		02:00:00 p.m.
Lugar de la reunión		Reunión virtual		Número de la minuta		01
Propósito de la reunión						
Revisión de Avance Proyecto de Graduación						
Agenda de la reunión						
Tema	Revisión de los diagramas SIPOC para los distintos procesos constructivos			Inicio 01:15:00 p.m.	Fin 02:00:00 p.m.	
Asistentes a la reunión						
Nombre	Iniciales	Empresa	Cargo	Teléfono	Correo	
Luis Diego Espinoza Montero	LDEM	DICOMA Construcción	Gerente de proyectos	-	ldespinoza@dicoma.com	
Emmanuel Fonseca Bonilla	EFB	DICOMA Construcción	Practicante	83445121	emmanuel.f.dicoma@gmail.com	
Ítem	Acuerdos	Responsable	Fecha de apertura	Fecha de cierre		
				Acordada	Real	
1. Revisión de diagramas SIPOC						
El estudiante Emmanuel Fonseca Bonilla presenta al Ing. Luis Diego Espinoza Montero el desarrollo de las actividades ejecutadas durante el desarrollo del Proyecto de Graduación, específicamente de los diagramas SIPOC de cada uno de los procesos incluidos dentro del Plan de Gestión de Calidad.	Emmanuel Fonseca Bonilla debe realizar las correcciones indicadas por el Ing. Luis Diego Espinoza Montero, agregando aquellas actividades que deben incluirse dentro de los distintos diagramas y modificando las actividades señaladas durante la reunión.	EFB	06 de setiembre del 2021	20 de setiembre del 2021	Completado	
Notas						
1. En función de los temas a tratar durante la minuta, se sugiere que las personas convocadas inviten a las personas que consideren pertinentes						
2. En caso de que una persona que sea indispensable para el desarrollo de la reunión no pueda asistir a la misma, se debe asignar a una persona que cumpla con la función del ausente y que tenga la capacidad profesional de tratar el asunto, siempre bajo la responsabilidad de la persona ausente.						
Próxima Reunión						
Fecha de la reunión		12 de octubre del 2021				
Hora de inicio		03:00:00 p.m.				
Lugar de la reunión		Sala de juntas de DICOMA Corporación				

Apéndice C. Entrevista no estructurada realizada a la Ing. Ana Grettel Leandro.

Proyecto Plan de Gestión de Calidad DICOMA Construcción			
Minuta de reunión		Código del documento No. Versión Elaborado por: Revisado por:	MIN-00 01 Emmanuel Fonseca Bonilla -
Fecha de la reunión Hora de inicio Lugar de la reunión	31 de agosto del 2021 01:00:00 p.m. Reunión virtual	Reunión organizada por Hora de fin Número de la minuta	Emmanuel Fonseca Bonilla 02:00:00 p.m. 02



Propósito de la reunión
Consultas acerca de la gestión de la calidad en la construcción

Agenda de la reunión			
Tema	Gestión de la calidad en la construcción	Inicio 01:00:00 p.m.	Fin 02:00:00 p.m.

Asistentes a la reunión					
Nombre	Iniciales	Empresa	Cargo	Teléfono	Correo
Ana Grettel Leandro Hernández	AGLH	-	Ing. En Construcción	-	grettelina2020@gmail.com
Emmanuel Fonseca Bonilla	EFB	DICOMA Construcción	Practicante	83445121	emmanuel.f.dicoma@gmail.com

Ítem	Acuerdos	Responsable	Fecha de apertura	Fecha de cierre	
				Acordada	Real

1. Gestión de la calidad en la construcción

La Ing. Ana Grettel Leandro realizó un resumen de sus años de experiencia en el sector construcción y de la forma en la que las empresas constructoras en Costa Rica implementan herramientas para la gestión de la calidad, además de los distintos puntos o criterios que deben contemplarse para la implementación de este tipo de herramientas.

Emmanuel Fonseca Bonilla debe realizar un resumen de los puntos de mayor importancia mencionados dentro de la reunión respecto a la gestión de la calidad y aquellos puntos importantes que deben implementarse dentro de una empresa.

EFB

-

-

-

Notas	
1. En función de los temas a tratar durante la minuta, se sugiere que las personas convocadas inviten a las personas que consideren pertinentes	
2. En caso de que una persona que sea indispensable para el desarrollo de la reunión no pueda asistir a la misma, se debe asignar a una persona que cumpla con la función del ausente y que tenga la capacidad profesional de tratar el asunto, siempre bajo la responsabilidad de la persona ausente.	

Próxima Reunión	
Fecha de la reunión	-
Hora de inicio	-
Lugar de la reunión	-

Apéndice D. Minuta de reunión de planificación para la construcción de McDonald's San Rafael de Alajuela.

Proyecto Plan de Gestión de Calidad DICOMA Construcción					
Minuta de reunión		Código del documento No. Versión Elaborado por: Revisado por:		MIN-00 01 Emmanuel Fonseca Bonilla -	
Fecha de la reunión Hora de inicio Lugar de la reunión		18 de octubre del 2021 04:00:00 p.m. Reunión virtual	Reunión organizada por Hora de fin Número de la minuta		Luis Diego Espinoza Montero 05:30:00 p.m. 03
Propósito de la reunión Planificación semanal proyecto McDonald's San Rafael de Alajuela					
Agenda de la reunión					
Tema	Revisión de las actividades planificadas para la semana del 11 de octubre		Inicio 04:00:00 p.m.	Fin 04:40:00 p.m.	
Tema	Planificación de las actividades planificadas para la semana del 18 de octubre		Inicio 04:40:00 p.m.	Fin 05:30:00 p.m.	
Asistentes a la reunión					
Nombre	Iniciales	Empresa	Cargo	Teléfono	Correo
Luis Diego Espinoza	LDE	DICOMA Construcción	Gerente de proyectos	-	ldespinoza@dicoma.com
Emmanuel Fonseca	EF	DICOMA Construcción	Practicante	83445121	emmanuel.f.dicoma@gmail.com
Douglas Dávila	DD	DICOMA Construcción	Ingeniero civil	-	ddavila@dicoma.com
Denis Jiménez	DJ	DICOMA Construcción	Ingeniero eléctrico	-	djimenez@dicoma.com
Jorge Royo	JR	DICOMA Maquinaria	Gerente de operaciones maquinaria	-	jroyo@dicoma.com
Brian González	BG	DICOMA Construcción	Encargado área mecánica	-	bgonzalez@dicoma.com
Jorge Ruiz	JZ	DICOMA Construcción	Maestro de obras	-	totidicoma@gmail.com
Ítem	Acuerdos	Responsable	Fecha de apertura	Fecha de cierre Acordada Real	
1. Revisión de las actividades planificadas para la semana del					
Se realizó la revisión de la colocación del relleno de lastre, del zanjeo de placas, la colocación de la armadura, zanjeo para la colocación del sistema de aguas negras, agua potable y aguas pluviales.	Jorge Royo debe terminar la colocación del relleno de lastre con el fin de iniciar con el zanjeo para la instalación del sistema mecánico	JR, DD, JZ, DJ, BG	18 de octubre del 2021	23 de octubre del 2021	23 de octubre del 2021
2. Planificación de las actividades planificadas para la semana del					
Se realizó la planificación para la construcción de la losa de piso y el inicio de la construcción de las paredes de mampostería, paredes livianas, construcción de columnas y el inicio de la construcción de la estructura metálica, además de finalizar con la colocación del relleno de lastre.	Iniciar con las actividades previamente mencionadas, con el fin de continuar con el cronograma inicialmente establecido	JR, DD, JZ, DJ, BG	18 de octubre del 2021	23 de octubre del 2021	23 de octubre del 2021
Notas					
1. En función de los temas a tratar durante la minuta, se sugiere que las personas convocadas inviten a las personas que consideren pertinentes					
2. En caso de que una persona que sea indispensable para el desarrollo de la reunión no pueda asistir a la misma, se debe asignar a una persona que cumpla con la función del ausente y que tenga la capacidad profesional de tratar el asunto, siempre bajo la responsabilidad de la persona ausente.					
Próxima Reunión					
Fecha de la reunión Hora de inicio Lugar de la reunión		25 de octubre del 2021 04:00:00 p.m. Sala de juntas de DICOMA Corporación			

Apéndice E. Reunión de planificación para la construcción de McDonald's San Rafael de Alajuela.

Sistema OBRA CIVIL
 Tótem principal (Actividad)

Tarea	Responsable	Fecha Inicio	Fecha Final	PAC	PA	CNC
excavación de cimentación 100%	JR	11 Oct 21	17 Oct 21	No	80	Falta de Compromiso
Semana 3						
Condiciones Climatológicas Dependencia de otra actividad Falta Procedimiento SC Falta de Compromiso Falta de Comunicación Falta de Equipos Falta de Pagos Falta de Personal Habilitación de Espacios Indefinido por el Cliente Indefinido por el Consultor Material No Pedido Material no Llegó Reprogramación de Actividad						
armadura (Actividad)						
Tarea	Responsable	Fecha Inicio	Fecha Final	PAC	PA	CNC
armadura de malla de contrapiso 50%	JR	11 Oct 21	17 Oct 21		0	
70% de pteoa corticia colocada	JR	11 Oct 21	17 Oct 21		0	

Sistema Sistema mecánico

Apéndice F. Inspecciones realizadas en campo.

	Formularios de inspección de procesos
Fecha:	09 de noviembre del 2021
Nombre del profesional que supervisa:	Emmanuel Fonseca Bonilla
Proyecto:	McDonald's San Rafael de Alajuela
Correo electrónico:	emmanuel.f.dicoma@gmail.com
Teléfono:	83445121

Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
Actividad a verificar:		Construcción de paredes livianas		
<p>Los elementos en hierro galvanizado a utilizar son del calibre que se indica en planos constructivos y especificaciones técnicas.</p>	Sí	<p>En el caso de las paredes livianas, los “studs” y los “tracks” se solicitan de acuerdo a lo indicado dentro de los planos constructivos, por lo que evidentemente cumplen con lo requerido por el cliente.</p>	-	

Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
<p>Los canales superior e inferior “tracks” se fijan al piso, al techo o a algún elemento soportante por medio de tornillos o clavos adecuados.</p>	<p>Sí</p>	<p>La fijación de los tornillos a nivel de suelo se realiza de forma mecánica, por lo que se anclan de manera adecuada a la superficie de la losa de piso.</p>	<p>-</p>	
<p>Los “studs” son colocados de acuerdo al espaciamiento indicado en planos constructivos o especificaciones técnicas (de acuerdo al sistema de paneles que se utilice), asegurándolos con tornillos o clavos según corresponda.</p>	<p>Sí</p>	<p>Generalmente, el maestro de obras cuenta con un juego de planos, el cual es utilizado para la verificación de los distintos detalles y en este caso, se verifican las dimensiones de los elementos.</p>	<p>-</p>	

Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
<p>Se colocan todas las previstas para las instalaciones de acuerdo a la distribución mostrada en planos constructivos.</p>	<p>Sí</p>	<p>Inicialmente se colocan todas las previstas y los canales, con el fin de posteriormente realizar el cableado correspondiente, por lo que los encargados eléctricos se encargan de verificar los elementos de acuerdo a la distribución brindada dentro de los planos constructivos.</p>	<p>-</p>	
<p>Se verifica que, en los buques de puertas, ventanas, y para la colocación de mobiliario, equipo, tuberías o algún otro accesorio, se coloquen refuerzos adicionales a base de madera tubos estructuras o perfiles de metal, según detalles en planos constructivos.</p>	<p>Sí</p>	<p>En todas aquellas zonas donde así sea necesario, se realiza la colocación de refuerzos a base de madera.</p>	<p>-</p>	

Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
<p>Se verifica que el sistema de paneles a colocar corresponde al que se muestra en planos constructivos o especificaciones técnicas y cumpla con todos los requerimientos técnicos necesarios para su instalación.</p>	<p>Sí</p>	<p>Al igual que los “studs” y los “tracks”, los paneles de paredes se solicitan a una empresa externa, considerando las especificaciones entregadas por el cliente.</p>	<p>-</p>	
<p>Los paneles son anclados con tornillos o clavos de acuerdo a lo que se especifique en planos constructivos y especificaciones técnicas.</p>	<p>Sí</p>	<p>Los paneles se anclan a los perfiles metálicos de manera mecánica, en este caso, utilizando tornillos.</p>	<p>-</p>	

Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
Los paneles son anclados solamente a los "studs", y se debe verificar que estos no se anclen a los "tracks".	Sí	-	-	
Se verifica que todas las juntas de los paneles coincidan con los "studs", con el fin de que los paneles sean anclados a estos elementos.	Sí	-	-	

Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
Actividad a verificar:	Construcción de estructuras de acero			
Todos los elementos son almacenados de acuerdo a las instrucciones del fabricante, con bajo nivel de humedad, adecuadamente protegidos del clima y del resto de actividades de construcción.	No	En el caso de los perfiles metálicos, estos se encuentran un poco expuestos a las condiciones de humedad, por lo que evidentemente se podría iniciar un proceso de oxidación, que comprometería su integridad estructural.	-	
Los elementos se fabrican de acuerdo a las dimensiones que se encuentran dentro de los planos constructivos y especificaciones técnicas.	Sí	En cada uno de los proyectos, se cuenta con un encargado de la parte eléctrica, quien es el que coordina todas las actividades de esta área, por lo que las piezas llegan armadas al sitio de trabajo, donde solamente se realiza el montaje de las mismas.	-	
Todas las piezas son preparadas en taller, soldadas y pintadas de acuerdo a los planos y son debidamente identificadas para ser transportadas al sitio de la obra.	Sí		-	
En el sitio de trabajo solamente se realizan uniones soldadas o empernadas de elementos o componentes, ya que no se permite fabricar en el sitio de construcción.	Sí		-	

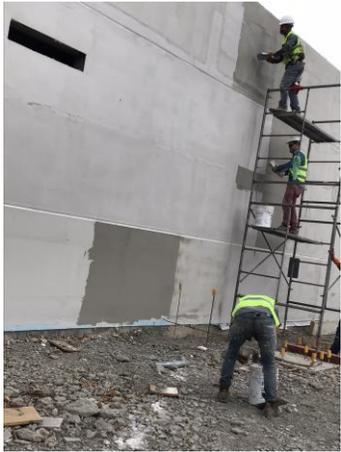
Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
Previamente a realizar la soldadura se limpia cuidadosamente la superficie de elemento y se remueve el óxido, polvo, grasa e impurezas que puedan afectar la calidad de la soldadura.	Sí	-	-	
Después de cada paso de soldadura se remueve la escoria y el material en exceso.	Sí	-	-	
La soldadura es esmerilada, eliminando irregularidades y logrando un aspecto uniforme.	Sí	-	-	
La soldadura presenta un aspecto uniforme, sin fisuras y defectos visibles, además, es regular y simétrica.	Sí	-	-	
Las juntas son preparadas mediante oxicorte y esmerilado. tienen una geometría regular, con cantos rectos o biselados, de acuerdo a lo requerido en los planos constructivos o especificaciones técnicas.	Sí	-	-	

Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
Todos los perfiles, elementos, componentes y accesorios, son primero pintados con una base de pintura anticorrosiva (a base de cromato de zinc o base de teróxido de plomo).	Sí	-	-	
Posteriormente se aplican dos capas de esmalte a base de resina alquídica de buena resistencia al impacto.	Sí	-	-	
Las superficies a pintar se encuentran secas, libres de polvo, grasa, suciedad e impurezas y se remueve o elimina la escoria de la soldadura y las partículas o escamas de óxido.	Sí	-	-	
La primera mano de primario y la primera de esmalte se aplican en taller y la segunda mano de esmalte se aplica en obra, una vez que se realizó el montaje de la estructura.	Sí	Conforme se va realizando el montaje de la estructura, se comienza a dar el acabado correspondiente a cada una de las piezas.	-	
La pintura no se aplica en sitios expuestos al polvo y al viento.	Sí	La pintura es aplicada en sitio, por lo que cuando las condiciones climatológicas lo permiten, se le da el acabado correspondiente.	-	
Se provee un contraventeo provisional adecuado, con el fin de mantener la estructura	Sí	Específicamente para este proyecto, se tuvo que solicitar al cliente	-	

Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
segura, aplomada y en alineamiento exacto, hasta completar el montaje y las uniones permanentes.		el uso de sistemas de apoyo para la colocación de algunos elementos de la estructura que no se tenían contemplados a colocar en ese momento, por lo que provisionalmente se colocaron "columnas" de apoyo en algunas zonas de la estructura.		
Se cuenta con todos los pernos de anclaje, placas y todos los accesorios requeridos para sujetar la estructura, de acuerdo a lo especificado en los planos constructivos.	Sí	-	-	
Las placas de base de las columnas son colocadas y fijadas a los pernos de anclaje mediante doble tuerca, dejando un espacio de 25mm mínimo sobre la superficie del pedestal de apoyo.	Sí	-	-	
Una vez que las placas de base son niveladas, se rellena el espacio de 25mm sea con mortero expansivo de alta resistencia.	No aplica	Al momento de la inspección, no se observó la colocación del relleno de mortero expansivo.	-	

Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
		Formularios de inspección de procesos		
Fecha:	23 de noviembre del 2021			
Nombre del profesional que supervisa:	Emmanuel Fonseca Bonilla			
Proyecto:	McDonald's San Rafael de Alajuela			
Correo electrónico:	emmanuel.f.dicoma@gmail.com			
Teléfono:	83445121			

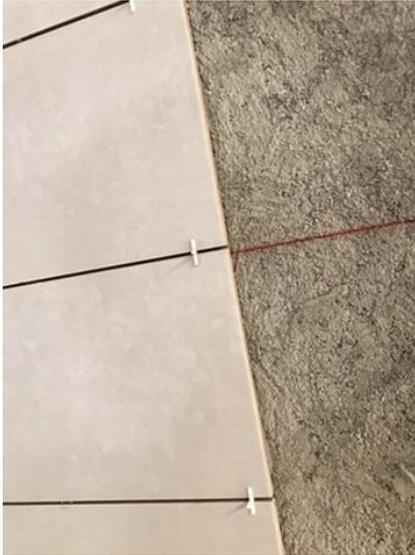
Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
Actividad a verificar:		Construcción de paredes livianas		
Se verifica que todas las esquinas y los espacios entre láminas sean rellenados con sellador y cinta de refuerzo cubriendo las cabezas de tornillos y resanes, de acuerdo a la recomendación del fabricante de los paneles.	Sí	En cada uno de los bordes, filos y esquinas, se coloca la cinta de refuerzo, con el fin de proteger la estructura.	-	
Se garantiza que el sellador aplicado se deje secar por un periodo de 24 horas.	Sí	-	-	
Se verifica que una vez	Sí	Algunas de las	-	

Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
<p>transcurridas las 24 horas de aplicada la primera capa, se aplique una segunda capa de sellador, retirando el exceso, con el fin de evitar grietas.</p>		<p>paredes llevan doble impermeabilización, por lo que esto se toma en cuenta para su aplicación.</p>		
<p>La mezcla para el empastado se fabrica de acuerdo a los requerimientos y especificaciones establecidos por el fabricante.</p>	<p>Sí</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	
<p>Se verifica que la mezcla sea distribuida uniformemente y que toda la superficie sea cubierta con la mezcla.</p>	<p>Sí</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	

Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
<p>Se verifica que, una vez aplicada la mezcla, se coloque cinta de refuerzo sobre las juntas, con el fin darle el acabado correspondiente.</p>	<p>Sí</p>	<p>En la imagen no se logra observar claramente, pero cada una de las juntas es protegida mediante cinta de refuerzo.</p>	<p>-</p>	
Actividad a verificar:		Construcción de paredes de mampostería		
Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
<p>El acero de refuerzo se coloca horizontal y verticalmente de acuerdo con los detalles en planos y especificaciones. como mínimo se deben colocar varillas no. 3 cada 60 cm en ambas direcciones.</p>	<p>Sí</p>	<p>Inicialmente se realiza el colado de la losa, por lo que el acero vertical queda embebido dentro del concreto, evidentemente es fundamental que estas varillas no sean dobladas, debido a que se podrían quebrar o fracturar.</p>	<p>-</p>	

Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
				
<p>Las varillas verticales quedan centradas en las celdas de los bloques. la distancia entre el borde de la varilla y cualquier pared del bloque de concreto, es como mínimo de 2,5 cm.</p>	<p>Sí</p>	<p>Una vez que la pared fue levantada, se debe realizar el colado de relleno en las celdas donde se encuentra colocado el acero vertical.</p>	<p>-</p>	

Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
<p>La dosificación de la mezcla para repello de paredes es la misma que se encuentra especificada dentro de los planos constructivos y las especificaciones.</p>	<p>Sí</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	
<p>El repello tiene un espesor mínimo de 1,5 cm y como máximo 2,5 cm.</p>	<p>Sí</p>	<p>Inicialmente se realiza un "pringado" en la superficie de la pared, con el fin de que cuando se realice el repello de la pared, se genere mayor adherencia entre la mezcla y la pared.</p>	<p>-</p>	

Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
El acabado del repello genera fineza en la superficie sobre la que se aplicó y no genera abultamientos en la superficie.	Sí	-	-	
Actividad a verificar:		Enchape de paredes		
Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
La superficie se encuentra debidamente demarcada con la zona la colocación de las distintas piezas.	Sí	Previo a la colocación de las piezas de enchape, se realiza la señalización correspondiente, para posteriormente colocar cada elemento.	-	

Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
<p>En caso de que sea necesario cortar piezas, estas son cortadas de acuerdo a las dimensiones requeridas sin causar daños y fisuras su superficie.</p>	<p>Sí</p>	<p>En caso de que alguna pieza sea fracturada, es desechada, sin embargo, se debe tener mucho cuidado, debido a que no muchos proveedores cuentan con los tipos de cerámica que se utiliza en este proyecto.</p>	<p>-</p>	
<p>Una vez instalados los enchapes, se verifica que se coloquen separadores en las juntas de 3 mm de grosor o lo que se indique dentro de los planos constructivos y especificaciones técnicas.</p>	<p>Sí</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	



Formularios de inspección de procesos

Fecha:	17 de diciembre del 2021
Nombre del profesional que supervisa:	Emmanuel Fonseca Bonilla
Proyecto:	McDonald's San Rafael de Alajuela
Correo electrónico:	emmanuel.f.dicoma@gmail.com
Teléfono:	83445121

Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
Actividad a verificar:		Enchape de paredes		
El mortero para pega de bloques presenta una consistencia plástica y homogénea.	Sí	-	-	
Se garantiza que no se coloquen enchapes una vez transcurridos más de 25 minutos aplicada la mezcla de mortero adhesivo sobre la superficie de la pared.	Sí	-	-	
Se garantiza que no se cambie la posición de las piezas de enchape transcurridos 15 minutos después de su colocación.	Sí	-	-	

Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
Se espera un mínimo de 18 horas instalada la pieza para la colocación de la fragua.	Sí	-	-	
Se garantiza que se eviten trabajos de impacto y vibraciones fuertes sobre la pieza por al menos 14 días.	Sí	-	-	
La fragua utilizada para los enchapes es de polímero del tipo establecido dentro de los planos y especificaciones técnicas, aprobada previamente por el director del proyecto.	Sí	-	-	
Se debe garantizar que no se acumule fragua entre las piezas de los enchapes.	Sí	-	-	

Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
Actividad a verificar:		Pintura de paredes		
La superficie sobre la cual se aplicará la pintura se encuentra limpia, libre de polvo, aceite, grasa o cualquier otro contaminante.	Sí	-	-	
La superficie sobre la cual se aplicará la pintura se encuentra perfectamente nivelada.	Sí	-	-	
La pintura se prepara estrictamente de acuerdo con las instrucciones del fabricante, esta no se "adelgaza" agregándole agua, a menos de que se indique lo contrario.	Sí	-	-	
La aplicación de la pintura se realiza de acuerdo a lo establecido en las indicaciones del fabricante y las especificaciones técnicas.	Sí	-	-	
Todos los filos, esquinas, aberturas y elementos especiales son pintados y acabados igual que las superficies planas.	Sí	-	-	
Las superficies detrás de equipos y muebles móviles se pintan igual que las superficies expuestas.	Sí	-	-	

Parámetros o consideraciones a verificar	Cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico
Los cantos superiores, inferiores y laterales de las hojas de las puertas, deberán ser pintados y acabados igual que las caras de las respectivas puertas.	Sí	-	-	
Entre una mano y otra de barniz o esmalte, se realiza un lijado con lija suave.	Sí	-	-	
La primera mano de pintura es aplicada inmediatamente después de que la superficie haya sido preparada y limpiada.	Sí	-	-	
Entre la aplicación de cada mano de pintura se deja el tiempo de secado recomendado por el fabricante.	Sí	-	-	
El trabajo de pintura exterior no se realiza cuando las condiciones climáticas sean desfavorables, con condiciones adversas como: lluvia, neblina, humedad mayor a 85%, fuertes vientos o tornados, oscuridad o poca visibilidad.	Sí	-	-	
El espesor de la pintura ya seca, cumple con lo establecido dentro de las especificaciones técnicas y las recomendaciones del fabricante.	Sí	-	-	

Anexos

Anexo A. Oferta para el proyecto Construcción Total del Proyecto Parque MXM Limón.

Anexo B. Cronograma de ejecución de proyecto McDonald's San Rafael de Alajuela.

Anexo C. CV de DICOMA Construcción.

Anexo D. Sitio web de DICOMA Corporación.

Anexo E. Estructura organizacional de DICOMA Construcción.

Anexo A. Oferta para el proyecto Construcción
Total del Proyecto Parque MXM Limón.



OFERTA ECONÓMICA:

Tipo de proyecto: CONSTRUCCION

**CONSTRUCCIÓN TOTAL DEL PROYECTO
PARQUEO MXM LIMON**

OFERTA DIRIGIDA A:

05-07-2021

CR 112 2021 V1

DESGLOSE DE OFERTA

NO.	DESCRIPCIÓN DE TRABAJOS	Cantidad	Unidad	C/Unit (€)	C/Total (€)
001 Trabajos preliminares					
	Instalaciones provisionales electro-mecánicas	1,00	glb		
	Bodegas	1,00	und		
	Cerramientos perimetrales provisionales	70,00	ml		
002 Obras en el sitio					
	Traslado de equipo	1,00	glb		
	Limpieza de sitio	552,00	m2		
	Corte y bote tierra vegetal	165,00	m3		
	Relleno lastre compactado	400,00	m3		
	Cuartilla 10cm	55,00	m3		
003 Demoliciones					
	Demoler pared mampostería	1,00	glb		
	Eliminar portón en lamina ondulada	1,00	glb		
004 Obras externas					
	Malla ciclón nueva	68,00	ml		
	Portón nuevo	1,00	und		
	Postes luminarias nuevas (incluye pedestal)	4,00	und		
	Parrilla con canal abierto	28,00	ml		
	Desfogue pluvial (incluye demoler y reponer acera)	1,00	glb		
	Acera nueva en parqueo	85,00	m2		
	Topes de parqueo	0,00	NEC		
	Señalización vertical	2,00	und		
	Cordón y caño	20,00	ml		
	Señalización horizontal	1,00	glb		
	Columnas y vigas de apoyo por demoliciones	1,00	glb		
	Baranda carritos nueva	1,00	glb		
005 Sistema eléctrico					
	Acometidas luminarias nuevas	4,00	und		
	Instalación de lámparas nuevas parqueo	4,00	und		
COSTO GENERAL					
IVA					
COSTO TOTAL DEL PROYECTO					



NO SE INCLUYE EN ESTA OFERTA:

- Lo mencionado NEC en tabla desglose de oferta.
- Diseño para trámite de estudio de ingeniería.
- Trámites para solicitud de líneas telefónicas y servicios de telecomunicaciones.
- No se incluye geotextil en terreno.
- No se incluyen pinturas o impermeabilización en tapias existentes.
- No se consideran topes de parqueo.
- No se consideran asfaltos.
- No se consideran lámparas de parqueo.
- No se consideran trabajos en parqueos existentes.

Anexo B. Cronograma de ejecución de proyecto
McDonald's San Rafael de Alajuela.

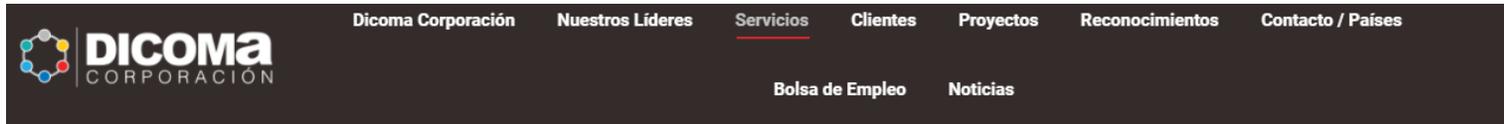
Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	Mc Donalds San Rafael Alajuela	86 días?	vie 1/10/21	sáb 25/12/21
2	HITOS	76 días	vie 1/10/21	jue 16/12/21
3	Firma de Contrato	0 días	vie 1/10/21	vie 1/10/21
4	Pago Adelanto	0 días	vie 1/10/21	vie 1/10/21
5	Llegada de Lamitech	0 días	vie 1/10/21	vie 1/10/21
6	Llegada de Tableros	0 días	vie 1/10/21	vie 1/10/21
7	Llegada de Trafo	0 días	jue 16/12/21	jue 16/12/21
8	INICIO	0 días	vie 1/10/21	vie 1/10/21
9	PRELIMINARES	5 días	vie 1/10/21	mar 5/10/21
10	Topografía	3 días	vie 1/10/21	dom 3/10/21
11	Bodegas Temporales	2 días	lun 4/10/21	mar 5/10/21
12	Servicios Temporales	5 días	vie 1/10/21	mar 5/10/21
13	MOVIMIENTO DE TIERRA	15 días	vie 1/10/21	vie 15/10/21
14	Corte de Terreno	10 días	vie 1/10/21	dom 10/10/21
15	Colocación de Geotex	7 días	lun 4/10/21	dom 10/10/21
16	Relleno de lastre	10 días	mié 6/10/21	vie 15/10/21
17	EDIFICIO	74,5 días	vie 8/10/21	mar 21/12/21
18	CIMENTACIÓN	19 días	vie 8/10/21	mar 26/10/21
19	Excavaciones	2 días	vie 8/10/21	sáb 9/10/21
20	Zanjo de placas	2 días	vie 8/10/21	sáb 9/10/21
21	Armadura	7 días	dom 17/10/21	sáb 23/10/21
22	Colocación de armadura	7 días	dom 17/10/21	sáb 23/10/21
23	Concreto	3 días	dom 24/10/21	mar 26/10/21
24	Colado de concn	3 días	dom 24/10/21	mar 26/10/21
25	LOSA	12 días	vie 15/10/21	mar 26/10/21
26	Nivelación final	2 días	vie 15/10/21	sáb 16/10/21
27	Colocación de malla de refuerzo	5 días	dom 17/10/21	jue 21/10/21
28	Colocación de placas armadas	2 días	mié 20/10/21	jue 21/10/21
29	Colocación de guía	2 días	vie 22/10/21	sáb 23/10/21
30	Colado de concreto	3 días	dom 24/10/21	mar 26/10/21
31	SISTEMA MECÁNICO	66,5 días	lun 11/10/21	jue 16/12/21
32	Aguas Negras	10 días	lun 11/10/21	mié 20/10/21
33	Zanjo sistema mecánico	4 días	lun 11/10/21	jue 14/10/21
34	Colocación de tu	4 días	vie 15/10/21	lun 18/10/21
35	Pruebas hidrostáticas	2 días	mar 19/10/21	mié 20/10/21
36	Agua Potable	22 días	mié 10/11/21	jue 2/12/21
37	Colocación de Tubería	5 días	mié 10/11/21	lun 15/11/21
38	Pruebas Hidrostáticas	2 días	lun 15/11/21	mié 17/11/21
39	Sistema bombeo	3 días	lun 29/11/21	jue 2/12/21
40	Agua Pluvial Reutil	17 días	lun 15/11/21	jue 2/12/21
41	Colocación de Tubería	3 días	lun 15/11/21	jue 18/11/21
42	Pruebas hidrostáticas	2 días	jue 18/11/21	dom 20/11/21
43	Tanque de almacenamiento	3 días	sáb 20/11/21	mar 23/11/21
44	Sistema bombeo	3 días	lun 29/11/21	jue 2/12/21
45	Agua Pluvial NO Reutilizada	5 días	vie 15/10/21	mar 19/10/21
46	Colocación de Tubería	3 días	vie 15/10/21	dom 17/10/21
47	Pruebas hidrostáticas	2 días	lun 18/10/21	mar 19/10/21
48	Sistema de Gas	13 días	mar 23/11/21	lun 6/12/21
49	Canalización	5 días	mar 23/11/21	dom 28/11/21
50	Arbol	5 días	dom 28/11/21	vie 3/12/21
51	Extructores	3 días	vie 3/12/21	lun 6/12/21
52	Sistema Extracción	23 días	mar 23/11/21	jue 16/12/21
53	Colocación de d	6 días	mar 23/11/21	lun 29/11/21
54	Colocación de re	1 día	mié 15/12/21	jue 16/12/21
55	Colocación de equipos	3 días	lun 29/11/21	jue 2/12/21
56	SISTEMA ELÉCTRICO	40 días	lun 8/11/21	sáb 18/12/21
57	CAN- Telecom	36 días	lun 8/11/21	mar 14/12/21
58	Canalización	10 días	lun 8/11/21	jue 18/11/21
59	Cableado	15 días	jue 18/11/21	vie 3/12/21
60	Colocación de accesorios	3 días	sáb 11/12/21	mar 14/12/21
61	Potencia y Señales	36 días	lun 8/11/21	mar 14/12/21
62	Canalización	10 días	lun 8/11/21	jue 18/11/21
63	Cableado	15 días	jue 18/11/21	vie 3/12/21
64	Colocación de accesorios	3 días	sáb 11/12/21	mar 14/12/21
65	Tableros	7 días	vie 3/12/21	vie 10/12/21
66	Voz y Datos	37 días	lun 8/11/21	mié 15/12/21
67	Canalización	10 días	lun 8/11/21	jue 18/11/21
68	Cableado	15 días	jue 18/11/21	vie 3/12/21
69	Colocación de accesorios	4 días	sáb 11/12/21	mié 15/12/21
70	Iluminación	40 días	lun 8/11/21	sáb 18/12/21
71	Canalización	15 días	lun 8/11/21	mar 23/11/21
72	Cableado	15 días	mar 23/11/21	mié 8/12/21
73	Colocación de lámparas y accesorios	7 días	sáb 11/12/21	sáb 18/12/21
74	Sonido	21 días	mar 23/11/21	mar 14/12/21
75	Canalización	3 días	mar 23/11/21	vie 26/11/21
76	Cableado	3 días	vie 26/11/21	lun 29/11/21
77	Colocación de accesorios	3 días	sáb 11/12/21	mar 14/12/21
78	ESTRUCTURA METÁLU	12 días	mié 27/10/21	dom 7/11/21
79	Columnas Metálica	4 días	mié 27/10/21	sáb 30/10/21
80	Vigas VTM	4 días	mié 27/10/21	sáb 30/10/21
81	Placas de pared	1 día	dom 31/10/21	dom 31/10/21
82	Cerchas CA	2 días	lun 1/11/21	mar 2/11/21
83	Largueros	3 días	mié 3/11/21	vie 5/11/21
84	Tensores	2 días	sáb 6/11/21	dom 7/11/21
85	PAREDES	33,5 días	mié 27/10/21	lun 29/11/21
86	Mampostería	15 días	mié 27/10/21	mié 10/11/21
87	Bloque de mampostería	5 días	mié 27/10/21	dom 31/10/21
88	Columnas de concreto	3 días	lun 1/11/21	3/11/21
89	Vigas de concret	3 días	jue 4/11/21	sáb 6/11/21
90	Repelos	4 días	dom 7/11/21	mié 10/11/21
91	Paredes Livianas	17 días	vie 12/11/21	lun 29/11/21
92	Estructura HG	4 días	vie 12/11/21	mar 16/11/21
93	Fibra Asilante	4 días	mar 16/11/21	sáb 20/11/21
94	Refuerzos Pfywo	2 días	jue 18/11/21	sáb 20/11/21
95	Forro 1 cara	4 días	dom 14/11/21	jue 18/11/21
96	Acabados	5 días	jue 18/11/21	sáb 20/11/21
97	Impermeabilizar	4 días	jue 18/11/21	lun 22/11/21
98	Forro 2 cara	4 días	sáb 20/11/21	mié 24/11/21
99	Acabados	5 días	mié 24/11/21	lun 29/11/21
100	ENTREPISO	13 días?	dom 7/11/21	vie 19/11/21
101	Viga Metálicas	2 días	dom 7/11/21	lun 8/11/21
102	Colocación de Metaldeck	1 día	mar 9/11/21	mar 9/11/21
103	Conectores de cortante	1 día?	mié 10/11/21	mié 10/11/21
104	Malla de refuerzo	2 días	jue 11/11/21	vie 12/11/21
105	Colado de entrepo	2 días	sáb 13/11/21	dom 14/11/21
106	Impermeabilizac	5 días	lun 15/11/21	vie 19/11/21
107	CUBIERTA Y HOJALAT	10 días	jue 4/11/21	dom 14/11/21
108	Canoas	2 días	jue 4/11/21	sáb 6/11/21
109	Cubiertas	4 días	sáb 6/11/21	mié 10/11/21
110	Hojalatería	2 días	mié 10/11/21	vie 12/11/21
111	Bajantes	2 días	vie 12/11/21	dom 14/11/21
112	ACABADOS	31 días	sáb 20/11/21	mar 21/12/21
113	ENCHAPES	23 días	sáb 20/11/21	lun 13/12/21
114	Selón	14 días	lun 29/11/21	lun 13/12/21
115	Echape pared	7 días	lun 29/11/21	lun 6/12/21
116	Lamitech	5 días	lun 6/12/21	sáb 11/12/21
117	Enchape Pisos	7 días	lun 6/12/21	lun 13/12/21
118	Procesos	10 días	sáb 20/11/21	mar 30/11/21

119	Echape pared	5 días	jue 25/11/mar 30/11/2	170	Trampa de Grasa 2unid	3 días	jue sáb 14/10/21 16/10/21
120	Quarry	5 días	sáb 20/11/jue 25/11/2	171	CR 2 unid	3 días	jue 14/10/sáb 16/10/2
121	Baños	8 días	mar 30/11/mié 8/12/2	172	Tanque Séptico	3 días	jue 14/10/sáb 16/10/2
122	Echape pared	4 días	mar 30/11/sáb 4/12/21	173	Drenajes Sanitar	7 días	mar 19/10/lun 25/10/2
123	Porcelanatos	4 días	sáb 4/12/2/mié 8/12/2	174	SISTEMA ELÉCTRICO	67 días	jue 14/10/ dom 19/12/
124	Aluminio Comp	7 días	lun 29/11/ lun 6/12/21	175	Potencia	67 días	jue 14/10/ dom 19/12/
125	Instalación de	7 días	lun 29/11/lun 6/12/21	176	Medidor Eléctric	5 días	mar 19/10/sáb 23/10/2
126	CIELOS	12 días	lun 6/12/2sáb 18/12/2	177	Fosa Transforma	5 días	jue 14/10/lun 18/10/2
127	Salón	10 días	mié 8/12/2sáb 18/12/2	178	CR Electricas	7 días	dom 24/10/sáb 30/10/2
128	Cielo Suspend	7 días	mié 8/12/2mié 15/12/2	179	Canalización eléc	7 días	dom 24/10/sáb 30/10/2
129	Cielo Lamited	7 días	sáb 11/12/2sáb 18/12/2	180	Poste Eléct	3 días	jue 16/12/sáb 18/12/2
130	Cielo Gypsum	5 días	sáb 11/12/jue 16/12/2	181	Instalación de	3 días	jue 16/12/sáb 18/12/2
131	Baños	7 días	mié 8/12/2mié 15/12/2	182	Energización	1 día	dom 19/12/ dom 19/12/
132	Cielo Gypsum	7 días	mié 8/12/2mié 15/12/2	183	Puesta Tierra	17,5 días	dom 31/10/mié 17/11/2
133	Procesos	5 días	mié 8/12/2lun 13/12/2	184	Malla tierra	7 días	dom 31/10/sáb 6/11/21
134	Cielo Suspend	5 días	mié 8/12/2lun 13/12/2	185	CR	7 días	dom 31/10/sáb 6/11/21
135	Aluminio Comp	6 días	lun 6/12/2 dom 12/12/2	186	Pararrayos	3 días	dom 14/11/mié 17/11/2
136	Instalación AC	6 días	lun 6/12/2 dom 12/12/2	187	Sistema CCTV	4 días	dom 7/11/mié 10/11/2
137	PINTURA	22 días	lun 29/11/ mar 21/12/2	188	Canalización	4 días	dom 7/11/mié 10/11/2
138	Paredes	12 días	lun 6/12/2sáb 18/12/2	189	OBRA CIVIL	69 días	sáb 16/10/jue 23/12/2
139	Cielos	5 días	jue 16/12/mar 21/12/2	190	Pedestales	38 días	mar 19/10/jue 25/11/2
140	Estuco	12 días	lun 29/11/sáb 11/12/2	191	Menú Board	4 días	dom 14/11/mié 17/11/2
141	Retoques	2 días	sáb 18/12/lun 20/12/2	192	Rainguard	4 días	dom 14/11/mié 17/11/2
142	MOBILIARIO	23,5 días	jue 25/11/sáb 18/12/2	193	COD	4 días	dom 14/11/mié 17/11/2
143	Ventanería	7 días	lun 29/11/lun 6/12/21	194	Cajita Feliz	4 días	jue 18/11/ dom 21/11/2
144	Puertas	5 días	lun 13/12/sáb 18/12/2	195	Pre Sale	4 días	jue 18/11/ dom 21/11/2
145	Counter	3 días	mié 8/12/2sáb 11/12/2	196	Pórtico	4 días	jue 18/11/ dom 21/11/2
146	Muebles de lavamanos	3 días	mié sáb 8/12/21 11/12/21	197	Highway Sign	8 días	mar 19/10/mar 26/10/2
147	Losa Sanitaria, Espi	3 días	mié 8/12/2sáb 11/12/2	198	Entrada Señal	4 días	lun 22/11/jue 25/11/2
148	Particiones de baño	3 días	mié 8/12/2sáb 11/12/2	199	Salida Señal	4 días	lun 22/11/jue 25/11/2
149	Mobiliario Cocina	4 días	lun 13/12/vie 17/12/2	200	Poste de Espera	4 días	lun 22/11/jue 25/11/2
150	Equipo de azotea	3 días	jue 25/11/sáb 27/11/2	201	Basurero	24 días	mié 27/10/vie 19/11/2
151	INFRAESTRUCTURA	76 días	lun 11/10/sáb 25/12/2	202	Obra Gris	18 días	mié 27/10/sáb 13/11/2
152	SISTEMA MECÁNICO	64 días	lun 11/10/ lun 13/12/2	203	Puertas	3 días	dom 14/11/mar 16/11/2
153	Sistema Potable	20 días	lun 11/10/sáb 30/10/2	204	Acabados	3 días	mié 17/11/vie 19/11/2
154	Acometida Potab	5 días	jue 21/10/lun 25/10/2	205	Accesos y Parqueo	47 días	dom 7/11/jue 23/12/2
155	Caja de Válvulas	5 días	mar 26/10/sáb 30/10/2	206	Conformación y revelación	8 días	dom 7/11/21 14/11/21
156	Tanque Cisterna Enterrado	3 días	lun mié 11/10/21 13/10/21	207	Bordillos	14 días	lun 15/11/ dom 28/11/2
157	Sistema Pluvial	59 días	sáb 16/10/lun 13/12/2	208	Colocación de Ac	10 días	lun 22/11/mié 1/12/21
158	Canalización aguas	5 días	sáb mié 16/10/21 20/10/21	209	Calle en concreto	5 días	lun 29/11/vie 3/12/21
159	CR pluviales	10 días	jue 21/10/sáb 30/10/2	210	Calle en asfalto	5 días	jue 2/12/2/ lun 6/12/21
160	Canalización plu	10 días	jue 21/10/sáb 30/10/2	211	Demarcación Vía	3 días	mar 21/12/jue 23/12/2
161	Pozo Pluvial	7 días	dom 31/10/sáb 6/11/21	212	Jardinería	10 días	mar 7/12/2/jue 16/12/2
162	Rejillas Pluviales	7 días	mar 7/12/2lun 13/12/2	213	Aceras y Rampas	14 días	lun 29/11/ dom 12/12/2
163	Sistema de Gas	19,5 días	lun 15/11/sáb 4/12/2	214	Construcción de aceras y rampas	14 días	lun 29/11/21 12/12/21
164	Losa de Concreto	5 días	lun 15/11/vie 19/11/2	215	Cerramientos	30 días	sáb 16/10/ dom 14/11/2
165	Encierro metaló	4 días	sáb 20/11/mar 23/11/2	216	Malla Cición perimetral	30 días	sáb 16/10/21 14/11/21
166	Protecciones	3 días	mié 24/11/vie 26/11/2	217	Demolición de Muro frontal	7 días	lun 21/11/21 14/11/21
167	Canalización ext	3 días	lun 29/11/jue 2/12/21	218	LIMPIEZA FINAL	2 días	vie 24/12/sáb 25/12/2
168	Tanqueta de Gas	2 días	jue 2/12/2sáb 4/12/21	219	Limpieza y deshajo de área	2 días	vie sáb 24/12/21 25/12/21
169	Aguas Negras	12 días	jue 14/10/ lun 25/10/2	220	FIN	0 días	sáb 25/12/sáb 25/12/2

Anexo C. CV de DICOMA Construcción.

Proyecto	Año	Categoría	M ²	Cliente	Lugar
OFICINAS BRITT COSTA RICA -AEROPUERTO	2019	Remodelación	90	Britt shop Costa rica	Aeropuerto Alajuela
REM Oficina Central - CMI	2019	Remodelación	520	CMI	Escazú, San José
RESTAURANTE KFC HEREDIA MERCADO	2019	Remodelación	275	KFC	Heredia Centro
PARQUE IND LA VALENCIA DICOMA MAQUINARIA	2019	Construcción	32,000	Automercado	Heredia
CONSTRUCCION PASARELA SAN CARLOS - DOS PINOS	2019	Construcción	150	Dos Pinos R.L	San Carlos, Alajuela
CALLE LA JOAQUINA SAN RAFAEL HEREDIA	2019	Construcción	6,650	Municipalidad San Rafael de Heredia	San Rafael de Alajuela
Delegación Policial Palmares	2018	Remodelación	1,200	Bid Ministerio de justicia y paz	Palmares, Alajuela
Bodeblancos	2018	Construcción	6,000	Inmobiliaria Codeblanco	Calle Blancos
Café Deli y Barra Imperial	2018	Construcción	475	Britt shop Costa rica	Aeropuerto Guanacaste
Mirage porcelanato	2018	Remodelación	250	Grupo LBG	San Jose Escazu
Remodelación Automercado Heradura	2018	Remodelación	1,200	Automercado	Heradura, Guanacaste
Remodelación el Tostador	2018	Construcción	8,000	Tetsa	Tres Rios, Cartago
Remodelación Pali Cariani	2018	Remodelación	760	Corporacion Supermercados Unidos SRL	Limón
Remodelación Pali Vuelta de Jorco	2018	Remodelación	800	Corporacion Supermercados Unidos SRL	Aserri- Dsamparados
Remodelación Pali Atenas	2018	Remodelación	850	Corporacion Supermercados Unidos SRL	Alajuela
Remodelación Pali Santa Ana	2018	Remodelación	800	Corporacion Supermercados Unidos SRL	Santa Ana
Remodelación Pali Liberia	2018	Remodelación	900	Corporacion Supermercados Unidos SRL	Liberia, Guanacaste
Construcción Pali Santa Clara	2018	Construcción	1,900	Corporacion Supermercados Unidos SRL	San Carlos, Alajuela
Construcción Pali La Suiza de Turrialba	2018	Construcción	1,950	Corporacion Supermercados Unidos SRL	Turrialba- Cartago
Remodelación Café Britt Multiplaza Escazú	2018	Remodelación	370	Britt shop Costa rica	Escazú, San José
Remodelación Café Britt Multiplaza del Este	2018	Remodelación	350	Britt shop Costa rica	Currubabat, San José
Construcción Restaurante KFC San Francisco de Heredia	2018	Construcción	350	KFC	Heredia Centro
Tienda MAC Cosmetic Aeropuerto Juan Santamaria	2018	Remodelación	45	Control y Potencia	Aeropuerto Alajuela
Pantalla Video Wall Aeropuerto Juan Santamaria	2018	Remodelación		Control y Potencia	Aeropuerto Alajuela
Tienda T Shirt. Aeropuerto Daniel Oduber	2018	Remodelación	40	Control y Potencia	Liberia, Guanacaste
Tienda Mercadito Gourmet Aeropuerto Daniel Oduber	2018	Remodelación	90	Britt shop Costa rica	Liberia, Guanacaste
Obra Civil Incubadora San Mateo PROAVE	2018	Ampliación/ Remodelación	1,100	CMI	Alajuela- San Mateo
CENTRO DE ATENCION DIURNA PARA EL ADULTO MAYOR	2018	Construcción	1,700	ASOCIACION PARA EL BIENESTAR DEL ADULTO MAYOR	Puerto Jimenez
CASA AGLERO ZAMORA	2018	Construcción	160	Señora: Patricia Zamora	Heredia
Remodelación Oficinas CMI	2018	Remodelación	30	CMI	Escazú, San José
Fundación para torre de Acero	2018	Construcción	60	Cargill Meats Costa Rica	San Rafael de Alajuela
Salon Multiuso Muni Sn Rafa Hda	2018	Remodelación	150	Municipalidad San Rafael de Heredia	San Rafael de Heredia
Estructuras Metálicas Hortifruti	2018	Construcción	1,800	Hillphoenix	Tres Rios, Cartago
Tribunales de Alajuela	2018	Remodelación	30	Poder Judicial	Alajuela
CAMBIO DE TECHOS DOS PINOS COYOL	2018	Construcción	5,000	Dos Pinos R.L.	Coyol de Alajuela

Anexo D. Sitio web de DICOMA Corporación.



Diseño, Construcción y Maquinaria (DICOMA S.A.) es una empresa costarricense que nace en el año 2007 ante la necesidad de la sociedad de encontrar una empresa que abarque las tres áreas fundamentales de la ingeniería civil.

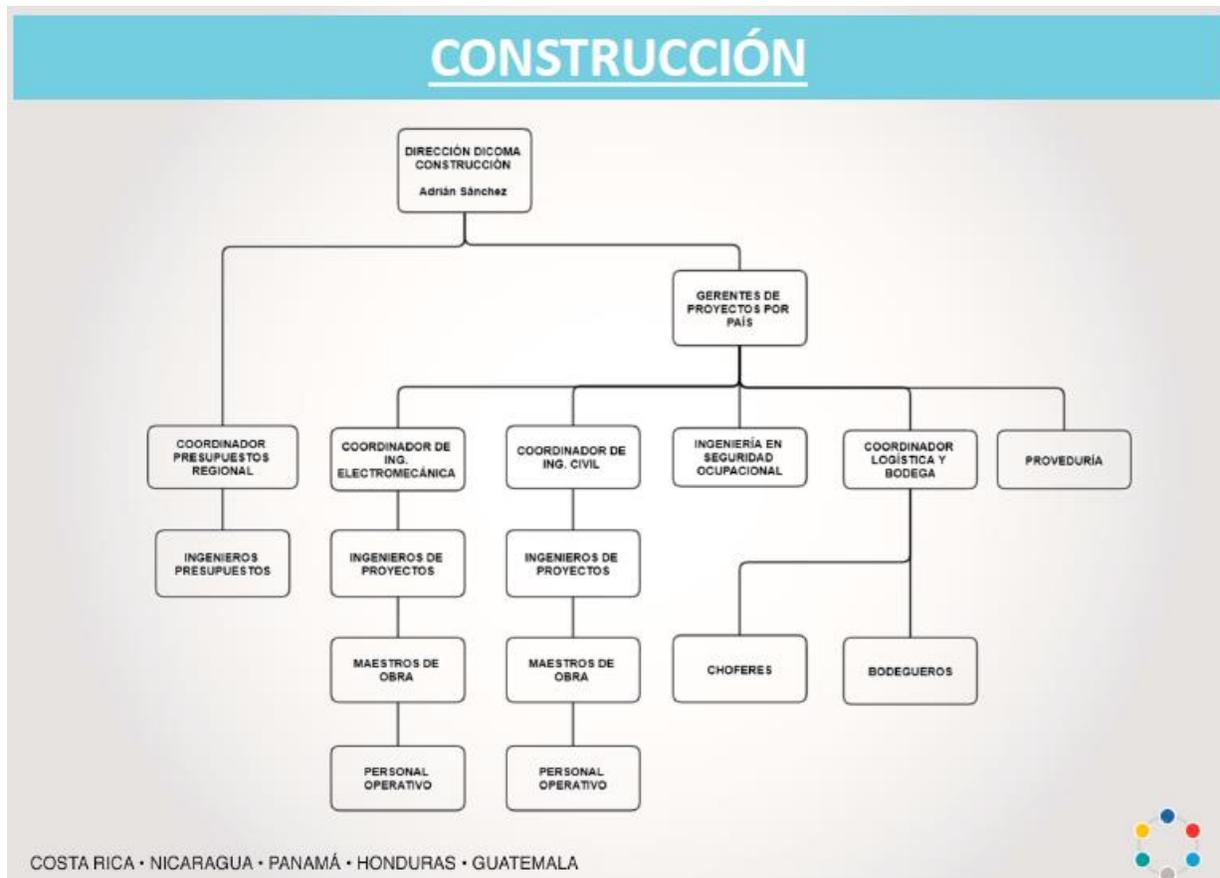
CONSTRUCCION CIVIL INDUSTRIAL

Una de las especialidades de DICOMA ha sido su amplia y selecta cartera de clientes en el área industrial, como se puede observar en nuestros PRINCIPALES CLIENTES.

Siendo reconocido en la región centroamericana por su expertis, velocidad y calidad en los trabajos que realiza. DICOMA se enorgullece de presentar algunos de los proyectos en los que se ha alcanzado un 100% de satisfacción con el cliente.



Anexo E. Estructura organizacional de DICOMA Construcción.



Referencias

- Batista et al., 2014. El recurso humano como elemento fundamental para la gestión de la calidad y la competitividad organizacional. **UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES**, 28p.
- Betancourt, D. 2017. *Diagrama SIPOC: Qué es, para qué sirve y como se hace*. **Ingenio Empresa**.
- Cladera te al., 2007. *Tecnologías y materiales de construcción para el desarrollo*. **Asociación Catalana de Ingeniería Sin Fronteras**. España.
- Colegio Mexicano de Ingenieros Civiles A.C., 2018. *Infraestructura Urbana*. **Consortio Técnicos Inmobiliarios, S.A. de C.V.**. México.
- Courtemanche, T. 2021. *Building a Platform for Construction Project Management*. **Procore Corporate Blog**. Estados Unidos de América.
- Da Silva, D. 2020. *Matriz de roles y responsabilidades*. **Blog de Zendesk**.
- Díaz, L. 2011. **LA OBSERVACIÓN**. México: Departamento de publicaciones UNAM, 7p.
- Escobar, J. & Cuervo, A. (2008). *Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización*. **UNIVERSIDAD NEBRIJA**, 27-36 p.
- Folgueiras, P. 2016. *La entrevista*. **UNIVERSIDAD DE BARCELONA**. Departamento de publicaciones, 3p.
- Galán, M. 2009. *La entrevista en investigación*. **Metodología de la investigación**.
- Gonzales, R. 2018. *La funcionalidad de los transmitals*. **Gestión de Proyectos Constructivos**.
- Hernández, R. et al.. 2010. **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**. México: McGraw Hill Educación.
- Miranda, U. 2008. *Fuentes de información para la recolección de información cuantitativa y cualitativa*. **UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA**, 8p.
- Morales, D. 2016. *Hojas de registros o de inspección*.
- Niño, J. 2021. *¿Qué es el SIPOC y para qué sirve?*. **LinkedIn**.
- Orihuela, P. Y Ulloa, K. 2011. *La Planificación de las obras y el Sistema Last Planner*. **Corporación de Aceros Arequipa**. Perú, 1p.
- Organización Internacional de Normalización. 2015. **NORMA ISO 9000 CONTROL Y GESTIÓN DE CALIDAD**. Suiza: Secretaría Central de ISO.
- Organización Internacional de Normalización. 2015. **NORMA ISO 9001 SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD**. Suiza: Secretaría Central de ISO.
- Organización Internacional de Normalización. 2012. **NORMA ISO 21500 GUÍA PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS**. Suiza: Secretaría Central de ISO.
- Organización Internacional de Normalización. 2015. **NORMA ISO 27001 SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN**. Suiza: Secretaría Central de ISO.

Organización Internacional de Normalización.
2015. **NORMA ISO 9001 SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD**. Suiza: Secretaría Central de ISO.

Pasuy, R. 2012. *Definición de proyectos. Especificaciones, tipos y fases de un proyecto*. **Google Sites**.

Polesky, G. 2006. *Curso de preparación para Green Belt Seis Sigma*. **UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS**.

Project Management Institute. 2013. **GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS (PMBOK)**. Estados Unidos de América: Project Management Institute Inc.

Sevillano, M. 2016. *¿En qué consiste el ciclo PHVA de mejora continua?*. **IsoTools Excellence**.

Robles, M. 2016. *Guía Metodológica*. **FONDO MULTILATERAL DE INVERSIONES BID**.

Sampieri, R. (2008). **LA IDEA: NACE UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN** México: McGraw Hill Educación, 30-39p.

Tancara, C. 1993. *La Investigación Documental*. **SciELO**. Bolivia.

Taylor, J. & Bogdan, R. 1984. *La observación participante en el campo*. **EDUMARGEN**. Área de docencia e investigación, 1p.

Torres, I. 2019. *¿Qué es un sistema de gestión de la calidad?*. **IVE Consultores**.

Universidad Cooperativa de Colombia, 2018. Sistema de Gestión de la Calidad. **Universidad Cooperativa de Colombia**. Colombia.

Yáñez, C. 2008. *Sistema de gestión de calidad en base a la norma ISO 9001*. **Revista Espacios**, 2p.



GUÍA PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD DE DICOMA CONSTRUCCIÓN

ELABORADO POR:
EMMANUEL FONSECA BONILLA

ENERO, 2022

VERSIÓN 01



TABLA DE CONTENIDO

ALCANCE Y ASPECTOS GENERALES _____	1
Generalidades _____	1
Alcance _____	1
Introducción _____	2
Objetivos _____	3
Limitaciones _____	3
DICOMA CONSTRUCCIÓN _____	4
Descripción _____	4
Historia _____	4
Servicios y productos _____	5
Estructura organizacional _____	8
Misión, Visión y Valores _____	10
Mapa de procesos _____	11
PLANIFICACIÓN DE LA CALIDAD _____	12
Selección de procesos constructivos _____	12
Normativa de consulta y definición de requisitos _____	12
Buenas prácticas para la gestión de la calidad _____	16
GESTIÓN DE LA CALIDAD _____	20
Descripción de documentos y herramientas _____	20
Control de documentos _____	20
Disponibilidad de documentos _____	21
DOCUMENTACIÓN POR PROCESO _____	24
Demoliciones _____	25
Movimiento de tierras _____	27
Construcción de fundaciones _____	31
Construcción de contrapisos y acabado de pisos _____	35
Construcción de vigas y columnas _____	40
Construcción de paredes de mampostería _____	44
Construcción de paredes livianas _____	47
Enchapado de paredes _____	50
Pintura de paredes _____	52
Construcción de estructura de techo _____	54
Construcción de estructuras de acero _____	56
Instalación y acabado de cielos _____	61
Instalación de sistema mecánico _____	63

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Construcción de pavimento asfáltico _____	69
HERRAMIENTA PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD _____	74
Sistema de codificación _____	74
Registros de inspección _____	77
Control de limpieza de sitio _____	79
Control del concreto premezclado _____	80
Control de transporte de material y movimiento de tierras _____	82
CONTROL DE LA CALIDAD _____	84
Gráficos y resultados de la gestión de calidad _____	84
Registro de no cumplimiento y acciones correctivas _____	85
Registro de lecciones aprendidas _____	87
Encuesta de satisfacción al cliente _____	89
PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN _____	95
Reunión con ingenieros y encargados _____	95
Comunicación de parámetros de calidad _____	95
Aplicación de registros de inspección y evaluación de cumplimiento de parámetros _____	95

ALCANCE Y ASPECTOS GENERALES

Generalidades

El plan de gestión de calidad planteado, tiene como principal objetivo la gestión y el control de los procesos constructivos que se ejecutan con mayor frecuencia en el desarrollo de los proyectos de construcción civil e industrial desarrollados por DICOMA Construcción compañía perteneciente a DICOMA Corporación.

La elaboración de la guía permitirá definir e identificar los principales estándares de calidad, técnicas y recursos necesarios para garantizar que cada uno de los productos que se generen durante el desarrollo de los proyectos que ejecuta la empresa cumplan con los distintos requisitos establecidos por el cliente.

Alcance

DICOMA Construcción es una empresa con más de 10 años en el sector construcción, la cual desarrolla proyectos a nivel nacional e internacional, siendo ampliamente reconocida en la región Centroamericana. La organización brinda una amplia oferta de servicios con los más altos estándares de calidad y optimización de recursos; dando como resultado clientes satisfechos.

Como se menciona anteriormente con el pasar de los años la empresa ha realizado distintos esfuerzos para garantizar el cumplimiento de la calidad en las actividades y los procesos que se ejecutan durante el desarrollo de los proyectos, esto, con el fin de que los productos y los servicios ofrecidos al público se adapten a las expectativas y los requerimientos definidos por los clientes.

Este esfuerzo adicional ha ocasionado que DICOMA Construcción haya adquirido una amplia cartelera de clientes reconocidos a nivel nacional e internacional, que se han visto atraídos debido a los servicios que se brindan y de esta manera se hayan desarrollado infinidad de proyectos con grandes niveles de dificultad, por lo que la gestión en las distintas áreas se considera primordial.

La organización actualmente no cuenta con procedimientos específicos para verificar la calidad, por lo que algunos procesos o actividades no se han gestionado de forma adecuada. Es por esto que, la gestión de la calidad se ha basado en la experiencia que los profesionales encargados de los proyectos han obtenido anteriormente. Actualmente, consideran como un requisito garantizar la calidad de los proyectos.

Es por esto que, incorporar una herramienta que mejore la gestión de calidad en los proyectos de la empresa es de vital importancia, incluso puede

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

considerarse como una necesidad, debido a que en algunos de los procesos y actividades se han presentado algunos problemas debido a la inexistencia de un elemento que permita controlar la calidad de forma adecuada.

Por tanto, al elaborar el Plan de Gestión de Calidad, se busca que la corporación pueda estandarizar los procesos para la ejecución de proyectos, avanzar de forma adecuada evitando interrupciones debido a reprocesos, reparaciones o reemplazos en la ejecución de actividades, mejorar el control de las prácticas constructivas en cada uno de los procesos, indirectamente, disminuir las pérdidas debido a reprocesos, tiempos muertos o restricciones y establecer líneas de comunicación en los distintos procesos.

El Plan de Gestión de Calidad se encuentra elaborado tomando como referencia la Norma ISO 9001:2015 – Sistemas de gestión de calidad y Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. (Guía del PMBOK®).

Introducción

La gestión de la calidad es uno de los factores de mayor importancia durante la ejecución de un proyecto ya que permite mitigar posibles errores en el proceso de producción y en los productos y servicios que se obtienen del mismo. Evidentemente con esto se espera evitar incurrir en sobre costos relacionados con fallas en los procesos y en las distintas actividades, lo que permite una optimización de recursos, costos y tiempo. Por lo tanto, mejores productos, mejor desempeño de proyectos y menores costos se traducen directamente en una mayor competitividad en un mercado cada vez más global.

DICOMA Corporación se encuentra en constante proceso de innovación para alcanzar su crecimiento dentro del mercado de la construcción no solo en Costa Rica, sino también en la región latinoamericana, por lo que la necesidad de la implementación de un Plan de Gestión de Calidad debe ser atendida de forma inmediata. Siguiendo esta línea se propone la elaboración del presente Plan de Gestión de Calidad donde se lleve un control constante de la calidad de los procesos constructivos más frecuentes de la empresa, evidentemente, el plan debe adaptarse a las características, necesidades y limitaciones propias de DICOMA, lo que permite operar y controlar los procesos y mantener un respaldo de información mediante diagramas de flujo, procedimientos para el control de calidad, registros de inspección y gestión, formularios de control y otra documentación necesaria para la ejecución de los proyectos.

Por tanto, al elaborar el Plan de Gestión de Calidad, se considera que, dentro de los resultados obtenidos, la empresa pueda:

- Estandarizar los procesos para la ejecución de proyectos.

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

- Avanzar de forma adecuada, evitando interrupciones debido a reprocesos, reparaciones o reemplazos en la ejecución de actividades.
- Mejorar el control de las prácticas constructivas en cada uno de los procesos analizados.
- Indirectamente, disminuir las pérdidas debido a reprocesos, tiempos muertos o restricciones.
- Establecer líneas de comunicación en los procesos.

Objetivos

Dentro de los objetivos del Plan de Gestión de Calidad elaborado, se tienen los siguientes:

- Planificar el control de calidad previo al inicio de los proyectos de DICOMA Construcción.
- Controlar la calidad durante la ejecución de los distintos proyectos ejecutados por DICOMA Construcción.
- Asegurar la calidad de los distintos productos derivados de los procesos y actividades de los proyectos ejecutados por DICOMA Construcción.
- Desarrollar proyectos que cumplan satisfactoriamente con los requisitos y especificaciones establecidos por el cliente.
- Generar una Guía para la Gestión de la Calidad que permita definir los procesos, procedimientos, registros de inspección, formularios de control que aseguren la calidad en la elaboración de los diferentes proyectos desarrollados por DICOMA Construcción.
- Implementar los distintos productos desarrollados en el Plan de Gestión de Calidad durante la ejecución de los procesos y actividades de los proyectos de DICOMA Construcción.

Limitaciones

- El Plan para la Gestión de la Calidad desarrollado solamente pudo implementarse en algunas actividades de los procesos de: construcción de paredes livianas, construcción de paredes de mampostería, construcción de vigas y columnas, enchapado y pintura de paredes e instalación y acabado de cielos, esto, debido a que por factores cronograma, ningún otro proyecto se encontraba en ejecución en la etapa de implementación.

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

DICOMA CONSTRUCCIÓN

Descripción

DICOMA es una organización costarricense ubicada en San Juan de Tibás en la provincia de San José, la cual cuenta con más de 10 años de experiencia en el sector construcción y que actualmente reúne más de 650 colaboradores. La empresa destaca por ofrecer una amplia oferta de servicios con altos estándares de calidad y optimización de recursos; dando como resultado clientes satisfechos.

Cada uno de los procesos y actividades que son ejecutadas por la empresa, cumplen con los estándares y normas vigentes en el sector construcción, que permiten el desarrollo de proyectos que satisfacen las necesidades de sus clientes y garantizan su calidad y durabilidad.

La organización se especializa en la construcción y remodelación industrial y comercial, sin embargo, también desarrollan proyectos de distinta índole como el diseño y construcción de viviendas, metalmecánicos, sub estaciones eléctricas, entre otros. A su vez, cuenta con operación en 6 países y ofrece servicios constructivos de excelencia y cumplimiento de plazos, siendo reconocida en la región centroamericana por su expertís, velocidad y calidad en los trabajos que realiza.

Actualmente DICOMA Construcción cuenta con una cartera de clientes dentro de la que se encuentran importantes corporaciones tanto a nivel nacional como internacional, como, por ejemplo: Walmart, Dos Pinos, Nestlé, Pizza Hut, Coca Cola, Price Smart, Bimbo, KFC, Auto Mercado, Mayca, Pipasa, entre otros.

Historia

DICOMA Construcción fue fundada en el año 2007 por el Ing. Adrián Sánchez Rodríguez quien desarrollaba un proyecto que generó la necesidad de una segmentación de operaciones, que posteriormente con el pasar de los años resultaría en el surgimiento de cinco áreas: consultoría ingenieril, maquinaria e infraestructura, construcción y remodelación, refrigeración industrial y energías renovables.

Una vez que la organización se encontraba consolidada dentro del mercado de la construcción en Costa Rica, en el año 2012 deciden aventurarse y expandir operaciones en Nicaragua donde se obtienen resultados positivos, por ende, en el año 2014 se toma la decisión de iniciar operaciones en Panamá y posteriormente le seguirían Honduras en el 2016, Guatemala en el 2017, en el 2019 se inician operaciones en El Salvador y finalmente en el año 2021 se iniciaron

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

operaciones en México, por lo que actualmente la empresa posee el beneficio de contar presencia en gran parte de la región Latinoamericana.



Figura 1. Conquista y expansión territorial de DICOMA Construcción.

Fuente: DICOMA Corporación.

Servicios y productos

- **Construcción civil industrial:** Una de las especialidades de DICOMA Construcción ha sido su amplia y selecta cartera de clientes en el área industrial. Siendo reconocido en la región centroamericana por su expertís, velocidad y calidad en los trabajos que realiza.



Figura 2. Proyectos de construcción civil industrial de DICOMA Construcción.

Fuente: DICOMA Corporación.

- **Remodelación industrial y comercial:** Lo híbrido del conocimiento civil y electromecánico con el que cuenta DICOMA Construcción, la hace una opción sumamente atractiva para dar solución a remodelaciones industriales, comerciales, así como de viviendas.

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com



Figura 3. Proyectos de remodelación industrial y comercial de DICOMA Construcción.

Fuente: DICOMA Corporación.

- **Diseño y construcción de viviendas:** La construcción de viviendas es un trabajo que se desarrolla entendiendo el gusto del cliente. La armonía entre el espacio y los detalles arquitectónicos son la esencia del éxito en cada hogar construido; esencia que DICOMA Construcción ha podido llevar a la realidad para diferentes familias.



Figura 4. Proyectos de diseño y construcción de viviendas de DICOMA Construcción.

Fuente: DICOMA Corporación.

- **Diseño y construcción de metalmecánicos:** La experiencia y velocidad de DICOMA Construcción ha llevado a la empresa a la apertura del departamento de metalmecánica en el que se cuenta con todo el equipo y recurso humano calificado con el fin de satisfacer las necesidades de los clientes tanto internos como externos. En los talleres ubicados en Tibás se prefabrican la mayoría de las grandes obras que se construyen.

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com



Figura 5. Proyectos de diseño y construcción de metalmecánicos de DICOMA Construcción.

Fuente: DICOMA Corporación.

- **Construcción de subestaciones eléctricas:** DICOMA Construcción tiene la experiencia de desarrollar proyectos de gran envergadura como lo son las subestaciones eléctricas, una instalación destinada a modificar y establecer los niveles de tensión de una infraestructura eléctrica, para facilitar la transmisión y distribución de la energía.



Figura 6. Proyectos de construcción de subestaciones eléctricas de DICOMA Construcción.

Fuente: DICOMA Corporación.

- **Diseño y construcción electromecánico:** Con el único objetivo de dar un servicio íntegro y total a sus clientes, DICOMA Construcción cuenta con un equipo de alto nivel en el área de diseño y construcción electromecánica.



Figura 7. Proyectos de diseño y construcción electromecánico de DICOMA Construcción.

Fuente: DICOMA Corporación.

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Estructura organizacional

Al ser parte de una corporación, la estructura organizacional de DICOMA Construcción se encuentra segmentada en dos partes. La primera de ellas es la que está compuesta por las direcciones corporativas, la corporación se encuentra encabezada por una junta directiva que se encuentra conformada por distintos miembros, de igual manera, algunos de los funcionarios que conforman la junta directiva dirigen cada uno de los directivos que conforman la estructura de cada una de las empresas donde cada directivo tiene un conocimiento pleno del giro del negocio en la compañía o área que dirige.



Figura 8. Organigrama de DICOMA Corporación.

Fuente: Elaboración propia.

La segunda parte, es la estructura organizacional de DICOMA Construcción, como tal, donde se encuentran los encargados de cada una de las áreas de la empresa y la conformación del personal operativo en campo.

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

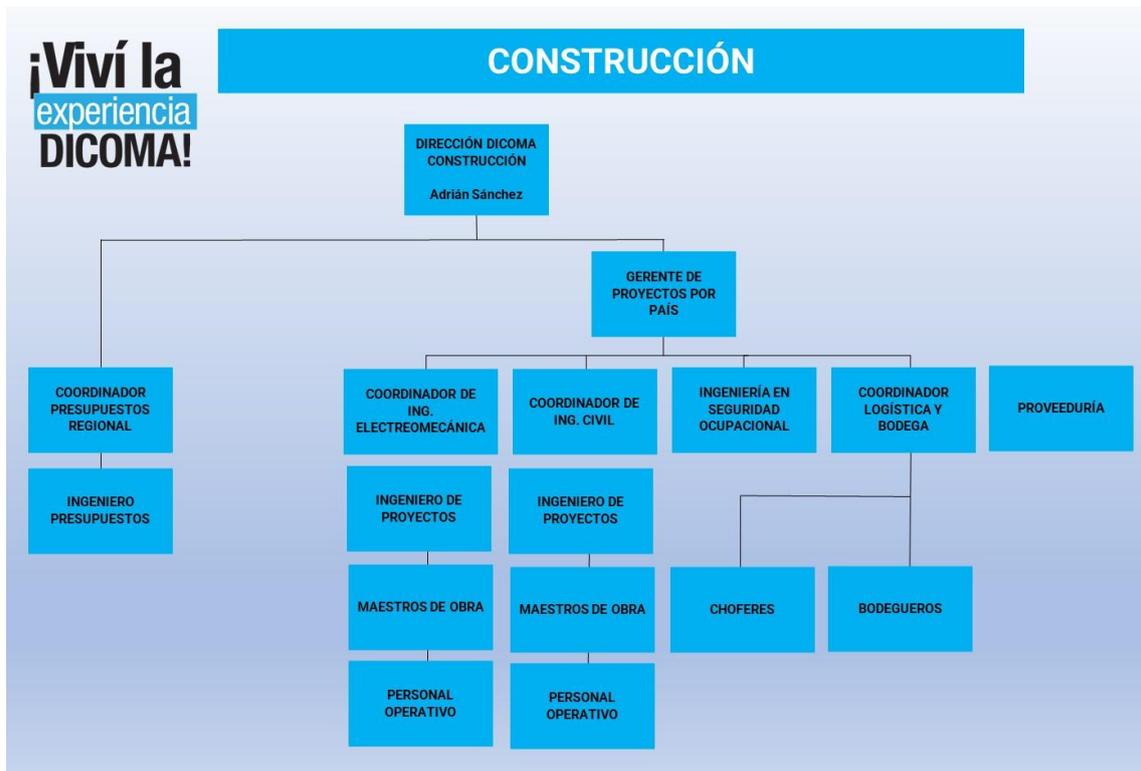


Figura 9. Estructura organizacional de DICOMA Construcción.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 10. Personal operativo de DICOMA Construcción.

Fuente: Elaboración propia.

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Misión, Visión y Valores

Misión

Ser el mejor grupo de integración de servicios en el ámbito de la ingeniería en construcción, refrigeración, energías limpias y demás diversificaciones, incorporando el mejor capital humano, y creado para anticipar y satisfacer las necesidades de los clientes en cada uno de los lugares que operemos en el Caribe, Centro, Sur y Norte América.

Visión

- **Gente:** Ser el mejor lugar para trabajar en Centroamérica, en el ámbito de la ingeniería civil, refrigeración y energías limpias, con lo cual los colaboradores se sienten en familia.
- **Portafolio de productos:** Ofrecer a nuestros clientes la mejor cartera de servicios integrados en construcción y diversificaciones, que se anticipen y satisfagan sus deseos y necesidades en la región Centroamericana y el Caribe, así como parte de Norte y Sur América.
- **Productividad:** Tener en nuestro ADN el maximizar la productividad, en todas las áreas de la corporación, incorporando las últimas tendencias en tecnología, innovación constante y mejora continua.
- **Planeta:** Impulsar el respeto a la sostenibilidad e influir en nuestros clientes a generar un mundo mejor junto a nosotros.

Valores

- **Liderazgo:** Esforzarse en dar forma a un futuro mejor.
- **Integridad:** Ser transparentes.
- **Pasión:** Estar comprometidos con el corazón y la mente.
- **Eficiencia y calidad:** Buscar los mejores caminos para el mejor de los resultados.
- **Seriedad:** Ser responsables.
- **Siempre a tiempo:** Compromiso con nuestros clientes.

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com



Figura 11. Valores de DICOMA Corporación.

Fuente: DICOMA Corporación.

Mapa de procesos

A continuación, se muestra el mapa de procesos de DICOMA Construcción, el cual incluye tres distintos tipos de procesos: procesos estratégicos, operativos y de soporte, los cuales se incluyen dentro de la Norma ISO 9001, este método se recomienda por su facilidad.

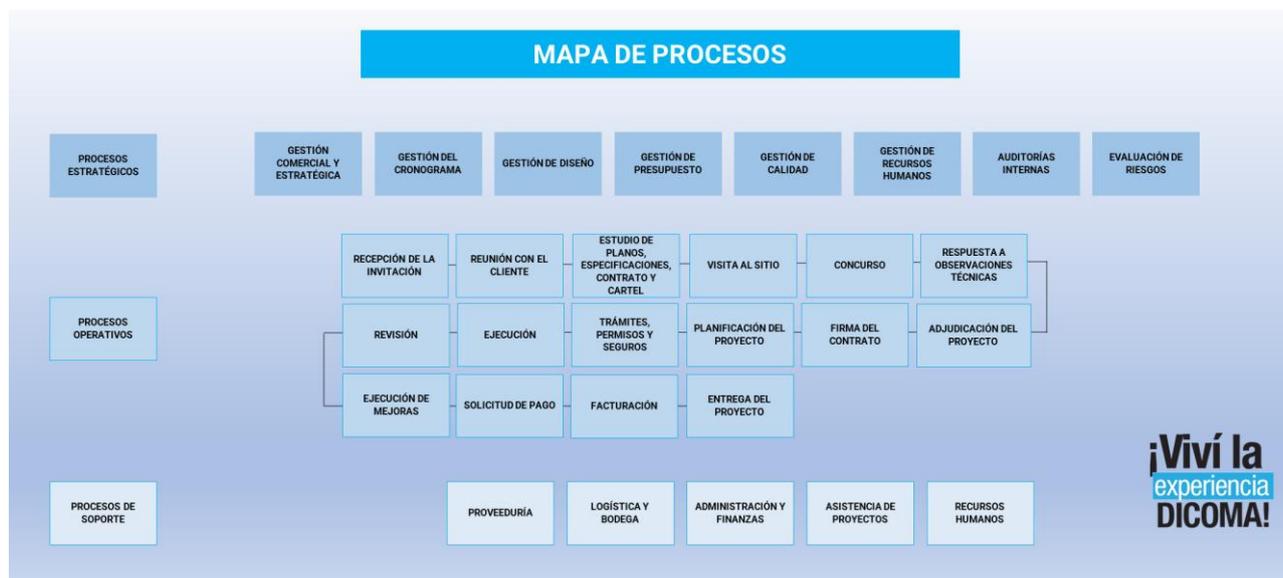


Figura 12. Mapa de procesos de DICOMA Construcción.

Fuente: Elaboración propia.

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

PLANIFICACIÓN DE LA CALIDAD

El Plan de Gestión de Calidad planteado busca que los procesos de mayor frecuencia ejecutados durante el desarrollo de los proyectos de DICOMA Construcción cumplan con todos los requisitos establecidos dentro de las normas nacionales e internacionales vigentes en el sector construcción, por lo que una adecuada planificación de la calidad, permite la correcta ejecución de cada una de las actividades que componen dichos procesos.

A continuación, se muestra la metodología planteada para la elaboración de los documentos que componen la Guía para la Gestión de la Calidad.

Selección de procesos constructivos

Para la selección de los proyectos constructivos incluidos dentro del Plan de Gestión de Calidad, se desarrolló una comparativa de algunos proyectos ofertados por DICOMA Construcción en los últimos años, con el fin de identificar y mapear aquellos procesos con mayor relevancia, además de que se incluyeron algunos procesos críticos, que, los profesionales de la organización consideraban relevantes debido a su nivel de complejidad.

Finalmente, considerando todo lo expuesto previamente, los procesos constructivos seleccionados para incluir dentro del Plan de Gestión de Calidad, son los siguientes:

- Demoliciones
- Movimiento de tierras
- Construcción de fundaciones
- Construcción de contrapisos y acabado de pisos.
- Construcción de vigas y columnas.
- Construcción de paredes de mampostería.
- Construcción de paredes livianas.
- Enchape de paredes.
- Pintura de paredes.
- Construcción de estructura de techo.
- Construcción de estructuras de acero.
- Instalación y acabado de cielos.
- Instalación de sistema mecánico.
- Construcción de pavimento flexible.

Normativa de consulta y definición de requisitos

Como se mencionó anteriormente, con el fin de poder desarrollar las herramientas para evaluar la gestión de la calidad en campo, y definir los requisitos para cada uno de las actividades relacionadas a cada proceso se utilizó como

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

base la Guía de Normativa y Consideraciones aplicables a la Construcción, publicada en el año 2016 por el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA) dentro de la cual se especifica la normativa aplicable a los proyectos desarrollados a nivel nacional. Además de ello, se consultaron las especificaciones técnicas establecidas por los clientes de los proyectos en los cuales la empresa participa, con el fin de estandarizar el uso del Plan de Gestión de Calidad para que este sea aplicable a los proyectos típicos ejecutados por la empresa.

A continuación, se muestra un recuento de los códigos, normas, leyes y reglamentos tomados como referencia para la definición de los requisitos de cada uno de los procesos constructivos.

Cuadro 1. Normativa de referencia utilizada para la confección de los registros de inspección.

Documento de referencia	Título
AASHTO M115	Asfalto utilizado en impermeabilización y a prueba de humedad.
INTE C381:2021	Emulsión asfáltica. Especificaciones.
INTE C370:2021	Métodos de ensayo. Características de Compactación del suelo en Laboratorio utilizando Esfuerzo Estándar (600 kN-m/m ³ (12,400 ft-lbf/ft ³).
ASTM D1556	Método de prueba estándar para densidad y peso unitario del suelo en el lugar por el método de cono de arena.
ASTM D2167	Método de prueba estándar para determinar la densidad y el peso unitario del suelo en su lugar mediante el método del globo de goma.
ASTM D2922	Métodos de prueba estándar para determinar la densidad del suelo y el suelo agregado en el lugar por métodos nucleares
ACI 301	Especificaciones para concreto estructural para edificios.
ACI 318	Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural.
INTE C147:2021	Cemento hidráulico. Requisitos.
INTE C15:2018	Agregados para Concreto. Requisitos.
INTE C21:2019	Aditivos químicos para el concreto. Requisitos.
INTE C17:2018	Norma para el muestreo de concreto recién mezclado.
INTE C19:2019	Fabricación y curado de especímenes de concreto para ensayo en el campo.
INTE C39:2020	Resistencia a la compresión uniaxial de especímenes cilíndricos de concreto. Método de ensayo.
INTE C47:2021	Método normalizado para la obtención y ensayo de núcleos extraídos y vigas aserradas de concreto

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Documento de referencia	Título
INTE C401:2020	Barras de acero de baja aleación, lisas y corrugadas para refuerzo de concreto. Requisitos.
INTE C400:2020	Barras de acero al carbono lisas y corrugadas para refuerzo de concreto. Requisitos.
INTE C91:2015	Construcción. Mortero para unidades de mampostería. Requisitos.
INTE C88:2018	Concreto de Relleno para Mampostería. Requisitos (MOD).
INTE C90:2017	Elementos de mampostería hueca de concreto (bloques de concreto) para uso estructural. Requisitos.
INTE C55:2015	Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de prismas de mampostería.
INTE C500:2021	Láminas de cemento reforzadas con malla de fibra. Requisitos.
ASTM C645	Especificación estándar para miembros de armazón de acero no estructural.
INTE C110:2019	Instalación de revestimientos cerámicos con morteros adhesivos y de juntas epóxicos, resistentes a químicos y lavables con agua.
ANSI A-108-5	Normas Nacionales Norteamericanas para la instalación de recubrimientos cerámicos.
INTE Q136:2020	Ensayo por inmersión de los sistemas de recubrimiento industriales.
INTE C405:2021	Lámina de acero recubierta con zinc (galvanizado) o recubierta con aleación hierro zinc (galvano recocido) mediante procesos de inmersión en caliente.
INTE C415:2021	Especificación estándar para perfiles de acero Estructural.
INTE C411:2021	Acero Estructural de Alta Resistencia de Baja Aleación de Niobio (Columbio) -Vanadio.
INTE W62:2019	Válvulas de control operadas por piloto.
INTE C410:2021	Especificación estándar para acero al Carbono Estructural.
ASTM C636	Práctica estándar para la instalación de sistemas de suspensión de techo.
AASHTO M115	Asfalto utilizado en impermeabilización y a prueba de humedad.
INTE C381:2021	Emulsión asfáltica. Especificaciones.
INTE C382:2020	Emulsión asfáltica catiónica. Especificaciones.
INTE C3:2020	Gravedad específica (Gmm) y densidad máxima teórica de mezclas asfálticas. Método de Ensayo.

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Documento de referencia	Título
INTE C11:2020	Estabilidad y flujo Marshall de mezclas asfálticas. Método de ensayo.
INTE C461:2022	Especificación estándar para torón de siete alambres de baja relajación para concreto pretensado.
INTE C131:2019	Elementos prefabricados de concreto para la construcción de viviendas unifamiliares e infraestructura educativa de un nivel mediante el sistema de baldosas horizontales y columnas. Requisitos.
INTE C402:2020	Alambre de acero al carbono liso y corrugado, y mallas electrosoldadas para refuerzo de concreto.
INTE C152:2019	Índice de actividad de materiales puzolánicos y escorias de alto horno, con cemento hidráulico.
INTE C522:2021	Pruebas físicas de productos de láminas de yeso. Métodos de ensayo.
ASTM C1047	Especificación estándar para accesorios para panel de yeso y base de revestimiento de yeso.
ASTM E84	Método de prueba estándar para las características de combustión superficial de los materiales de construcción
ASTM C1002	Especificación estándar para tornillos autorroscantes de acero para la aplicación de productos de panel de yeso o bases de yeso de metal a montantes de madera o montantes de acero.
INTE C12:2018	Método de ensayo para el muestreo de mezclas asfálticas para pavimentos (MOD).
TT-B-1325D	Perlas (esferas de vidrio) retro-reflectantes.
APWA 2204	Capa de imprimación y adhesión
AWWA C500	Válvulas de compuerta con asiento metálico para servicio de suministro de agua
AWS D1.1 / D1.1 M:2015	Código de Soldadura Estructural
CISCA	Manual de Asociación de Construcción de Techos y Sistemas Interiores
CR-2010	Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes
CRSI	Manual del Instituto de Acero de Refuerzo para Concreto
CSCR-10	Código Sísmico de Costa Rica

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Documento de referencia	Título
Decreto Ejecutivo No. 40790-S-MTSS	Reglamento General de Seguridad en Construcciones
IBC-10	Código de Construcción Internacional
ISO:10545	Baldosas cerámicas
Ley N° 7754	Ley Orgánica del Ambiente
NACE SSPC – PA2	Procedimiento para determinar la conformidad con los requisitos de espesor de revestimiento seco
NACE SSPC SP	Preparación de la superficie
TMS 402-13 y TMS 602-13	Requisitos y especificaciones del código de construcción para estructuras de mampostería
TT-B-1325D	Perlas (esferas de vidrio) retro-reflectantes
-	Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito
-	Norma técnica para diseño y construcción de sistemas de abastecimiento de agua potable, de saneamiento y pluvial
-	Especificaciones técnicas para la construcción de proyectos

Fuente: Elaboración propia.

Buenas prácticas para la gestión de la calidad

Una vez que se establecen los requisitos de cada uno de los procesos constructivos a partir de las especificaciones técnicas y la normativa previamente mostrada, es necesario verificar el estado actual de la organización respecto a las buenas prácticas de la gestión de la calidad, con el fin de definir todos aquellos parámetros que pueden complementar el desarrollo de los distintos formatos y documentos para la gestión de la calidad en campo. Para ello se realizó un proceso de entrevista e investigación bibliográfica de aquellos parámetros recomendados por profesionales en la gestión de la calidad en la construcción. Se muestran a continuación los resultados obtenidos.

Cuadro 2. Análisis de brecha entre la situación actual y deseada de la organización.

Buenas prácticas para la gestión de la calidad	Situación actual de la empresa
Contar con herramientas técnicas y recursos digitales para la gestión de la calidad en los procesos (ya sean formularios, registros de inspección, hojas de control) que se conviertan en	Si bien actualmente la empresa cuenta con las herramientas de Key Planning y Procure, que indirectamente funcionan para gestionar la calidad de sus proyectos, no se cuenta con formularios,

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Buenas prácticas para la gestión de la calidad	Situación actual de la empresa
parte fundamental durante el desarrollo de los proyectos.	registros de inspección, hojas de control o algún otro elemento específico para este tipo de actividades.
Los materiales utilizados para el desarrollo de distintas actividades durante la ejecución de los proyectos deben contar con las especificaciones técnicas actualizadas y deben cumplir con todos los requerimientos establecidos por la normativa nacional e internacional.	Actualmente la empresa cuenta con un departamento de Logística y Bodega y otro departamento de Proveeduría, quienes cuentan con un control adecuado durante la compra y el pedido de materiales.
Realizar todos los ensayos pertinentes de acuerdo al tipo de proyecto que se desarrolle (estudios de suelos, pruebas de carga, pruebas de resistencia, entre otros).	Generalmente, en los procesos que desarrolla DICOMA Construcción, el cliente es quien se encarga de realizar todos aquellos ensayos necesarios que sean requeridos para el desarrollo de un proyecto, sin embargo, en caso de que sea necesario, la empresa realiza los ensayos correspondientes.
Capacitar a todos los miembros del equipo operativo, con el fin de que las actividades puedan ser ejecutadas por trabajadores que tengan conocimiento de los distintos ámbitos de la construcción.	<p>Cuando la empresa pretende contratar a alguna persona (independientemente del cargo) se realiza una selección de los perfiles que se adecuan de mejor manera al puesto de trabajo y mediante un proceso de selección interno, se escoge al que mejor se adapte a los requisitos establecidos.</p> <p>Con respecto al personal que labora para la empresa, generalmente se realizan capacitaciones, con el fin de que las actividades se ejecuten de forma adecuada.</p>
Todos los documentos derivados de la etapa de diseño (planos constructivos, especificaciones técnicas, memorias de cálculo, entre otros) deben de estar claros con el fin	Generalmente el cliente una vez que adjudica un determinado proyecto a la empresa, siempre brinda un plazo de dudas, donde los profesionales de las

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Buenas prácticas para la gestión de la calidad	Situación actual de la empresa
de que durante la ejecución de la obra el personal operativo pueda entender de forma adecuada lo que se establece dentro de estos documentos y así evitar problemas de ejecución de actividades.	distintas áreas, pueden realizar las consultas que consideren pertinentes.
La planificación de un proyecto es esencial para la ejecución adecuada de las actividades, en esta etapa se debe garantizar la coordinación elocuente entre los distintos involucrados dentro de la obra.	Como se mencionó previamente, una vez que un proyecto es adjudicado a la empresa, se realiza una reunión con todos los interesados, donde se planifican todos aquellos detalles a ejecutar durante el desarrollo de la obra.
El presupuesto de un proyecto debe ser revisado de forma minuciosa, con el fin de que posteriormente no deba escatimarse dinero en materiales o eliminando actividades fundamentales para una ejecución adecuada de los distintos procesos.	Una vez que alguno de los miembros del equipo de presupuesto finaliza la cotización del proyecto, el Ing. Adrián Sánchez Rodríguez, realiza una reunión con el encargado del presupuesto y verifican todos los detalles que se incluyen dentro de este documento.
Para el subcontrato de actividades, es necesario que la empresa verifique que a quienes se les asignen distintas tareas durante la ejecución de la obra cumplan con los requisitos de calidad establecidos dentro de la normativa vigente.	Cada vez que se realiza la cotización de alguna actividad o material a alguna institución externa a la empresa, se solicitan todas las especificaciones técnicas de los materiales y se establece un periodo de garantía.
El control de la calidad y la identificación de variables que afectan el desarrollo de las actividades mediante un seguimiento adecuado de los proyectos es de vital importancia para garantizar los estándares de calidad establecidos y cumplir con la satisfacción del cliente. Es indispensable que dentro de los informes que se realizan dentro de la empresa se incluyan todas aquellas observaciones necesarias	Utilizando la herramienta Key Planning, semanalmente se realizan informes, donde se incluyen todos aquellos defectos identificados durante la ejecución de las distintas actividades.

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Buenas prácticas para la gestión de la calidad	Situación actual de la empresa
(deficiencias en actividades, incumplimientos, actividades ejecutadas de forma incorrecta, entre otros) con el fin de gestionar la calidad de forma adecuada.	
Las inspecciones en campo deben ser realizadas por profesionales que conozcan de la gestión de la calidad, de manera que los resultados presentados dentro de los registros en campo sean confiables y validados.	Actualmente las inspecciones en campo son realizadas por el ingeniero que se encuentre a cargo del proyecto, sin embargo, cuando se desea verificar el cumplimiento de los estándares de calidad de alguna actividad en específico, se contratan los servicios profesionales de alguna institución que tenga experiencia respecto al tema.
Los directivos corporativos deben de lograr que sus empleados se comprometan con las políticas de calidad implementadas dentro de la empresa. La asignación y el cumplimiento de roles y responsabilidades en una empresa es fundamental para el funcionamiento de un Plan de Gestión de Calidad.	Actualmente la empresa se encuentra creando comisiones en distintos temas para que sus empleados puedan enfocarse en distintas áreas, sin embargo, no cuentan con una comisión de calidad, lo que traería múltiples beneficios durante el desarrollo de los proyectos.

Fuente: Elaboración propia.

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

GESTIÓN DE LA CALIDAD

Descripción de documentos y herramientas

La Guía para la Gestión de la Calidad elaborada, contiene todos aquellos documentos desarrollados para cada uno de los procesos constructivos incluidos dentro del Plan de Gestión de Calidad, combinando los requisitos establecidos dentro de las especificaciones técnicas de los proyectos de DICOMA Construcción y la metodología de trabajo establecida dentro de la Norma ISO 9001:2015 – Sistemas de gestión de calidad y Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. (Guía del PMBOK®).

A continuación, se presenta de forma detallada, la subdivisión de la Guía para la Gestión de la Calidad y sus componentes:

Documentos de control

Son todos aquellos documentos relacionados a cada uno de los procesos constructivos definidos inicialmente, dentro de ellos se encuentran: la descripción de cada proceso constructivo con sus respectivas actividades, las verificaciones de calidad correspondientes, el equipo y maquinaria a utilizar, la matriz de roles y responsabilidades asociada a cada uno de ellos y el diagrama de flujo correspondiente.

Herramienta para la gestión de la calidad y registros de inspección

Esta herramienta fue desarrollada mediante la herramienta de Microsoft Excel, la cual está compuesta por los registros de inspección que se utilizarán en campo con el fin de verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos dentro de las especificaciones técnicas y garantizar el cumplimiento de la calidad en cada una de las actividades relacionadas a cada uno de los procesos definidos previamente.

Anexos

Dentro de esta categoría se encuentran todos aquellos documentos que sirven de apoyo para el desarrollo de cada proceso, como, por ejemplo: el control de limpieza de sitio y control de colado del concreto estructural.

Control de documentos

El ingeniero encargado del desarrollo del proyecto es quién se encargará de manejar la documentación presentada en el Plan de Gestión Elaborado propuesto. Este también deberá disponer de una o varias personas (de acuerdo a la envergadura del proyecto) que se encarguen de velar por el cumplimiento de

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

los parámetros establecidos dentro de los documentos relacionados a cada proceso constructivo.

La(s) personas que sean seleccionada(s) por el ingeniero encargado, deberán tener la experiencia suficiente en campo con el fin de garantizar con el cumplimiento de los requisitos establecidos dentro de los documentos, además deberá(n) responsabilizarse también del manejo de cada registro, formulario o documento de control. Una vez desarrollado esto, los documentos quedarán como evidencia del cumplimiento de la calidad en cada una de las actividades relacionadas a los procesos constructivos.

Disponibilidad de documentos

La Guía para la Gestión de la Calidad desarrollada y todos sus documentos se encontrarán disponibles de forma digital para cualquier profesional de DICOMA Construcción con el fin de que durante el desarrollo de cualquier proyecto se cuente con una base de datos digital, dentro de la cual se puedan localizar con mayor facilidad cada una de esas herramientas que se vayan a utilizar para la gestión de la calidad en obra y así se pueda llevar un adecuado control de cada una de las etapas del proyecto. El acceso a esta base de datos, se podrá realizar escaneando el código QR que se presenta a continuación, para cada uno de los procesos.

Cuadro 3. Código QR por proceso constructivo.

Proceso constructivo	Código	Proceso constructivo	Código
Demoliciones		Movimiento de tierras	
Construcción de fundaciones		Construcción de contrapisos y acabado de pisos	

DICOMA S.A.

Proceso constructivo	Código	Proceso constructivo	Código
Construcción de vigas y columnas		Construcción de paredes de mampostería	
Construcción de paredes livianas		Enchape de paredes	
Pintura de paredes		Construcción de estructura de techo	
Construcción de estructuras de acero		Instalación y acabado de cielos	
Instalación de sistema mecánico		Construcción de pavimento flexible	
Limpieza de sitio		Control de concreto premezclado	

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Proceso constructivo	Código	Proceso constructivo	Código
Control del transporte de materiales y mov. de tierras		Registro de lecciones aprendidas	
Registro de no cumplimiento y acciones correctivas			

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Debido al formato de los documentos y su tamaño, para la consulta de los diagramas de flujo de cada uno de los procesos constructivos incluidos dentro del Plan de Gestión de Calidad, se deben consultar los formularios de inspección relacionados a cada uno de los procesos constructivos.

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

DOCUMENTACIÓN POR PROCESO

Nota: Para la comprensión de la matriz de roles y responsabilidades se debe utilizar como referencia el siguiente cuadro.

Cuadro 4. Aspectos generales a considerar en matriz de roles y responsabilidades.

Responsables de cada procedimiento y responsabilidades asociadas			
Responsables por procedimiento		Simbología	Responsabilidad
1	Dirección	R	El sujeto es quién se encarga de ejecutar el procedimiento
2	Gerencia	A	El sujeto es quién vela porque el procedimiento se cumpla y lo aprueba
3	Dep. de Presupuestos	S	El sujeto es quién se encarga de apoyar y contribuir a la implementación de una tarea en un procedimiento
4	Dep. Ingeniería Civil	C	El sujeto es consultado para la ejecución de un procedimiento
5	Dep. Ingeniería Electromecánica	I	El sujeto es informado de la ejecución de un procedimiento
6	Ing. Seguridad Laboral		
7	Dep. Logística y Bodega		
8	Proveeduría		
9	Subcontratistas		

Fuente: Elaboración propia.

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Demoliciones

Descripción: Dentro de este apartado se incluyen las obras necesarias para la demolición de las estructuras de mampostería, concreto, acero, estructuras metálicas, elementos de carpintería, cubiertas, aparatos sanitarios y eléctricos, tuberías, u otras, todas estas, ubicadas y descritas dentro de los planos constructivos del proyecto.

Unidad de medida: Global.

Procedimiento de ejecución



Preparación de la zona de trabajo

Inicialmente debe realizarse la identificación en campo de sitios y estructuras a demoler y la verificación de las condiciones de seguridad en el proyecto. Una vez que las estructuras a demoler fueron identificadas se realizará la determinación de sitios de acumulación, determinación de rutas, transporte, botaderos, entre otros.

En caso de que sea necesario, se deberá realizar la desconexión de las instalaciones eléctricas y la del agua.

Seguidamente, deberá realizarse el vallado y la señalización de los espacios en los que se pretende llevar a cabo de la demolición, con el fin de crear una zona segura para el tránsito de los transeúntes, además, se deberá realizar el acondicionamiento de los distintos sitios de trabajo de los operarios.

Como etapa previa a la demolición de estructuras, será necesario la toma de las medidas medio ambientales que correspondan de acuerdo al tipo de demolición que se pretenda desarrollar.

Se deben instalar los elementos de la estructura de apuntalamiento en donde corresponda, con el fin de mantener la estabilidad de la estructura.

Demoliciones y acondicionamiento de la zona de trabajo

Con la superficie preparada, se procede a realizar la demolición de los elementos correspondientes. Es necesario prestar especial atención a todos aquellos escombros que contengan agentes contaminantes o peligrosos para las personas y el medio ambiente.

Conforme se va realizando el proceso de demolición, se deberá limpiar la zona de trabajo de todos los escombros, disponiendo de ellos correctamente y trasladándolos al lugar que corresponde de acuerdo al diseño de sitio presentado previamente.

Una vez que todos los elementos hayan sido demolidos, se procederá al desmontaje de las instalaciones auxiliares colocadas inicialmente.

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

En caso de que sea necesario, se deberá realizar el relleno de las zonas donde fue ejecutada la demolición de los distintos elementos, con el fin de estabilizar la zona de trabajo para su uso a futuro.

Finalmente se realiza la limpieza de la zona de trabajo y el retiro de del vallado y de todas las instalaciones que se llevaron a cabo para el proceso de demolición.

Verificaciones de calidad

Verificaciones de calidad a realizar

Todas las actividades de este proceso se deben desarrollar de acuerdo a la **Ley Orgánica del Ambiente N° 7554**.

Equipo y maquinaria a utilizar

Materiales a utilizar	
Materiales	Unidades de media
Geotextil	m2
Lastre compactado al 95%	m3
Cemento hidráulico	sacos
Arena	m3
Piedra	m3
Agua	cubetas
Aditivos	gal o cubetas
Acero de refuerzo y alambre negro	kg
Espaciadores	unidades
Formaleta para encofrado	m2
Equipo y maquinaria	
Vagoneta	Equipo de seguridad (casos, guantes, tapones de oídos, lentes de seguridad, chaleco, zapatos, entre otros)
Back hoe	Retroexcavadora
Grúa	Maso
Martillos neumáticos	Esmeriladora
Demolidores	Andamios
Pinzas hidráulicas	Explosivos

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Roles y responsabilidades

Matriz de roles y responsabilidades										
Ítem	Procedimiento	Miembros del procedimiento								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Estudio de planos constructivos, especificaciones técnicas, contrato y cartel	A	R	R	C	R	C	C	C	
2	Elaboración de presupuesto, confección de ofertas y garantías	A	A	R	C	R	S	I	I	R
3	Planificación del proyecto	R	R	R	R	R	A	R	R	I
4	Identificación en campo de sitios y estructuras a demoler y verificación de condiciones de seguridad	I	I	I	R	R	R			I
5	Determinación de sitios de acumulación, determinación de rutas, transporte, botaderos, entre otros	I	I	I	R	R	R			I
6	Demolición de estructuras	I	A	C	R	R	R	S	S	R
7	Limpieza del terreno y botado de material	I	A	C	R	R	R	S	S	R
8	Entrega del proceso	R	R							

Movimiento de tierras

Descripción: Dentro de este apartado se incluyen las obras necesarias para la excavación, remoción, carga, transporte y colocación de material en los sitios destinados para cada una de las actividades que conforman el proceso y la adecuación de los desechos, materiales o residuos provenientes de los cortes realizados.

Unidad de medida: Metros cúbicos (m³).



DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Procedimiento de ejecución

Preparación del terreno

Inicialmente se deberá realizar la verificación de la capacidad estructural del material (en caso de rellenos) con el fin de que pueda ser utilizado durante el desarrollo de las distintas actividades.

Seguidamente se realizará la revisión de linderos, demarcación de niveles y actividades topográficas.

En las zonas del subsuelo incapaces de soportar las cargas de tránsito, serán excavadas y preparadas mediante el uso de materiales de relleno, mallas o filtros. Todos los sitios destinados para la acumulación de desechos y todas las rutas de transporte, se encuentran seleccionados e identificados.

Excavación del terreno

Una vez que todas estas actividades han sido desarrolladas, será necesario realizar la nivelación de la superficie para iniciar con las distintas labores., por lo que inicialmente deberá realizarse la excavación, esta deberá tener la profundidad presentada dentro de los planos constructivos y las dimensiones de los elementos que se construirán o colocarán posteriormente, por lo que realiza la eliminación de todas aquellas tierras que se encuentren por encima de la rasante.

Seguidamente se realizará el corte del terreno, el cual consiste en la remoción del material sobrante, para la conformación de las zanjas o los canales que deben ser conformados, de acuerdo a lo establecido dentro de los planos constructivos.

Finalmente, en las zonas donde sea necesario, se realizará el relleno (el material utilizado debe cumplir lo expuesto dentro de las especificaciones técnicas).

En caso de que sea necesario, se procede con la compactación de las zonas que así lo requieran.

Finalmente, se realizará la nivelación correspondiente para la ejecución del resto de actividades.

Verificaciones de calidad

Verificaciones de calidad a realizar

Control de calidad del terreno

En caso de que los requisitos de compactación estipulados no son cumplidos, las zonas deficientes serán removidas y recompactadas hasta alcanzar los resultados estipulados dentro de las especificaciones técnicas y en el diseño correspondiente. Para la aceptación de un material de banco de un producto de corte o de una mezcla de materiales se utilizará como referencia: tamaño de partículas sólidas, porcentaje de partículas de menos de 3 pulgadas, curva granulométrica completa, límite líquido, límite plástico, contracción lineal y valor relativo de soporte estándar.

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

En aquellos materiales que se utilizarán como base y sub base se deben efectuar adicionalmente mediciones de porcentaje de partículas de menos de 2 pulgadas, equivalente de arena y desgaste.

Las labores de relleno se deben ajustar a los sitios y condiciones definidos en el proyecto, además los materiales utilizados deben cumplir con la norma **INTE C370:2021**.

Los materiales del sitio que serán utilizados durante el proceso constructivo deberán ensayarse utilizando alguno de los métodos expuestos en las siguientes normas: **ASTM D1556** (cono-arena), **ASTM D2167** (rubber-balloon) o **ASTM D2922** (método B-transmisión directa).

Se recomienda que la intensidad mínima de los ensayos de laboratorio se realice de la siguiente manera: Estudio completo de calidad (en relleno y subrasante 1@1500 m³) (en subbase y base hidráulica 1@4500 m³).

Peso volumétrico seco máximo (en relleno y subrasante 1@150 m³) (en subbase y base hidráulica 1@600 m³).

Grado de compactación con cono de arena (en relleno y subrasante 1 cala @180 m²) (en subbase y base hidráulica 1 cala @200 m²).

Con densímetro nuclear (en relleno y subrasante 1 cala @45 m²) (en subbase y base hidráulica 1 cala @50 m²).

Equipo y maquinaria a utilizar

Materiales a utilizar	
Materiales	Unidades de media
Geotextil	metros cuadrados (m ²)
Lastre compactado al 95%	metros cúbicos (m ³)
Equipo y maquinaria	
Vagoneta	Equipo de seguridad (casos, guantes, tapones de oídos, lentes de seguridad, chaleco, zapatos, entre otros)
Back hoe	Tractores
Compactadores	Palas
Retroexcavadora	Carretillos
Baldes o cubetas	Niveladores

Roles y responsabilidades

Matriz de roles y responsabilidades										
Ítem	Procedimiento	Miembros del procedimiento								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

1	Estudio de planos constructivos, especificaciones técnicas, contrato y cartel	A	R	R	C	R	C	C	C	R
2	Elaboración de presupuesto, confección de ofertas y garantías	A	A	R	C	R	S	I	I	R
3	Planificación del proyecto	R								
4	Verificación de capacidad de materiales de sitio	A	A	I	C	A	I	I	I	A
5	Revisión de linderos, demarcación de niveles y actividades topográficas	A	A	I	C	A	I	I	I	A
6	Determinación de cantidades para corte y relleno	A	A	I	C	A	I	I	I	A
7	Determinación de sitios de acumulación, determinación de rutas, transporte, botaderos, entre otros	A	A	I	C	A	I	I	I	A
8	Corte, destronque y desalojo de material	A	A	I	C	A	I	I	I	A
9	Limpieza, chapeo y nivelación del terreno	A	A	I	C	A	I	I	I	A
10	Estabilización e impermeabilización de suelos	A	A	I	C	A	I	I	I	A
11	Pruebas de compactación en suelos	A	A	I	C	A	I	I	I	A
13	Entrega del proceso	R	R							

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Construcción de fundaciones

Descripción: Dentro de este apartado se incluyen las obras necesarias para la excavación, remoción, carga, y transporte de material para la conformación de las fundaciones y, además, el suministro, procesamiento y preparación de materiales para la conformación del concreto estructural para la construcción de los elementos de fundación y la instalación de los elementos de encofrado.



Unidad de medida: Metros cúbicos (m³).

Procedimiento de ejecución

Preparación y excavación del terreno

Inicialmente con ayuda del equipo de trabajo topográfico y a partir de los puntos y referencias mostradas dentro de los planos constructivos, se definen los límites, las dimensiones y los niveles del área de fundación, utilizando para ellos puntos principales y secundarios de referencia.

Una vez que los distintos elementos del sistema de fundaciones fueron localizados en planta, se procederá con la verificación de la capacidad soportante en suelos, la cual es primordial para iniciar con el proceso constructivo.

Cuando se cuenta con los resultados de los ensayos de laboratorio, se inicia con la excavación, esta deberá realizarse hasta la profundidad necesaria, esto, de acuerdo a los niveles establecidos dentro de los planos constructivos. Se debe considerar la limpieza del terreno, remoción de capa vegetal y vegetación existente y la remoción, transporte y disposición de los desechos procedentes de esta actividad, por lo que se debe contar con un lugar previamente establecido para el depósito de materiales.

En caso de que sea necesario, debe colocarse una capa de espesor indicado en planos constructivos de lastre compactado al 95% o geotextil de propiedades indicadas dentro de las especificaciones técnicas.

Finalmente se realizará la compactación del área de trabajo, con el fin de proceder con la construcción de los elementos.

Encofrado y colocación del acero estructural

En caso de que así se indique dentro de los planos constructivos y las especificaciones técnicas, se debe preparar y colocar una capa de concreto de

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

sello de propiedades indicadas dentro de los planos constructivos y especificaciones técnicas.

Una vez que se realizó la preparación de la superficie, se procede a la preparación, corte, doblado, armado y colocación de la estructura de acero de refuerzo, la conformación de esta estructura debe realizarse de acuerdo a lo establecido dentro de los planos constructivos y se colocará de manera que no pueda sufrir desplazamientos, desarmarse o comprometer su funcionamiento, poniendo en riesgo la capacidad estructural de las fundaciones.

El sistema de encofrado debe apegarse a los requerimientos expuestos dentro de las especificaciones técnicas, este se instalará de forma que se asegure la integración de todo el sistema y pueda realizarse el colado del colado del concreto sin inconveniente.

Mezclado, colocación, acabado y curado del concreto

Cuando el sistema de encofrado se encuentra instalado, se procede con la preparación de la mezcla de concreto estructural, para garantizar la uniformidad, densidad y resistencia del concreto, es necesario que todos los materiales sean proporcionados y pesados previo a cada batida, por lo que es indispensable que los miembros de la cuadrilla cuenten con el diseño de mezcla correspondiente.

El colado de la mezcla se realizará de forma continua, se debe evitar la segregación de materiales y se realizan todos los detalles según corresponda.

Una vez que el concreto haya fraguado, se iniciará con la cura del piso.

Finalmente, se deberá realizar la impermeabilización de los distintos elementos del sistema de fundaciones, de acuerdo a lo especificado dentro de los planos constructivos y las especificaciones técnicas.

Verificaciones de calidad

Verificaciones de calidad a realizar

Control de calidad del concreto

Después de que se realiza la colada del concreto se debe coordinar la toma de las muestras para verificar la capacidad estructural del concreto.

Las muestras para los ensayos deben tomarse de acuerdo a la norma **INTE C17:2018** en cilindros de prueba de 150x300mm, dichos cilindros deben ser fabricados en campo y curados en el laboratorio, de acuerdo con la norma **INTE C19:2019** y se deben de ensayar de acuerdo con la norma **INTE C 39:2020**.

Las muestras deben tomarse no menos de una vez al día, ni menos de una cada 10 m³ de concreto.

Los cilindros deberán probarse uno a los 7 días, otro a los 14 y los últimos dos a los 28 días. En caso de que, a los 14 días, la resistencia obtenida sea menor a la proyectada, se puede realizar la solicitud para fallar un cilindro a los 28 días y otro a los 56 días.

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Cuando la resistencia esperada a los 28 días sea menor o igual a los 350 kgf/cm², ningún cilindro debe obtener una resistencia menor a los 35 kgf/cm² por debajo de la resistencia esperada. Mientras que en caso de que la resistencia esperada sea mayor que los 350 kgf/cm², la resistencia obtenida no se podrá encontrar por debajo de 90 kgf/cm² de la resistencia esperada.

Cuando se confirme que el concreto cuenta con una resistencia menor a la esperada, sobre los límites mencionados previamente, deben realizarse ensayos de núcleos extraídos de acuerdo con la norma **INTE C47:2021**. En este caso deben tomarse tres núcleos por cada resultado con resistencia inferior a la especificada. Si el promedio de los tres núcleos es por lo menos igual al 85% de f'c, pero ninguno menor al 75% de f'c, entonces, el concreto se considera estructuralmente adecuado. En caso de que no se cumpla lo anteriormente mencionado se deben tomar medidas correctivas o destructivas, según corresponda.

Control de calidad del acero

El fabricante del acero de refuerzo debe presentar los certificados de calidad correspondientes, se debe identificar para cada lote el tipo de acero, la fecha de fabricación, el peso y el diámetro.

La resistencia del acero debe verificarse, enviando al laboratorio tres muestras de varilla (aprox. 1,5m de longitud), por cada uno de los diámetros a utilizar en el proyecto por cada 6000 varillas, estas varillas deben cumplir con las normas **INTE C 400:2020** e **INTE C 401:2020**.

El acero de refuerzo debe cumplir con las normas **INTE C461:2022** o **INTE C131:2019**. En caso de utilizar malla electrosoldada, se debe cumplir con las especificaciones de la norma **INTE C402:2020**.

Control de calidad de los materiales

El cemento debe cumplir con las normas **INTE C147:2021** o **INTE C152:2019**.

Los agregados deben cumplir con la especificación **INTE C15:2018**.

En caso de que se utilicen aditivos, se debe cumplir con las especificaciones de la norma **INTE C21:2019**.

Para la verificación del control de calidad respecto al proceso de [movimiento de tierras](#), deberán consultarse aquellos documentos relacionados a este procedimiento.

Equipo y maquinaria a utilizar

Materiales a utilizar	
Materiales	Unidades de media
Geotextil	metros cuadrados (m ²)
Lastre compactado al 95%	metros cúbicos (m ³)
Cemento hidráulico	sacos
Arena	metros cúbicos (m ³)

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Piedra	metros cúbicos (m ³)
Agua	cubetas (cub)
Aditivos	galón o cubetas (gal o cub)
Acero de refuerzo y alambre negro	kilogramos (kg)
Espaciadores	unidades (und)
Formaleta para encofrado	metros cuadrados (m ²)
Equipo y maquinaria	
Vagoneta	Equipo de seguridad (casos, guantes, tapones de oídos, lentes de seguridad, chaleco, zapatos, entre otros)
Back hoe	Tenazas
Compactadores	Alicates
Palas	Esmeriladora
Carretillos	Guillotina
Mangueras	Segueta
Baldes o cubetas	Cinta métrica
Cuerdas	Lápiz
Batidora	Estañones
Vibradores	Nivel y escuadras

Roles y responsabilidades

Matriz de roles y responsabilidades										
Ítem	Procedimiento	Miembros del procedimiento								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Estudio de planos constructivos, especificaciones técnicas, contrato y cartel	A	R	R	C	R	C	C	C	
2	Elaboración de presupuesto, confección de ofertas y garantías	A	A	R	C	R	S	I	I	R
3	Planificación del proyecto	R	R	R	R	R	A	R	R	I
4	Demarcación, trazado y preparación del terreno	I	A	C	R	R	A	C	C	
5	Rellenos y compactación de base de contrapiso	I	A	C	R	S	A	S	S	R
6	Colocación de aislamiento para contrapiso	I	A	C	R	S	A	S	S	
7	Conformación de estructura de acero de refuerzo	I	A	C	R	S	A	S	S	

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

8	Instalación de madera (para paneles de cuartos fríos)	I	A	C	R	S	A	S	S
9	Encofrado y conformación de niveles	I	A	C	R	S	A	S	S
10	Preparación, colocación, vibrado y curado del concreto estructural	I	A	C	R	S	A	S	S
11	Verificación de la capacidad estructural del concreto	I	A	C	R	S	A	S	S
12	Acabado de losa de contrapiso	I	A	C	R	S	A	S	S
13	Entrega del proceso	R	R						

Construcción de contrapisos y acabado de pisos

Descripción: Dentro de este apartado se incluyen las obras necesarias para la excavación, remoción, carga, y transporte de material para la conformación del contrapiso y, además, el suministro, procesamiento y preparación de materiales para la conformación del concreto estructural para la construcción de la losa de contrapiso y la instalación de los elementos de encofrado.

Unidad de medida: Metros cúbicos (m³).

Procedimiento de ejecución



Demarcación y trazado

Inicialmente con ayuda del equipo de trabajo topográfico y a partir de los puntos y referencias mostradas dentro de los planos constructivos, se definen los límites y las dimensiones del área de la losa de contrapiso a construir, puntos principales y secundarios de referencia, como por ejemplo la posición de los elementos y previstas del sistema electromecánico. Se debe realizar también la rectificación de niveles y pendientes del terreno actual a lo largo del área de interés, esto, con el fin de determinar la cantidad de material a cortar y rellenar.

Preparación de la superficie

La excavación debe realizarse hasta la profundidad necesaria, esto, de acuerdo a los niveles establecidos dentro de los planos constructivos. Se debe considerar la limpieza del terreno, remoción de capa vegetal y vegetación existente y la

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

remoción, transporte y disposición de los desechos procedentes de esta actividad, por lo que se debe contar con un lugar previamente establecido para el depósito de materiales.

La subrasante debe conformarse de acuerdo a lo indicado dentro de los planos constructivos, en caso de que sea necesario, debe colocarse una capa de espesor indicado en planos constructivos de lastre compactado al 95% o geotextil de propiedades indicadas dentro de las especificaciones técnicas. Se debe remover todo el material suave y este debe ser sustituido por material aceptable.

El material de subbase y base se colocará y compactará de acuerdo a lo indicado dentro de las especificaciones técnicas, de acuerdo al tipo de suelo y zona en la que se trabaje.

Una vez que las capas fueron conformadas, se realiza la colocación del aislamiento inferior y lateral, con un material cuyas propiedades cumplan de igual forma con lo establecido dentro de las especificaciones técnicas.

Encofrado y colocación del acero estructural

Una vez que se realizó la preparación de la superficie, se procede a la preparación, corte, doblado, armado y colocación de la estructura de acero de refuerzo, la conformación de esta estructura debe realizarse de acuerdo a lo establecido dentro de los planos constructivos y se colocará de manera que no pueda sufrir desplazamientos, desarmarse o comprometer su funcionamiento, poniendo en riesgo la capacidad estructural de la losa de contrapiso.

Seguidamente, en caso de que sea necesario, se debe realizar la instalación de madera para la colocación de los paneles en cuartos fríos, de acuerdo a lo indicado dentro de los planos constructivos y siguiendo las especificaciones técnicas correspondientes.

El sistema de encofrado debe apegarse a los requerimientos expuestos dentro de las especificaciones técnicas, este se instalará de forma que se asegure la integración de todo el sistema y pueda realizarse el colado del concreto sin inconveniente, esto, colocando todos los puntales y demás elementos según corresponda.

Durante la instalación del sistema de encofrado, se conformarán los desniveles de la losa de contrapiso, de acuerdo a lo especificado dentro de los planos constructivos, se deberá tener especial cuidado en las zonas de procesos, ya que las pendientes de la losa de contrapiso deben permitir una adecuada evacuación de aguas hacia los drenajes.

Mezclado, colocación, acabado y curado del concreto

Cuando el sistema de encofrado se encuentra instalado de forma segura, se procede con la preparación de la mezcla de concreto estructural, para garantizar la uniformidad, densidad y resistencia del concreto, es necesario que todos los materiales sean proporcionados y pesados previo a cada batida, por lo que es

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

indispensable que los miembros de la cuadrilla cuenten con el diseño de mezcla correspondiente.

El colado de la mezcla se realizará de forma continua, sin interrupción entre las juntas de construcción, se debe evitar la segregación de materiales y se realizan todos los detalles según corresponda. La losa de contrapiso se conformará con el espesor que se indica dentro de los planos constructivos del proyecto. La nivelación de la losa se realizará utilizando codales que cumplan con las indicaciones en especificaciones técnicas.

La superficie se planchará mientras el concreto estructural se encuentre fresco hasta lograr un acabado parejo, finalmente, se realiza el llaneteado de la superficie. Una vez que el concreto haya fraguado, se procede con el corte de las juntas y finalmente iniciará con la cura del piso. Finalmente se procede con el acabado de la superficie de la losa de contrapiso, de igual forma este debe realizarse de acuerdo a lo indicado dentro de las especificaciones técnicas.

En caso de que se trabaje en áreas de procesos, se debe realizar la aplicación del epóxico y la construcción de la curva sanitaria, con el fin de acabar el proceso.

Verificaciones de calidad

Verificaciones de calidad a realizar

Control de calidad del concreto

Después de que se realiza la colada del concreto se debe coordinar la toma de las muestras para verificar la capacidad estructural del concreto.

Las muestras para los ensayos deben tomarse de acuerdo a la norma **INTE C17:2018** en cilindros de prueba de 150x300mm, dichos cilindros deben ser fabricados en campo y curados en el laboratorio, de acuerdo con la norma **INTE C19:2019** y se deben de ensayar de acuerdo con la norma **INTE C 39:2020**.

Las muestras deben tomarse no menos de una vez al día, ni menos de una cada 10 m³ de concreto.

Los cilindros deberán probarse uno a los 7 días, otro a los 14 y los últimos dos a los 28 días. En caso de que, a los 14 días, la resistencia obtenida sea menor a la proyectada, se puede realizar la solicitud para fallar un cilindro a los 28 días y otro a los 56 días.

Cuando la resistencia esperada a los 28 días sea menor o igual a los 350 kgf/cm², ningún cilindro debe obtener una resistencia menor a los 35 kgf/cm² por debajo de la resistencia esperada. Mientras que en caso de que la resistencia esperada sea mayor que los 350 kgf/cm², la resistencia obtenida no se podrá encontrar por debajo de 90 kgf/cm² de la resistencia esperada.

Cuando se confirme que el concreto cuenta con una resistencia menor a la esperada, sobre los límites mencionados previamente, deben realizarse ensayos de

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

núcleos extraídos de acuerdo con la norma **INTE C47:2021**. En este caso deben tomarse tres núcleos por cada resultado con resistencia inferior a la especificada. Si el promedio de los tres núcleos es por lo menos igual al 85% de $f'c$, pero ninguno menor al 75% de $f'c$, entonces, el concreto se considera estructuralmente adecuado. En caso de que no se cumpla lo anteriormente mencionado se deben tomar medidas correctivas o destructivas, según corresponda.

Control de calidad del acero

El fabricante del acero de refuerzo debe presentar los certificados de calidad correspondientes, se debe identificar para cada lote el tipo de acero, la fecha de fabricación, el peso y el diámetro.

La resistencia del acero debe verificarse, enviando al laboratorio tres muestras de varilla (aprox. 1,5m de longitud), por cada uno de los diámetros a utilizar en el proyecto por cada 6000 varillas, estas varillas deben cumplir con las normas **INTE C 400:2020** e **INTE C 401:2020**.

El acero de refuerzo debe cumplir con las normas **INTE C461:2022** o **INTE C131:2019**. En caso de utilizar malla electrosoldada, se debe cumplir con las especificaciones de la norma **INTE C402:2020**.

Control de calidad de los materiales

El cemento debe cumplir con las normas **INTE C147:2021** o **INTE C152:2019**.

Los agregados deben cumplir con la especificación **INTE C15:2018**.

En caso de que se utilicen aditivos, se debe cumplir con las especificaciones de la norma **INTE C21:2019**.

Para la verificación del control de calidad respecto al proceso de [movimiento de tierras](#), deberán consultarse aquellos documentos relacionados a este procedimiento.

Equipo y maquinaria a utilizar

Materiales a utilizar	
Materiales	Unidades de media
Geotextil	metros cuadrados (m ²)
Lastre compactado al 95%	metros cúbicos (m ³)
Cemento hidráulico	sacos
Arena	metros cúbicos (m ³)
Piedra	metros cúbicos (m ³)
Agua	cubetas (cub)
Aditivos	galones o cubetas (gal o cub)
Acero de refuerzo y alambre negro	kilogramos (kg)
Espaciadores	unidades (und)
Formaleta para encofrado	metros cuadrados (m ²)
Equipo y maquinaria	

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Vagoneta	Equipo de seguridad (casos, guantes, tapones de oídos, lentes de seguridad, chaleco, zapatos, entre otros)
Back hoe	Tenazas
Compactadores	Alicates
Palas	Esmeriladora
Carretillos	Guillotina
Mangueras	Segueta
Baldes o cubetas	Cinta métrica
Cuerdas	Lápiz
Batidora	Estañones
Vibradores	Nivel y escuadras

Roles y responsabilidades

Matriz de roles y responsabilidades										
Ítem	Procedimiento	Miembros del procedimiento								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Estudio de planos constructivos, especificaciones técnicas, contrato y cartel	A	A	R	C	R	S	I	I	R
2	Elaboración de presupuesto, confección de ofertas y garantías	R	R	R	R	R	A	R	R	I
3	Planificación del proyecto	I	A	C	R	R	A	C	C	
4	Demarcación, trazado y preparación del terreno	I	A	C	R	S	A	S	S	R
5	Rellenos y compactación de base de contrapiso	I	A	C	R	S	A	S	S	
6	Colocación de aislamiento para contrapiso	I	A	C	R	S	A	S	S	
7	Conformación de estructura de acero de refuerzo	I	A	C	R	S	A	S	S	
8	Instalación de madera (para paneles de cuartos fríos)	I	A	C	R	S	A	S	S	
9	Encofrado y conformación de niveles	I	A	C	R	S	A	S	S	

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

10	Preparación, colocación, vibrado y curado del concreto estructural	I	A	C	R	S	A	S	S	R
11	Verificación de la capacidad estructural del concreto	I	A	C	R	S	A	S	S	
12	Acabado de losa de contrapiso	R	R							
13	Entrega del proceso	A	R	R	C	R	C	C	C	

Construcción de vigas y columnas

Descripción: Dentro de este apartado se incluyen las obras necesarias para el suministro, procesamiento y preparación de materiales para la conformación del concreto estructural para la construcción de las vigas y las columnas y la instalación de los elementos de encofrado.

Unidad de medida: Metros cúbicos (m³) para concreto y Kg (kg) para acero.

Procedimiento de ejecución



Demarcación y trazado

Inicialmente con ayuda del equipo de trabajo topográfico y a partir de los puntos y referencias mostradas dentro de los planos constructivos, se definen los límites y las dimensiones de los distintos elementos a construir, puntos principales y secundarios de referencia, como por ejemplo la posición de los elementos y previstas del sistema electromecánico.

Encofrado y colocación del acero estructural

Una vez que se realizó la preparación de la zona de trabajo, se procede a la preparación, corte, doblado, armado y colocación de la estructura de acero de refuerzo, la conformación de esta estructura debe realizarse de acuerdo a lo establecido dentro de los planos constructivos y se colocará de manera que no pueda sufrir desplazamientos, desarmarse o comprometer su funcionamiento, poniendo en riesgo la capacidad estructural de la losa de contrapiso.

El sistema de encofrado debe apegarse a los requerimientos expuestos dentro de las especificaciones técnicas, este se instalará de forma que se asegure la integración de todo el sistema y pueda realizarse el colado del concreto sin

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

inconveniente, esto, colocando todos los puntales y demás elementos según corresponda.

Mezclado, colocación, acabado y curado del concreto

Cuando el sistema de encofrado se encuentra instalado de forma segura, se procede con la preparación de la mezcla de concreto estructural, para garantizar la uniformidad, densidad y resistencia del concreto, es necesario que todos los materiales sean proporcionados y pesados previo a cada batida, por lo que es indispensable que los miembros de la cuadrilla cuenten con el diseño de mezcla correspondiente.

El colado de la mezcla se realizará de forma continua, sin interrupción, se debe evitar la segregación de materiales y se realizan todos los detalles según corresponda.

Una vez que el concreto haya fraguado, se iniciará con la cura del concreto de los distintos elementos.

Finalmente se procede con el acabado de las superficies, de igual forma este debe realizarse de acuerdo a lo indicado dentro de las especificaciones técnicas.

Verificaciones de calidad

Verificaciones de calidad a realizar

Control de calidad del concreto

Después de que se realiza la colada del concreto se debe coordinar la toma de las muestras para verificar la capacidad estructural del concreto.

Las muestras para los ensayos deben tomarse de acuerdo a la norma **INTE C17:2018** en cilindros de prueba de 150x300mm, dichos cilindros deben ser fabricados en campo y curados en el laboratorio, de acuerdo con la norma **INTE C19:2019** y se deben de ensayar de acuerdo con la norma **INTE C 39:2020**.

Las muestras deben tomarse no menos de una vez al día, ni menos de una cada 10 m³ de concreto.

Los cilindros deberán probarse uno a los 7 días, otro a los 14 y los últimos dos a los 28 días. En caso de que, a los 14 días, la resistencia obtenida sea menor a la proyectada, se puede realizar la solicitud para fallar un cilindro a los 28 días y otro a los 56 días.

Cuando la resistencia esperada a los 28 días sea menor o igual a los 350 kgf/cm², ningún cilindro debe obtener una resistencia menor a los 35 kgf/cm² por debajo de la resistencia esperada. Mientras que en caso de que la resistencia esperada sea mayor que los 350 kgf/cm², la resistencia obtenida no se podrá encontrar por debajo de 90 kgf/cm² de la resistencia esperada.

Cuando se confirme que el concreto cuenta con una resistencia menor a la esperada, sobre los límites mencionados previamente, deben realizarse ensayos de

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

núcleos extraídos de acuerdo con la norma **INTE C47:2021**. En este caso deben tomarse tres núcleos por cada resultado con resistencia inferior a la especificada. Si el promedio de los tres núcleos es por lo menos igual al 85% de $f'c$, pero ninguno menor al 75% de $f'c$, entonces, el concreto se considera estructuralmente adecuado. En caso de que no se cumpla lo anteriormente mencionado se deben tomar medidas correctivas o destructivas, según corresponda.

Control de calidad del acero

El fabricante del acero de refuerzo debe presentar los certificados de calidad correspondientes, se debe identificar para cada lote el tipo de acero, la fecha de fabricación, el peso y el diámetro.

La resistencia del acero debe verificarse, enviando al laboratorio tres muestras de varilla (aprox. 1,5m de longitud), por cada uno de los diámetros a utilizar en el proyecto por cada 6000 varillas, estas varillas deben cumplir con las normas **INTE C 400:2020** e **INTE C 401:2020**.

El acero de refuerzo debe cumplir con las normas **INTE C461:2022** o **INTE C131:2019**. En caso de utilizar malla electrosoldada, se debe cumplir con las especificaciones de la norma **INTE C402:2020**.

Control de calidad de los materiales

El cemento debe cumplir con las normas **INTE C147:2021** o **INTE C152:2019**.

Los agregados deben cumplir con la especificación **INTE C15:2018**.

En caso de que se utilicen aditivos, se debe cumplir con las especificaciones de la norma **INTE C21:2019**.

Para la verificación del control de calidad respecto al proceso de [movimiento de tierras](#), deberán consultarse aquellos documentos relacionados a este procedimiento.

Equipo y maquinaria a utilizar

Materiales a utilizar	
Materiales	Unidades de media
Cemento hidráulico	sacos
Arena	metros cúbicos (m ³)
Piedra	metros cúbicos (m ³)
Agua	cubetas (cub)
Aditivos	galones o cubetas (gal o cub)
Acero de refuerzo y alambre negro	kilogramos (kg)
Espaciadores	unidades (und)
Formaleta para encofrado	metros cuadrados (m ²)
Equipo y maquinaria	

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Palas	Equipo de seguridad (casos, guantes, tapones de oídos, lentes de seguridad, chaleco, zapatos, entre otros)
Carretillos	Tenazas
Mangueras	Alicates
Baldes o cubetas	Esmeriladora
Cuerdas	Guillotina
Batidora	Segueta
Vibradores	Cinta métrica
Estañones	Lápiz
Nivel	Escuadras

Roles y responsabilidades

Matriz de roles y responsabilidades										
Ítem	Procedimiento	Miembros del procedimiento								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Estudio de planos constructivos, especificaciones técnicas, contrato y cartel	A	R	R	C	R	C	C	C	
2	Elaboración de presupuesto, confección de ofertas y garantías	A	A	R	C	R	S	I	I	R
3	Planificación del proyecto	R	R	R	R	R	A	R	R	I
4	Demarcación y trazado	I	A	C	R	R	A	C	C	
5	Conformación de estructura de acero de refuerzo	I	A	C	R	S	A	S	S	
6	Encofrado de estructura de acero de refuerzo	I	A	C	R	S	A	S	S	
7	Preparación, colocación, vibrado y curado del concreto estructural	I	A	C	R	S	A	S	S	
8	Verificación de la capacidad estructural del concreto	I	A	C	R	S	A	S	S	R
13	Entrega del proceso	R	R							

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Construcción de paredes de mampostería

Descripción: Dentro de este apartado se incluyen las obras necesarias para el suministro, corte y colocación de bloques de mampostería correspondientes a las paredes interiores o exteriores indicadas dentro de los planos constructivos y con el acabado correspondiente.

Unidad de medida: Metros cuadrados (m²).

Procedimiento de ejecución



Preparación de la superficie, colocación de líneas guía y codales

Inicialmente se realizará la limpieza de la superficie, con el fin de que todos los trabajos puedan realizarse de forma correcta y sin interrupciones.

Seguidamente, con ayuda del equipo de trabajo topográfico y a partir de los puntos y referencias mostradas dentro de los planos constructivos, se definen los límites y las dimensiones del área de las paredes de mampostería (colocando las líneas guía y codales), puntos principales y secundarios de referencia, como por ejemplo las varillas de acero de refuerzo vertical (colocadas previamente durante la construcción de las fundaciones y la losa de contrapiso) y la posición de los elementos y previstas del sistema electromecánico. Además, se realizará la ubicación en planta para secciones de puertas y ventanas.

Colocación de bloques de mampostería

Una vez que la superficie se encuentra lista, se realizará la preparación de la mezcla de mortero para la pega de bloques, esta deberá cumplir con todos los requerimientos especificados dentro de las especificaciones técnicas.

Cuando la mezcla se encuentre lista, se procederá simultáneamente con la colocación de los bloques y el acero de refuerzo horizontal, los bloques se colocarán de forma traslapada y al acero se colocará de la forma que se indica dentro de los planos constructivos. De igual forma, se realizará la preparación y el colado de la mezcla de concreto de relleno de celdas. El colado de la mezcla se realizará de forma continua, se debe evitar la segregación de materiales, por lo que no se efectuará a alturas mayores a los 180 cm y se procederá con el vibrado de la mezcla.

Finalmente, una vez que el concreto haya fraguado y haya sido curado, se procede con la preparación de la mezcla para el repello de las paredes, esta mezcla deberá cumplir con lo expuesto dentro de las especificaciones técnicas. Inicialmente debe

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

realizarse el “pringado” de la pared, con el fin de generar adherencia en la superficie de la misma y posteriormente se debe conformar el repello, cuyo espesor debe cumplir con lo establecido dentro de los planos constructivos.

Verificaciones de calidad

Verificaciones de calidad a realizar
Control de calidad de los bloques de mampostería
La resistencia a la compresión de la mampostería deberá basarse en ensayos de prismas construidos utilizando los mismos materiales y mano de obra que se utilizarán durante el desarrollo del proyecto. Estos prismas deberán ser ensayados según la norma INTE C90:2017 o INTE C55:2015 .
Control de calidad del acero
El fabricante del acero de refuerzo debe presentar los certificados de calidad correspondientes, se debe identificar para cada lote el tipo de acero, la fecha de fabricación, el peso y el diámetro. La resistencia del acero debe verificarse, enviando al laboratorio tres muestras de varilla (aprox. 1,5m de longitud), por cada uno de los diámetros a utilizar en el proyecto por cada 6000 varillas, estas varillas deben cumplir con las normas ASTM A615 y ASTM A706 . La separación y la cantidad del refuerzo en ambas direcciones estará determinada por los requerimientos de la norma TMS 402-13 , ACI 530 y ASCE 5-13 .
Control de calidad de los materiales
El mortero para la pega de bloques deberá cumplir con la norma INTE C91:2015 . El cemento a utilizar en la mezcla de mortero para la pega de bloques deberá cumplir con la norma TMS 602-13 , ACI 530.1-13 y ASCE 6-13 . El concreto de relleno de celdas deberá cumplir con la norma INTE C88:2018 .

Equipo y maquinaria a utilizar

Materiales a utilizar	
Materiales	Unidades de media
Bloques de mampostería	unidades (und)
Cemento hidráulico	sacos
Arena	metros cúbicos (m ³)
Piedra	metros cúbicos (m ³)
Agua	cubetas (cub)
Aditivos	galones o cubetas (gal o cub)
Acero de refuerzo y alambre negro	kilogramos (kg)
Espaciadores	unidades (und)
Equipo y maquinaria	

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Plomo	Equipo de seguridad (casos, guantes, tapones de oídos, lentes de seguridad, chaleco, zapatos, entre otros)
Martillos y clavos	Tenazas
Andamios	Alicates
Palas	Esmeriladora
Carretillos	Guillotina
Mangueras	Segueta
Baldes o cubetas	Cinta métrica
Cuerdas	Lápiz
Batidora	Estañones
Vibradores	Nivel y escuadras

Roles y responsabilidades

Matriz de roles y responsabilidades										
Ítem	Procedimiento	Miembros del procedimiento								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Estudio de planos constructivos, especificaciones técnicas, contrato y cartel	A	R	R	C	R	C	C	C	
2	Elaboración de presupuesto, confección de ofertas y garantías	A	A	R	C	R	S	I	I	R
3	Planificación del proyecto	R	R	R	R	R	A	R	R	I
4	Demarcación, trazado y preparación de la superficie	I	A	C	R	R	A	C	C	
5	Colocación de líneas guía y codales	I	A	C	R	S	A	S	S	R
6	Ubicación en planta de secciones para puertas y ventanas	I	A	C	R	S	A	S	S	
7	Colocación de bloques de mampostería	I	A	C	R	S	A	S	S	
8	Colocación de acero de refuerzo horizontal	I	A	C	R	S	A	S	S	
9	Modulación y reforzamiento del área de puertas, ventanas y otros elementos	I	A	C	R	S	A	S	S	
10	Preparación y colado del concreto de relleno de celdas	I	A	C	R	S	A	S	S	

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

11	Verificación de la capacidad estructural del concreto estructural	I	A	C	R	S	A	S	S	R
12	Repello e impermeabilización de pared	I	A	C	R	S	A	S	S	
13	Entrega del proceso	R	R							

Construcción de paredes

livianas

Descripción: Dentro de este apartado se incluyen las obras necesarias para el suministro, corte y colocación de los paneles livianos correspondientes a las paredes interiores o exteriores indicadas dentro de los planos constructivos y con el acabado correspondiente.

Unidad de medida: Metros cuadrados (m²).

Procedimiento de ejecución



Demarcación y trazado

Inicialmente con ayuda del equipo de trabajo topográfico y a partir de los puntos y referencias mostradas dentro de los planos constructivos, se definen los límites y las dimensiones del área de la pared liviana, puntos principales y secundarios de referencia, como por ejemplo la posición de los elementos y previstas del sistema electromecánico.

Colocación de la estructura metálica

Una vez que los puntos de importancia se encuentran debidamente señalizados, se inicia con la colocación de los perfiles metálicos, estos deberán colocarse con el espaciamiento señalado dentro de los planos constructivos y utilizando clavos o tornillos, de acuerdo al sistema de paneles que se utilice en el proyecto.

En los buques de puertas y ventanas deberán colocarse refuerzos adicionales de madera, metal u otro material previamente aprobado por el inspector del proyecto y que cumpla con los requerimientos establecidos dentro de las especificaciones técnicas.

Previo a la colocación de los paneles, se deberá verificar que todas las previstas electromecánicas hayan sido colocadas de forma adecuada y su proceso de cableado y canalización haya finalizado.

Colocación de los paneles

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

En caso de que se considere necesario y así lo indique el fabricante, se deberá colocar material que sirva como aislante entre las caras de los paneles.

Una vez que la estructura metálica se encuentre fijada adecuadamente, se procederá a la instalación de los paneles. Estos deberán colocarse sobre los elementos metálicos, usando para su fijación clavos o tornillos, esto, según corresponda.

Todos aquellos bordes o esquinas que queden expuestos, deberán ser cubiertos con angulares o perfiles, que cumplan con los requerimientos mostrados dentro de los planos constructivos y las especificaciones técnicas.

Acabado de las paredes

Cuando los paneles se encuentren debidamente colocados, se debe iniciar con el sello de juntas, la colocación de la mezcla de repello y la impermeabilización de las paredes, todos estos elementos deben cumplir con lo especificado dentro de los planos constructivos y las especificaciones técnicas.

Finalmente, se aplicará la pintura a la superficie, según corresponda.

Verificaciones de calidad

Verificaciones de calidad a realizar

Control de calidad de los materiales

Los paneles de yeso deberán cumplir con la norma **INTE C522:2021** e **INTE C500:2021**. Los elementos de la estructura de hierro galvanizado utilizados para la fijación de los paneles deberán cumplir con la norma **ASTM C645**.

Los angulares y perfiles para la protección de esquinas y bordes deberán cumplir con la norma **ASTM C1047**.

Los tornillos utilizados para la instalación de la estructura metálica y los paneles deberán cumplir con la norma **ASTM C1002**.

Equipo y maquinaria a utilizar

Materiales a utilizar

Materiales	Unidades de medida
Paneles de yeso o concreto ligero	unidades (und)
Elementos de hierro galvanizado	kilogramos (kg)
Pintura	galones o cubetas (gal o cub)
Impermeabilizante	galones o cubetas (gal o cub)
Empastado	metros cúbicos (m ³)

Equipo y maquinaria

Taladro eléctrico	Equipo de seguridad (casos, guantes, tapones de oídos, lentes de seguridad, chaleco, zapatos, entre otros)
Máquina y máscara para soldar	Tenazas

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Andamios	Alicates
Escuadras	Esmeriladora
Nivel	Guillotina
Plomo	Segueta
Baldes o cubetas	Cinta métrica
Tornillos	Lápiz
Cinta para juntas	Madera

Roles y responsabilidades

Matriz de roles y responsabilidades										
Ítem	Procedimiento	Miembros del procedimiento								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Estudio de planos constructivos, especificaciones técnicas, contrato y cartel	A	R	R	C	R	C	C	C	
2	Elaboración de presupuesto, confección de ofertas y garantías	A	A	R	C	R	S	I	I	R
3	Planificación del proyecto	R	R	R	R	R	A	R	R	I
4	Demarcación, trazado y preparación del terreno	I	A	C	R	R	A	C	C	
5	Anclaje del perfil de amarre en suelos y techos	I	A	C	R	S	A	S	S	
6	Colocación de los perfiles metálicos	I	A	C	R	S	A	S	S	
7	Modulación y reforzamiento del área de ventanas, puertas u otros elementos.	I	A	C	R	S	A	S	S	
8	Colocación de los forros de las paredes	I	A	C	R	S	A	S	S	
9	Colocación de los angulares para la protección de esquinas y sellado de juntas.	I	A	C	R	S	A	S	S	
10	Repello de la superficie	I	A	C	R	S	A	S	S	
11	Lijado y pintado de la pared	I	A	C	R	S	A	S	S	
12	Entrega del proceso	R	R							

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Enchape de paredes

Descripción: Dentro de este apartado se incluyen las obras necesarias para el suministro, corte y colocación de las piezas de enchape correspondiente a las paredes interiores o exteriores indicadas dentro de los planos constructivos.

Unidad de medida: Metros cuadrados (m²).

Procedimiento de ejecución



Preparación de la superficie y demarcación

Inicialmente se deberá limpiar y lavar la superficie con el fin de eliminar cualquier residuo que pueda afectar la pega de los enchapes y así generar mayor adherencia para la posterior colocación de las piezas.

Se deberá preparar la mezcla de mortero y se colocará una primera capa con el fin de generar adherencia en la superficie. Luego se deberá realizar el curado de esta capa hasta con el fin de proceder con la demarcación de las piezas. Esta demarcación deberá hacerse mediante la instalación o el marcado de líneas guía que sirvan como guía para el equipo de trabajo.

Colocación de las piezas

Previo a la instalación del enchape se deberá colocar la primera capa de mortero de espesor indicado dentro de las especificaciones técnicas.

Conforme se realiza la colocación del mortero adhesivo, se iniciará con la instalación de las piezas, acomodándolas y alineándolas con suaves golpes, dándole la ubicación definitiva en la pared correspondiente. Se deberá revisar que las piezas se encuentren a cordal y plomo

Con la instalación de las piezas, se deberán instalar los separadores, que deberán de igual forma cumplir con lo especificado dentro de las especificaciones técnicas. Una vez transcurridas 48 horas de la colocación de las piezas, se procederá con la colocación de la fragua, que deberá cumplir con lo especificado dentro de las especificaciones técnicas.

Verificaciones de calidad

Verificaciones de calidad a realizar

Control de calidad de los materiales

El mortero adhesivo debe cumplir con la norma **INTE C110:2019** y la instalación debe estar acorde al **ANSI A-108-5**.

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

El material de enchapado a utilizar deberá cumplir con la calidad primera de importación y se deberá encontrar respaldado por la norma **ISO 9001** de calidad internacional.

Equipo y maquinaria a utilizar

Materiales a utilizar	
Materiales	Unidades de media
Mortero adhesivo	sacos
Fragua	sacos
Piezas de enchape	unidades (und)
Separadores	unidades (und)
Equipo y maquinaria	
Codales y plomo	Equipo de seguridad (casos, guantes, tapones de oídos, lentes de seguridad, chaleco, zapatos, entre otros)
Cinta métrica	Baldes o cubetas
Lápiz	Nivel y escuadras
Maso	Cuerdas

Roles y responsabilidades

Matriz de roles y responsabilidades										
Ítem	Procedimiento	Miembros del procedimiento								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Estudio de planos constructivos, especificaciones técnicas, contrato y cartel	A	R	R	C	R	C	C	C	
2	Elaboración de presupuesto, confección de ofertas y garantías	A	A	R	C	R	S	I	I	R
3	Planificación del proyecto	R	R	R	R	R	A	R	R	I
4	Limpieza y demarcación de la superficie a trabajar	I	A	C	R	I	I	S	S	
5	Preparación y colocación del mortero adhesivo	I	A	C	R	I	I	S	S	
6	Colocación de azulejos para enchape	I	A	C	R	I	I	S	S	
7	Alineado de piezas y sisas	I	A	C	R	I	I	S	S	
8	Fraguado	I	A	C	R	I	I	S	S	
9	Entrega del proceso	R	R							

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Pintura de paredes

Descripción: Dentro de este apartado se incluyen las obras necesarias para la aplicación de la pintura correspondiente a las paredes interiores o exteriores indicadas dentro de los planos constructivos.

Unidad de medida: Metros cuadrados (m²).

Procedimiento de ejecución



Preparación de la superficie y aplicación del producto

Inicialmente se deberá limpiar y lavar la superficie con el fin de eliminar cualquier residuo que pueda afectar aplicación de la pintura.

En caso de que sea necesario, se deberá preparar la pintura de acuerdo a las indicaciones del fabricante para proceder con su posterior aplicación.

Una vez que se encuentra preparada, se procederá con la aplicación del producto, este se dejará secar de acuerdo a lo establecido por el fabricante y en caso de que sea necesario, se deberá realizar la aplicación de una segunda mano, hasta obtener el acabado especificado dentro de los planos constructivos y especificaciones técnicas.

Verificaciones de calidad

Verificaciones de calidad a realizar

Control de calidad de los materiales

Se deberá someter a ensayos de laboratorio o de campo la pintura a utilizar durante el desarrollo del proceso.

Si los resultados de las pruebas indican que los materiales utilizados o la mano de obra no cumplen con las normas o especificaciones requeridas, se deberá suspender de inmediato el trabajo de pintura, despintar las superficies de pintura que no hayan cumplido con los requerimientos estipulados y rehacer el trabajo desde el principio.

Toda superficie sobre la que se pretenda aplicar pintura, deberá ser tratada de acuerdo a la norma **NACE SSPC- SP**.

La pintura debe cumplir con la norma **INTE Q33:2017**.

El método de inspección de adherencia de la película será mediante la norma **INTE Q136:2020** y el espesor de la película deberá verificarse de acuerdo al estándar **NACE SSPC PA2-2**.

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Equipo y maquinaria a utilizar

Materiales a utilizar	
Materiales	Unidades de medida
Pintura	galón o cubetas (gal o cub)
Diluyente	galón o cubetas (gal o cub)
Equipo y maquinaria	
Codales y plomo	Equipo de seguridad (casos, guantes, tapones de oídos, lentes de seguridad, chaleco, zapatos, entre otros)
Cinta métrica	Baldes o cubetas
Lápiz	Brochas
Andamios	Cuerdas

Roles y responsabilidades

Matriz de roles y responsabilidades										
Ítem	Procedimiento	Miembros del procedimiento								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Estudio de planos constructivos, especificaciones técnicas, contrato y cartel	A	R	R	C	R	C	C	C	
2	Elaboración de presupuesto, confección de ofertas y garantías	A	A	R	C	R	S	I	I	R
3	Planificación del proyecto	R	R	R	R	R	A	R	R	I
4	Limpieza de la superficie a trabajar	I	A	C	R	I	I	S	S	
5	Preparación y colocación de la pintura	I	A	C	R	I	I	S	S	
6	Acabado de la pintura	I	A	C	R	I	I	S	S	
7	Entrega del proceso	R	R							

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Construcción de estructura de techo

Dentro de este apartado se incluyen las obras necesarias para el corte, fabricación y pintura de la estructura metálica de techo, además del suministro, corte e instalación de los elementos de cubierta de techo y la instalación de los elementos de hojalatería.

Unidad de medida: Global.

Procedimiento de ejecución



Demarcación y trazado

Inicialmente utilizando puntos de referencia principales y secundarios y de acuerdo a la distribución mostrada dentro de los planos constructivos se deberá realizar la demarcación de los ejes para los diferentes elementos metálicos y la proyección de pendientes, con el fin de iniciar con la fabricación y la instalación de cada componente.

Fabricación y colocación de elementos

Una vez que se encuentra delimitada la zona de trabajo, se procederá con la colocación de las estructuras de soporte para la instalación de los distintos elementos. A continuación, se realizará el corte, armado y soldadura de elementos metálicos (cerchas, clavadores, precintas, aleros, entre otros) esto, para su posterior colocación.

Seguidamente se deberá colocar la cumbrera, esta se coloca en la parte superior, donde se encuentran las pendientes amarrándola con pernos de anclaje.

A continuación, se iniciará con la instalación de los elementos de la cubierta, en caso de que estos no incluyan el aislante, este material deberá instalarse previamente. Las láminas deberán fijarse utilizando tornillos que cumplan con los requerimientos contenidos dentro de las especificaciones técnicas.

Finalmente se deberán instalar los elementos de hojalatería y posteriormente se deberá proceder a pintar cada uno de los elementos que componen el sistema de techos.

Verificaciones de calidad

Verificaciones de calidad a realizar

Control de calidad de los materiales

Los materiales a colocar como parte de la cubierta de techo, deben cumplir con la norma **INTE C405:2021** certificado **ISO 9002**.

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

El aislante a colocar debe cumplir con la norma **ASTM E84**.

El acero utilizado para la conformación de las cerchas y precintas deberá cumplir con las normas **INTE C415:2021**, **INTE C411:2021** o **INTE C410:2021**, de acuerdo al tipo de elementos utilizados (en caso de querer utilizar algún otro tipo de acero, el inspector del cliente deberá aprobar previamente su uso).

En la preparación de las superficies de acero a pintar se deberán seguir las recomendaciones de la norma **SSPC-SP SET**.

Los trabajos en soldadura deberán realizarse de acuerdo al código **AWS D1.1./D1.1M:2015**.

Equipo y maquinaria a utilizar

Materiales a utilizar	
Materiales	Unidades de medida
Láminas metálicas para cubierta	unidades (und)
Láminas de policarbonato	unidades (und)
Aislante reflectivo	rollos
Aislante poliisocianurato	unidades (und)
Tornillos de fijación	unidades (und)
Perfiles metálicos	kilogramos (kg)
Elementos de hojalatería	kilogramos (kg)
Equipo y maquinaria	
Taladro eléctrico	Equipo de seguridad (casos, guantes, tapones de oídos, lentes de seguridad, chaleco, zapatos, entre otros)
Extensiones	Tenazas
Sierra	Alicates
Andamios	Esmeriladora
Máscaras y máquinas para soldar	Guillotina
Taladro	Segueta
Lápiz	Cinta métrica
Nivel y escuadras	Escaleras

Roles y responsabilidades

Matriz de roles y responsabilidades										
Ítem	Procedimiento	Miembros del procedimiento								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Estudio de planos constructivos, especificaciones técnicas, contrato y cartel	A	R	R	C	R	C	C	C	

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

2	Elaboración de presupuesto, confección de ofertas y garantías	A	A	R	C	R	S	I	I	R
3	Planificación del proyecto	R	R	R	R	R	A	R	R	I
4	Demarcación de ejes para los diferentes elementos metálicos y proyección de pendientes	I	A	C	R	R	A	C	C	
5	Colocación de estructuras de soporte	I	A	C	R	S	A	S	S	
6	Corte, armado y soldadura de elementos metálicos	I	A	C	R	S	A	S	S	
7	Colocación de estructura metálica de techos (cerchas, clavadores, precintas, aleros)	I	A	C	R	S	A	S	S	
8	Colocación de cubierta	I	A	C	R	S	A	S	S	R
9	Pintura de elementos de hojalatería y cubierta de techo	I	A	C	R	S	A	S	S	R
10	Entrega del proceso	R	R							

Construcción de estructuras de acero

Dentro de este apartado se incluyen las obras necesarias para el corte, fabricación, pintura transporte y colocación de la estructura metálica, además de todos los accesorios necesarios para el izaje y fijación final del sistema.

Unidad de medida: Kilogramos (kg).

Procedimiento de ejecución



Demarcación y trazado

Inicialmente con ayuda del equipo de trabajo topográfico y a partir de los puntos y referencias mostradas dentro de los planos constructivos, se definen los límites y las dimensiones de los distintos elementos que componen el marco de acero estructural, utilizando puntos principales y secundarios de referencia.

Construcción de pedestales y colocación de placas de asiento

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Los pedestales deberán construirse de acuerdo a lo mostrado dentro de los planos constructivos, estos se conformarán simultáneamente con las fundaciones. La preparación, corte, doblado, armado y colocación de la estructura de acero de refuerzo debe realizarse de acuerdo a lo establecido dentro de los planos constructivos y se colocará de manera que no pueda sufrir desplazamientos, desarmarse o comprometer su funcionamiento, poniendo en riesgo la capacidad estructural de la fundación.

El sistema de encofrado debe apegarse a los requerimientos expuestos dentro de las especificaciones técnicas, este se instalará de forma que se asegure la integración de todo el sistema y pueda realizarse el colado del concreto sin inconveniente, esto, colocando todos los puntales y demás elementos según corresponda.

Cuando el sistema de encofrado se encuentra instalado de forma segura, se procede con la preparación de la mezcla de concreto estructural, para garantizar la uniformidad, densidad y resistencia del concreto, es necesario que todos los materiales sean proporcionados y pesados previo a cada batida, por lo que es indispensable que los miembros de la cuadrilla cuenten con el diseño de mezcla correspondiente.

El colado de la mezcla se realizará de forma continua, se debe evitar la segregación de materiales y se realizan todos los detalles según corresponda.

Finalmente se realiza el curado de los elementos, con el fin de posteriormente, realizar la instalación de las placas de base.

Una vez que los pedestales se encuentran conformados, se inicia con la colocación de las placas de asiento, inicialmente, se debe realizar la perforación de las varillas con detalle especificado en planos constructivos.

Seguidamente, se realiza la colocación de la resina epóxica y la inserción de las varillas para la colocación de la placa. Posteriormente se monta la placa de asiento sobre las varillas, la fijación de la placa se realiza mediante la colocación de pernos o mediante soldadura, esto, de acuerdo a lo que se especifique dentro de los planos constructivos o las especificaciones técnicas.

Finalmente se debe colocar una capa de mortero expansivo, bajo la placa de asiento, con el fin de que esta quede totalmente colocada en su sitio.

Montaje de columnas y vigas metálicas

Una vez que las placas de asiento se encuentran debidamente colocadas, se procede a la instalación de las columnas metálicas, de acuerdo a la dimensión de los elementos, el montaje de las columnas podrá realizarse manualmente o de forma mecánica utilizando una grúa, esto, según la magnitud del proyecto. La columna se instalará de manera firme y deberá asegurarse mediante soldadura.

Seguidamente, una vez que ya la columna se encuentra debidamente colocada, se procede a la instalación y fijación de los atizadores, con el fin de que el elemento quede debidamente instalado en la posición correspondiente.

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Cuando las columnas se encuentren instaladas de forma correcta, se deberá realizar el montaje y la instalación de las vigas metálicas sobre las columnas, la conexión entre estos elementos deberá hacerse de acuerdo a lo establecido dentro de los detalles brindados en los planos constructivos, utilizando la soldadura, las placas y los pernos necesarios para el acoplamiento de la estructura.

Finalmente, en caso de que sea necesario, se deberá realizar la instalación de los arriostres y el acartelamiento de las vigas metálicas, siguiendo lo establecido dentro de los planos constructivos.

Una vez que toda la estructura se encuentre debidamente instalada, se procede con el pintado de los elementos, según corresponda.

Verificaciones de calidad

Verificaciones de calidad a realizar

Control de calidad del concreto

Después de que se realiza la colada del concreto se debe coordinar la toma de las muestras para verificar la capacidad estructural del concreto.

Las muestras para los ensayos deben tomarse de acuerdo a la norma **INTE C17:2018** en cilindros de prueba de 150x300mm, dichos cilindros deben ser fabricados en campo y curados en el laboratorio, de acuerdo con la norma **INTE C19:2019** y se deben de ensayar de acuerdo con la norma **INTE C 39:2020**.

Las muestras deben tomarse no menos de una vez al día, ni menos de una cada 10 m³ de concreto.

Los cilindros deberán probarse uno a los 7 días, otro a los 14 y los últimos dos a los 28 días. En caso de que, a los 14 días, la resistencia obtenida sea menor a la proyectada, se puede realizar la solicitud para fallar un cilindro a los 28 días y otro a los 56 días.

Cuando la resistencia esperada a los 28 días sea menor o igual a los 350 kgf/cm², ningún cilindro debe obtener una resistencia menor a los 35 kgf/cm² por debajo de la resistencia esperada. Mientras que en caso de que la resistencia esperada sea mayor que los 350 kgf/cm², la resistencia obtenida no se podrá encontrar por debajo de 90 kgf/cm² de la resistencia esperada.

Cuando se confirme que el concreto cuenta con una resistencia menor a la esperada, sobre los límites mencionados previamente, deben realizarse ensayos de núcleos extraídos de acuerdo con la norma **INTE C47:2021**. En este caso deben tomarse tres núcleos por cada resultado con resistencia inferior a la especificada.

Si el promedio de los tres núcleos es por lo menos igual al 85% de f'c, pero ninguno menor al 75% de f'c, entonces, el concreto se considera estructuralmente adecuado. En caso de que no se cumpla lo anteriormente mencionado se deben tomar medidas correctivas o destructivas, según corresponda.

Control de calidad del acero

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

El fabricante del acero de refuerzo debe presentar los certificados de calidad correspondientes, se debe identificar para cada lote el tipo de acero, la fecha de fabricación, el peso y el diámetro.

La resistencia del acero debe verificarse, enviando al laboratorio tres muestras de varilla (aprox. 1,5m de longitud), por cada uno de los diámetros a utilizar en el proyecto por cada 6000 varillas, estas varillas deben cumplir con las normas **INTE C 400:2020** e **INTE C 401:2020**.

El acero de refuerzo debe cumplir con las normas **INTE C461:2022** o **INTE C131:2019**. En caso de utilizar malla electrosoldada, se debe cumplir con las especificaciones de la norma **INTE C402:2020**.

Control de calidad de los materiales

El cemento debe cumplir con las normas **INTE C147:2021** o **INTE C152:2019**.

Los agregados deben cumplir con la especificación **INTE C15:2018**.

En caso de que se utilicen aditivos, se debe cumplir con las especificaciones de la norma **INTE C21:2019**.

Para la verificación del control de calidad respecto al proceso de [movimiento de tierras](#), deberán consultarse aquellos documentos relacionados a este procedimiento.

Equipo y maquinaria a utilizar

Materiales a utilizar	
Materiales	Unidades de medida
Perfiles metálicos	kilogramos (kg)
Pernos de anclaje	unidades (und)
Soldadura	kilogramos (kg)
Pintura, esmalte y thinner	galones o cubetas (gal o cub)
Cemento hidráulico	sacos
Arena	metros cúbicos (m ³)
Piedra	metros cúbicos (m ³)
Agua	cubetas (cub)
Aditivos	galones o cubetas (gal o cub)
Acero de refuerzo y alambre negro	kilogramos (kg)
Espaciadores	unidades (und)
Formaleta para encofrado	metros cuadrados (m ²)
Equipo y maquinaria	
Andamios	Equipo de seguridad (casos, guantes, tapones de oídos, lentes de seguridad, chaleco, zapatos, entre otros)
Máscaras y máquinas para soldar	Tenazas
Taladro	Alicates

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Palas	Esmeriladora
Carretillos	Guillotina
Mangueras	Segueta
Baldes o cubetas	Cinta métrica
Cuerdas	Lápiz
Batidora	Estañones
Vibradores	Nivel y escuadras

Roles y responsabilidades

Matriz de roles y responsabilidades										
Ítem	Procedimiento	Miembros del procedimiento								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Estudio de planos constructivos, especificaciones técnicas, contrato y cartel	A	R	R	C	R	C	C	C	
2	Elaboración de presupuesto, confección de ofertas y garantías	A	A	R	C	R	S	I	I	R
3	Planificación del proyecto	R	R	R	R	R	A	R	R	I
4	Demarcación, trazado y preparación del terreno	I	A	C	R	R	A	C	C	
5	Construcción de pedestales	I	A	C	R	S	A	S	S	
6	Colocación de placas de asiento	I	A	C	R	S	A	S	S	
7	Instalación de columnas y vigas metálicas	I	A	C	R	S	A	S	S	
8	Instalación de arriostres y acartelamiento de vigas (en caso de que aplique)	I	A	C	R	S	A	S	S	
9	Pintura de elementos	R	R							

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Instalación y acabado de cielos

Descripción: Dentro de este apartado se incluyen las obras necesarias para el suministro, corte y colocación de los paneles livianos correspondientes a los cielos interiores o exteriores indicados dentro de los planos constructivos y con el acabado correspondiente.

Unidad de medida: Metros cuadrados (m²).

Procedimiento de ejecución



Demarcación y trazado

Inicialmente con ayuda del equipo de trabajo topográfico y a partir de los puntos y referencias mostradas dentro de los planos constructivos, se definen los límites y las dimensiones del área de cielos, puntos principales y secundarios de referencia.

Colocación de la estructura metálica

Una vez que los puntos de importancia se encuentran debidamente señalizados, se inicia con la colocación de los perfiles metálicos. Inicialmente se deben colocar los tensores verticales para el sostenimiento de los paneles de cielos, seguidamente se colocará la estructura principal, los perfiles metálicos deberán colocarse con el espaciamiento señalado dentro de los planos constructivos y utilizando clavos o tornillos, de acuerdo al sistema de paneles que se utilice en el proyecto.

Colocación de los paneles

En caso de que se considere necesario y así lo indique el fabricante, se deberá colocar material que sirva como aislante.

Una vez que la estructura metálica se encuentre fijada adecuadamente, se procederá a la instalación de los paneles. Estos deberán colocarse sobre los elementos metálicos, usando para su fijación clavos o tornillos, esto, según corresponda.

Todos aquellos bordes o esquinas que queden expuestos, deberán ser cubiertos con angulares o perfiles, que cumplan con los requerimientos mostrados dentro de los planos constructivos y las especificaciones técnicas.

Acabado de los cielos

Cuando los paneles se encuentren debidamente colocados se iniciará con la colocación de la mezcla de repello y la impermeabilización de las paredes, todos estos elementos deben cumplir con lo especificado dentro de los planos constructivos y las especificaciones técnicas.

Finalmente, se aplicará la pintura a la superficie, según corresponda.

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Verificaciones de calidad

Verificaciones de calidad a realizar

Control de calidad de los materiales

Los paneles de yeso deberán cumplir con la norma **INTE C522:2021** e **INTE C500:2021**. Los elementos de la estructura de hierro galvanizado utilizados para la fijación de los paneles deberán cumplir con la norma **ASTM C645**.

Los angulares y perfiles para la protección de esquinas y bordes deberán cumplir con la norma **ASTM C1047**.

Los tornillos utilizados para la instalación de la estructura metálica y los paneles deberán cumplir con la norma **ASTM C1002**.

Equipo y maquinaria a utilizar

Materiales a utilizar

Materiales	Unidades de media
Paneles de yeso o concreto ligero	unidades (und)
Elementos de hierro galvanizado	kilogramos (kg)
Pintura	galones o cubetas (gal o cub)
Impermeabilizante	galones o cubetas (gal o cub)
Empastado	metros cúbicos (m ³)

Equipo y maquinaria

Taladro eléctrico	Equipo de seguridad (casos, guantes, tapones de oídos, lentes de seguridad, chaleco, zapatos, entre otros)
Máquina y máscara para soldar	Tenazas
Andamios	Alicates
Escuadras	Esmeriladora
Nivel	Guillotina
Plomo	Segueta
Baldes o cubetas	Cinta métrica
Tornillos	Lápiz
Cinta para juntas	Madera

Roles y responsabilidades

Matriz de responsabilidades

Ítem	Procedimiento	Miembros del procedimiento								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Estudio de planos constructivos, especificaciones técnicas, contrato y cartel	A	R	R	C	R	C	C	C	

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

2	Elaboración de presupuesto, confección de ofertas y garantías	A	A	R	C	R	S	I	I	R
3	Planificación del proyecto	R	R	R	R	R	A	R	R	I
4	Demarcación, trazado y preparación del terreno	I	A	C	R	R	A	C	C	
5	Colocación de aislante	I	A	C	R	S	A	S	S	
6	Colocación de la estructura lateral de soporte	I	A	C	R	S	A	S	S	
7	Colocación de tensores verticales	I	A	C	R	S	A	S	S	
8	Colocación de la estructura metálica principal para cielos	I	A	C	R	S	A	S	S	
9	Colocación de los forros para la estructura de cielos	I	A	C	R	S	A	S	S	
10	Colocación de los angulares para la protección de esquinas y sellado de juntas	I	A	C	R	S	A	S	S	
11	Lijado y pintado de la estructura de cielos	I	A	C	R	S	A	S	S	
12	Entrega del proceso	R	R							

Instalación de sistema mecánico

Descripción: Dentro de este apartado se incluyen las obras necesarias para el suministro y colocación de los distintos sistemas de tuberías de la obra y la construcción de los elementos de infraestructura correspondientes.

Unidad de medida: Global.



DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Procedimiento de ejecución

Demarcación y trazado

Inicialmente con ayuda del equipo de trabajo topográfico y a partir de los puntos y referencias mostradas dentro de los planos constructivos, se definen los límites y la posición de los distintos tramos de la tubería de aguas negras, aguas pluviales y agua potable, además de la posición de los elementos de infraestructura, para ello se utilizarán puntos principales y secundarios de referencia. Se debe realizar también la rectificación de niveles y pendientes del terreno actual a lo largo del área de interés, esto, con el fin de determinar la cantidad de material a cortar y rellenar para la excavación de las zanjas.

Preparación de la zona de trabajo y colocación de las tuberías

La excavación se realizará hasta la profundidad necesaria, esto, de acuerdo a los niveles establecidos dentro de los planos constructivos, es de vital importancia conformar las zanjas con la pendiente establecida dentro de los planos constructivos, con el fin de que los distintos sistemas funcionen de forma correcta. Se debe considerar la limpieza del terreno, remoción de capa vegetal y vegetación existente y la remoción, transporte y disposición de los desechos procedentes de esta actividad, por lo que se debe contar con un lugar previamente establecido para el depósito de materiales.

Una vez que las zanjas para la colocación de las tuberías se encuentran conformadas, se procederá con la colocación de las capas que conforman la cama de asiento, las cuales deben cumplir con las propiedades establecidas dentro de los planos constructivos y especificaciones técnicas.

Seguidamente se deberá realizar la conformación de los drenajes y los desagües en las distintas zonas donde corresponda.

En caso de que exista tubería aérea, esta se deberá colocar de forma que cumpla con la distribución establecida dentro de los planos constructivos, de igual forma, utilizando todos los accesorios necesarios para su correcta colocación.

Cuando las camas de asiento se encuentren debidamente conformadas, se procederá con la colocación de las tuberías y la conexión mediante el uso de accesorios a los diferentes, elementos de infraestructura, tanques sépticos, plantas de tratamiento, alcantarillado público, entre otros. Además, se deberán dejar listas las previstas para la conexión a los lavatorios, lavamanos, mingitorios, inodoros, duchas, entre otros, esto, mientras se realiza la ejecución de otras actividades del proyecto.

Finalmente, se deberán realizar las pruebas de presión necesarias para la verificación del adecuado funcionamiento de los distintos sistemas, esto, con el fin de recubrir las tuberías con una capa de material de propiedades especificadas dentro de los planos constructivos y las especificaciones técnicas y la conformación de la superficie.

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Encofrado y colocación del acero estructural de los elementos de infraestructura

Una vez que se realizó la preparación de la superficie, se procede a la preparación, corte, doblado, armado y colocación de la estructura de acero de refuerzo para los elementos de infraestructura que así lo requieran, la conformación de esta estructura debe realizarse de acuerdo a lo establecido dentro de los planos constructivos y se colocará de manera que no pueda sufrir desplazamientos, desarmarse o comprometer su funcionamiento, poniendo en riesgo la capacidad estructural de los elementos.

El sistema de encofrado debe apegarse a los requerimientos expuestos dentro de las especificaciones técnicas, este se instalará de forma que se asegure la integración de todo el sistema y pueda realizarse el colado del colado del concreto sin inconveniente.

Mezclado, colocación, acabado y curado del concreto

Cuando el sistema de encofrado se encuentra instalado de forma segura, se procede con la preparación de la mezcla de concreto estructural, para garantizar la uniformidad, densidad y resistencia del concreto, es necesario que todos los materiales sean proporcionados y pesados previo a cada batida, por lo que es indispensable que los miembros de la cuadrilla cuenten con el diseño de mezcla correspondiente.

El colado de la mezcla se realizará de forma continua, sin interrupción entre las juntas de construcción, se debe evitar la segregación de materiales y se realizan todos los detalles según corresponda.

Una vez que el concreto haya fraguado, finalmente iniciará con la cura del piso.

Verificaciones de calidad

Verificaciones de calidad a realizar

Control de calidad del concreto para elementos de infraestructura

Después de que se realiza la colada del concreto se debe coordinar la toma de las muestras para verificar la capacidad estructural del concreto.

Las muestras para los ensayos deben tomarse de acuerdo a la norma **INTE C17:2018** en cilindros de prueba de 150x300mm, dichos cilindros deben ser fabricados en campo y curados en el laboratorio, de acuerdo con la norma **INTE C19:2019** y se deben de ensayar de acuerdo con la norma **INTE C 39:2020**.

Las muestras deben tomarse no menos de una vez al día, ni menos de una cada 10 m³ de concreto.

Los cilindros deberán probarse uno a los 7 días, otro a los 14 y los últimos dos a los 28 días. En caso de que, a los 14 días, la resistencia obtenida sea menor a la proyectada, se puede realizar la solicitud para fallar un cilindro a los 28 días y otro a los 56 días.

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Cuando la resistencia esperada a los 28 días sea menor o igual a los 350 kgf/cm², ningún cilindro debe obtener una resistencia menor a los 35 kgf/cm² por debajo de la resistencia esperada. Mientras que en caso de que la resistencia esperada sea mayor que los 350 kgf/cm², la resistencia obtenida no se podrá encontrar por debajo de 90 kgf/cm² de la resistencia esperada.

Cuando se confirme que el concreto cuenta con una resistencia menor a la esperada, sobre los límites mencionados previamente, deben realizarse ensayos de núcleos extraídos de acuerdo con la norma **INTE C47:2021**. En este caso deben tomarse tres núcleos por cada resultado con resistencia inferior a la especificada. Si el promedio de los tres núcleos es por lo menos igual al 85% de f'c, pero ninguno menor al 75% de f'c, entonces, el concreto se considera estructuralmente adecuado. En caso de que no se cumpla lo anteriormente mencionado se deben tomar medidas correctivas o destructivas, según corresponda.

Control de calidad del concreto para elementos de infraestructura

El fabricante del acero de refuerzo debe presentar los certificados de calidad correspondientes, se debe identificar para cada lote el tipo de acero, la fecha de fabricación, el peso y el diámetro.

La resistencia del acero debe verificarse, enviando al laboratorio tres muestras de varilla (aprox. 1,5m de longitud), por cada uno de los diámetros a utilizar en el proyecto por cada 6000 varillas, estas varillas deben cumplir con las normas **INTE C 400:2020** e **INTE C 401:2020**.

El acero de refuerzo debe cumplir con las normas **INTE C461:2022** o **INTE C131:2019**. En caso de utilizar malla electrosoldada, se debe cumplir con las especificaciones de la norma **INTE C402:2020**.

Control de calidad de los materiales

El cemento debe cumplir con las normas **INTE C147:2021** o **INTE C152:2019**.

Los agregados deben cumplir con la especificación **INTE C15:2018**.

En caso de que se utilicen aditivos, se debe cumplir con las especificaciones de la norma **INTE C21:2019**.

Para la verificación del control de calidad respecto al proceso de [movimiento de tierras](#), deberán consultarse aquellos documentos relacionados a este procedimiento.

Las válvulas del sistema de agua potable deben cumplir con la siguiente norma **INTE W62:201**. Además, deberán cumplir con las normas **AYA-200**, **AYA-201** y **AWWA C500**.

Las tuberías a instalar, deberán cumplir con la norma correspondiente, de acuerdo al tipo de tubería y material que se utilice, independientemente del sistema al que pertenezca.

Antes de proceder con el recubrimiento, las tuberías deberán probarse por al menos 4 horas a una presión específica (mostrada dentro de las especificaciones técnicas) con el fin de verificar su funcionamiento.

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Las tuberías deberán probarse en condiciones normales de funcionamiento al menos 8 días. En caso de encontrarse fugas o defectos, estos se corregirán y la tubería será nuevamente probada.

Los materiales, métodos, detalles y definiciones que se incluyan dentro de los planos constructivos y las especificaciones técnicas deberán cumplir con los requisitos del **ASA 40.8** y **ASA A-40**.

Equipo y maquinaria a utilizar

Materiales a utilizar	
Materiales	Unidades de medida
Tubos para los distintos sistemas	metros lineales (ml)
Accesorios para tubería	unidades (und)
Cemento hidráulico	sacos
Arena	metros cúbicos (m ³)
Piedra	metros cúbicos (m ³)
Agua	cubetas (cub)
Aditivos	galón o cubetas (gal o cub)
Acero de refuerzo y alambre negro	kilogramos (kg)
Espaciadores	unidades (und)
Formaleta para encofrado	metros cuadrados (m ²)
Equipo y maquinaria	
Vagoneta	Equipo de seguridad (casos, guantes, tapones de oídos, lentes de seguridad, chaleco, zapatos, entre otros)
Back hoe	Tenazas
Compactadores	Alicates
Palas	Esmeriladora
Carretillos	Guillotina
Mangueras	Segueta
Baldes o cubetas	Cinta métrica
Cuerdas	Lápiz
Batidora	Estañones
Vibradores	Nivel y escuadras

Roles y responsabilidades

Matriz de roles y responsabilidades										
Ítem	Procedimiento	Miembros del procedimiento								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Estudio de planos constructivos,	A	R	R	C	R	C	C	C	

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

	especificaciones técnicas, contrato y cartel									
2	Elaboración de presupuesto, confección de ofertas y garantías	A	A	R	C	R	S	I	I	R
3	Planificación del proyecto	R	R	R	R	R	A	R	R	I
4	Demarcación, trazado y preparación del terreno	I	A	C	R	R	A			
5	Excavación para la colocación de la tubería	I	A	C	R	R	A			R
6	Colocación de relleno en excavaciones (con material de sitio, lastre, arena, piedra, entre otros)	I	A	C	R	R	A			R
7	Bote de material sobrante	I	A	C	R	R	A			R
8	Armado y colocación del sistema mecánico para aguas pluviales	I	A	C	R	R	A	S	S	
9	Armado y colocación del sistema mecánico para aguas grises y negras	I	A	C	R	R	A	S	S	
10	Armado y colocación del sistema mecánico para tuberías de ventilación	I	A	C	R	R	A	S	S	
11	Armado y colocación del sistema para agua potable	I	A	C	R	R	A	S	S	
12	Construcción de infraestructura para los diferentes sistemas (cajas de registro, tragantes, pozos, tanques sépticos, entre otros)	I	A	C	R	R	A	S	S	
13	Conformación de drenajes y desagües	I	A	C	R	R	A	S	S	
14	Conexión de elementos	I	A	C	R	R	A	S	S	
15	Entrega del proceso	R	R							

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Construcción de pavimento asfáltico

Descripción: Dentro de este apartado se incluyen las obras necesarias para la conformación, suministro y colocación de los materiales para los distintos estratos que conforman la estructura de pavimento asfáltico.

Unidad de medida: Global.



Procedimiento de ejecución

Localización, replanteo y preparación de la zona de trabajo

Se deberá realizar una localización y demarcación topográfica del lugar donde se desarrollará la construcción de la vía, utilizando puntos de referencia que sirvan como base para la ejecución del replanteo y las nivelaciones necesarias durante la ejecución del proceso.

Se procederá con el cerramiento de la zona de trabajo de acuerdo a lo especificado dentro de los planos constructivos, con el fin de ejecutar las distintas labores y actividades correspondientes, evidentemente, es necesario instalar elementos de señalización para los peatones y vehículos, que garanticen aislamiento y seguridad durante el desarrollo de la obra.

Conformación de la subrasante

La excavación debe realizarse hasta la profundidad necesaria, esto, de acuerdo a los niveles establecidos dentro de los planos constructivos. Se debe considerar la limpieza del terreno, remoción de capa vegetal y vegetación existente y la remoción, transporte y disposición de los desechos procedentes de esta actividad, por lo que se debe contar con un lugar previamente establecido para el depósito de materiales.

La subrasante debe conformarse de acuerdo a lo indicado dentro de los planos constructivos, en caso de que sea necesario, deberá utilizarse algún método de mejoramiento de suelos de propiedades indicadas dentro de las especificaciones técnicas. Se debe remover todo el material suave y este debe ser sustituido por material aceptable.

Por último, se compactará el terreno y se verificará que la subrasante este al nivel indicado en los planos constructivos.

Conformación de sub base y base granular

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Una vez que el material de subbase y base fue colocado en la zona de trabajo, se procederá con el extendido, utilizando una motoniveladora o un minicargador, el espesor deberá cumplir con lo establecido dentro de los planos constructivos una vez que las capas son compactadas, utilizando como referencia la ayuda del topógrafo, quién indicará los niveles de las distintas capas.

En caso de que sea necesario se deberá humedecer el material, con el fin de obtener la humedad de compactación óptima.

Cuando la capa de subbase haya sido colocada y previo a la colocación de la capa de base se realizará el ensayo correspondiente para determinar y verificar que la densidad de la capa sea la adecuada.

Preparación y colocación del riego de imprimación y riego de liga (en caso de que se utilicen dos capas de MAC).

Una vez que se realizó la preparación de la superficie, se procederá con la aplicación del riego de imprimación, el cual consiste en la aplicación de emulsión asfáltica de manera uniforme, sobre la superficie de base, con el fin de garantizar la adherencia entre la base y la primera capa de la mezcla asfáltica.

El riego de liga se aplica sobre una superficie de asfalto existente, con el fin de garantizar la adherencia entre la capa de asfalto existente con la capa de rodadura.

En ambos casos se deberá realizar una limpieza de la superficie previo a su aplicación, la superficie deberá presentar una humedad menor a la humedad de compactación.

Conformación de la carpeta asfáltica

Cuando la superficie se encuentre lista para la colocación de la capa asfáltica se deberá tomar la temperatura de la mezcla, la cual debe cumplir con lo establecido dentro de las especificaciones técnicas, se procederá con la colocación de la mezcla a una velocidad adecuada con el fin de extender el material en franjas longitudinales, al mismo tiempo los miembros del equipo de trabajo deberán enrasar la capa de manera que cumpla con las propiedades indicadas dentro de planos constructivos y especificaciones técnicas. Una vez que se extendió la primera capa se comenzará a extender y compactar la siguiente franja del material, para posteriormente realizar la compactación, durante la ejecución de estas actividades se deberá verificar que la capa cumpla con el espesor establecido dentro de los planos constructivos.

Finalmente, una vez que se realizó la colocación de la mezcla asfáltica, se deberá realizar la demarcación de acuerdo a lo establecido dentro de los planos constructivos.

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Verificaciones de calidad

Verificaciones de calidad a realizar

Control de calidad de los materiales

Con el fin de verificar la condición de los materiales a colocar en el sitio, se contratará un laboratorio de materiales que se encuentre debidamente certificado, las pruebas de carpeta asfáltica y material de base serán al azar, se deberá obtener una muestra por cada 1800 m² de pavimento, en las zonas de carga y accesos vehiculares no se deberán obtener menos de 3 muestras respectivamente. Los huecos deberán ser reparados inmediatamente.

La prueba de peso volumétrico en campo del material colocado deberá realizarse de acuerdo a lo establecido dentro de las normas **INTE C12:2018**.

El riego de imprimación se aplicará de acuerdo a lo establecido en **APWA 2204**.

El pavimento de asfalto para accesos vehiculares y zonas de carga deberá cumplir con los siguientes requisitos:

La capa de imprimación asfáltica sobre la base, deberá cumplir con lo establecido dentro de las siguientes normas **AASHTO M115**, **INTE C381:2021** o **INTE C382:2020**.

La compactación de la mezcla asfáltica será como mínimo de 92% de gravedad específica de acuerdo a la norma **INTE C3:2020**.

La densidad de colocación se determinará a partir de las normas **INTE C11:2020**.

La capa asfáltica deberá cumplir con los requerimientos establecidos dentro del **Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes CR-2010**.

La demarcación de la superficie deberá cumplir con lo establecido dentro de la especificación **TT-B-1352D** y el **Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito**.

Equipo y maquinaria a utilizar

Materiales a utilizar

Materiales	Unidades de medida
Geotextil	metros cuadrados (m ²)
Lastre compactado al 95%	metros cúbicos (m ³)
Material de sello	litros (L)
Arena	metros cúbicos (m ³)
Piedra	metros cúbicos (m ³)
Agua	cubetas (cub)
Aditivos	galón o cubetas (gal o cub)
Emulsión asfáltica	tonelada métrica (Tm)

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Mezcla asfáltica	tonelada métrica o metros cúbicos (Tm o m ³)
Pintura para demarcación	galón o cubetas (gal o cub)
Equipo y maquinaria	
Vagoneta	Equipo de seguridad (casos, guantes, tapones de oídos, lentes de seguridad, chaleco, zapatos, entre otros)
Back hoe	Cinta métrica
Compactadores	Lápiz
Retroexcavadora	Estañones
Motoniveladora	Cinta amarilla o tela verde
Minicargadores	Palas

Roles y responsabilidades

Matriz de roles y responsabilidades										
Ítem	Procedimiento	Miembros del procedimiento								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Estudio de planos constructivos, especificaciones técnicas, contrato y cartel	A	R	R	C	R	C	C	C	
2	Elaboración de presupuesto, confección de ofertas y garantías	A	A	R	C	R	S	I	I	R
3	Planificación del proyecto	R	R	R	R	R	A	R	R	I
4	Demarcación, trazado y preparación del terreno	I	A	C	R	R	A	C	C	
5	Escarificación y homogenización de la subrasante	I	A	C	R	S	A	S	S	R
6	Humectación del suelo de la subrasante	I	A	C	R	S	A	S	S	R
7	Compactación de la subrasante	I	A	C	R	S	A	S	S	R
8	Escarificación y conformación del material de subbase	I	A	C	R	S	A	S	S	R
9	Compactación del material de subbase	I	A	C	R	S	A	S	S	R
10	Escarificación y conformación del material de base	I	A	C	R	S	A	S	S	R

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

11	Compactación del material de base	I	A	C	R	S	A	S	S	R
12	Colocación del riego de liga y de impregnación	I	A	C	R	S	A	S	S	R
13	Preparación, colocación y extensión de la mezcla asfáltica	I	A	C	R	S	A	S	S	R
14	Compactación de la mezcla asfáltica	I	A	C	R	S	A	S	S	R
15	Señalización de la estructura de pavimento asfáltico	I	A	C	R	S	A	S	S	R
16	Entrega del proceso	R	R							

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

HERRAMIENTA PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD

Como se mencionó previamente, esta herramienta fue desarrollada mediante la herramienta de Microsoft Excel, la cual está compuesta por los registros de inspección que se utilizarán en campo con el fin de verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos dentro de las especificaciones técnicas y garantizar el cumplimiento de la calidad en cada una de las actividades relacionadas a cada uno de los procesos definidos previamente.

Sistema de codificación

Una vez que los procesos fueron definidos, es necesario discretizar cada uno de ellos en actividades, esto basado de igual forma en las especificaciones técnicas, normas y reglamentos estudiados, con el fin de crear los registros de inspección para cada una de ellas. Además, para cada una de estas actividades, se estableció un código, con el fin de facilitar lograr su identificación y ubicación.

Cuadro 5. Sistema de codificación de documentos para registros de inspección.

Proceso constructivo	Código	Actividades
Demoliciones	DEM-001-01	Aspectos generales
	DEM-001-02	Preparación de la zona de trabajo
	DEM-001-03	Disposición de escombros y residuos
	DEM-001-04	Demolición de obras
Movimiento de tierras	MDT-002-01	Aspectos generales
	MDT-002-02	Preparación del terreno
	MDT-002-03	Excavación del terreno
	MDT-002-04	Relleno del terreno
	MDT-002-05	Compactación del terreno
Construcción de fundaciones	CDF-003-01	Aspectos generales
	CDF-003-02	Excavación para fundaciones
	CDF-003-03	Acero estructural de fundaciones
	CDF-003-04	Concreto estructural de fundaciones
	CDF-003-05	Encofrado y desencofrado de fundaciones
	CDF-003-06	Colocación y vibrado del concreto de fundaciones
	CDF-003-07	Curado del concreto de fundaciones
Construcción de contrapisos y	CCP-004-01	Aspectos generales
	CCP-004-02	Demarcación y preparación del terreno
	CCP-004-03	Acero estructural del contrapiso

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Proceso constructivo	Código	Actividades
acabado de pisos	CCP-004-04	Concreto estructural del contrapiso
	CCP-004-05	Encofrado y desencofrado del contrapiso
	CCP-004-06	Colocación y vibrado del concreto del contrapiso
	CCP-004-07	Curado del concreto del contrapiso
	CCP-004-08	Acabado de pisos
	CCP-004-09	Pisos epóxicos
Construcción de vigas y columnas	CVC-005-01	Aspectos generales
	CVC-005-02	Acero estructural de vigas y columnas
	CVC-005-03	Concreto estructural de vigas y columnas
	CVC-005-04	Encofrado y desencofrado de vigas y columnas
	CVC-005-05	Colocación y vibrado del concreto de vigas y columnas
	CVC-005-06	Curado del concreto de vigas y columnas
Construcción de paredes de mampostería	CPM-006-01	Aspectos generales
	CPM-006-02	Acero estructural de paredes
	CPM-006-03	Mortero para pega de bloques
	CPM-006-04	Colocación de bloques de mampostería
	CPM-006-05	Concreto de relleno de celdas
	CPM-006-06	Colocación y vibrado del concreto de relleno de celdas
	CPM-006-07	Curado del concreto de relleno de celdas
	CPM-006-08	Repello para paredes de mampostería
Construcción de paredes livianas	CPL-007-01	Aspectos generales
	CPL-007-02	Montaje de estructura metálica
	CPL-007-03	Colocación de paneles
	CPL-007-04	Sello de juntas
	CPL-007-05	Colocación del empastado
Enchape de paredes	EDP-008-01	Aspectos generales
	EDP-008-02	Enchape de paredes
Pintura de paredes	PDP-009-01	Aspectos generales
	PDP-009-02	Pintura de paredes
Construcción de estructura de techo	CET-010-01	Aspectos generales
	CET-010-02	Fabricación de cerchas de techo
	CET-010-03	Montaje de estructura de techo
	CET-010-04	Colocación de cubierta metálica

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Proceso constructivo	Código	Actividades
	CET-010-05	Instalación de elementos de hojalatería
Construcción de estructuras de acero	CEA-011-01	Aspectos generales
	CEA-011-02	Generalidades y planos de taller
	CEA-011-03	Fabricación de elementos
	CEA-011-04	Soldadura de elementos
	CEA-011-05	Pintura de elementos
	CEA-011-06	Montaje de estructura
Instalación y acabado de cielos	IAC-012-01	Aspectos generales
	IAC-012-02	Instalación y acabado de paneles de cielo
Instalación de sistema mecánico	ISM-013-01	Aspectos generales
	ISM-013-02	Transporte, almacenaje, manipulación y generalidades
	ISM-013-03	Sistema de aguas pluviales
	ISM-013-04	Sistema de agua potable
	ISM-013-05	Sistema de aguas negras y tubería de ventilación
Construcción de pavimento flexible	CPF-014-01	Aspectos generales
	CPF-014-02	Emulsiones asfálticas y control de calidad
	CPF-014-03	Riego de imprimación
	CPF-014-04	Riego de liga
	CPF-014-05	Carpeta de concreto asfáltico
	CPF-014-06	Compactación de la mezcla

Fuente: Elaboración propia.

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Registros de inspección

Una vez que se planteó el sistema de codificación utilizado para la identificación de los registros de inspección, se procede con el desarrollo de cada uno de los formularios, utilizando como referencia los requisitos establecidos inicialmente, el objetivo principal de esta herramienta es poder llevar registros completos de cada una de las actividades que se ejecutan en campo. Se muestra el formato de cada uno de ellos a continuación.

		Registros de inspección				
		Código del proceso (XXX-000)			Nombre del proceso	
Fecha:					Versión:	01
Nombre del profesional:					Hora de la revisión:	
Proyecto:					Código del proyecto:	
Correo electrónico:					Número de revisión:	
Teléfono:					Cliente:	
XXX-000-Nombre de actividad						
Parámetros a evaluar	Cumplimiento	Causa de no cumplimiento	Consecuencia de no cumplimiento	Observaciones	Acciones correctivas	Registro fotográfico

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Los registros de inspección se encuentran conformados por 7 distintas casillas:

Parámetros a evaluar

Esta es una casilla con valores predeterminados, dentro de ella se encuentran los parámetros a evaluar, establecidos de acuerdo a lo indicado dentro de las especificaciones técnicas para cada una de las actividades y procesos definidos inicialmente.

Cumplimiento

Esta es una casilla de selección única, dentro de ella se debe indicar el cumplimiento del parámetro a evaluar. Existen tres opciones a escoger:

- “Si” en caso de que el parámetro se cumpla.
- “No” en caso de que el parámetro no se cumpla.
- “No Aplica” en caso de que el parámetro no aplique para la actividad o proceso que se desea evaluar debido a la naturaleza del proyecto o actividad, evidentemente, esto es definido por el profesional encargado de realizar la inspección.

Causa de no cumplimiento

Esta es una casilla de selección única, dentro de ella se debe indicar la causa de no cumplimiento del parámetro (en caso de que no se cumpla). Existen variedad de opciones a escoger:

- Condiciones climatológicas
- Dependencia de otra actividad
- Falta de compromiso
- Coordinación inadecuada
- Falta de equipo o maquinaria
- Inadecuada coordinación de subcontratistas
- Personal insuficiente
- Personal no calificado
- Habilitación de espacio
- Falta de claridad en especificaciones o planos
- Construcción no conforme a los requerimientos del contrato
- Respuestas tardías a consultas
- Retrasos del contratista
- Supervisión inadecuada
- Tiempo de trabajo insuficiente
- Otro

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Consecuencia de no cumplimiento

Esta es una casilla de selección única, en caso de que alguno de los parámetros no se haya cumplido, dentro de ella se debe indicar cual fue la severidad del daño causado por el incumplimiento del parámetro a evaluar (ya sea desde atrasos en el cronograma, afectaciones a otras actividades, aumento en los costes del proyecto, demolición de estructuras o elementos, repetición de actividades, entre otros). Evidentemente, la clasificación de la severidad del daño queda a criterio del profesional encargado de realizar la inspección. Existen cuatros opciones a escoger: leve, moderado, grave o severo.

Observaciones

Esta es una casilla de respuesta corta, en caso de que se considere necesario, el profesional a cargo de la inspección podrá anotar alguna nota u observación que considere importante, con el fin de registrar lo que se observa en campo.

Acciones correctivas

Esta es una casilla de respuesta corta, en caso de que se haya incumplido con algún parámetro y se haya tomado alguna acción o medida para corregir dicho incumplimiento, se utiliza esta casilla para anotar dicha acción y así llevar control de las medidas tomadas en campo.

Registro fotográfico

En esta casilla, el profesional a cargo de la inspección, tendrá la oportunidad de anexar alguna fotografía como evidencia a lo anotado en el resto de las casillas, con el fin de que se pueda llevar un registro fotográfico detallado de cada uno de los parámetros que se evalúan y las situaciones que se viven en campo.

Control de limpieza de sitio

Este formulario fue desarrollado con el fin de llevar un control adecuado de la limpieza en sitio de acuerdo a cada una de las actividades o procesos que se lleven a cabo durante la ejecución del proyecto. El formato del documento es el mismo que se presentó previamente en la sección anterior, por lo que evidentemente su funcionamiento es el mismo también.

Proceso constructivo	Código	Actividades
Limpieza de sitio	LDS-000-01	Remoción de basura
	LDS-000-02	Limpieza final
	LDS-000-03	Disposición de escombros y residuos

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Control del concreto premezclado

Este formulario fue desarrollado con el fin de llevar un control adecuado del colado del concreto en sitio. Del tiempo que tarda la mezcla de concreto desde que es preparada, hasta el momento en que esta es colocada y vibrada, con el fin de que no se excedan los tiempos establecidos asociados a cada proceso o elemento. Se muestra el formato del documento a continuación.

		Control del concreto premezclado CPR-015 Concreto premezclado					
Fecha:		Versión:	01				
Nombre del profesional:		Resistencia del concreto (kg/cm²):					
Proyecto:		Volumen de concreto (m³):					
Código del proyecto:		Tipo de cemento:					
Cliente:		Dosificación de la mezcla					
Elementos a colar:		Arena:		Piedra:		Cemento:	
CPR-015-Concreto premezclado							
Hora de salida de planta	Hora de llegada al sitio	Hora de inicio de colado	Hora final de colado	Revenimiento (mm)	Elaboración de cilindros	Aditivo	Tipo de aditivo

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

El formulario para el control del concreto premezclado se encuentra conformado por 9 distintas casillas:

Hora de salida de planta

Esta es una casilla de respuesta corta, donde se debe anotar la hora de salido de planta del concreto premezclado.

Hora de llegada al sitio

Esta es una casilla de respuesta corta, donde se debe anotar la hora de llegada al sitio del concreto premezclado.

Hora de inicio de colado

Esta es una casilla de respuesta corta, donde se debe anotar la hora de inicio de la colada correspondiente.

Hora final de colado

Esta es una casilla de respuesta corta, donde se debe anotar la hora final de la colada correspondiente.

Revenimiento

Esta es una casilla de respuesta corta, donde se debe anotar el revenimiento correspondiente.

Elaboración de cilindros

Esta es una casilla de selección única, dentro de ella se debe indicar si se deben elaborar o no cilindros de acuerdo a la colada correspondiente. Existen dos opciones a escoger:

- “Si” en caso de que se deban elaborar cilindros.
- “No” en caso de que no se deban elaborar cilindros.

Aditivo

Esta es una casilla de selección única, dentro de ella se debe indicar si el concreto a colar contiene aditivo o no. Existen dos opciones a escoger:

- “Si” en caso de que el concreto contenga aditivo.
- “No” en caso de que el concreto no contenga aditivo.

Tipo de aditivo

Esta es una casilla de respuesta corta, donde se debe anotar el tipo de aditivo que contenga la mezcla (en caso de que lo contenga).

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Control de transporte de material y movimiento de tierras

Este formulario fue desarrollado con el fin de llevar un control adecuado del material que se transporta una vez que el movimiento de tierras finaliza, para poder llevar un control adecuado del equipo y maquinaria utilizado y los volúmenes de material transportado por cada una de las unidades operativas.

		Control del transporte de material CTM-016 Transporte de material y movimiento de tierras				
Fecha:			Versión:		01	
Nombre del profesional:			Código del proyecto:			
Proyecto:			Cliente:			
CTM-016-Transporte de material y movimiento de tierras						
Viaje No.	Tipo de maquinaria utilizada	No. de identificación de maquinaria	Hora de transporte de material	Tipo de material	Volumen (m3)	Lugar de destino

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

El formulario para el control del transporte y movimiento de tierras se encuentra conformado por 7 distintas casillas:

Viaje No.

Esta es una casilla de respuesta corta, donde se debe anotar el número de viaje correspondiente.

Tipo de maquinaria utilizada

Esta es una casilla de respuesta corta, donde se debe anotar el tipo de maquinaria utilizada para el transporte del material.

Viaje No.

Esta es una casilla de respuesta corta, donde se debe anotar el número de viaje correspondiente.

Tipo de maquinaria utilizada

Esta es una casilla de respuesta corta, donde se debe anotar el tipo de maquinaria utilizada para el transporte del material.

No. de identificación de maquinaria

Esta es una casilla de respuesta corta, donde se debe anotar la matrícula o número de identificación de la maquinaria utilizada para el transporte de material.

Hora de transporte de material

Esta es una casilla de respuesta corta, donde se debe anotar la hora en la que inicia el viaje con el transporte del material.

Tipo de material

Esta es una casilla de selección única, dentro de ella se debe indicar el origen del material a movilizar. Existen dos opciones a escoger:

- “Corte” en caso de que el material extraído sea de corte.
- “Relleno” en caso de que el material extraído sea de relleno.

Volumen

Esta es una casilla de respuesta corta, donde se debe anotar el volumen del material a transportar.

Lugar de destino

Esta es una casilla de respuesta corta, donde se debe anotar el sitio al que se pretende llevar el material a transportar.

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

CONTROL DE LA CALIDAD

Una vez que fueron establecidas todas las herramientas para la gestión de la calidad en obra, es necesario identificar todos aquellos otros documentos que se utilizarán para el control de la calidad, a partir de los resultados obtenidos en campo.

Gráficos y resultados de la gestión de calidad

A partir de la herramienta para la gestión de la calidad elaborada, se obtienen resultados estadísticos, que permiten llevar un adecuado control de la calidad de las actividades desarrolladas por DICOMA Construcción durante la ejecución de sus proyectos y así identificar de forma directa aquellos factores que suceden con mayor frecuencia. Dentro de los resultados obtenidos se pueden obtener el porcentaje de cumplimiento de los requisitos establecidos en cada actividad, las condiciones de no cumplimiento y la gravedad de las causas de no cumplimiento, fraccionado de igual forma por actividad y proceso.

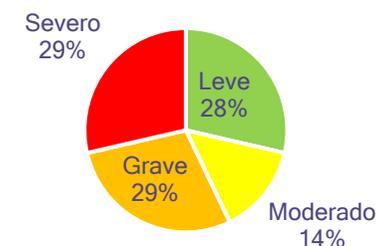
Cumplimiento de parámetros para la actividad CCO-004-01 Aspectos Generales



Condiciones de no cumplimiento para la actividad CCO-004-01 Aspectos Generales



Gravedad para causas de no cumplimiento CCO-004-01 Aspectos Generales



DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599
Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017
Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600
Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260
Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891
El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |
 ✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Registro de no cumplimiento y acciones correctivas

Este registro fue desarrollado con el fin de llevar un control adecuado del incumplimiento de los requisitos para cada una de las actividades y las acciones correctivas tomadas para mitigar los errores cometidos durante la ejecución de la obra. De esta forma, DICOMA Construcción podrá llevar un histórico de todas las acciones que ayudaron a mitigar el no cumplimiento de los parámetros iniciales.

		Registro de no cumplimiento y acciones correctivas			
		RNC-017			
Fecha:	<input type="text"/>	Versión:	01		
Nombre del profesional:	<input type="text"/>	Código del proyecto:	<input type="text"/>		
Proyecto:	<input type="text"/>	Cliente:	<input type="text"/>		
Proceso constructivo:	<input type="text"/>	Actividad:	<input type="text"/>		
RNC-017 Registro de no conformidades					
Requisito incumplido		Acciones correctivas			
		Acción correctiva	Responsable de ejecutar acción	Estado	Fecha prevista de cumplimiento
Causa de no cumplimiento: <input type="text"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

El registro de no cumplimiento y acciones correctivas se encuentra conformado por 7 distintas casillas:

Requisito incumplido

Esta es una casilla de respuesta corta, donde se debe anotar el requisito incumplido de acuerdo al formulario de inspección del proceso constructivo correspondiente.

Causa de no cumplimiento

Esta es una casilla de respuesta corta, donde se debe anotar la causa de no cumplimiento expuesta de igual forma anteriormente dentro del formulario de inspección del proceso constructivo correspondiente.

Acción correctiva

Esta es una casilla de respuesta corta, donde se debe anotar la acción correctiva a ejecutar.

Responsable de ejecutar acción

Esta es una casilla de respuesta corta, donde se debe anotar el responsable de la acción correctiva a ejecutar.

Estado

Esta es una casilla de respuesta corta, donde se debe anotar el estado actual de la acción correctiva a ejecutar.

Fecha prevista de cumplimiento

Esta es una casilla de respuesta corta, donde se debe anotar la fecha prevista de cumplimiento para aplicar la acción correctiva correspondiente.

Fecha real de cumplimiento

Esta es una casilla de respuesta corta, donde se debe anotar la fecha real de cumplimiento para aplicar la acción correctiva correspondiente.

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Registro de lecciones aprendidas

Este registro fue desarrollado con el fin de llevar un control adecuado de las lecciones aprendidas, a partir de las actividades que no se ejecutaron de forma correcta y las acciones correctivas que fueron tomadas para mitigar el incumplimiento de requisitos.

 Registro de lecciones aprendidas						
RLA-018						
Fecha:			Versión: 01			
Nombre del profesional:			Código del proyecto:			
Proyecto:			Cliente:			
RLA-018-Registro de lecciones aprendidas						
Fecha de registro	Título de la lección aprendida	Descripción de la situación	Impacto en los objetivos del proyecto	Acciones correctivas y preventivas empleadas	Lección aprendida	Recomendaciones

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

El registro de no cumplimiento y acciones correctivas se encuentra conformado por 7 distintas casillas:

Fecha de registro

Esta es una casilla de respuesta corta, donde se debe anotar la fecha de registro de la lección aprendida.

Título de la lección aprendida

Esta es una casilla de respuesta corta, donde se debe anotar el título de la lección aprendida, esto queda a criterio del profesional encargado de llevar el registro.

Descripción de la situación

Esta es una casilla de respuesta corta, donde se debe anotar la descripción de la situación vivida, de acuerdo al tipo de proceso y actividad ejecutado.

Impacto en los objetivos del proyecto

Esta es una casilla de respuesta corta, donde se debe anotar cuales fueron las consecuencias y el impacto en los objetivos del proyecto.

Acciones correctivas y preventivas empleadas

Esta es una casilla de respuesta corta, donde se deben anotar las acciones correctivas y preventivas empleadas para mitigar los efectos del incumplimiento de los requisitos.

Lección aprendida

Esta es una casilla de respuesta corta, donde se debe anotar la lección aprendida a partir de los errores cometidos y las acciones correctivas planteadas.

Recomendaciones

Esta es una casilla de respuesta corta, donde se deben anotar las recomendaciones que el profesional encargado de llevar el registro considere necesarias.

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Encuesta de satisfacción al cliente

Con el fin de conocer el criterio de los diferentes clientes de los proyectos desarrollados por DICOMA Construcción y conocer la versión que se tiene en el mercado respecto a la organización, se crea una encuesta de satisfacción al cliente, para poder identificar todos aquellos factores que podrían mejorar el servicio brindado por la empresa respecto al rendimiento de sus proyectos.

Esta herramienta se encuentra disponible dentro del siguiente enlace:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc18egbxyR3t3kgm48iNcc7FIQ1M9y1XyCesoKOg1MDi61QLQ/viewform?usp=sf_link

Encuesta de satisfacción al cliente DICOMA Construcción

DICOMA Construcción es una organización que busca constantemente mejorar la calidad de sus servicios, por lo que le solicitamos amablemente completar la siguiente encuesta de manera objetiva. Gracias de antemano por su tiempo, dedicación y preferencia.



Correo electrónico *

Tu respuesta

Nombre de la empresa - Cliente *

Tu respuesta

Nombre del proyecto ejecutado *

Tu respuesta

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Gestión del personal de la organización

El seguimiento de DICOMA Construcción y su equipo de trabajo respecto al cumplimiento de todos los requisitos de cronograma, programación, presupuesto y calidad durante el desarrollo del proyecto fue: *

- Pésimo
- Malo
- Regular
- Bueno
- Excelente

Las competencias técnicas y profesionales del personal operativo en campo durante la ejecución del proyecto (gerentes, ingenieros, maestros de obra, peones, operarios, entre otros) fueron: *

- Pésimas
- Malas
- Regulares
- Buenas
- Excelentes

Gestión de la calidad de la organización

Respecto a su papel de cliente ¿Cómo considera que fue la comunicación entre ambas partes? *

- Pésima
- Mala
- Regular
- Buena
- Excelente

La gestión de la organización respecto a la solución de problemas y no conformidades, fue: *

- Pésima
- Mala
- Regular
- Buena
- Excelente

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

La gestión de la organización respecto a la verificación y cumplimiento de requisitos de de calidad de las actividades, fue: *

- Pésima
- Mala
- Regular
- Buena
- Excelente

La planeación para la toma de ensayos, el seguimiento al cumplimiento de la periodicidad en la toma de los mismos y el informe de los resultados, fue: *

- Pésima
- Mala
- Regular
- Buena
- Excelente

Gestión de los recursos de la organización

El compromiso de la organización para cumplir con los requisitos establecidos, fue: *

- Pésimo
- Malo
- Regular
- Bueno
- Excelente

El compromiso respecto al cumplimiento de las medidas de seguridad y salud ocupacional, fue: *

- Pésimo
- Malo
- Regular
- Bueno
- Excelente

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

El compromiso respecto al cumplimiento de las medidas ambientales, fue: *

- Pésimo
- Malo
- Regular
- Bueno
- Excelente

El compromiso respecto al orden y aseo durante el desarrollo de las actividades, fue:

- Pésimo
- Malo
- Regular
- Bueno
- Excelente

El estado en que se encontraba el equipo y la maquinaria utilizados para el desarrollo de las obras y su respectivo manejo por parte de la organización, fue:

- Pésimo
- Malo
- Regular
- Bueno
- Excelente

La gestión y manejo de los materiales utilizados para las distintas actividades, fue: *

- Pésima
- Mala
- Regular
- Buena
- Excelente

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

La organización y el servicio del personal

El servicio recibido durante las reuniones con el personal administrativo de la organización, fue: *

- Pésimo
- Malo
- Regular
- Bueno
- Excelente

La atención recibida por el gerente o director de proyectos, fue: *

- Pésimo
- Mala
- Regular
- Buena
- Excelente

La atención respecto a la atención y solución de reclamos y la atención de requerimientos, fue:

- Pésima
- Mala
- Regular
- Buena
- Excelente

El servicio de asesoría y retroalimentación brindado por la organización, fue:

- Pésimo
- Malo
- Regular
- Bueno
- Excelente

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

Grado de satisfacción general por el servicio brindado

¿Cómo considera la relación de precio-calidad por el proyecto ejecutado?:

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

La satisfacción general con el producto/servicio brindado, en general, fue:

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Si tuviese la oportunidad ¿recomendaría a DICOMA Construcción para el desarrollo de algún proyecto?: *

- Sí, definitivamente lo haría
- No, no lo recomiendo
- Lo haría si mejoran algunos aspectos

¿Qué recomendaciones podría darle a la organización para la mejora de sus servicios?

Tu respuesta

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN

Reunión con ingenieros y encargados

Una vez que el Plan de Gestión de Calidad se encuentre debidamente finalizado, se deben iniciar las reuniones con los encargados de la organización, con el fin de presentar formalmente la herramienta y así se pueda iniciar con el proceso de planificación correspondiente.

Inicialmente, es fundamental, definir un comité o un grupo de encargados que se dediquen a la revisión de cada uno de los parámetros expuestos, documentos de control, formularios de inspección y registros que se presentan dentro de la Guía para la Gestión de la Calidad, con el fin de proponer oportunidades de mejora y así aumentar la efectividad de la herramienta.

El objetivo principal, es que, a futuro, el Plan de Gestión de Calidad pueda ampliarse, de forma que se incluyan las actividades y procesos de otros departamentos, e incluso, del resto de las empresas de DICOMA Corporación y de esta manera, se elabore una herramienta completa y eficaz para la gestión de la calidad en todas las áreas y etapas de los proyectos desarrollados por la organización.

Comunicación de parámetros de calidad

Cuando los profesionales de la organización hayan aprobado el Plan de Gestión de Calidad, se procede con la comunicación de los parámetros de calidad al resto de los miembros del equipo de trabajo. Por lo que una vez que se inicia un proyecto y utilizando como referencia el cronograma de trabajo, semanalmente se deberá realizar una reunión, donde se indiquen las actividades que se ejecutarán en el transcurso de esa semana y de esta forma, a partir de los requerimientos establecidos dentro de los registros de inspección, se definan todas aquellas actividades a las cuales se les deberá someter a un proceso de inspección.

Se recomienda realizar esto de forma previa a la ejecución de actividades, con el fin de poder identificar previamente aquellos factores que podrían generar el incumplimiento de alguno de los parámetros y de esta forma, los distintos miembros del equipo de trabajo puedan tomar medidas preventivas.

Aplicación de registros de inspección y evaluación de cumplimiento de parámetros

Cuando los se haya realizado la planificación semanal correspondiente de acuerdo a las actividades que se pretenden ejecutar, se inician con la aplicación de los registros de inspección, como se mencionó previamente la(s) personas que sean seleccionada(s) por el ingeniero encargado, deberán tener la experiencia

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com

suficiente en campo con el fin de garantizar con el cumplimiento de los requisitos establecidos dentro de los documentos, además deberá(n) responsabilizarse también del manejo de cada registro, formulario o documento de control. Una vez desarrollado esto, los documentos quedarán como evidencia del cumplimiento de la calidad en cada una de las actividades relacionadas a los procesos constructivos.

De forma conjunta, semanalmente se realizará la evaluación del cumplimiento de los parámetros, con el fin de verificar e identificar aquellas áreas en las que la organización se encuentre teniendo inconvenientes y de igual forma, se vayan presentando las medidas correctivas para lograr la mitigación de los errores que hayan sido cometidos durante la ejecución de las actividades.

DICOMA S.A.

Costa Rica | San José, Tibás | PBX +506 4404-0800 Cel +506 8836-1599

Nicaragua | Carretera Masaya, Km 4,5 Centro Pellas Piso 3 | PBX +505 2298-5582 Cel +505 8939-6017

Panamá | Ciudad Panamá PH Torre Global Bank Piso 32 Of. 3203 | PBX +507 8315596 Cel +507 6569-5600

Honduras | Tegucigalpa, Torre Nova, Parque Comercial los Próceres 8vo Nivel | PBX +504 2280-2260

Guatemala | Ciudad Guatemala, Zona 16 Edificio K 2 local 101, Paseo Cayalá | PBX +502 2427-5891

El Salvador | San Salvador, STOFFICENTER local 2, La Gran Vía |

✉: info@dicomacr.com Web site: www.dicomacr.com