REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Universidad Católica de Santa María

Facultad de Arquitectura e Ingenierías Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Ingeniería Civil

PROYECTO: "CONJUNTO RESIDENCIAL CIUDAD VERDE 4TA ETAPA"

Trabajo de Suficiencia Profesional presentado por el Bachiller:

Oliart Wilson, Bruno Daniel

Para optar el Título Profesional de:

Ingeniero Civil

Asesor:

Mg. Ing. Ugarte Calderón, Enrique Alfonso

Arequipa - Perú

2023

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

DICTAMEN APROBATORIO

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INGENIERIA CIVIL

TITULACIÓN CON TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 18 de Octubre del 2022

Dictamen: 004669-C-EPIC-2022

Visto el borrador del expediente 004669, presentado por:

2002221501 - OLIART WILSON BRUNO DANIEL

Titulado:

PROYECTO: CONJUNTO RESIDENCIAL CIUDAD VERDE 4TA ETAPA

Nuestro dictamen es:

APROBADO

1783 - HIDALGO VALDIVIA ALEJANDRO VICTOR
DICTAMINADOR

1949 - DIAZ GALDOS MIGUEL RENATO
DICTAMINADOR

2766 - ROSAS ESPINOZA JORGE
DICTAMINADOR

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM
TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Dedicatorias

Este trabajo está dedicado a mis padres, quienes han sido mi constante guía y ejemplo en todos los aspectos que han forjado mi desarrollo personal, espiritual, y académico.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Agradecimiento

A Dios y a la Virgen, por sentir su presencia en todas las cosas que trae consigo la vida, cuales fuera su naturaleza.

A mis padres, por brindarme las mejores oportunidades que tuvieron a su alcance y por sobre él, que me permitieron ser la persona que soy, siempre con amor y su gran ejemplo; y a mi hermana por compartir siempre ese aprendizaje conmigo, con cariño, complicidad y apoyo mutuo.

A Flor, por ser una luz siempre brillante en su forma de ver la vida y de compartirla conmigo; y por impulsarme a cumplir objetivos propios y mutuos.

A las personas que formaron parte de mi formación personal y académica hasta este momento.

AMGD. Ser más para Servir mejor.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

RESUMEN

El presente documento se ha elaborado con la finalidad de presentar la experiencia laboral obtenida en el desarrollo del campo de la ingeniería civil desde la culminación de los estudios realizados en el programa profesional de Ingeniería Civil hasta la actualidad, y donde se han desarrollado diferentes competencias profesionales directamente relacionadas al ejercicio de esta profesión. Durante este periodo de tiempo, que supera los diez (10) años consecutivos, se formó parte de diferentes organizaciones a cargo de la planificación y ejecución de obras de edificaciones e infraestructura urbana como son obras de vivienda multifamiliar, plantas industriales, centros comerciales, entre los más relevantes, y en donde se desarrollaron diferentes funciones como parte integral del equipo encargado de la implementación y mantenimiento de un adecuado sistema de control de gestión de proyectos, dentro de las áreas de planeamiento y producción, oficina técnica y de costos, aseguramiento y control de calidad, control de gestión de proyectos, gestión de ingeniería, entre otras.

Posterior a la presentación de la experiencia laboral, se describe en el presente informe, el marco teórico que sirve de base para la aplicación de un adecuado sistema de control de gestión de proyectos, factor que influye directamente en el éxito del desarrollo de las obras. Es así que se analiza con mayor énfasis la aplicación de dicho sistema dentro del proyecto de edificaciones de tipo vivienda multifamiliar "Ciudad Verde 4ta Etapa", desarrollado en la ciudad de Lima en el año 2019, describiendo además de sus alcances y etapas, la problemática encontrada para su ejecución y las soluciones planteadas para superar dicha problemática de manera exitosa.

Como parte de las conclusiones y recomendaciones finales, se describen las oportunidades de mejora y lecciones aprendidas encontradas, las mismas que puedan servir de base para su implementación en proyectos similares y de esa forma ampliar la curva de conocimiento, buscando la estandarización de algunos procesos para gestionar adecuadamente un proyecto de construcción.

Palabras Clave:
Edificaciones, Control de Gestion de proyectos, Gestion de ingeniería, Gestion de Alcances, Gestion de Costos, Gestion de Plazos, Lean Construction, Estandarización, Mejora Continua.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ABSTRACT

The following document has been prepared with the purpose of presenting the work experience obtained in the development of the field of civil engineering since the completion of studies in the professional program of Civil Engineering until this day, and where different professional skills, directly related to the exercise of this profession have been developed. During this period of time, which exceeds ten (10) consecutive years, i was involved in different organizations in charge of the planning and execution of building and urban infrastructure such as multifamily housing projects, industrial plants, malls, among the most relevant, and where different functions were developed as an integral part of the team responsible for the implementation and maintenance of an adequate project management control system, within the areas of planning and production, technical and cost office, quality assurance and control, project management control, engineering management, among others.

Following the presentation of the work experience, this report describes the theoretical framework that serves as the basis for the implementation of an adequate project management control system, a factor that directly influences the success of the development of the projects. Thus, the application of such system within the multifamily housing project "Ciudad Verde 4ta Etapa", developed in the city of Lima in 2019, is analyzed with greater emphasis, describing in addition to its scope and stages, the problems encountered for its execution and the solutions proposed to overcome such problems successfully.

As part of the final conclusions and recommendations, the opportunities for improvement and lessons learned are described, which can serve as a basis for implementation in similar projects and thus expand the knowledge curve, seeking the standardization of some processes to properly manage a construction project.

Key Words:

Construction, Project Management Control, Engineering Management, Scope Management, Cost Management, Schedule Management, Lean Construction, Standardization, Continuous Improvement.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INTRODUCCIÓN

El siguiente informe contiene información que desarrolla la experiencia profesional obtenida dentro del sector construcción, la misma que transcurre dentro de un periodo de experiencia labooral superior a los 10 años entre los años 2010 al 2019, desde la culminación de estudios dentro del programa profesional de Ingeniería Civil, y relacionado a la ejecución de proyectos de edificaciones realizados en la ciudad de Arequipa y Lima.

Es dentro de dicha experiencia laboral que se hace especial énfasis en la participación y labores desarrolladas dentro del proyecto de vivienda multifamiliar "Conjunto Residencial Ciudad Verde – 4ta Etapa", desarrollado en el distrito de Puente Piedra, Lima en el año 2019. Dicho proyecto forma parte de la cuarta y última etapa del proyecto CONJUNTO RESIDENCIAL CIUDAD VERDE, ubicado en la Av. Panamericana Norte Km. 27, Distrito de Puente Piedra, Provincia y Departamento de Lima; y que se desarrolló para el grupo inmobiliario Paz Centenario S.A. bajo el marco normativo del programa MI VIVIENDA.

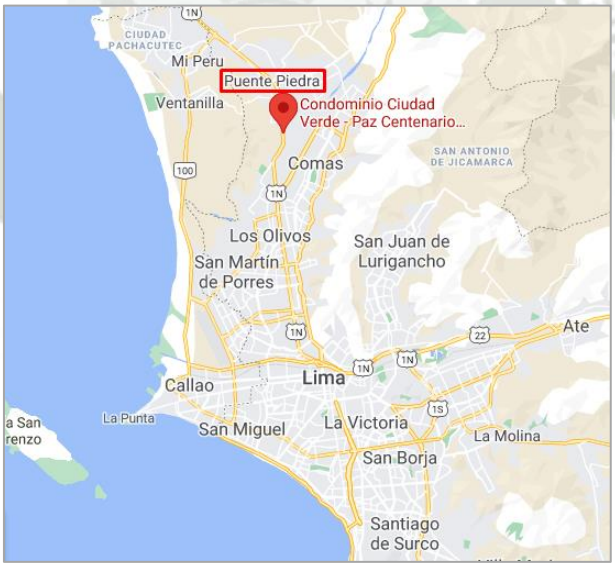


Figura 1: Ubicación de proyecto "Ciudad Verde 4ta Etapa" dentro de Lima Metropolitana
Fuente: Google Maps

La cuarta etapa del proyecto está compuesta por un edificio vivienda de 9 niveles y 72 departamentos en total. Todos los edificios del conjunto residencial albergan 8 departamentos por piso, y a su vez cada uno contiene dos núcleos de circulación vertical que entrega a todos los niveles, considerando además que cada núcleo de circulación

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

vertical está conformado por: 01 ascensor y 01 escalera de escape con vestíbulo previo ventilado a través de un ducto en el caso de los edificios de 09 pisos.

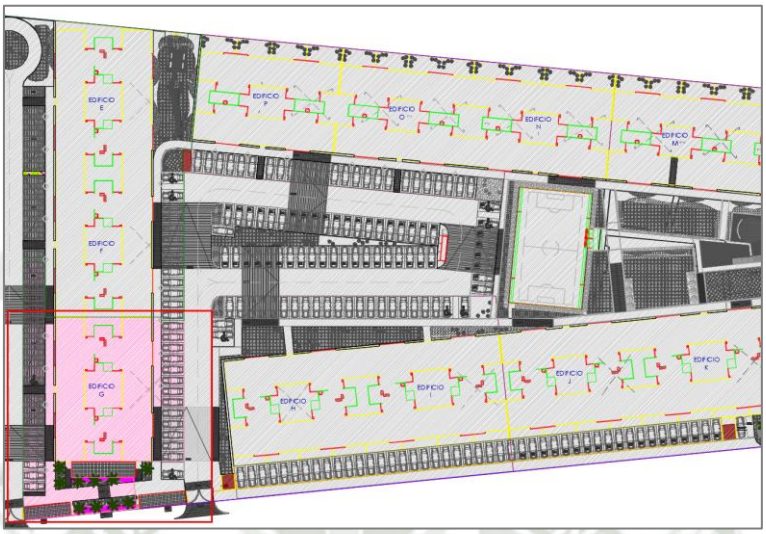


Figura 2: Ubicación de la Etapa 4 dentro del "Conjunto Residencial Ciudad Verde"
Fuente: Elaboración propia

Para la planificación y ejecución del proyecto se trabajó bajo la base de un sistema de control de gestión de proyectos definido dentro de la organización, que promueve el uso herramientas de control y análisis para cada área de conocimiento identificada dentro del mismo. Estas áreas de conocimiento han sido ordenadas y divididas tomando como guía lo indicado en la "Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos – Guía del PMBOK (Sexta Edición)", añadiendo a su vez algunas áreas de conocimiento particulares utilizadas dentro de la gestión de la empresa constructora encargada de la ejecución del proyecto que no forman parte de la guía mencionada. Además de ello se toma como base de Gestion adicional la filosofía Lean Construction, y de esa forma generar valor, garantizar un flujo de trabajo y reducir las pérdidas dentro del proyecto no solo materiales, sino también de eficiencia en procesos orientados a resultados positivos para el cliente, para el constructor y los interesados.

Referencia: Gestion de Integración, Alcance, Costo, Tiempo, Adquisiciones, Comunicaciones, Riesgos, Interesados, RRHH, SSOMA, etc.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INDICE

DICTAMEN APROBATORIO ..... *II*

Dedicatorias ..... *III*

Agradecimiento ..... *IV*

RESUMEN ..... *V*

ABSTRACT ..... *VI*

INTRODUCCIÓN ..... *VII*

CAPÍTULO 1 ..... *2*

1. PLAN ESTRATÉGICO *2*

1.1 Objetivo de desarrollo 2

1.2 Metodología aplicada 2

1.3 Descripción de la experiencia profesional 3

CAPÍTULO 2 ..... *9*

2. MARCO TEÓRICO *9*

2.1 Metodología de Gestión de Proyectos 9

2.2 Definiciones 10

2.3 Control de Gestión de proyectos de construcción 12

CAPÍTULO 3 ..... *44*

3. DESARROLLO DE PROYECTO "CONJUNTO RESIDENCIAL CIUDAD VERDE ETAPA 4" *44*

3.1 Descripción de labores desarrolladas 44

3.2 Gestión de Alcance 50

3.3 Gestión de Tiempo 85

3.4 Gestión de Costos 114

3.5 Problemática encontrada e implementación de mejoras 145

CONCLUSIONES *151*

RECOMENDACIONES *153*

REFERENCIAS BIBLIÓGRAFICAS *155*

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CAPÍTULO 1

1. PLAN ESTRATÉGICO

1.1 Objetivo de desarrollo

El presente documento tiene como objetivo principal presentar la experiencia profesional obtenida durante el periodo de tiempo desde la culminación de mis estudios en el programa profesional de Ingeniería Civil hasta la actualidad, la misma que sirve como base y sustento para la obtención del título profesional de Ingeniero Civil.

Así mismo describir las responsabilidades y competencias desarrolladas en los diferentes cargos desempeñados durante mi experiencia profesional en el sector de construcción de edificaciones, y su directa relación con el ejercicio profesional de la Ingeniería Civil, haciendo énfasis en la aplicación y desarrollo de un sistema de control de gestion de proyectos aplicado en obras de edificaciones para proyectos de vivienda multifamiliar y sus resultados.

1.2 Metodología aplicada

Se describe a continuación la metodología que se tomará para la elaboración del presente informe:

1.2.1 Primera Fase: Documentación

Esta primera fase consiste en integrar y analizar la información recopilada y asimilada durante el desarrollo de la experiencia profesional obtenida, y su correspondiente aplicación a los sistemas de control de gestión de proyectos que se utilizaron en el desarrollo de los proyectos ejecutados.

Dicho marco teórico se centra para este informe en los sistemas de gestión de control de costos, alcances, comunicaciones, integración, entre otros que sirven como base para la ejecución de proyecto de edificaciones de vivienda multifamiliar y/o similares y la obtención de resultados proyectados durante su planificación. Dicha planificación esta a su vez guiada por los principios de la filosofía Lean Construction, así como las herramientas aplicables del Last Planner ® System.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

1.2.2 Segunda Fase: Desarrollo y aplicación de Control de Gestion de Proyectos

La segunda fase consiste en la descripción y valoración de las labores desarrolladas dentro de la obra "Conjunto Residencial Ciudad Verde 4ta Etapa" ubicada en el distrito de Puente Piedra, provincia y departamento de Lima, para el control de gestión de dicho proyecto dentro de las áreas de Gestion de Alcance, Costos, Comunicaciones, Plazos, Integración, así como la problemática particular encontrada durante su desarrollo en todas sus etapa y las soluciones y propuestas de mejora implementadas en él.

1.2.3 Tercera Fase: Resultados

Dentro de esta fase se describen los resultados obtenidos luego de la aplicación de las diversas herramientas de control de gestión de proyecto que permitieron eliminar, controlar o reducir los riesgos identificados durante su planificación y ejecución, así como el registro y difusión de las lecciones aprendidas en los procesos ejecutados.

1.2.4 Cuarta Fase: Conclusiones y Recomendaciones

Como última fase de elaboración del presente informe se presentan las conclusiones y recomendaciones encontradas durante el desarrollo y análisis del mismo, que permitan implementar un proceso de mejora continua en el análisis y control de la gestión de proyectos de edificaciones de este tipo, y para las áreas de conocimiento mencionadas.

1.3 Descripción de la experiencia profesional

Dentro del presente punto se presenta un listado correspondiente a la experiencia profesional adquirida, posterior a la culminación de estudios del programa profesional de Ingeniería Civil y a la obtención del grado académico de Bachiller en Ingeniería Civil y hasta la actualidad. La mención de dichos periodos de labores está ordenada desde el más reciente al más antiguo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

1.3.1 Empresa: WESCON / CODECON Ingeniería y Construcción SAC

PERIODO	OBRA / AREA	CARGO	TIPO DE PROYECTO	DESCRIPCION
FEB 2019 A DIC 2019	Conjunto Residencial "Ciudad Verde" - 4ta Etapa	JEFE DE PRODUCCION Y OFICINA TECNICA	EDIFICACIONES : VIVIENDA MULTIFAMILIAR	P.O: S/ 7,022,103.67 A.C: + 5,040 m2
NOV 2018 A AGO 2019	Conjunto Residencial "Ciudad Nueva" - 5ta Etapa	JEFE DE PRODUCCION Y OFICINA TECNICA	EDIFICACIONES : VIVIENDA MULTIFAMILIAR	P.O : S/ 11,298,664.89 A.C : + 8,850 m2
SET 2018 A NOV 2018	Remodelación/ Ampliación VIDENA - Panamericanos LIMA 2019 – Obras Exteriores	JEFE DE CALIDAD	EDIFICACIONES: INFRAESTRUCTURA URBANA	P.O : S/ 21,552,198.26 A.C : + 5,000 m2
DIC 2017 A JUN 2018	Conjunto Residencial "Ciudad Nueva" - 3ra Etapa	JEFE DE PRODUCCION Y OFICINA TECNICA	EDIFICACIONES : VIVIENDA MULTIFAMILIAR	P.O : S/ 16,976,424.02 A.C. : + 10,065 m2
ENE 2017 A DIC 2017	Jefatura de Calidad Central	JEFE DE CALIDAD CENTRAL	JEFATURA DEL AREA	CGC de 6 obras en ejecución

Figura 3: Resumen de experiencia profesional – WESCON SAC
Fuente: Elaboración propia

1.3.2 Empresa: Constructores Interamericanos SAC (COINSA)

PERIODO	OBRA / AREA	CARGO	TIPO DE PROYECTO	DESCRIPCION
ABR 2015 A MAY 2016	Ampliación y Remodelación C.C. JOCKEY PLAZA – ETAPA II	JEFE DE CALIDAD	EDIFICACIONES: RETAIL / CENTROS COMERCIALES	P.O : S/ 65,323,856.30 A.C : + 45,000 m2
FEB 2015 A ABR 2015	Estaciones de cobro Nuevas Vías de Lima – Oficinas Villa	RESPONSABLE DE PRODUCCION	EDIFICACIONES: OFICINAS	P.O : S/ 8'339,797.93
MAR 2014 A FEB 2015	Ilender planta Santa Clara / Torre de producción Ilender	JEFE DE CALIDAD	EDIFICACIONES: PLANTA INDUSTRIAL	P.O : S/ 26'633,295.34 A.C : + 14,800 m2
SET 2013 A FEB 2014	Estaciones de cobro Nuevas Vías de Lima – Peajes Tramo sur	RESPONSABLE DE PRODUCCION	INFRAESTRUCTURA: CARRETERAS Y OBRAS MENORES	P.O : S/ 32'758,046.07
NOV 2012 A SET 2013	Conjunto Residencial "Paseo Tomas Valle" - 2da Etapa	RESPONSABLE DE PRODUCCION	EDIFICACIONES : VIVIENDA MULTIFAMILIAR	P.O : S/ 46'905,911.62 A.C : + 48,000 m2

Figura 4: Resumen de experiencia profesional – Constructores Interamericanos SAC
Fuente: Elaboración propia

1.3.3 Empresa: INVEB SAC

PERIODO	OBRA / AREA	CARGO	TIPO DE PROYECTO	DESCRIPCION
SET 2012 A NOV 2012	PUCP - Ampliación de laboratorios Ingeniería Industrial	JEFE DE PRODUCCION	EDIFICACIONES: INFRAESTRUCTURA URBANA	P.O : S/ 2'212,675.54
ABR 2012 A SET 2012	PROCTER & GAMBLE PERU - Edificio de Laboratorios y Storeroom 1ra Etapa	JEFE DE PRODUCCION	EDIFICACIONES: PLANTA INDUSTRIAL	P.O : S/ 652,980.31
NOV 2011 A ABR 2012	Ampliación y Remodelación capilla "Las Flores"	JEFE DE PRODUCCION	EDIFICACIONES: INFRAESTRUCTURA URBANA	P.O : S/ 1'800,652.26

Figura 5: Resumen de experiencia profesional – INVEB SAC
Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

1.3.4 Otras experiencias profesionales:

EMPRESA	PERIODO	OBRA / AREA	CARGO	TIPO DE PROYECTO
HW INGENIERIA SAC	FEB 2011 A OCT 2011	Edificio Residencial "Armendáriz"	JEFE DE PRODUCCION	EDIFICACIONES : VIVIENDA MULTIFAMILIAR
TyC PISOS DE CONCRETO SAC	OCT 2010 A ENE 2011	C.C. REAL PLAZA / C.C. AVENTURA MALL PLAZA	JEFE DE PRODUCCION Y OFICINA TECNICA	EDIFICACIONES: RETAIL / CENTROS COMERCIALES
ALTOZANO DESARROLLO Y CONSRUCCION SAC	MAR 2010 A OCT 2010	Alameda Salaverry	ASISTENTE DE PRODUCCION	EDIFICACIONES : VIVIENDA MULTIFAMILIAR

Figura 6: Resumen de experiencia profesional
Fuente: Elaboración propia

1.3.5 Registro fotográfico (Experiencia profesional):

Figura 7: Proyecto "Ciudad Verde 4ta Etapa" (WESCON SAC) – Año: 2019
Fuente: Elaboración propia

Figura 8: Proyecto "Ciudad Nueva 5ta Etapa" (WESCON SAC)- Año: 2018/19
Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Figura 9: Proyecto "Remodelación VIDENA – Obras Exteriores" (WESCON SAC) - Año: 2018
Fuente: Elaboración propia

Figura 10: Proyecto "Ciudad Verde 3ra Etapa" (WESCON SAC) – Año: 2017/18
Fuente: Elaboración propia

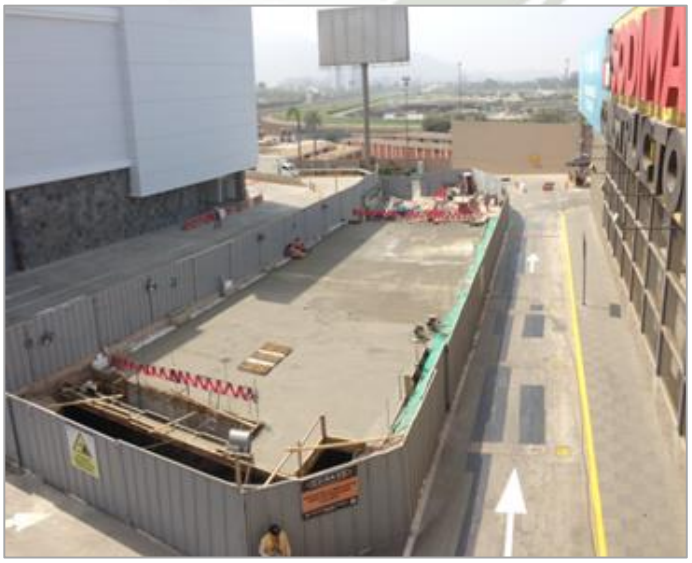


Figura 11: Proyecto "Estación de Bombeo y Cisterna – CC Jockey Plaza" (WESCON SAC) – Año: 2016
Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

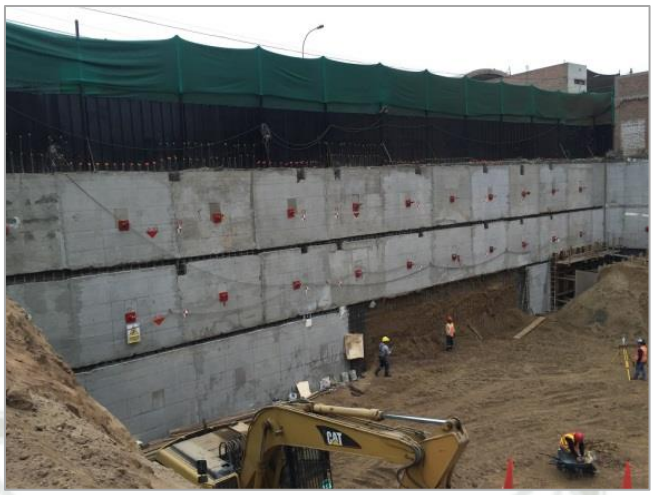


Figura 12: Proyecto "Costanera 25 – Muro Anclado Etapa 1" (WESCON SAC) – Año: 2016
Fuente: Elaboración propia

Figura 13: Proyecto "Ampliación C.C Jockey Plaza – Etapa II" (COINSA SAC) – Año: 2015/2016
Fuente: Elaboración propia

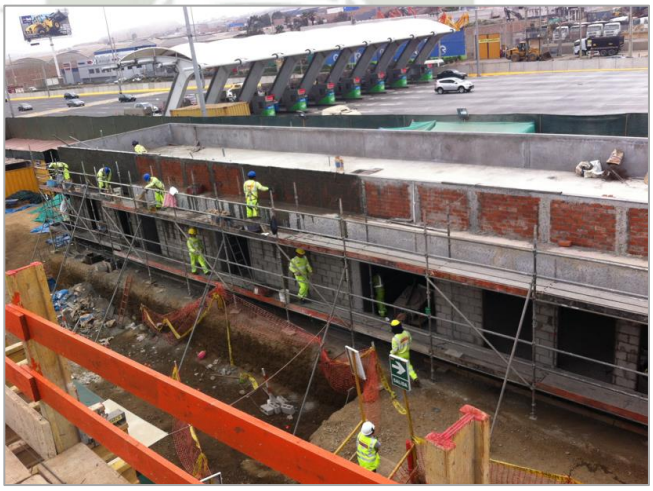


Figura 14: Proyecto "Rutas de Limas – Oficinas Villa" (COINSA SAC) – Año: 2015"
Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Figura 15: Proyecto "Ilender Planta Santa Clara" (COINSA SAC) – Año: 2014/2015"
Fuente: Elaboración propia

Figura 16: Proyecto "Rutas de Lima – Peaje Punta Negra" (COINSA SAC) – Año: 2013/2014"
Fuente: Elaboración propia

Figura 17: Proyecto "Conjunto Residencial Tomas Valle Etapa II" (COINSA SAC) – Año: 2012/2013"
Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Metodología de Gestión de Proyectos

El desarrollo de sistemas que permitan realizar un adecuado acompañamiento en la vida y en la gestión de proyectos, y específicamente en proyectos de construcción, ha desarrollado a lo largo de nuestra historia reciente un importante número de metodologías, principios y lineamientos que sirven de base para la aplicación de los mismos, y desde donde nace el uso de diferentes herramientas tan usadas y difundidas como la implementación del Diagrama de Gantt, impulsado por el ingeniero Henry Gantt a inicios del siglo XIX, el uso del método de ruta crítica o CPM (Critical Path Method) por sus siglas en inglés, para planificación de proyectos o los diagramas PERT (Program Evaluation and Review Technique) en las décadas de los años cincuenta y sesenta, y más recientemente los lineamientos difundidos por las diferentes guías del Project Management Institute (PMI) desde su primera edición en el año 1987, así como la filosofía Lean Construction basada en los principios del sistema de producción Toyota (TPS – Toyota Production System) ampliamente conocidos y difundidos en el sector productivo no solo del sector construcción sino del sector industrial en general.

De esta forma, un sistema de gestión de proyectos es la suma de metodologías y sistemas de trabajo, con base en la gestión de la cadena productiva, establecidos para el desarrollo de los proyectos de cualquier índole y en este caso particular proyectos de construcción. Esta metodología tiene como objetivo mitigar riesgos, lograr el mejor resultado y el desarrollo del equipo de trabajo que conforma la dirección y ejecución de dicho proyecto. Además, el sistema está enfocado en mantener un proceso de mejora continua, de forma que se generen herramientas, formatos y procedimientos que formen parte de la manera establecida de realizar un adecuado control de gestión de proyectos, los cuales pueden ser trazables y se pueden actualizar en medida en que se encuentren mejoras y resultados positivos basados en su aplicación real.

En el presente informe se describirá la metodología utilizada en la empresa CODECON INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN, donde se desarrolló la experiencia profesional

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

mostrada, y que fue la encargada de la ejecución del proyecto que se describe en el Capítulo 3 que se presentara posteriormente. Dicho modelo de gestión establece como base los principios mostrados en dos metodologías principales que son la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) en su 6ta Edición, desarrollado por el Project Management Institute (PMI) y los principios de la filosofía Lean Construction cuyo enfoque se puede definir de la siguiente forma: Lean Construction persigue la excelencia a través de un proceso de mejora continua en la empresa, que consiste fundamentalmente en minimizar o eliminar todas aquellas actividades y transacciones que no añaden valor, a través de la optimización de recursos y la maximización de la entrega de valor al cliente. (Juan Felipe Pons Achell, 2014). Además de estos principios principales se desarrollan algunas herramientas propias que se describen en su procedimiento de SISTEMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN.

2.2 Definiciones

- **Actividades Críticas:** Son actividades que no tienen holgura por lo cual el retraso en el inicio de actividad genera un retraso en el plazo de ejecución de obra.
- **Alcance:** Es lo que debe de respetar el equipo de obra para la ejecución del proyecto sustentado en lo firmado en el contrato y todos sus documentos relacionados.
- **Área de Producción:** Área dentro del esquema organizacional de un proyecto que se encarga de la planificación y control de la producción, es decir la transformación de recursos en productos o entregables finales.
- **Avance Previsto:** Son los metrados previstos de avance contractual de cada actividad del alcance del proyecto en un determinado momento de análisis.
- **Avance Real:** Son los metrados reales (Ejecutados en terreno) de avance de cada actividad en un determinado momento del proyecto.
- **Ciclo de vida del proyecto:** Son las fases por las que atraviesa un proyecto, desde su inicio hasta su cierre o culminación.
- **Construcción:** La construcción es el proceso de fabricar o transformar materia prima en un producto entregable en rubro de edificaciones o infraestructura bajo normativas y especificaciones solicitadas por el cliente.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

- **Control de Avance:** Consiste en determinar el avance real en una fecha determinada y comprarlo con el avance previsto para definir si el proyecto se encuentra fuera o dentro del plazo.
- **Control de Costos:** Es el conjunto de metodologías que permiten determinar los distintos márgenes a lo largo del proyecto (Margen a la fecha, proyección del margen y margen consolidado). Analizando y sustentando la diferencia entre el margen obtenido versus el margen Meta.
- **Control de Productividad:** Es la metodología para controlar la eficiencia en la ejecución de las actividades de construcción por medio de la comparación entre la eficiencia meta y la real obtenida.
- **CGP:** Control de Gestión de Proyectos.
- **Lean Construction:** Aplicación de los principios y herramientas del sistema Lean a lo largo de todo el ciclo de vida de un proyecto de construcción.
- **Margen:** Es el coeficiente del resultado obtenido de la relación entre un valor objetivo contra la venta expresado en porcentaje.
- **Margen meta:** Porcentaje del resultado versus venta comprometida por la gerencia de proyecto ante la dirección y gerencia de la empresa a obtener en un proyecto.
- **Plazo:** Duración de la ejecución de un proyecto o actividad, puede ser contractual o meta.
- **Proceso:** Conjunto de actividades mutuamente relacionadas, que transforman elementos de entrada en resultados.
- **Producto:** Resultado de un proceso o conjunto de procesos.
- **Proyecto:** Es un esfuerzo temporal que se realiza para llevar a cabo un producto, un servicio o un resultado único. Tiene un principio y un final bien definido. Su culminación puede tener como resultado el alcance de los objetivos en el mejor de los casos.
- **Sistema de gestión de proyectos:** Es el conjunto de Políticas, Procedimientos, herramientas, Instructivos, capacitaciones, hitos de control que se han establecido para la gestión de los proyectos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

- **Sistema de gestión de proyectos de construcción:** Sistema de gestión de proyectos establecido para la gestión del proceso de transformación de materia prima en un producto entregable en el rubro de edificaciones o infraestructura.

2.3 Control de Gestión de proyectos de construcción

En este acápite se presenta el sistema de gestión de proyectos utilizado dentro de la empresa CODECON INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN, el mismo que fue aplicado para llevar el control de sus proyectos de construcción y cuya aplicación real y efectiva se presenta a detalle en el tercer capítulo de este documento.

El ciclo de vida de un proyecto de construcción, de acuerdo a la metodología desarrollada por la empresa, se desarrolla por etapas, iniciando por la etapa comercial, el desarrollo de la propuesta técnica y económica del proyecto, y finalmente adjudicado el mismo se iniciará la etapa de construcción, cuyo sistema de gestión se describirá a continuación. Es importante mencionar que todo el sistema de gestión esta soportado por un esquema organizacional definido, donde se tienen áreas centrales, que se presentan con una distribución vertical, y otras complementarias cuya función es la de soportar a la ejecución del proyecto, horizontales a las primeras, tal como se muestra en el siguiente diagrama, en donde la gerencia de construcción es el núcleo de la división de construcción y ejecución de proyectos y son las áreas transversales a esta las que la soportan:

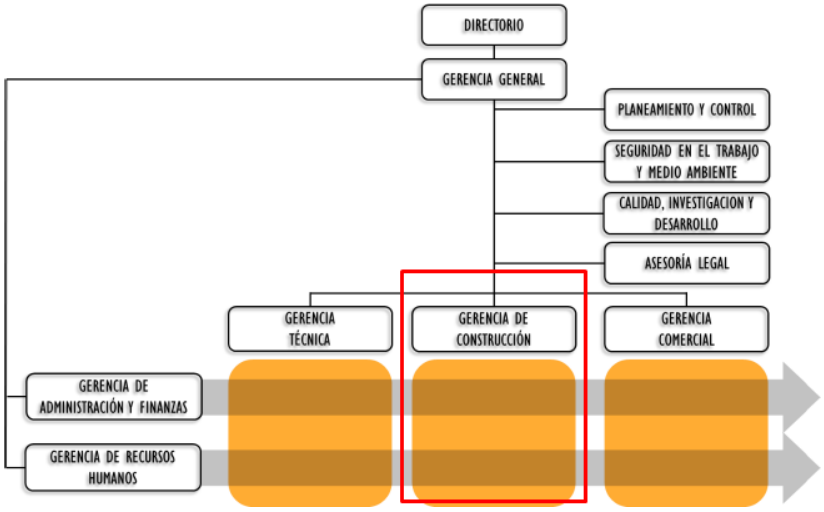


Figura 18: Extracto de Esquema Organizacional
Fuente: Manual de Organización y Funciones (MOF), Rev01 2019 – CODECON

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Así mismo el esquema organizacional de la gerencia de construcción, encargada de la ejecución de los proyectos, tiene dentro de su estructura un núcleo principal dentro del equipo de ejecución de obra y que está conformado por la residencia de obra, el área de planificación y producción y el área de oficina técnica; siendo que son los responsables de implementar, controlar y mantener el sistema de control de gestión del proyecto durante su ciclo de vida.

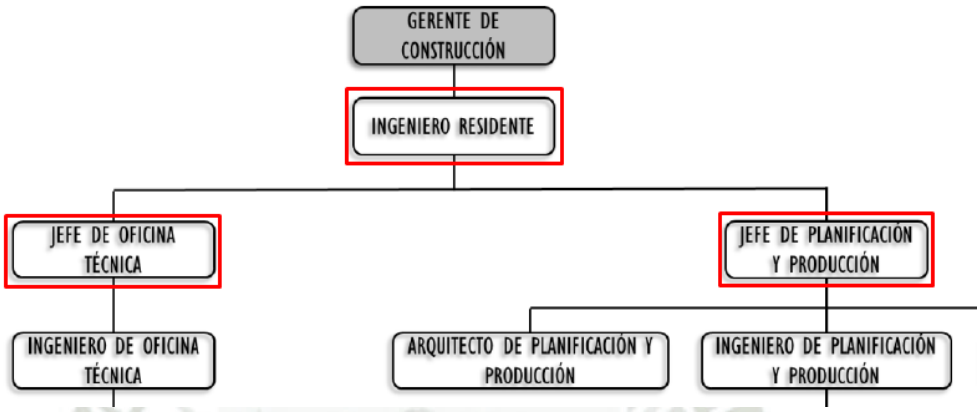


Figura 19: Esquema Organizacional – Gerencia de Construccion
Fuente: Manual de Organización y Funciones (MOF), Rev01 2019 – CODECON

Adjudicado el proyecto y con el objetivo de generar un mejor control durante el ciclo de vida del mismo, se generan grupos de procesos o macroprocesos distinguiendo cinco etapas de la obra: Inicio, Planificación, Ejecución, Control y Cierre.

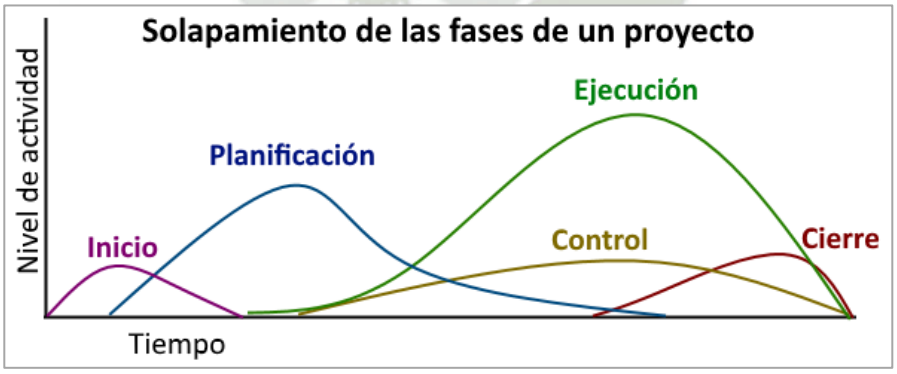


Figura 20: Macroprocesos / Etapas en linea de tiempo de un proyecto
Fuente: Procedimiento de Gestion de Proyectos de Construcción – CODECON

Distribución se define tomando como base lo indicado en el capítulo 1 de la Guía del PMBOK® (6ta Edición):

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto 4.4 Gestionar el Conocimiento del Proyecto	4.5 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.6 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.7 Cerrar el Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDT/WBS		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	

Figura 21: Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos
Fuente: Tabla 1-4. Correspondencia entre Grupos de Proceso y Áreas de Conocimiento en la Direccion de Proyectos , Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos PMBOK - 6ta Edición

Dentro del sistema de control de Gestión de Proyectos de Construcción, para cada una de los macroprocesos definidos existen procesos indispensables para alcanzar los objetivos de manera eficiente, los procesos son los siguientes:

- Inicio de Proyecto
- Gestión contractual
- Planeamiento
- Programación
- Control del Alcance
- Control de Costo y Financiero
- Control de Productividad
- Control de Adquisiciones
- Control de Calidad
- Control de Comunicaciones
- Control de Plazo y Avance

De manera de ordenar todos estos procesos, herramientas, entradas, salidas, reportes y otros documentos de gestión, dentro de cada fase o macroproceso, se hace uso de diferentes áreas de conocimiento, que relacionan dichos entregables por su correspondencia con respecto al tipo de gestión al que pertenecen. Dentro del sistema de gestión de la empresa CODECON se definen las siguientes, que guardan relación con

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

lo indicado por el Project Management Institute (PMI) en el capítulo 1 de la Guía del PMBOK ® 6ta Edición, con algunos aspectos adicionales particulares.

- Gestión de Integración: Conforma los procesos para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos.

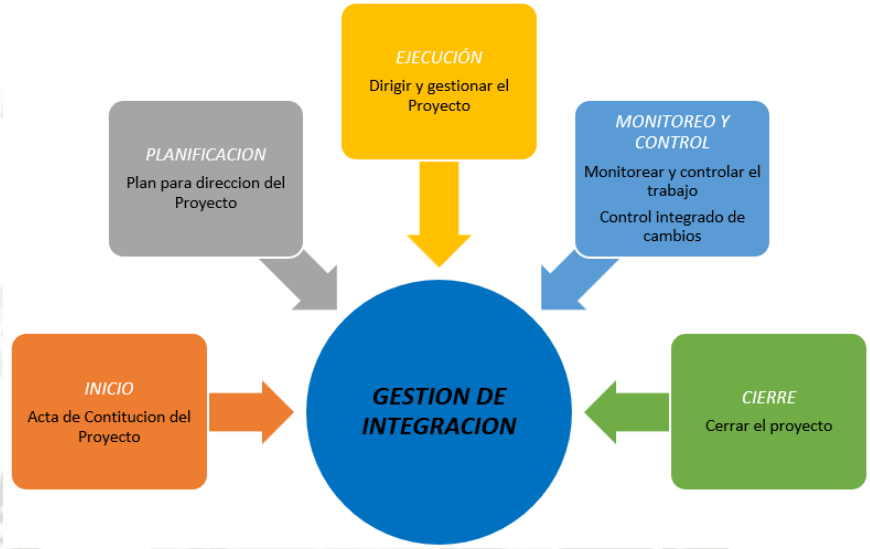


Figura 22: Descripción de procesos en Gestión de Integración según Guía del PMBOK® 6ta Edición
Fuente: Elaboración Propia

- Gestión de Alcances: Consolida los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluye todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo requerido para completarlo con éxito.

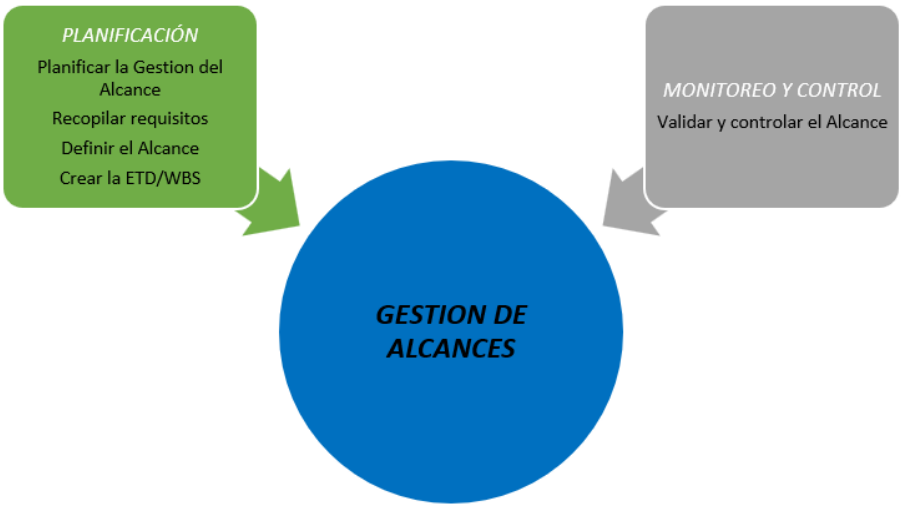


Figura 23: Descripción de procesos en Gestión de Alcances según Guía del PMBOK® 6ta Edición
Fuente: Elaboración Propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

- Gestión de Tiempo: Implementa los procesos de administración del plazo del proyecto, desde la planificación general en el cronograma maestro de inicio de obra, seguimiento y monitoreo del cumplimiento del plazo y el control de productividad de los recursos empleados para la construcción eficiente del proyecto.

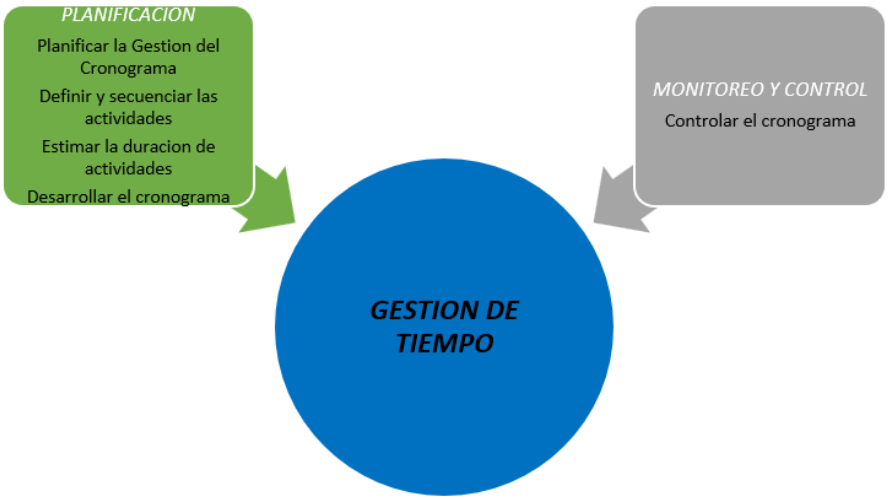


Figura 24: Descripción de procesos en Gestión de Tiempo según Guía del PMBOK® 6ta Edición
Fuente: Elaboración Propia

- Gestión de Costos: Agrupa los procesos involucrados en planificar, estimar, gestionar, proyectar y controlar los costos del proyecto de forma que se pueda dar una viabilidad económica al proyecto ejecutándolo dentro del presupuesto aprobado.

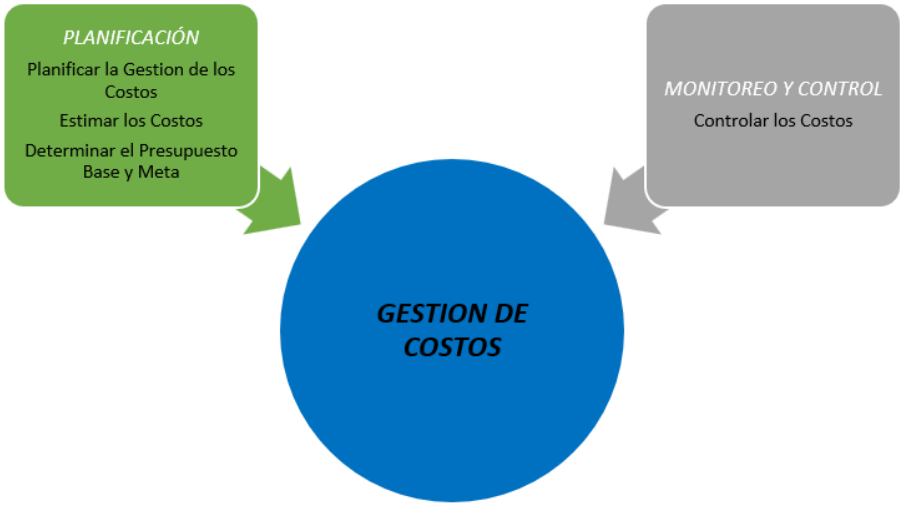


Figura 25: Descripción de procesos en Gestión de Costos según Guía del PMBOK® 6ta Edición
Fuente: Elaboración Propia

- Gestión de Adquisiciones: Contiene los procesos a tomar en cuenta para gestionar la compra de productos y el cierre o adjudicación de servicios requeridos por el

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

proyecto para la ejecución de los alcances que lo componen. Posterior a la adquisición de estos productos y servicios se gestiona desde este grupo de procesos, el flujo de abastecimiento de la cadena productiva del proyecto, almacenes, entre otros.

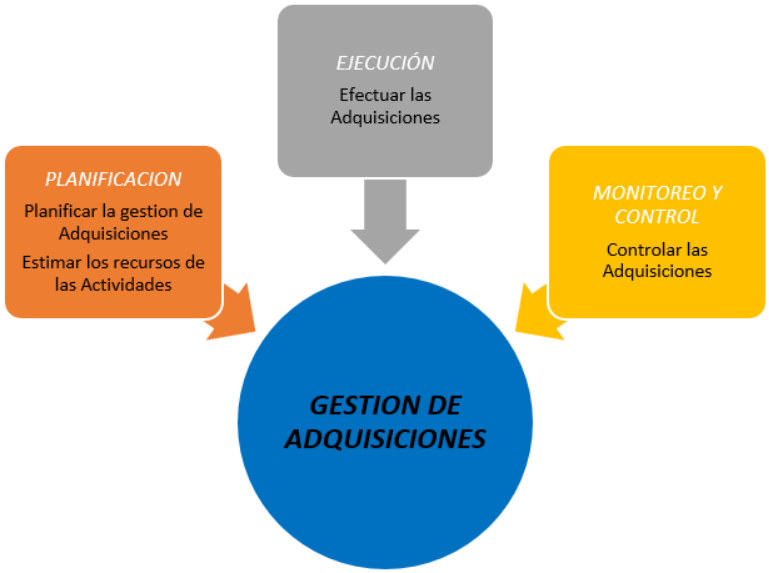


Figura 26: Descripcion de procesos en Gestión de Adquisiciones según Guía del PMBOK® 6ta Ediciónó
Fuente: Elaboración Propia

- Gestión de Calidad: Considera los procesos necesarios para el aseguramiento y control de calidad en el proyecto, garantizando el cumplimiento de los requisitos del proyecto y sus productos, buscando la satisfacción de las expectativas de todos los interesados.

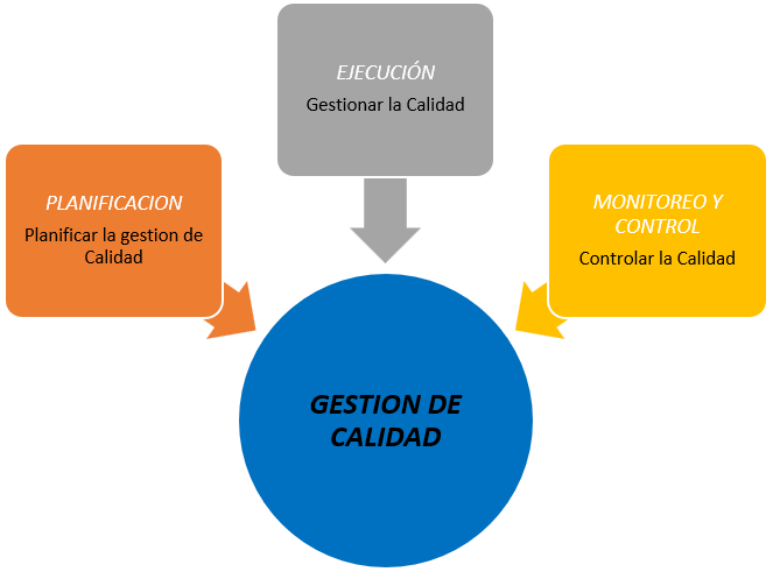


Figura 27: Descripción de procesos en Gestión de Calidad según Guía del PMBOK® 6ta Edición
Fuente: Elaboración Propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

- Gestión de Comunicaciones: Indica los procesos para garantizar que la recopilación, organización, transmisión y almacenamiento de la información del proyecto sea adecuada a través de canales de información definidos.

Figura 28: Descripción de procesos en Gestión de Comunicaciones según Guía del PMBOK® 6ta Edición
Fuente: Elaboración Propia

- Entre los más importantes donde también se distinguen la Gestión de Riesgos, Gestión de Interesados, y particularmente para el sistema de CGP de CODECON la Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo y Gestión de RRHH.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto 4.4 Gestionar el Conocimiento del Proyecto	4.5 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.6 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.7 Cerrar el Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDT/WBS		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
6. Gestión del Cronograma del Proyecto		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar la Duración de las Actividades 6.5 Desarrollar el Cronograma		6.6 Controlar el Cronograma	
7. Gestión de los Costos del Proyecto		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Gestionar la Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
9. Gestión de los Recursos del Proyecto		9.1 Planificar la Gestión de Recursos 9.2 Estimar los Recursos de las Actividades	9.3 Adquirir Recursos 9.4 Desarrollar el Equipo 9.5 Dirigir al Equipo	9.6 Controlar los Recursos	
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Monitorear las Comunicaciones	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos	11.6 Implementar la Respuesta a los Riesgos	11.7 Monitorear los Riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar el Involucramiento de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Monitorear el Involucramiento de los Interesados	

Figura 29: Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos
Fuente: Tabla 1-4. Correspondencia entre Grupos de Proceso y Áreas de Conocimiento en la Direccion de Proyectos, Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos PMBOK - 6ta Edición

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

A continuación, se describen los procesos básicos de cada uno de los macroprocesos y la metodología de desarrollo que deberán seguir los proyectos para lograr los mejores resultados en base al cumplimiento del alcance, plazo y costo.

2.1.1 Inicio

"Procesos realizados para definir un nuevo proyecto o nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase." (Project Management Institute Inc., 2017, p. 554)

Luego de la adjudicación de un proyecto, se programan los siguientes procesos:

- *Designar el equipo de ejecución de proyecto*
- *Designar un plazo y coordinar con el área de CGP la reunión de Transferencia.*
- *El equipo de proyecto genera la "Ficha de datos del proyecto"*
- *Designar un plazo para que el equipo de proyecto analice la información y presente el primer reporte de análisis de proyecto.*
- *Realizar junto con el área de CGP la sesión de plan de arranque.*

2.1.1.1 Reunión de Transferencia

La reunión de transferencia permite que el equipo de presupuestos (licitaciones) explique de manera detallada lo ofrecido al cliente en la etapa licitación. El equipo de ejecución del Proyecto revisará en conjunto con el equipo de Presupuestos toda la información presupuestal y comercial del Proyecto. Los temas por revisar en la reunión son entre otros: Alcance Macro del Proyecto, revisión del Costo Directo, revisión del Costo Indirecto, estatus de la gestión contractual, riesgos y oportunidades identificadas en la epata presupuestal.

2.1.1.2 Ficha de datos del proyecto

La ficha de datos tiene como objetivo poder integrar de manera rápida los datos claves del proyecto a todas las áreas de soporte y partes interesadas. Su elaboración y mantenimiento está a cargo del equipo de ejecución de obra y será presentada de manera permanente dentro de la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

sala "Obeya" (gran sala), concepto a ser desarrollado más adelante en el presente capítulo.

CODECON CONSTRUCTORES DE CONFIANZA	FICHA DE DATOS DEL PROYECTO	PP-FO-001	
		Pag.	1 de 1
		Rev.	0
		Fecha	28/06/2019

NOMBRE DE PROYECTO:
ETAPA:
DIRECCIÓN:
DISTRITO:
TIPO DE CONTRATO
CLIENTE
RUC CLIENTE
SUPERVISION
DIVISIÓN DEL PROYECTO
NOMBRE CORTO DE PROYECTO
CÓDIGO S10 DEL PROYECTO
CENTRO DE COMPRAS
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

	RITMO DE CONSTRUCCIÓN	TORRE	N° DE AULAS
LOGÍSITICA DE CONSTRUCCIÓN			

FECHA INICIO:
FECHA FIN:
DURACIÓN(Meses):
MONEDA:
MONTO
ÁREA CONSTRUIDA (M2)
ÁREA DE TERRENO TOTAL
N° DE AMBIENTES m2 Aprox.
m2 aprox. CASA
m2 aprox. DEPARTAMENTO
TIPO DE CAMBIO $

SOLICITANTE:

STAFF:
GERENTE DE PROYECTO:
SENIOR DE CONTROL DE GESTION:
RESIDENTE:
INGENIERO DE OT Y CONTROL:
INGENIERO DE PRODUCCION:
ADMINISTRADOR:
ALMACEN:

Figura 30: Formato de Ficha de Proyecto CODECON
Fuente: Procedimiento de Gestión de Proyectos de Construcción

2.1.1.3 Reporte de análisis de proyecto

El reporte de análisis de proyecto permite la revisión del Pareto de costo del proyecto, permitiendo al equipo de obra conocer las partidas incidentes con el objetivo de analizar estrategias de mitigación de riesgos asociados a los costos desde una etapa temprana.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

2.1.1.4 Sesión de plan de Arranque

La sesión de plan de arranque es un proceso por el cual se determinan los principales entregables, necesarios para el arranque de proyecto, en función a los 7 flujos de construcción (Información, equipos, materiales, seguridad, trabajo preliminar, personas y condiciones externas).

2.1.2 Planificación

"Procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto." (Project Management Institute Inc., 2017, p. 554)

El macroproceso de planificación y estrategia es el análisis mediante el cual se determinan de manera integral las estrategias ejecución del Proyecto.

El Planeamiento incluye tanto el diseño del sistema de producción como el análisis de los aspectos estratégicos. El primero representa las estrategias de ejecución y el segundo se enfoca en dar el soporte necesario para el cumplimiento de la estrategia de ejecución.

Diseño del Sistema de Producción se enfoca en analizar los aspectos de la operación de proyecto, definir frentes de trabajo, secuencia de operación, recursos necesarios y evaluar las actividades críticas.

Ambos aspectos mencionados se trabajan bajo el marco del análisis colaborativo con todas las áreas involucradas con dos sesiones de trabajo:

2.1.2.1 Sesión de análisis contractual (SAC)

Desarrollo de aspectos estratégicos contractuales, como son el alcance contractual, clausulas principales, análisis FODA y análisis de riesgo del mismo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

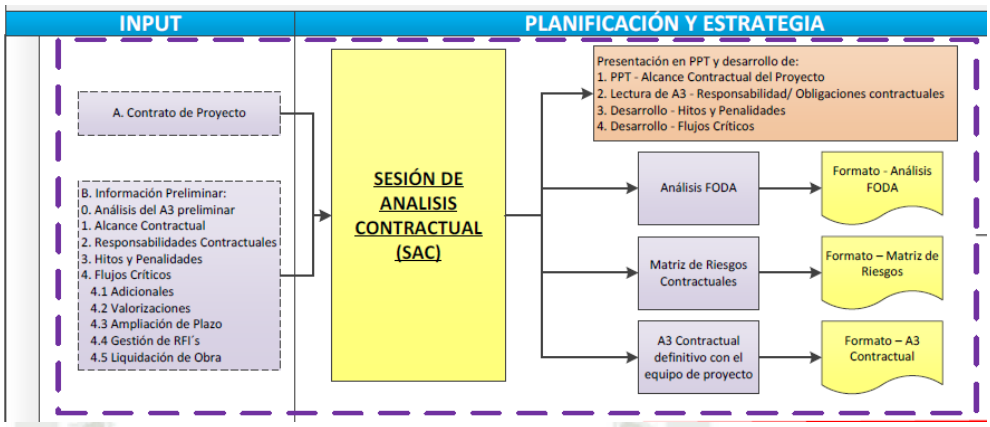


Figura 31: Diagrama de proceso de SAC - CODECON
Fuente: Procedimiento PYC-CGP-DF-PE-02 – SESIONES DE PLANEAMIENTO Y ESTRATEGIA

Este análisis se realiza de forma colaborativa a través de reuniones programadas con la participación de la jefatura de CGP y la totalidad del equipo de obra, siendo que los entregables a generar producto de estas sesiones de análisis son la herramienta de A3 Contractual, Análisis FODA contractual y la Matriz de riesgos del proyecto.

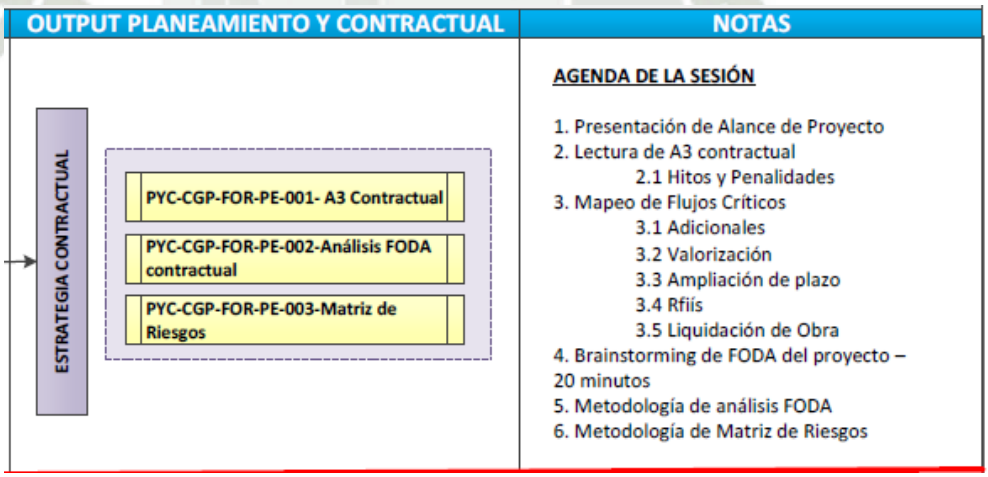


Figura 32: Diagrama de proceso de SAC - CODECON
Fuente: Procedimiento PYC-CGP-DF-PE-02 – SESIONES DE PLANEAMIENTO Y ESTRATEGIA

2.1.2.2 Sesión de análisis de Proyecto (SAP)

Desarrollo de aspectos del sistema de producción y organizativos. Entre las actividades a realizar esta definir la estrategia de ejecución de proyecto, definir la estructura organizacional para el arranque de obra, definición de los procesos críticos y restrictivos para asegurar el arranque,

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

establecer el flujo de información y comunicación interna entre el equipo de obra y terceros. La sesión de análisis de proyecto se realizará en dos sesiones con todo el equipo de ejecución de obra donde se analizan los siguientes procesos, según el diagrama de flujo de este procedimiento:

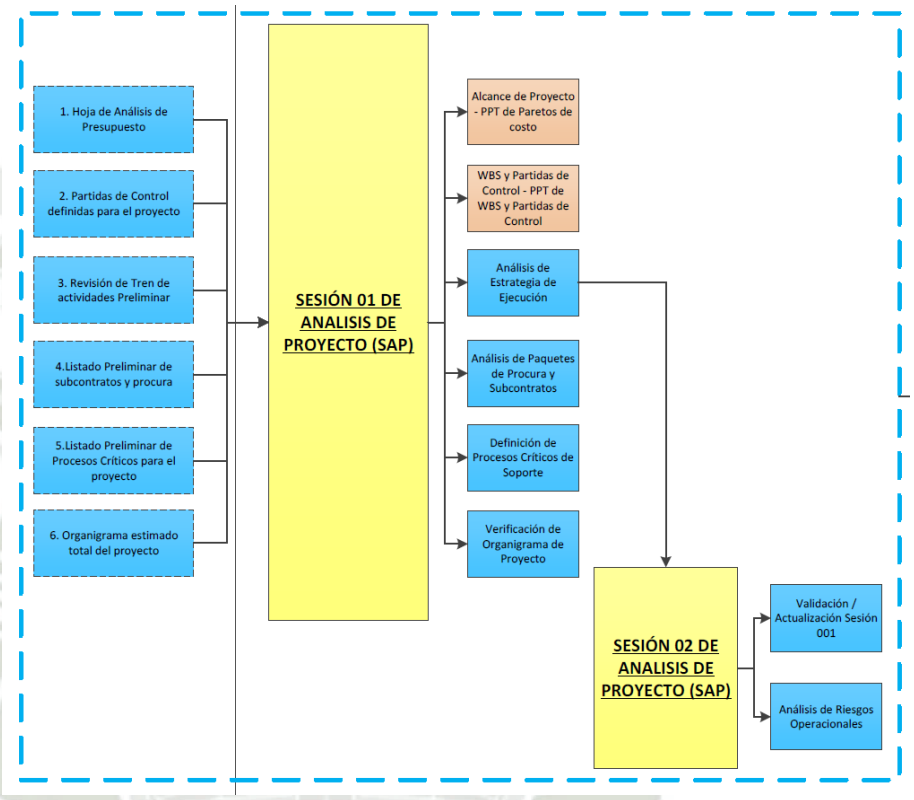


Figura 33: Diagrama de proceso de SAP - CODECON
Fuente: Procedimiento PYC-CGP-DF-PE-02 – SESIONES DE PLANEAMIENTO Y ESTRATEGIA

Una vez concluidas las sesiones de análisis de proyecto (SAP), el equipo de obra debería tener como entregables de planificación algunas herramientas básicas que cubren las áreas de producción, costo, adquisiciones, como son:

- Definir el esquema del tren de planificación contractual, la estructura de descomposición del trabajo o WBS, los hitos de control de la planificación y avance del proyecto, el layout de obra, entre otros.
- Con respecto al costo de obra se definirán las partidas de control del costo, proceso muy importante para la descomposición de los costos de obra, de forma que se puedan analizar grupos de costo más pequeños, los cuales están formados por partidas afines y sus recursos asociados.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

CODIGO	ITEM	DESCRIPCION
01		CIUDAD VERDE E4
0101		COSTO DIRECTO
0101001	1.00	TRABAJOS PRELIMINARES
0101002	2.00	OBRAS PROVISIONALES
0101003	3.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS
0101004	4.00	SOSTENIMIENTO
0101005	5.00	ACERO
0101006	6.00	ENCOFRADO
0101007	7.00	CONCRETO
0101008	8.00	SSOMA
0101009	9.00	ALBAÑILERIA
0101010	10.00	REVOQUES Y ENLUCIDOS
0101011	11.00	ENCHAPE
0101012	12.00	PISO Y CONTRAZOCALO LAMINADO

Figura 34: Extracto de consolidado de partidas de control (PdC) de costo
Fuente: Procedimiento PYC-CGP-DF-PE-02 – SESIONES DE PLANEAMIENTO Y ESTRATEGIA

- Con respecto a adquisiciones se debe elaborar el cronograma de adquisiciones, herramienta que nos permite proyectar la necesidad de compra, contratación o adjudicación de productos o servicios en el tiempo, con relación directa al cronograma de obra y los tiempos de cierre de cada recurso con respecto a la fecha de su llegada o inicio de partida en obra.

CODECON
CONSTRUCTORES DE CONFIANZA

CONTROL DE CRONOGRAMA DE ADQUISICIONES

DIA DE CORTE: 29/11/2021 — 38.00 INICIO

PARTIDA	TIPO DE CIERRE	MODALIDAD DE CONTRATO	DEFINICION DETALLES	CIERRE CONTRACTUAL	PRODUCCION FABRICACION	TIEMPO DE CIERRE	FECHA CIERRE / COMPRA	FECHA INICIO ACTUALIZADA
COMPLETADO								
EN PROCESO								
SC CARPINTERIA DE VIDRIO Y ALUMINIO	SC: CGM	SUMA ALZADA	1 días	10 días	15 días	26 días	03/08/2019	29/08/2019
SC INSTALACIONES MECANICAS A TODO COSTO (OPTIMIZ	SC: SUN FIRE 3S	SUMA ALZADA	1 días	10 días	7 días	18 días	15/08/2019	02/09/2019
SC INSTALACIONES DETECCION Y ALARMA	SC: SUN FIRE 3S	SUMA ALZADA	1 días	10 días	7 días	18 días	08/08/2019	26/08/2019
SC PUERTAS CORTAFUEGO A TODO COSTO	SC: SUN FIRE 3S	SUMA ALZADA	1 días	10 días	10 días	21 días	12/08/2019	02/09/2019
SC LADRILLO PASTELERO	SC:EFA	SUMA ALZADA	1 días	10 días	3 días	14 días	05/08/2019	19/08/2019
SC FORJADO DE ESCALERA	SC: EFA	SUMA ALZADA	1 días	10 días		11 días	22/08/2019	02/09/2019
SC CONSTRUCCION DE CTO BASURA	SC: POR DEFINIR	SUMA ALZADA	1 días	10 días		11 días	22/08/2019	02/09/2019
SC PISO LAMINADO	SC: VILA	SUMA ALZADA	1 días	10 días		11 días	12/09/2019	23/09/2019
SC INTERCOMUNICADORES	SC: GYQ	SUMA ALZADA	1 días	10 días	3 días	14 días	30/08/2019	13/09/2019
PENDIENTE								
SC LIMPIEZA FINA	SC: POR DEFINIR	SUMA ALZADA	1 días	10 días		11 días	20/09/2019	01/10/2019
SC PAVIMENTO ASFALTICO	SC: POR DEFINIR	SUMA ALZADA	1 días	10 días		11 días	12/09/2019	23/09/2019
SC SEÑALETICAS	SC: Z IMPRESIONES	SUMA ALZADA	1 días	10 días	3 días	14 días	05/09/2019	19/09/2019
SC PISO ADOQUIN	SC: POR DEFINIR	SUMA ALZADA	1 días	10 días	3 días	14 días	07/09/2019	21/09/2019
SC IMPERMEABILIZACION DE JARDINES	SC: POR DEFINIR	SUMA ALZADA	1 días	10 días	5 días	16 días	07/09/2019	23/09/2019
SC PAISAJISMO	SC: POR DEFINIR	SUMA ALZADA	1 días	10 días	3 días	14 días	16/09/2019	30/09/2019
SC NUMERACION DE DEPARTAMENTOS	SC: ICON STUDIOS	SUMA ALZADA	1 Dias	10 Dias		11 días	12/09/2019	23/09/2019

Figura 35: Extracto de formato de Cronograma de Adquisiciones Master
Fuente: Procedimiento PYC-CGP-DF-PE-02 – SESIONES DE PLANEAMIENTO Y ESTRATEGIA

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

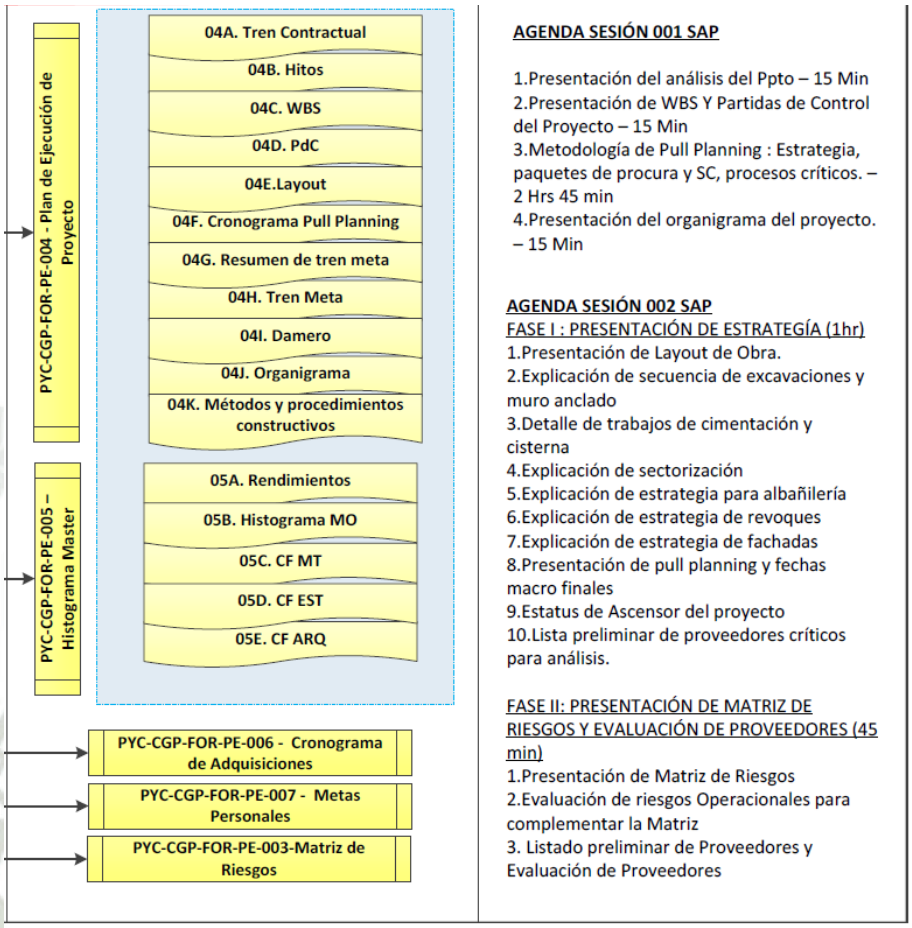


Figura 36: Entregables de gestión SAP - CODECON
Fuente: Procedimiento PYC-CGP-DF-PE-02 – SESIONES DE PLANEAMIENTO Y ESTRATEGIA

2.1.2.3 Presupuesto Meta

Presupuesto Meta es la reevaluación del presupuesto por parte del equipo del proyecto para definir metas en plazo, costo, calidad y seguridad. Se elabora tomando como base el Presupuesto original entregado por el área de presupuestos y revisado durante el proceso de transferencia.

Las consideraciones asumidas inicialmente y el planeamiento diseñado durante la etapa de licitación son actualizados a través del análisis de las condiciones reales encontradas en el Proyecto. El análisis debe incluir una estimación económica de los riesgos y oportunidades asumidos por el Proyecto, de modo que se tenga la mejor proyección del resultado posible en el momento de la elaboración del Presupuesto Meta.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

2.1.3 Ejecución

"Procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer los requisitos del proyecto." (Project Management Institute Inc., 2017, p. 554)

El macroproceso de ejecución utiliza para su desarrollo la metodología de Last Planner® System, esta es una metodología de programación de proyecto que buscar reducir la incertidumbre y la variabilidad, la misma que ha sido desarrollada por Glenn Ballard y Greg Howell.

Figura 37: Diagrama de proceso Last Planner ® System
Fuente: Lean Construction Institute (LCI)

El proceso de Programación se inicia con las primeras actividades de construcción ejecutadas y se extiende a lo largo de todo el Proyecto. La Programación y el planeamiento son procesos dinámicos que se relacionan entre sí y que se llevan a cabo en paralelo: la Programación parte del planeamiento y éste a su vez se retroalimenta y actualiza, con base en los resultados de la Programación. La Rutina de Programación se soporta en la utilización de las siguientes herramientas de gestión:

1. Look Ahead Planning (LAP)
2. Análisis de Restricciones
3. Plan Semanal (PS)
4. Plan Diario (PD)
5.Porcentaje de Plan Completado (PPC)
6. Análisis de causas de incumplimiento
7. Avance Gráfico

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

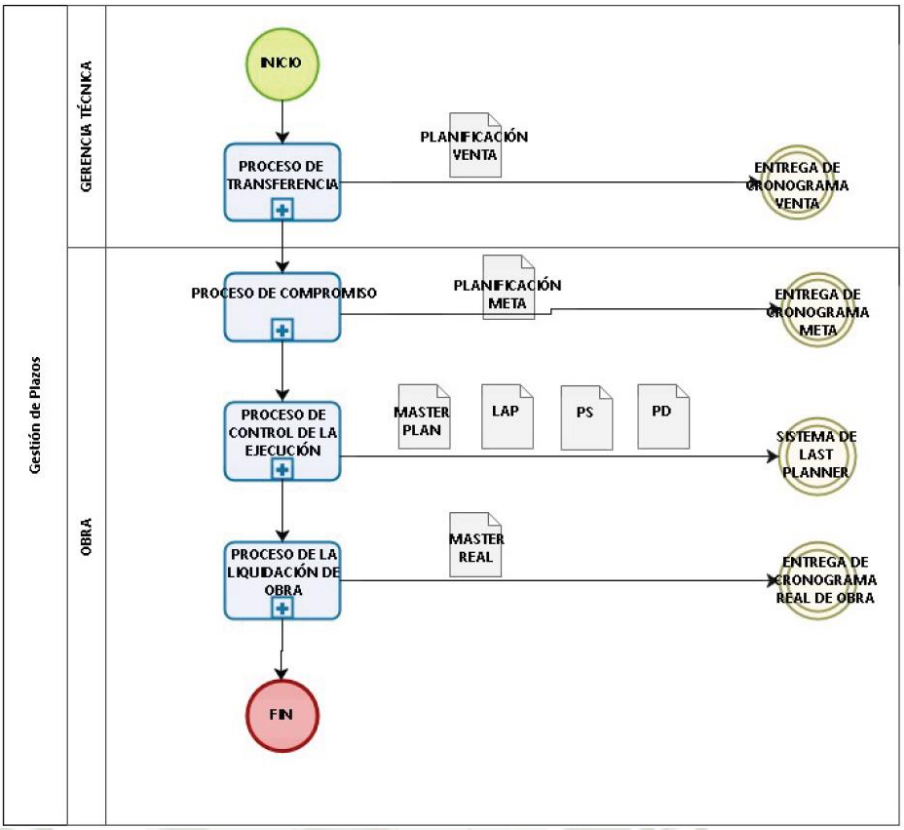


Figura 38: Diagrama de control de plazos
Fuente: Manual de Gestion de Plazo – CODECON

2.1.3.1 Look Ahead Planning (LAP)

Es un cronograma de ejecución a mediano plazo, que cubre el horizonte de tiempo más conveniente para el Proyecto, el cual suele ser de 3 a 8 semanas. Este horizonte se define en función de las características de cada Proyecto (duración, ubicación, plazo de abastecimiento, etc.). En general, la duración mínima del horizonte dependerá del Plazo de Abastecimiento y la duración máxima de la variabilidad que pueda afectar el Planeamiento del Proyecto, tal como cambios de ingeniería, plazos de llegada de suministros permanentes, etc.

LAP debe cumplir con:

1. Debe partir del Cronograma General actualizado.
2. Debe ser elaborado con la participación del ejecutor.
3. Debe tener una ventana de tiempo apropiada para el Proyecto.
4. Debe actualizarse al menos semanalmente.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Las actividades del Look Ahead deben desprenderse del Cronograma General de ejecución del Proyecto actualizado y luego deben ser explotadas a un mayor nivel de detalle si fuera necesario. Cada responsable de producción debe elaborar el Look Ahead correspondiente a su frente o área.

2.1.3.2 Análisis de Restricciones

El Análisis de Restricciones consiste en analizar todas las actividades del Look Ahead de Producción, del horizonte determinado, e identificar los posibles obstáculos o limitaciones que pudieran hacer que las actividades consideradas en el mismo no puedan ser ejecutadas en el tiempo en que fueron planificadas Tiene por finalidad identificar y proveer con adecuada anticipación de todo aquello que falta para poder ejecutar una tarea, por lo que constituye una de los procesos más importantes durante la rutina de planificación que se sigue en un proyecto.

Los criterios o tipos de restricciones definidos (enunciativos más no limitativos) son los siguientes:

1. Información: Evaluar si se cuenta con la información necesaria (planos, especificaciones, normas técnicas, procedimientos constructivos, etc.).

2. Materiales: Evaluar si se cuenta con los materiales y consumibles necesarios. Para ello, el ingeniero de Producción deberá elaborar el Look Ahead de Materiales según se describe en el numeral 2.7 del presente documento.

3. Recursos Humanos (MO): Evaluar si se cuenta con los recursos humanos necesarios (empleados, obreros, terceros, etc.) con la especialidad, la experiencia y en cantidad suficiente.

4. Equipos y Herramientas (EQ): Evaluar si se cuenta con los equipos y herramientas necesarias (propias y/o alquiladas).

5. Actividades Predecesoras (PRC): Evaluar si las actividades predecesoras ya están ejecutadas o se ejecutarán con anterioridad al inicio de esta actividad.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

6. Administración: Verificar si se cuentan con los permisos municipales o los que correspondan, documentación necesaria o cualquier factor administrativo.

7. Cliente/Supervisión: Verificar si existen aprobaciones o permisos que deban ser otorgados por el cliente y/o la supervisión.

8. Entorno: Verificar que se cuenta con las condiciones físicas/ espaciales para realizar la actividad.

9. Subcontratos: Ingreso oportuno de un subcontratista para iniciar con la ejecución de la actividad. En caso la programación de actividades de los subcontratistas, si su contrato es a todo costo, no es obligatorio analizar las restricciones, se entiende que el subcontratista debe analizar todo lo necesario para ejecutar la actividad comprometida.

10.Seguridad: Verificar todas las condiciones de seguridad para ejecutar la actividad.

11. Calidad: Verificar que se cumplen con todas las condiciones de calidad para ejecutar la actividad.

12. Logística: Solicitud realizada al área de logística de manera oportuna pendiente de atención.

Luego de hacer todas las evaluaciones, se registran para cada actividad del Lookahead de Producción las correspondientes restricciones, los responsables y las fechas límite de levantamiento de cada una, en el formato de Análisis de Restricciones.

2.1.3.3 Plan Semanal (PS)

En la medida que se levanten las restricciones detectadas en el análisis anteriormente descrito se irán generando actividades listas para ser programadas en las semanas siguientes. El Plan Semanal se confecciona en base a las actividades libres de restricciones que cada responsable de área se comprometa a ejecutar en la semana siguiente; no basta con duplicar la primera semana del Look Ahead.

El plan semanal debe:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

1. Debe contener tareas que estén listas para ser ejecutadas; es decir, libres de restricciones.

2. La descripción de las tareas debe ser específica y cuantificable.

3. El cumplimiento de las tareas deberá ser medido.

SGP - 002 - PROGRAMACION SEMANAL

NOMBRE DE PROYECTO: ..... RESIDENTE: .....

INGENIERO DE PRODUCCION: ..... PROPIETARIO: .....

ACTIVIDAD	METRADO PROGRAMADO SEMANAL	UND	RENDIMIENTO	CUADRILLAS	DURACION	SEMANA 26				
						Lunes 26-Set	Martes 27-Set	Miércoles 28-Set	Jueves 29-Set	Viernes 30-Set
TREN DE SUPER ESTRUCTURA ETAPA 1										
TREN DE VERTICALES										
MONTAJE DE ANDAMIOS PERIMETRALES	5.00	GLB	-	1	5	P1 S1	P1 S2	P1 S3	P1 S4	P1 S5
TRAZO Y REPLANTEO COLUMNAS Y MUROS DE CONCRETO	5.00	GLB	-	1	5	P1 S1	P1 S2	P1 S3	P1 S4	P1 S5
COLOCACION DE ACERO DE COLUMNAS Y MUROS DE CONCRETO	6,000.00	KG	0.03	1	5	P1 S1	P1 S2	P1 S3	P1 S4	P1 S5
IISS DE COLUMNAS Y MUROS	5.00	GLB	-	1	5	P1 S1	P1 S2	P1 S3	P1 S4	P1 S5
IIEE DE COLUMNAS Y MUROS	5.00	GLB	-	1	5	P1 S1	P1 S2	P1 S3	P1 S4	P1 S5
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS Y MUROS	1,200.00	M2	0.85	1	4		P1 S1	P1 S2	P1 S3	P1 S4
COLOCACION DE CONCRETO EN COLUMNAS Y MUROS	182.00	M3	1.10	1	4		P1 S1	P1 S2	P1 S3	P1 S4
CURADO CON ADITIVO DE COLUMNAS Y MUROS	900.00	M2	0.04	1	3			P1 S1	P1 S2	P1 S3

Figura 39: Extracto de programación semanal
Fuente: Manual de Gestion de Plazo – CODECON

2.1.3.4 Análisis de confiabilidad

Esta herramienta tiene como objetivos:

1. Medir la confiabilidad del sistema de programación, es decir, la precisión con la que podemos predecir lo que se hará en la semana. 2. Identificar y eliminar las causas que no permiten obtener el 100% del cumplimiento del plan semanal.

3. Aprender sistemáticamente de las experiencias que se estén obteniendo en el Proyecto, con el fin de no cometer errores repetitivos. Para conseguir estos objetivos se utilizan las siguientes herramientas:

4. PPC (Porcentaje del Plan Completado), siendo aceptable un PPC mayor al 85% y deficiente un valor menor a 85%

ACTIVIDAD	UND	METRADO	ANALISIS DE CUMPLIMIENTO				
			SI	NO	TIPO	CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO	MEDIDA CORRECTIVA
TREN DE SUPER ESTRUCTURA ETAPA 1							
TREN DE VERTICALES							
MONTAJE DE ANDAMIOS PERIMETRALES	GLB	5.00	X				
TRAZO Y REPLANTEO COLUMNAS Y MUROS DE CONCRETO	GLB	5.00	X				
COLOCACION DE ACERO DE COLUMNAS Y MUROS DE CONCRETO	KG	6,000.00		X	MO	Faltaron 2 personas de la cuadrilla de Acero el Viernes.	Se deberá reprogramar el tren de actividades.
IISS DE COLUMNAS Y MUROS	GLB	5.00	X				
IIEE DE COLUMNAS Y MUROS	GLB	5.00	X				
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS Y MUROS	M2	1,200.00		X	SUP/CLI	Supervision informo de un cambio en en el P154	Se realizo la reprogramacion
COLOCACION DE CONCRETO EN COLUMNAS Y MUROS	M3	982.00		X	SUP/CLI	Supervision informo de un cambio en en el P154	Se realizo la reprogramacion
CURADO CON ADITIVO DE COLUMNAS Y MUROS	M2	900.00	X				

LISTADO DE CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO

ESTRATEGIAS DE RECUPERACIÓN

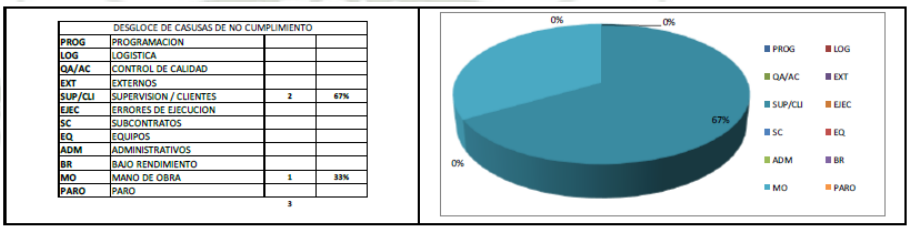
Figura 40: Extracto de PPC
Fuente: Manual de Gestion de Plazo – CODECON

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

2.1.3.5 Análisis de causas de incumplimiento (CNC)

Este análisis consiste en identificar las razones o causas de incumplimiento de las actividades del Plan Semanal que no se completen al final de la semana, así como llevar un registro estadístico de las mismas para entender la frecuencia de su ocurrencia y buscar soluciones para las más importantes.

Los responsables de determinar las causas de incumplimiento son los jefes de cada frente de producción. Dichas causas deben ser validadas por el Oficina Técnica, y/o Ingeniero Residente, y/o Gerente de Proyecto.



DESGLOCE DE CASUSAS DE NO CUMPLIMIENTO			
PROG	PROGRAMACION		
LOG	LOGISTICA		
QA/AC	CONTROL DE CALIDAD		
EXT	EXTERNOS		
SUP/CLI	SUPERVISION / CLIENTES	2	67%
EJEC	ERRORES DE EJECUCION		
SC	SUBCONTRATOS		
EQ	EQUIPOS		
ADM	ADMINISTRATIVOS		
BR	BAJO RENDIMIENTO		
MO	MANO DE OBRA	1	33%
PARO	PARO		
		3	

Figura 41: Extracto de análisis de Causas de No Cumplimiento
Fuente: Manual de Gestion de Plazo – CODECON

2.1.3.6 Avance Grafico

Como su nombre lo indica es la representación gráfica del avance para ciertos procesos críticos, lo cual permite un control visual del avance del proyecto.

2.1.4 Seguimiento y Control

"Procesos requeridos para hacer seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes." (Project Management Institute Inc., 2017, p. 554)

Este macroproceso reúne los procesos requeridos para hacer seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, y de esta forma identificar áreas en las que la planificación de todas las áreas de conocimiento requiera cambios y programarlos de manera rápida y oportuna.

Para esta fase se utilizan algunas herramientas de gestión que están relacionadas a diferentes áreas de conocimiento entre las que se pueden señalar:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

2.1.4.1 Control de Alcances

El control de alcances permite mantener monitoreados los cambios que pueda sufrir el proyecto durante su ciclo de vida en relación a modificaciones, ampliaciones, reducciones de la cantidad de actividades a realizar para cumplimiento de las especificaciones del producto final a entregar. El control y monitoreo de alcances se da con algunas herramientas como:

1. Estatus de Solicitudes de Información (RFI)
2. Estatus de Ordenes de Cambio (Presupuestos Adicionales / Deductivos)

2.1.4.2 Control de Costos

Definimos Costo como la evaluación económica del consumo de todos los recursos utilizados para la ejecución del Proyecto. El Control de Costos es el proceso a través del cual se administra la información de costos del proyecto, de modo que permita obtener de manera confiable y oportuna el resultado a la fecha y proyectar el resultado hacia el final del proyecto, para tomar las decisiones que permitan mejorar el resultado y desempeño económico del mismo.

Consiste en un registro ordenado de acuerdo a la estructura de partidas de control, que permita la toma de decisiones y acciones orientadas a cumplir con las metas económicas definidas en el Planeamiento y plasmadas en el Presupuesto Meta. Se busca disminuir la variabilidad y aumentar la confiabilidad de los resultados económicos de los Proyectos, mediante la realización de un análisis oportuno de los riesgos y oportunidades que se presenten.

El control de costos se realiza por partidas y rubros de control, definiéndose las partidas de control al inicio de proyecto y bajo el control de los siguientes rubros:

- Mano de Obra
- Equipos

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

- Materiales
- Subcontratos
- Costos Indirectos (Gastos Generales)

Algunas herramientas de gestión utilizadas en esta fase son:

1. Informe de Avance de Costos (Activaciones y Provisiones)
2. Conciliación de mayores
3. Reporte del Resulta Operativo (RE-RO), bajo la metodología de Valor Ganado.
4. Flujo de caja
5. Cronograma valorizado contractual, meta y real.

2.1.4.3 Control de Adquisiciones

La gestión de adquisiciones del proyecto se sustenta en controlar con una matriz de seguimiento los productos, servicios directos o subcontratos que deben de llegar al proyecto. Esta matriz resulta en un comparativo de propuestas para seleccionar al mejor postor desde la parte técnica y económica para que este puede ejecutar la actividad.

Algunas herramientas de gestión utilizadas en esta fase son:

1. Cuadro comparativo, siguiendo los lineamientos de la metodología "Choose by Advantage – CBA" (Escoger por ventajas).
2. Seguimiento y actualización del Cronograma de adquisiciones

2.1.4.4 Control de Comunicaciones

La gestión de comunicaciones se basa en el registro de todas las comunicaciones entre los interesados del proyecto, y donde se han generado algunos formatos de control para el registro y trazabilidad de los documentos de Solicitud de Información (RFI), Submittal, Transmittal, cartas, entre otros.

2.1.4.5 Control de Avance

El Proyecto definirá previamente la Estructura de Control de Avances. Para ello se seleccionará y/o agrupará aquellas actividades que determinan el avance del Proyecto, siguiendo criterios generales de importancia, volumen y secuencia. El objetivo es seleccionar aquellas

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

actividades que, a través de la medición de su avance, permitan reflejar de mejor manera el avance del Proyecto en su conjunto. En la definición de estas actividades se tomará en cuenta el criterio de vinculación.

El proceso de Control de Avance consiste en comparar: El porcentaje de avance previsto, calculado con base en el Cronograma General, en función a las cantidades previstas a ejecutar hasta la fecha de evaluación, y el porcentaje de avance real, calculado con base en las cantidades realmente ejecutadas hasta la fecha de evaluación.

La curva "S" es un informe que grafica la curva de porcentaje de avance acumulado del Proyecto en función del tiempo, tanto para el avance previsto como para el avance real, permitiendo su comparación. Esta información permite analizar líneas de tendencia y ayuda a la toma de acciones correctivas y/o preventivas.

CODECON — CURVA S

OT-FO-005	
Pag.	2 de 2
Rev.	0
Fecha	28/06/2019

I. BRECHAS POR ESPECIALIDAD

Rubro	Contractual	Meta	Real	Diferencia Real vs Contractual (S/)	Diferencia vs Contractual (%)	Diferencia Real vs Meta (S/)	Diferencia vs Meta (%)
OBRAS PROVISIONALES	392,425.64	392,425.64	381,651.90	-10,773.73	-0.18%	-10,773.73	-0.18%
ESTRUCTURAS	1,411,543.15	1,411,543.15	1,334,827.88	-76,715.28	-1.29%	-76,715.28	-1.29%
ARQUITECTURA	416,403.61	416,403.61	416,403.61	-	0.00%	-	0.00%
INSTALACIONES SANITARIAS	170,319.39	170,319.39	163,753.16	-6,566.23	-0.11%	-6,566.23	-0.11%
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	244,462.11	244,462.11	243,454.61	-1,007.51	-0.02%	-1,007.51	-0.02%
OTROS	601,833.32	601,833.32	601,833.32	-	0.00%	-	0.00%
COSTO DIRECTO (S / I.G.V.)	3,236,987.22	3,236,987.22	3,141,924.47	-95,062.75	-1.60%	-95,062.75	-1.60%
GASTOS GENERALES	537,898.10	537,898.10	328,657.41	-209,240.69	-3.52%	-209,240.69	-3.52%
TOTAL ACUM. (S / I.G.V.)	3,646,095.26	#¡REF!	3,548,669.86	-97,425.39	-1.64%	#¡REF!	#¡REF!

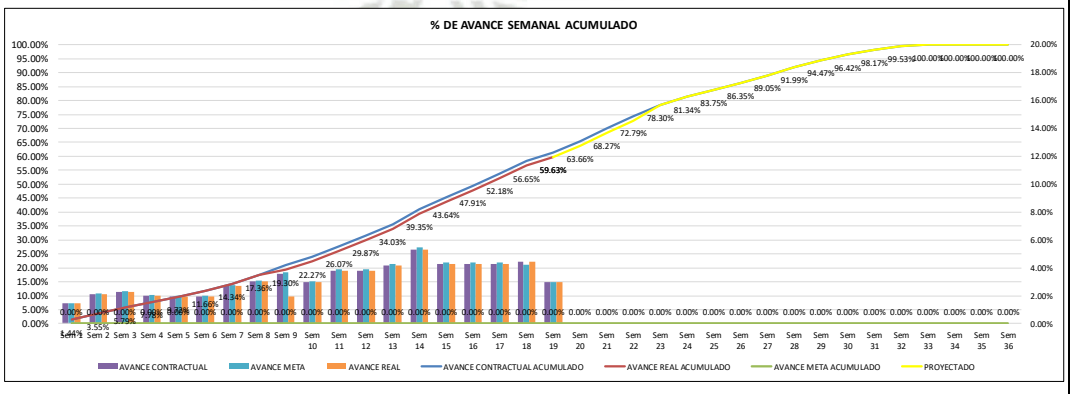


Figura 42: Formato de Curva S
Fuente: Formatos de gestión – CODECON

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

2.1.4.6 Control de Productividad

Medir la eficiencia obtenida en la ejecución. Se establece el Informe Semanal de Productividad (ISP) como herramienta de control de la Productividad, garantizando un reporte veraz y oportuno, que permita un adecuado análisis y toma de acción.

El ISP es un informe que mide la eficiencia con que se ejecutan las actividades que conforman el Proyecto, comparando la eficiencia real con la eficiencia prevista en el Presupuesto Meta.

La eficiencia se expresa como la cantidad de recursos consumidos por cada unidad de trabajo realizado. En función al tipo de recursos controlados El ISP de Mano de Obra mide la eficiencia de una cuadrilla o equipo de trabajadores en el consumo de los recursos de Mano de Obra al ejecutar sus trabajos. La cantidad de recursos consumida se mide en horas hombre (HH), siendo ésta la unidad utilizada para medir la Productividad de la mano de obra. Por ejemplo, HH consumidas por kilogramo de acero colocado (HH/Kg) o HH consumidas por metro cubico de volumen vaciado (HH/m3). El resultado del informe y la data ingresada como base se expresa en la forma de curvas de productividad semanales para revisión del equipo de obra.

2.1.4.7 Control de Desperdicios

El control de desperdicio permite conocer los porcentajes de consumo del material de control respecto a lo considerado en el presupuesto meta, para poder tomar acción de manera oportuna y mantener los márgenes de consumo y adquisición dentro de lo comprometido como objetivo.

Los materiales de control son entre los más importantes para el sector de construcción de proyectos inmobiliarios:

1. Control de desperdicios de concreto
2. Control de desperdicios de acero
3. Control de desperdicios de cemento / agregados / embolsados
4. Control de desperdicios de enchape / fragua / pegamento

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

2.1.4.8 Control de Subcontratos

El control de subcontratos tiene por objetivo principal el monitoreo, control y evaluación de las actividades que han sido adjudicadas como servicios, y son ejecutados por terceros dentro del proyecto.

La planificación de la ejecución de subcontratos debe estar enmarcada dentro del mismo cronograma de obra que le resto de actividades es por eso que su participación en las reuniones de producción y coordinación es primordial.

Como herramientas de control principal para subcontratos se tiene:

- Control de valorizaciones
- Control de avance, sustentado en el avance gráfico.
- Control de contratos y documentos anexos.

2.1.4.9 Comunicación efectiva – "Sala Obeya (Big Room)"

Es un concepto muy importante dentro de la organización y difusión de un sistema de gestión de proyectos, siendo utilizado bajo la filosofía Lean Construction. Tiene su origen en la palabra japonesa **Obeya**, que se traduce en "Gran Sala" o "Gran Habitación" y fue utilizado inicialmente como parte del sistema de producción de Toyota (Toyota Production System - TPS). El mismo consiste en involucrar mediante reuniones periódicas en una sala común a todos los implicados en el proceso de desarrollo de un proyecto, en la planificación, ejecución, control, aseguramiento de la calidad y revisión del desarrollo del mismo, para que de una manera dinámica lograr mejor y más rápida comunicación, y menor tiempo de espera para la toma de decisiones.

Figura 43: Listado de Áreas de Conocimiento Aplicables a Sala "Obeya"
Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Figura 44: Sesión de trabajo en sala "Obeya"
Fuente: Elaboración propia

La mejora continua se busca mediante la visualización de datos y herramientas dinámicas presentes en la sala que nos permitan primero, conocer la información básica del proyecto y la visión final del mismo; posteriormente planificar en conjunto la mejor manera de llegar a cumplir dicha visión garantizando un flujo continuo de la producción. De este modo nos permite generar:

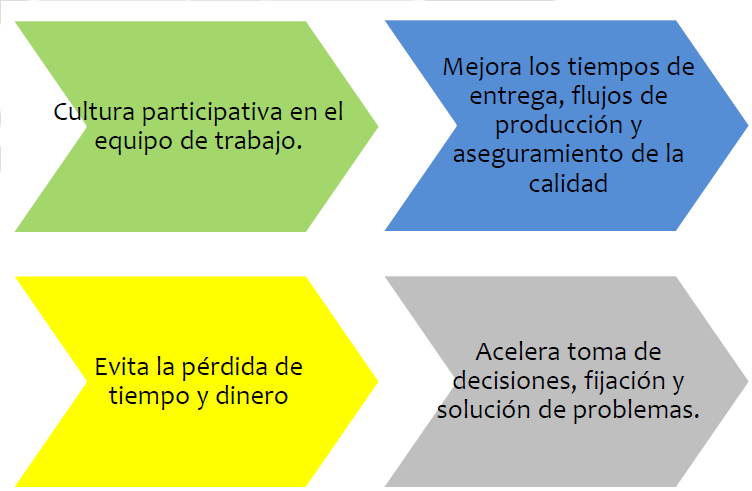


Figura 45: Ventajas de la implementación de Sala "Obeya"
Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

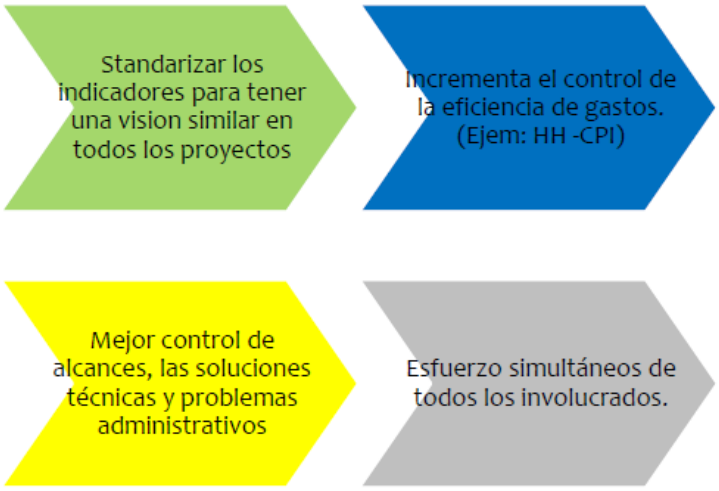


Figura 46: Ventajas de la implementación de Sala "Obeya"
Fuente: Elaboración propia

El esquema básico para la implementación de una sala de trabajo colaborativo de este tipo se realiza dividiendo dicho espacio de manera determinada en cuatro cuadrantes, siendo que estos espacios físicos de reunión están generalmente compuestos de cuadro lados y donde cada lado o cuadrante está relacionado a cada uno de los procesos encontrados en el círculo de Deming o circulo PDCA por las siglas en ingles de sus procesos Plan (Planificar), Do (Hacer), Check (Verificar) y Act (Actuar).

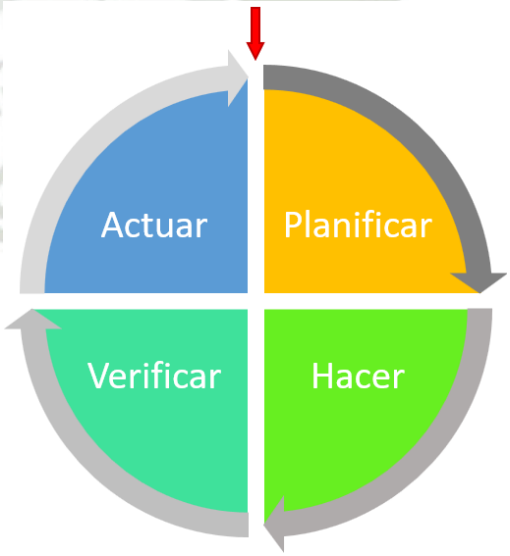


Figura 47: Ciclo de procesos en circulo PDCA
Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

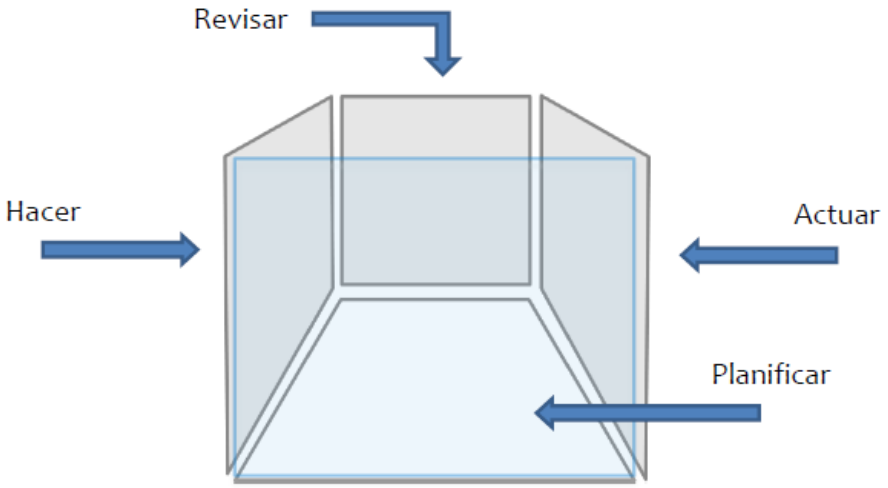


Figura 48: Esquema de distribución de grupo de procesos en sala "Obeya"
Fuente: Elaboración propia

En cada una de las caras de la sala se determina que herramientas de gestión serán presentadas a manera de resumen ejecutivo, las cuales sirven para tener una visión general del estado del proyecto y de su gestión en cualquier momento de en qué se haga una revisión.

Por ejemplo: Esquema de Herramientas en 2do Cuadrante – Hacer

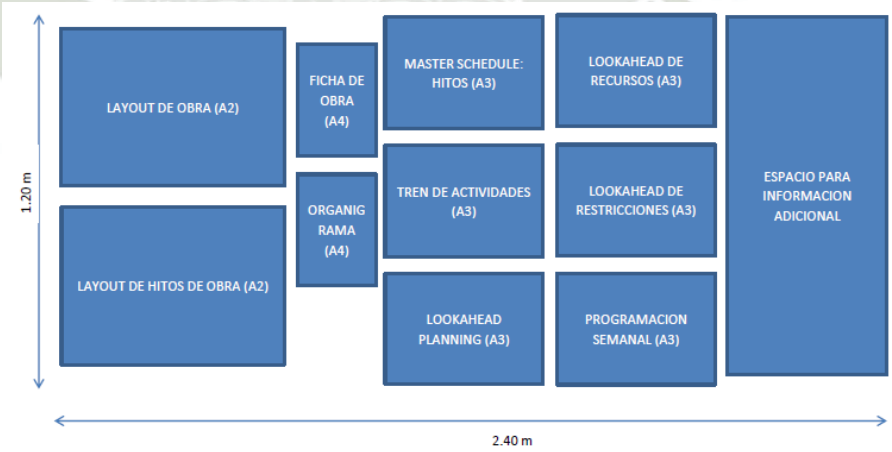


Figura 49: Herramientas de gestión a presentar en 2do Cuadrante de Sala "Obeya"
Fuente: Elaboración propia

Esta metodología incrementa la habilidad del equipo de trabajo para controlar las variables importantes del proyecto y la solución de problemas de una forma más eficiente y colaborativa.

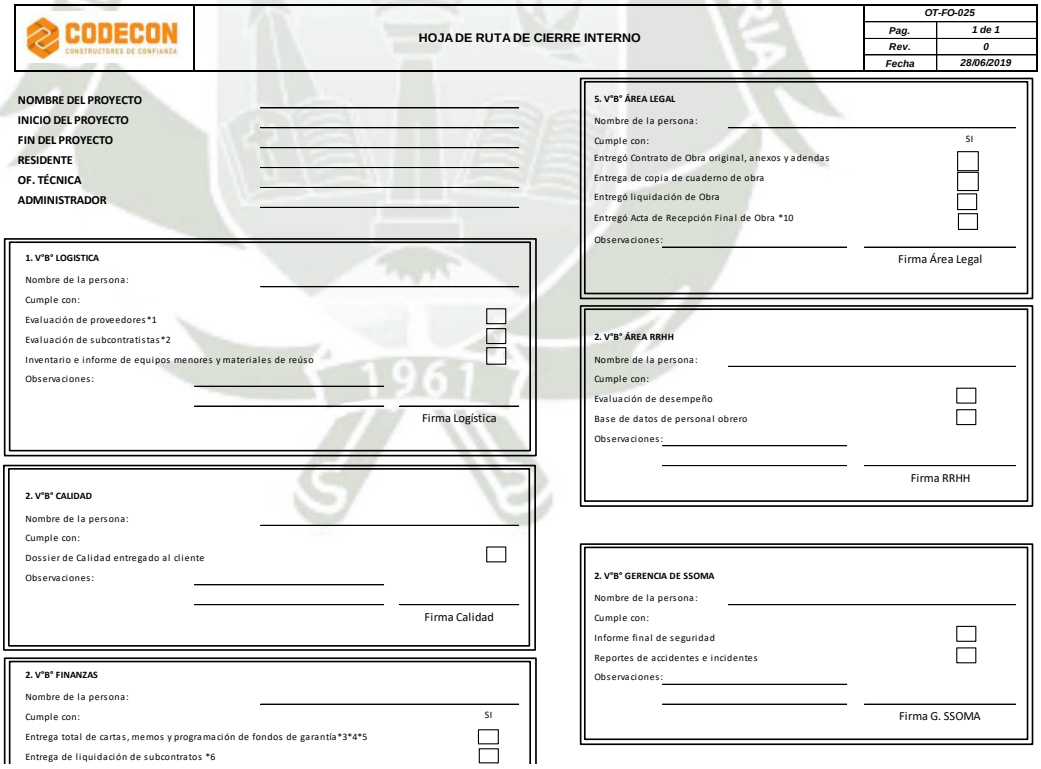
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

2.1.5 Cierre

"Procesos llevados a cabo para completar o cerrar formalmente un proyecto, fase o contrato." (Project Management Institute Inc., 2017, p. 554)

El macroproceso de cierre detalla todas las acciones que la obra debe realizar para culminar un proyecto y poder transmitir la información pertinente de cierre a los interesados del proyecto. Esta información permitirá tener trazabilidad sobre los resultados operativos, de alcance, costo, financiero, gestión de calidad, entre otros. Dentro de este macroproceso podemos encontrar:

1. Informe de Liquidación
2. Formatos de Liquidación con cliente
3. Formatos de Liquidación con subcontratistas
4. Hoja de Ruta interna, que resume los entregables de gestión a elaborar y las áreas o interesados a quienes se deben entregar.


CODECON
CONSTRUCTORES DE CONFIANZA

HOJA DE RUTA DE CIERRE INTERNO

OT-FO-025	
Pag.	1 de 1
Rev.	0
Fecha	28/06/2019

NOMBRE DEL PROYECTO
INICIO DEL PROYECTO
FIN DEL PROYECTO
RESIDENTE
OF. TÉCNICA
ADMINISTRADOR

1. V°B° LOGISTICA
Nombre de la persona:
Cumple con:
Evaluación de proveedores*1
Evaluación de subcontratistas*2
Inventario e informe de equipos menores y materiales de reúso
Observaciones:
Firma Logística

2. V°B° CALIDAD
Nombre de la persona:
Cumple con:
Dossier de Calidad entregado al cliente
Observaciones:
Firma Calidad

2. V°B° FINANZAS
Nombre de la persona:
Cumple con: SI
Entrega total de cartas, memos y programación de fondos de garantía*3*4*5
Entrega de liquidación de subcontratos *6

5. V°B° ÁREA LEGAL
Nombre de la persona:
Cumple con: SI
Entregó Contrato de Obra original, anexos y adendas
Entrega de copia de cuaderno de obra
Entregó liquidación de Obra
Entregó Acta de Recepción Final de Obra *10
Observaciones:
Firma Área Legal

2. V°B° ÁREA RRHH
Nombre de la persona:
Cumple con:
Evaluación de desempeño
Base de datos de personal obrero
Observaciones:
Firma RRHH

2. V°B° GERENCIA DE SSOMA
Nombre de la persona:
Cumple con:
Informe final de seguridad
Reportes de accidentes e incidentes
Observaciones:
Firma G. SSOMA

Figura 50: Extracto de formato de Hoja de Ruta
Fuente: Formato "OT-FO-025-HOJA DE RUTA-REV 0" – CODECON

5. Lecciones aprendidas consolidadas

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Todos estos formatos permitirán llevar una gestión y registro adecuado del cierre de proyecto.

A manera de resumen ejecutivo, el control de gestión de proyectos (CGP) definido y descrito en los puntos anteriores se puede resumir en la siguiente matriz de gestión, que contiene todas las herramientas aplicables según el macroproceso a la que pertenecen y que, en el transcurso de las distintas fases de un proyecto, servirán de guía para el mantenimiento y actualización de dicho sistema de control:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

N	MACROPROCES	PROCESO	CODIGO SI	DETALLE
1	INICIO	INICIO	PP-FO-001	FICHA DE DATOS DEL PROYECTO
2	INICIO	INICIO	PP-FO-002	PLAN DE ARRANQUE
3	INICIO	INICIO	PP-FO-003	ANALISIS DE PROYECTO INICIAL

N	MACROPROCES	PROCESO	CODIGO SI	DETALLE
4	PLAN - ESTRATEGIA	PLANIFICACIÓN Y ESTRATEGIA	PP-FO-004	A3 CONTRACTUAL
5	PLAN - ESTRATEGIA	PLANIFICACIÓN Y ESTRATEGIA	SIG-FO-007	MATRIZ DE RIESGOS
6	PLAN - ESTRATEGIA	PLANIFICACIÓN Y ESTRATEGIA	PP-FO-005	PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO
7	PLAN - ESTRATEGIA	PLANIFICACIÓN Y ESTRATEGIA	PP-FO-006	HISTOGRAMA MASTER
8	PLAN - ESTRATEGIA	PLANIFICACIÓN Y ESTRATEGIA	PP-FO-007	CRONOGRAMA DE ADQUISICIONES MASTER
9	PLAN - ESTRATEGIA	PLANIFICACIÓN Y ESTRATEGIA	PP-FO-008	CRONOGRAMA DE PPTO META
10	PLAN - ESTRATEGIA	PLANIFICACIÓN Y ESTRATEGIA	PP-FO-009	ESTATUS DE ORDENES DE CAMBIO

N	MACROPROCES	PROCESO	CODIGO SI	DETALLE
11	EJECUCIÓN	PROGRAMACIÓN	PP-FO-010	LAST PLANNER SYSTEM
12	EJECUCIÓN	PROGRAMACIÓN	PP-FO-011	ANALISIS DE RESTRICCIONES
13	EJECUCIÓN	PROGRAMACIÓN	PP-FO-012	AVANCE GRAFICO

N	MACROPROCES	PROCESO	CODIGO SI	DETALLE
14	CONTROL	GESTIÓN DE COSTOS	OT-FO-001	RESUMEN DE RESULTADO OPERATIVO
15	CONTROL	GESTIÓN DE COSTOS	OT-FO-002	FORMATO DE ACTIVACIONES Y PROVISIONES
16	CONTROL	GESTIÓN DE COSTOS	OT-FO-028	FORMATO DE CONCILIACIÓN DE MAYORES
17	CONTROL	GESTIÓN DE COSTOS	OT-FO-029	FORMATO DE FLUJO DE CAJA
18	CONTROL	GESTIÓN DE ADQUISICIONES	LOG-FO-007	CHECK LIST DE CONTRATO DE SERVICIOS
19	CONTROL	GESTIÓN DE ADQUISICIONES	OT-FO-003	ESTATUS DE CONTRATOS
20	CONTROL	GESTIÓN DE ADQUISICIONES	LOG-FO-003	FORMATO DE COMPARATIVOS
21	CONTROL	GESTIÓN DE ADQUISICIONES	LOG-FO-002	CREACIÓN DE RECURSOS
22	CONTROL	GESTIÓN DE ADQUISICIONES	OT-FO-004	CRONOGRAMA DE ADQUISICIONES
23	CONTROL	GESTIÓN DE ADQUISICIONES	LOG-FO-004	EVALUACIÓN DE PROVEEDORES
24	CONTROL	GESTIÓN DE ADQUISICIONES	LOG-FO-005	EVALUACIÓN DE SUBCONTRATISTAS
25	CONTROL	GESTIÓN DE COMUNICACIONES	SIG-FO-022	ESTATUS DE RFI´S
26	CONTROL	GESTIÓN DE COMUNICACIONES	SIG-FO-012	ACTAS DE REUNIÓN
27	CONTROL	GESTIÓN DE COMUNICACIONES	SIG-FO-023	ESTATUS DE PLANOS
28	CONTROL	CONTROL DE PROYECTO	OT-FO-005	CURVA S
29	CONTROL	CONTROL DE PROYECTO	OT-FO-006	DESPERDICIO DE ACERO
30	CONTROL	CONTROL DE PROYECTO	OT-FO-007	DESPERDICIO DE TABIQUERIA
31	CONTROL	CONTROL DE PROYECTO	OT-FO-008	DEPERDICIO DE REVOQUES
32	CONTROL	CONTROL DE PROYECTO	OT-FO-009	DESPERDICIO DE CONCRETO
33	CONTROL	CONTROL DE PROYECTO	OT-FO-010	DESPERDICIO DE ENCHAPE
34	CONTROL	CONTROL DE PROYECTO	OT-FO-011	ISP
35	CONTROL	CONTROL DE PROYECTO	SIG-FO-014	LECCIONES APRENDIDAS

N	MACROPROCES	PROCESO	CODIGO SI	DETALLE
36	CIERRE	LIQUIDACIÓN DE PROYECTO	OT-FO-012	PRESUPUESTO FINAL DE OBRA AGRUPADA POR PARTIDAS DE CONTROL
37	CIERRE	LIQUIDACIÓN DE PROYECTO	OT-FO-013	PRESUPUESTO VS EJECUTADO POR CONCEPTOS
38	CIERRE	LIQUIDACIÓN DE PROYECTO	OT-FO-014	ANALISIS DE BRECHAS Y COMENTARIOS
39	CIERRE	LIQUIDACIÓN DE PROYECTO	OT-FO-015	INFORME DE LIQUIDACIÓN DE OBRA
40	CIERRE	LIQUIDACIÓN DE PROYECTO	OT-FO-016	CARTA DEVOLUCIÓN FONDO DE GARANTÍA
41	CIERRE	LIQUIDACIÓN DE PROYECTO	OT-FO-017	PROGRAMACIÓN DE FONDOS DE GARANTÍA
42	CIERRE	LIQUIDACIÓN DE PROYECTO	OT-FO-018	LIQUIDACIÓN DE SUBCONTRATOS
43	CIERRE	LIQUIDACIÓN DE PROYECTO	OT-FO-019	CARTAS FIANZAS
44	CIERRE	LIQUIDACIÓN DE PROYECTO	OT-FO-002	PROVISIONES FINALES
45	CIERRE	LIQUIDACIÓN DE PROYECTO	OT-FO-020	LIQUIDACIÓN OBRA CLIENTE
46	CIERRE	LIQUIDACIÓN DE PROYECTO	OT-FO-021	CONTACTO DE PROVEEDORES
47	CIERRE	LIQUIDACIÓN DE PROYECTO	OT-FO-022	CUADRO DE ACABADOS
48	CIERRE	LIQUIDACIÓN DE PROYECTO	OT-FO-023	RESUMEN CURVAS DE PRODUCTIVIDAD
49	CIERRE	LIQUIDACIÓN DE PROYECTO	SIG-FO-014	LECCIONES APRENDIDAS CONSOLIDADAS
50	CIERRE	LIQUIDACIÓN DE PROYECTO	OT-FO-024	PRESENTACIÓN DE CIERRE
51	CIERRE	LIQUIDACIÓN DE PROYECTO	OT-FO-025	HOJA DE RUTA
52	CIERRE	LIQUIDACIÓN DE PROYECTO	OT-FO-026	INDICADORES PARA PPTOS
53	CIERRE	LIQUIDACIÓN DE PROYECTO	OT-FO-027	ACTA DE RECEPCIÓN Y BUENA EJECUCIÓN

Figura 51: Matriz de herramientas de gestión
Fuente: Procedimiento de Gestion de Proyectos de Construcción – CODECON

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

CAPÍTULO 3

3. DESARROLLO DE PROYECTO "CONJUNTO RESIDENCIAL CIUDAD VERDE ETAPA 4"

El presente capitulo presenta el desarrollo del proyecto de edificaciones de vivienda multifamiliar denominado CONJUNTO RESIDENCIAL CIUDAD VERDE ETAPA 4, construido en el transcurso del año 2019 en la ciudad de Lima. El mismo es de propiedad de la empresa inmobiliaria **Paz Centenario SAC**, que cuenta en el país con una gran experiencia en el desarrollo y promoción de proyectos de vivienda durante el lapso de sus más de 12 años de existencia como grupo inmobiliario en el Perú, y cuyo enfoque específico para este tipo de proyecto es la promoción y ampliación de la oferta de vivienda social como parte del programa "Fondo Mi Vivienda".

La construcción del mismo estuvo a cargo de la empresa constructora **Codecon Ingeniería y Construcción SAC**, en donde se formó parte del equipo de ejecución y entrega de la obra, como parte integral en la dirección de las áreas de producción y oficina técnica, y el trabajo directo en coordinación con la residencia de obra.

3.1 Descripción de labores desarrolladas

A continuación, se describen las principales labores desarrolladas dentro del equipo de ejecución de dicho proyecto, en relación con las diferentes áreas de conocimiento existentes dentro del sistema de control de gestión del proyecto: **Gestión de Plazos:**

- Responsable de la elaboración de cronograma maestro de ejecución del proyecto y la estructura de descomposición del trabajo EDT (WBS).
- Establecer junto con la residencia de obra, la estrategia general de construcción del proyecto relacionada a la planificación del cronograma maestro.
- Implementar junto con la residencia de obra, estrategias de aceleración necesarias para optimizar el tiempo de ejecución del proyecto y/o garantizar el término de este en el plazo ofertado.
- Definición de los diferentes frentes de trabajo, junto con el equipo de producción, y la sectorización general para cada uno de los frentes.
- Definición del histograma proyectado de personal para el tiempo de vida de la obra de acuerdo con los diferentes frentes de trabajo, cronograma maestro de obra y

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

rendimientos de mano de obra establecidos según el análisis del presupuesto previsto.

- Liderar junto con la residencia y durante la etapa de planificación y ejecución, la implementación del sistema de control de planificación de la obra, siguiendo la filosofía LAST PLANNER ® y lineamientos de LEAN CONSTRUCTION, revisando y validando la elaboración y utilización de las diferentes herramientas de planificación del proyecto por parte del equipo de obra: Look Ahead Planning (LAP), planificación semanal y diaria, análisis de restricciones de planificación, porcentaje de plan cumplido y análisis de causas de no cumplimiento.

Gestión de Alcance:

- Monitorear la administración contractual del proyecto y sus actualizaciones, mediante la participación activa en el taller de difusión y análisis de riesgo sobre el contrato establecido con el cliente. Análisis FODA contractual.
- Registro de ocurrencias de la obra e interacción directa con supervisión y el cliente.
- Verificar la difusión y conocimiento de los alcances generales del proyecto por parte del equipo de obra: Bases de licitación, términos de referencia, consultas a las bases, planos del proyecto, memorias y especificaciones técnicas.
- Responsable por el seguimiento y reporte a residencia, de la elaboración de órdenes de cambio de alcance (adicionales/deductivos) al proyecto debido a cambios plasmados en respuestas a consultas (RFI's) durante la construcción del proyecto, o cambios de diferente procedencia, que afecten directamente el alcance contractual de la obra.
- Elaboración del cronograma valorizado del proyecto, curva S base y de seguimiento de obra y cronograma de recursos.

Gestión de Costos:

- Responsable junto con la residencia, del análisis del presupuesto contractual de obra.
- Responsable de la elaboración, sustento, seguimiento y control del presupuesto meta de la obra, analizando las brechas entre el presupuesto contractual y el

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

presupuesto meta para plantear estrategias que garanticen el cumplimiento de los márgenes de obra.

- Establecer junto con residencia, la estructura y definición de las partidas de control de costos del proyecto.
- Realizar los reportes de resultado operativo de la obra bajo la metodología de valor ganado.
- Seguimiento semanal de reportes de productividad de mano de obra y equipos en obra para el Informe Semanal de Producción (ISP)
- Actualización de análisis de precios unitarios (APU) del presupuesto durante el desarrollo de la obra y en el cierre para reporte al área de control de gestión de proyectos, optimización y reportando los rendimientos reales obtenidos para la mano de obra y aporte de materiales, equipos y subcontratos que componen la estructura de las diferentes partidas.
- Cierre de subcontratos y cuadros comparativos de contratación de partidas mediante dicha modalidad, posterior a la revisión y aprobación de residencia.
- Revisión y aprobación de valorizaciones contractuales para su presentación a residencia y posteriormente al cliente. Además, realizar el mismo proceso para valorizaciones de subcontratistas de la obra.

Gestión de Calidad:

- Conocer y respetar la Política y Objetivos del Sistema de Gestion de Calidad de la organización, así como revisar el Plan de Gestión de la Calidad del Proyecto y velar por su cumplimiento.
- Conocer los Procedimientos Constructivos (procedimientos de trabajo) e Instrucciones de trabajo, así como los Formatos de control, de las actividades a realizar en el proyecto, en coordinación con el resto de áreas existentes en la organización del equipo de ejecución y control de obra.
- Revisar y monitorear la elaboración y aprobación de planos “as built” o planos conforme a obra a entregar al Cliente y demás documentación para la finalización de la obra y aprobación del Acta de Entrega al Cliente.
- Implementar la metodología de registro y análisis de costos de no calidad de la obra, para analizar data que permita conocer el costo real por ejecución de reprocesos o

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

retrabajos producto de alguna desviación en la ejecución de partidas de la obra. Posteriormente esa metodología fue empleada en otras obras de la organización.

Se desarrolla a continuación la aplicación del sistema de control de gestión de proyectos en la obra mencionada, y de acuerdo a las diferentes áreas de conocimiento en que se descompone dicho sistema de control.

Es de acuerdo a esta distribución y descomposición, que desde la jefatura de control de gestión de proyectos de empresa CODECON y a través de su gerencia de construcción, se entrega al equipo de ejecución de obra en reunión de Arranque de Obra, un árbol estandarizado de carpetas donde se encuentran todos los formatos que se han definido y estandarizado para la implementación del sistema de control de gestión de proyectos y de esta forma se pueda revisar, almacenar, generar y compartir toda la información relevante que llegue hacia el proyecto y que salga del mismo como parte de las herramientas y procedimientos de gestión establecidos.

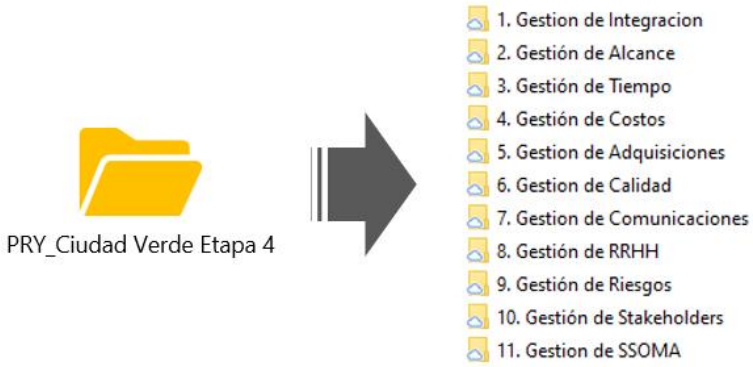


Figura 52: Árbol de carpetas estandarizado para implementación del Sistema de Gestión de Proyectos
Fuente: Elaboración Propia

Esta distribución estandarizada de información, de acuerdo a las áreas de conocimiento de gestión de proyectos, es utilizada por todo el equipo de obra establecido en las diferentes áreas en que se compone su organización, siendo cada una la encargada de la planificación, monitoreo y control de sus funciones, lideradas por el residente de obra. Se presenta el organigrama establecido para la ejecución del proyecto C.R. Ciudad Verde Etapa 4:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

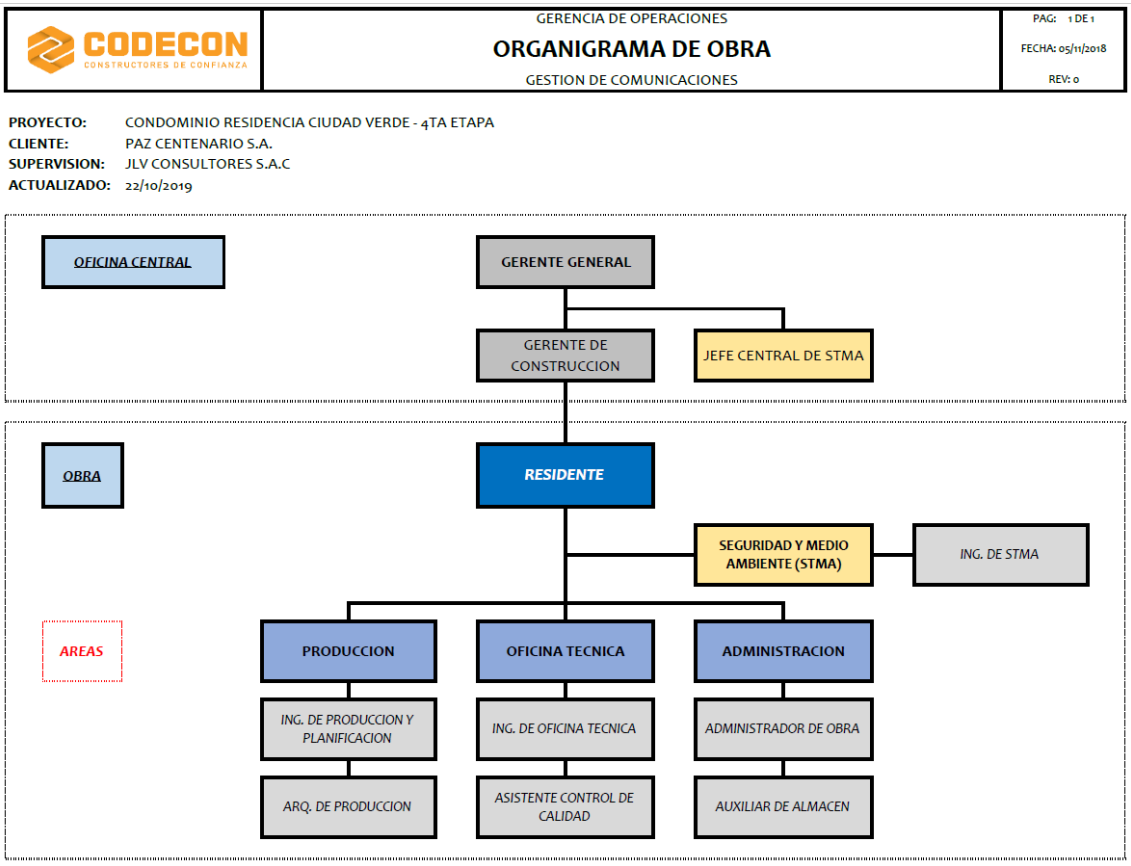


Figura 53: Organigrama base del proyecto C.R. Ciudad Verde Etapa 4
Fuente: Elaboración Propia

Además, como parte del macroproceso de INICIO y según la metodología descrita en el punto 2.1.1 INICIO del Capítulo 2 del presente documento, una vez definido el equipo de trabajo que estará a cargo de la ejecución y control del proyecto, se procede a generar la **Ficha de Datos de Proyecto**, que contiene la información para el entendimiento general de los datos del proyecto. Se muestra la ficha de datos generada que esta difundida e impresa en la zona de oficinas de obra y sala de reuniones (Sala Obeya).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

CODECON CONSTRUCTORES DE CONFIANZA	FICHA DE DATOS DEL PROYECTO	PP-FO-001	
		Pag.	1 de 1
		Rev.	0
		Fecha	28/06/2019

NOMBRE DE PROYECTO:	CONJUNTO RESIDENCIAL CIUDAD VERDE - ETAPA 4
ETAPA:	4TA
DIRECCIÓN:	FUNDO GALLINAZOS PARCELA 73, AV. PANAMERICANA NORTE KM 27
DISTRITO:	PUENTE PIEDRA, LIMA
TIPO DE CONTRATO	SUMA ALZADA
CLIENTE	PAZ CENTENARIO S.A.
RUC CLIENTE	
SUPERVISION	JLV CONSULTORES S.A.C
DIVISIÓN DEL PROYECTO	GERENCIA DE CONSTRUCCION
NOMBRE CORTO DE PROYECTO	PROYECTO CIUDAD VERDE ETAPA 4
CÓDIGO S10 DEL PROYECTO	CONS EXT WIC - PROYECTO CIUDAD VERTE ETAPA 4
CENTRO DE COMPRAS	PENDIENTE DEFINIR
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	1 EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS DE 9 NIVELES / 72 DEPARTAMENTOS

	RITMO DE CONSTRUCCIÓN	TORRE	N° DE AULAS
LOGÍSITICA DE CONSTRUCCIÓN			

FECHA INICIO:	18/02/2019		
FECHA FIN:	15/10/2019 (AMPLIACION DE PLAZO)		
DURACIÓN(Meses):	8 MESES		
MONEDA:	SOL		
MONTO (S/IGV):	5,950,935.31		
ÁREA CONSTRUIDA (M2)	5,032.71		
ÁREA DE TERRENO TOTAL			
N° DE AMBIENTES	72 DEPARTAMENTOS	m2 Aprox.	
m2 aprox. CASA	NO APLICA		
m2 aprox. DEPARTAMENTO	61		
TIPO DE CAMBIO $	3.30 (CONTRACTUAL)		

SOLICITANTE:

STAFF:

GERENTE DE PROYECTO:	
SENIOR DE CONTROL DE GESTION:	
RESIDENTE:	
INGENIERO DE OT Y CONTROL:	
INGENIERO DE PRODUCCION:	
ADMINISTRADOR:	
AUXILIAR ALMACEN:	

ACCESOS S10

RESIDENTE:		Correo:	
INGENIERO DE OT Y CONTROL:		Correo:	
ADMINISTRADOR:		Correo:	
AUXILIAR ALMACEN		Correo:	

ADELANTO:	S/1,404,420.73	% VENTA:	20.00%
FIEL CUMPLIMIENTO:	S/702,210.37	% VENTA:	10.00%
MONTO DE FONDO FIJO:	S/1,000.00	RESPONSABLE:	RAMON LOPEZ

Figura 54: Ficha de Datos del proyecto C.R. Ciudad Verde Etapa 4
Fuente: Elaboración Propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

3.2 Gestión de Alcance

3.2.1 Descripción del proyecto

El proyecto forma parte de la cuarta y última etapa del proyecto CONJUNTO RESIDENCIAL CIUDAD VERDE, ubicado en la Av. Panamericana Norte Km. 27, Distrito de Puente Piedra, Provincia y Departamento de Lima; se desarrolló bajo el marco normativo del programa MI VIVIENDA y se acoge a lo establecido en el Decreto Supremo 030-2002-MTC.

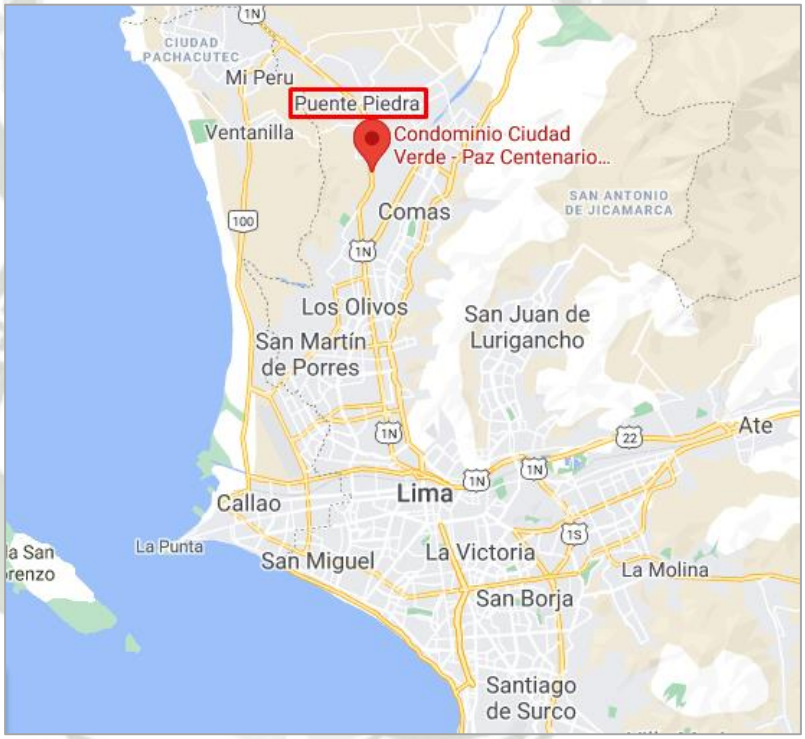


Figura 55: Ubicación de proyecto "Ciudad Verde 4ta Etapa" dentro de Lima Metropolitana
Fuente: Google Maps

El proyecto en su totalidad está compuesto por 12 edificios de 9 niveles cada uno, con 72 unidades inmobiliarias por cada edificio, siendo un total de 864 departamentos los ejecutados en total para el proyecto integral en un área útil de 21,563.63 m².

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

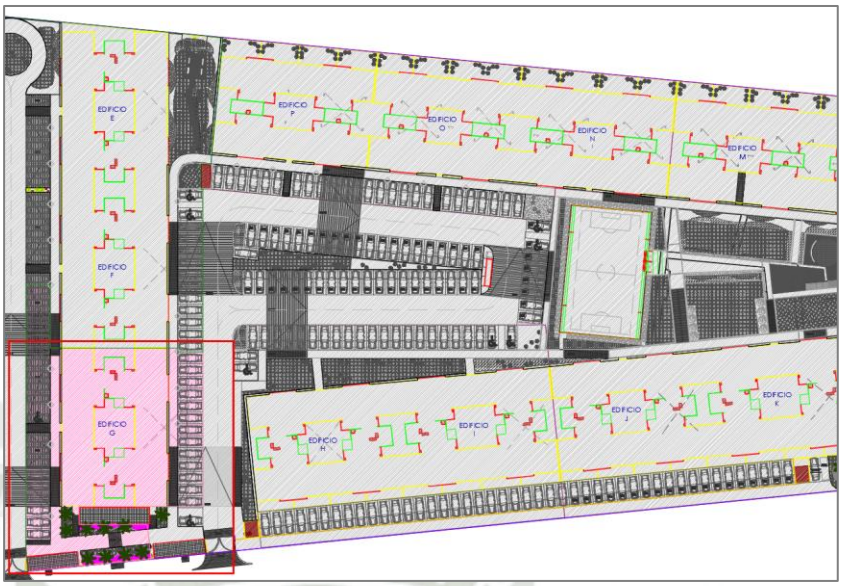


Figura 56: Ubicación de la Etapa 4 dentro del "Conjunto Residencial Ciudad Verde"
Fuente: Elaboración propia

La cuarta etapa del proyecto, que es donde se centra el presente capitulo e informe, está compuesta por un edificio de vivienda de 9 niveles y 72 departamentos en total. Todos los edificios albergan 8 departamentos por piso, con dos núcleos de circulación vertical que entregan a todos los niveles por medio de hall de distribución de uso común y que a su vez dividen el edificio en dos bloques iguales de 4 departamentos por piso en cada uno. Además, cada núcleo de circulación vertical está conformado por: 01 ascensor y 01 escalera de escape con vestíbulo previo ventilado a través de un ducto en el caso de los edificios de 09 pisos.

En esta etapa, el proyecto está compuesto por departamentos de 2 dormitorios con 1 baño, 3 dormitorios con 1 baño (opcional 2 baños) y 3 dormitorios con 2 baños que se distribuyen de la siguiente manera:

- 2 unidades de 2 dormitorios con 1 baño.
- 61 unidades de 3 dormitorios con 1 baño opcional a 2 baños.
- 9 unidades de 3 dormitorios con 2 baños.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

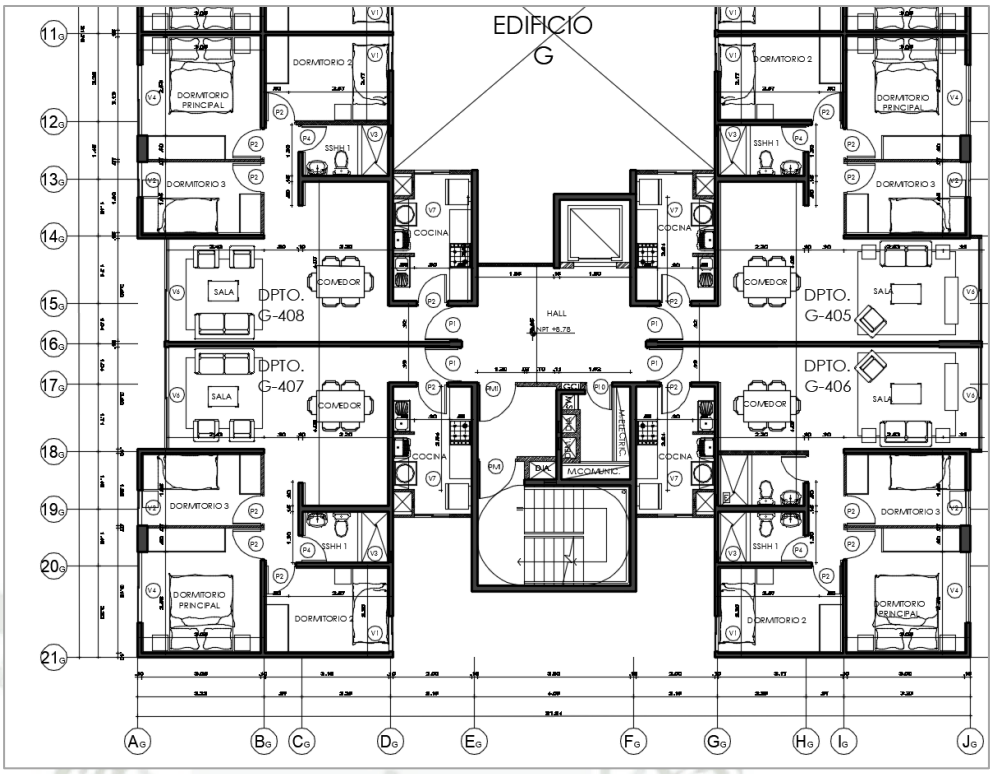


Figura 57: Planta de arquitectura típica proyecto "C.R. Ciudad Verde Etapa 4"
Fuente: Elaboración propia

Figura 58: Elevación de edificio "C.R. Ciudad Verde Etapa 4"
Fuente: Elaboración propia

Todas las unidades inmobiliarias cuentan con un lado ventilado hacia el exterior del edificio lo cual permite que los ambientes principales cuenten con iluminación y ventilación natural. Los baños se ventilarán e iluminarán también de forma natural, teniendo solo algunos casos donde se tiene un sistema de ventilación mecánico auxiliar.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

DENSIDAD

El proyecto, en su totalidad, albergará a 4,720 habitantes, equivalente a 2,188.87 Hab/Ha, valor que se encuentra dentro de lo permitido por el Certificado de Parámetros (densidad máxima permitida de 2,250 habitantes por hectárea para Conjuntos Residenciales).

AREAS DE ESTACIONAMIENTOS

El proyecto en total cuenta con 239 estacionamientos, ratio equivalente aproximadamente a 01 estacionamiento por cada 04 unidades de vivienda; de estos, 10 son estacionamientos para minusválidos.

En esta etapa se habilitarán 37 estacionamientos a nivel. Los estacionamientos faltantes en esta etapa ya fueron habilitados en la 1°, 2° y 3° etapa del proyecto.

Figura 59: Área de estacionamiento "C.R. Ciudad Verde Etapa 4"
Fuente: Elaboración propia

OTROS

El proyecto alberga un cuarto de Acopio de Basura en el primer piso de cada torre, la cual será recogida por el portero y llevada al cuarto de acopio principal construido en la Primera Etapa para luego ser sacada a la calle en el horario que corresponda.

El Proyecto cumple con las normas de construcción establecidas (retiros, áreas mínimas de ambientes, áreas libres, etc.). Asimismo, todo el proyecto cuenta con

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

una adecuada ventilación e iluminación natural siguiendo los estándares de diseño que se mencionan en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

3.2.2 Alcances Generales

El proyecto C.R. Ciudad Verde Etapa 4, que tiene un área techada construida superior a los 5,040 m2, está compuesto por los siguientes alcances generales ejecutados:

MOVIMIENTO DE TIERRAS:

- Excavación masiva de terreno existente para conformación de plataforma de base para platea de cimentación de la edificación y excavación localizada de cimientos corridos, vigas de cimentación y estructuras menores. (+210 m3)
- Conformación y compactación de sub base para platea de cimentación con material existente. (+705 m2)
- Relleno, conformación, compactación y pruebas de base para platea de cimentación con material granular de préstamo. (+505 m3)

ESTRUCTURAS:

- Obras de concreto simple, como falsas zapatas para sostenimiento de algunas zonas de cimentación y cimentación corrida.
- Ejecución de solución de ingeniería para mejoramiento de condiciones existentes en zona de cimentación de la edificación y de esta forma garantizar el sostenimiento del edificio debido a problemas con las propiedades del suelo natural existente y la presencia de napa freática considerable a un nivel cercano al superficial (1.20 m), proveniente de la vertiente del rio Chillón cuyo cauce se encuentra a una distancia cercana al proyecto (700 m aproximadamente).
- La solución consiste en la construcción de 240 micropilotes de concreto armado con un nivel de profundidad de 5.75 m desde el nivel de fondo de platea de cimentación hasta la zona de apoyo con suelo de tipo grava densa, ejecutados con un concreto premezclado de resistencia mínima f'c 400

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

kg/cm2 y reforzados con barra de acero de BAHE A36 de 32 mm según detalle y distribución mostrados a continuación.

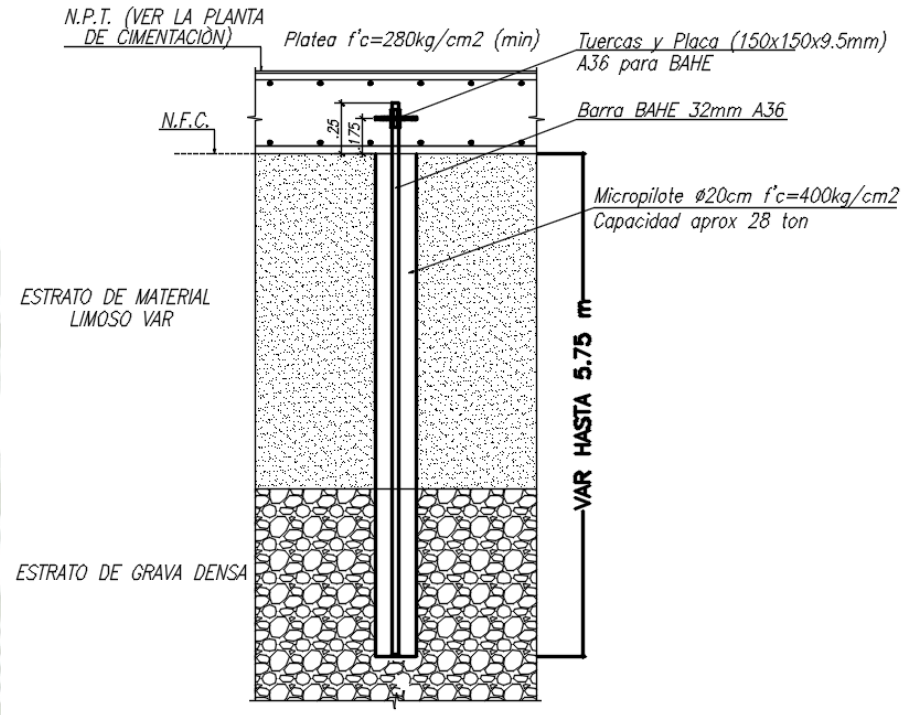


Figura 60: Detalle constructivo de micropilotes de concreto (Especialidad Estructuras)
Fuente: Elaboración propia

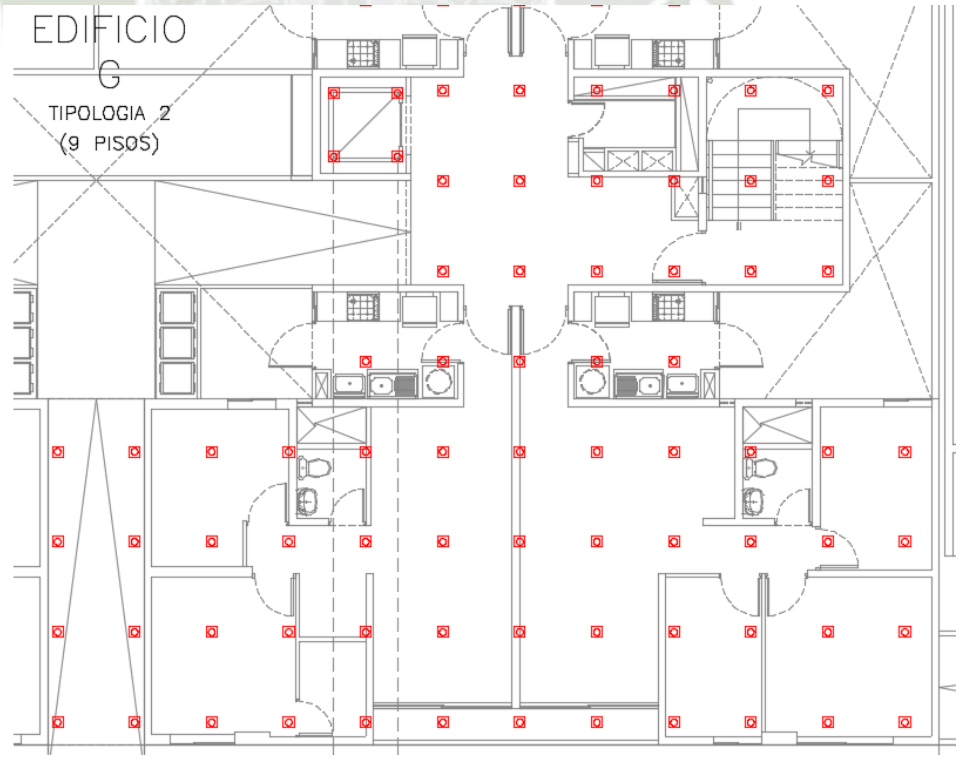


Figura 61: Extracto de plano Planta de distribución de micropilotes en primer nivel
Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Figura 62: Proceso constructivo de perforación e inyección de micropilotes.
Fuente: Elaboración propia

- Platea de cimentación de concreto armado para soporte de la edificación con un espesor de 0.35 m y una cuantía de acero promedio de 47.50 kg por cada metro cubico (m3) de concreto colocado. La platea y vigas de cimentación se ejecutaron con un concreto de resistencia f'c: 280 kg/cm2 de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto de estructuras, y cuya composición considera el uso de cemento de tipo V, teniendo en cuenta las condiciones agresivas del suelo debido a la presencia de una napa freática elevada.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Figura 63: Proceso constructivo platea de cimentación – Excavación localizada / Acero de refuerzo
Fuente: Elaboración propia

Figura 64: Proceso constructivo platea de cimentación – Colocación de concreto
Fuente: Elaboración propia

- Obras de concreto armado para superestructura de edificio con muros de concreto armado, losas macizas y escaleras; bajo el sistema de diseño estructural de muros de ductilidad limitada. En general la super estructura del edificio tuvo como requerimiento el uso de concreto con una resistencia de f´c: 175 kg/cm2 para losas macizas y una resistencia de f'c: 210 kg/cm2 para muros y placas del piso 1 al 3 y una resistencia de f'c: 175 kg/cm2 para elementos verticales del piso 4 al 9.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Figura 65: Proceso de encofrado y colocación de concreto en muros
Fuente: Elaboración propia

Figura 66: Proceso constructivo de muros y losas concreto armado
Fuente: Elaboración propia

- Muros de tabiquería interior con bloques de ladrillo sílico calcáreo en diferentes espesores según lo requerido por el proyecto de arquitectura y el proyecto de seguridad, para las zonas que funcionan como rutas de evacuación de la edificación.
- Obras de concreto armado en áreas exteriores para estructuras menores, como cuarto de basura, banco de medidores eléctricos del conjunto residencial, obras de arte como veredas, rampas, entro otros.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

- Algunos datos importantes a considerar para resumir la magnitud y el volumen de partidas ejecutadas en la etapa de estructuras se muestran a continuación:

Figura 67: Dimensionamiento de partidas principales estructuras "C.R. Ciudad Verde Etapa 4"
Fuente: Elaboración propia

ARQUITECTURA:

- Los revoques y enlucidos para el acabado superficial de muros y cielo raso interiores y fachada exteriores son del tipo solaqueo, considerando solo vestidura de derrames para los vanos de puertas y ventanas y la parte superior de los alfeizar de concreto que se encuentran de departamentos.
- Acabados de pisos con diferentes materiales según cuadro de acabados como son cemento pulido en cuarto de tableros eléctricos y montantes y cuarto de basura, enchape cerámico en zonas húmedas como baños, cocinas y patios interiores en departamentos y áreas comunes como hall de ascensores y vestíbulo previo de ruta de evacuación.
- Recubrimientos de pisos laminados en zonas de departamentos para los ambientes de tipo sala / comedor y dormitorios.
- Revestimiento de muros interiores de departamentos con papel mural vinílico en los ambientes que cuentan con piso laminado, y pintura en zonas de baños, cocinas, áreas comunes y fachadas del edificio.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

- Carpintería de madera con puertas contra placadas y cerrajería. Muebles bajos en zona de cocinas.
- Ventanas y mamparas de aluminio con cristales templados de 4 mm y 6 mm.
- Instalación de puertas cortafuego en zonas de evacuación según lo indicado en proyecto de seguridad.

Figura 68: Dimensionamiento de partidas principales arquitectura "C.R. Ciudad Verde Etapa 4"
Fuente: Elaboración propia

INSTALACIONES

- Red de distribución eléctrica interior (salidas de distribución, interruptores y fuerza); instalación de alimentadores y acometidas eléctricas desde el suministro exterior público.
- Suministro e instalación de tableros eléctricos en departamentos y áreas comunes interiores.
- Sistema de iluminación interior y exterior siguiendo criterios solicitados por programa de vivienda sostenible BONO VERDE (iluminación LED)
- Sistema de puesta a tierra y servicios generales.
- Red de agua fría / caliente y red de desagüe.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

- Suministro e instalación de aparatos sanitarios, griferías y accesorios siguiendo los criterios solicitados por programa de vivienda sostenible BONO VERDE (Ahorro de agua y suministro)
- Red de acometidas de distribución de agua para uso doméstico y red de contra incendio instalada en hall de vestíbulo previo bajo montante de ACI y gabinetes para mangueras contra incendio.
- Sistema de ventilación forzada en escaleras de evacuación (inyección) y sistema de inyección y extracción de aire en zona de vestíbulo previo a escaleras de evacuación.
- Suministro e instalación de sistema convencional de detección y alarmas en departamentos y áreas comunes e interconexión con el sistema de instalaciones mecánicas (inyección/extracción de aire) de forma automática para su encendido en caso de activarse una alarma a través de los sensores de humo.

3.2.3 Control de cambios de alcance

Para poder llevar el control del alcance y sus cambios durante el periodo de ejecución del proyecto, se hace uso de algunas herramientas que permiten llevar de manera ordenada la trazabilidad de los cambios, los mismos que pueden llegar en forma de:

- Planos generales, planos de detalles u otra información técnica enviada por el cliente, siempre a través de la entidad encargada de la supervisión de obra.
- Respuestas a consultas y aclaraciones enviadas por la constructora hacia el cliente y/o supervisión de obra, con respecto a información técnica que se encuentre incompleta, sea incompatible o que no exista de forma suficiente para el entendimiento del alcance del proyecto para su ejecución adecuada.
- Cambios generados por acuerdos técnicos producto de la solución planteada en obra por parte de la constructora y la supervisión en conjunto, en la forma de ejecutar una partida del alcance contractual o modificar alguna variable de sus especificaciones.

De esta forma las herramientas de gestión utilizadas para el control de alcances son las siguientes:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

3.2.3.1 Control de Planos

Esta herramienta nos permite mantener un listado de planos de todas las especialidades del proyecto, los mismos que se encuentran ordenados desde lo recibido en la línea base, es decir los planos de licitación recibidos por parte del cliente para poder ejecutar el proyecto, así como las actualizaciones que puedan llegar en el ciclo de vida del proyecto hasta el cierre de la construcción del mismo.

ESTATUS PLANOS CIUDAD VERDE ETAPA 4							
				FECHA DE ENTREGA	18/09/18		
NR	ESPECIALIDAD	CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	REV. 00	REV. 01	REV. 02
13	ARQUITECTURA	D	03	Detalle de puertas	BASE		
14	ARQUITECTURA	D	04	Detalle ventanas y mamparas	BASE		
15	ARQUITECTURA	D	05	Detalle de closets	BASE		
16	ARQUITECTURA	D	06	Detalle carpintería metálica	BASE		
17	ARQUITECTURA	D	07	Detalle de escaleras	BASE		
18	ARQUITECTURA	D	08	Detalle de pisos interiores	BASE		
19	ARQUITECTURA	D	09	Detalle de pisos exteriores	BASE		
20	ARQUITECTURA	D	10	Detalle de estacionamientos	BASE		
21	ARQUITECTURA	D	11	Detalle techos escarchado	BASE		
22	ARQUITECTURA	D	12	Detalle de techo pastelero	BASE		
23	ARQUITECTURA	D	13	Detalle protectores de ductos	BASE		
24	ARQUITECTURA	D	14	Detalle de papel mural	BASE		
25	ARQUITECTURA	D	15	Detalle pintura fachada	BASE		
26	ARQUITECTURA	D	16	Detalle de numeracion de edificios	BASE		
27	ARQUITECTURA	D	17	Detalle tapajuntas	BASE		
28	ARQUITECTURA	D	18	Detalle deposito de limpieza	BASE		
29	INDECI	EVS	01 a 02	Planta general sótano seguridad y evacuación	BASE		
30	INDECI	EVS	01 a 07	Señalética y evacuación por tipología	BASE		
31	ESTRUCTURAS	E	01 a 28	Planos de estructuras edificios I y J	BASE		
32	INST. ELECTRICAS	IIEE	01	Planta general	BASE		
33	INST. ELECTRICAS	IIEE	02	Unifilares	BASE		
34	INST. ELECTRICAS	IIEE	03	Montante Electrica	BASE		
35	INST. ELECTRICAS	IIEE	04	Montante comunicaciones	BASE		
36	INST. ELECTRICAS	IIEE	05 A 09	Alumbrado	BASE		
37	INST. ELECTRICAS	IIEE	10 A 14	Tomacorrientes	BASE		
38	INST. ELECTRICAS	IIEE	15 A18	Servicios Auxiliares	BASE		
39	INST. SANITARIAS	ISr	01	IISS As-Built etapas anteriores	BASE		
40	INST. SANITARIAS	ISr	02	IISS As-Built etapas anteriores	BASE		
41	INST. SANITARIAS	IS	01 a 04	Actualizacion Instalaciones Sanitarias		30/05/2018	
41	INST. MECANICA	IM	01 a 07	Instalaciones mecánicas general	BASE		
42	INST. MECANICA	IM	01 a 07	Instalaciones mecánicas según tipologia	BASE		
43	ASCENSORES	AS	01	Disposicion y trabajos preliminares	BASE		
44	ASCENSORES	AS	02	Detalle de cortes	BASE		
45	ASCENSORES	AS	03	Trabajos electricos	BASE		
45	ASCENSORES	AS	04	Actualizacion Ascensores Torre I		15/12/2018	
45	ASCENSORES	AS	05	Actualizacion Ascensores Torre J		15/12/2018	

Figura 69: Extracto de registro / log de control de planos de proyecto
Fuente: Elaboración propia

El control de planos se genera mediante un estatus de información con toda la relación de planos según la especialidad a la que corresponden, código y nombre, además de su revisión o versión de elaboración y la fecha de recepción del documento, de modo que se puede revisar el historial de cambio entre las diferentes versiones de un mismo plano o la llegada de nuevos planos en cualquier momento del ciclo de vida del proyecto.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Cada dato ingresado al estatus, por disposición del procedimiento de control, debe tener un hipervínculo que nos lleva automáticamente a la carpeta donde se encuentra ubicado el archivo actualizado dentro del árbol de carpetas de obra.

ESTATUS PLANOS CIUDAD VERDE ETAPA 4

FECHA DE ENTREGA					18/09/18			
NRO	ESPECIALIDAD	CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	REV. 00	REV. 01	REV. 02	REV. 03
37	INST. ELECTRICAS	IIEE	10 A 14	Tomacorrientes	BASE			
38	INST. ELECTRICAS	IIEE	15 A18	Servicios Auxiliares	BASE			
39	INST. SANITARIAS	ISr	01	IISS As-Built etapas anteriores	BASE			
40	INST. SANITARIAS	ISr	02	IISS As-Built etapas anteriores	BASE			
41	INST. SANITARIAS	IS	01 a 04	Actualizacion Instalaciones Sanitarias		30/05/2018		
41	INST. MECANICA	IM	01 a 07	Instalaciones mecánicas general	BASE			
42	INST. MECANICA	IM	01 a 07	Instalaciones mecánicas según tipologia	BASE			
43	ASCENSORES	AS	01	Disposicion y trabajos preliminares	BASE			
44	ASCENSORES	AS	02	Detalle de cortes	BASE			
45	ASCENSORES	AS	03	Trabajos electricos	BASE			
45	ASCENSORES	AS	04	Actualizacion Ascensores Torre I		15/12/2018		
45	ASCENSORES	AS	05	Actualizacion Ascensores Torre J		15/12/2018		

file:///G:\Mi unidad\Trabajo\CDC - Ciudad Verde 4\2. Gestión de Alcance\4. Planos\1. Historico de planos\01. Actualizacion Contractual\IS MOD 1&3 30-05-2017.dwg - Haga clic una sola vez para seguir. Haga clic y mantenga presionado el botón para seleccionar esta celda.

Figura 70: Extracto de registro / log de control de planos de proyecto
Fuente: Elaboración propia

Además, complementando el estatus mencionado, se organizan las carpetas donde se encuentran los archivos electrónicos de cada documento, según su orden de llegada y descripción general.

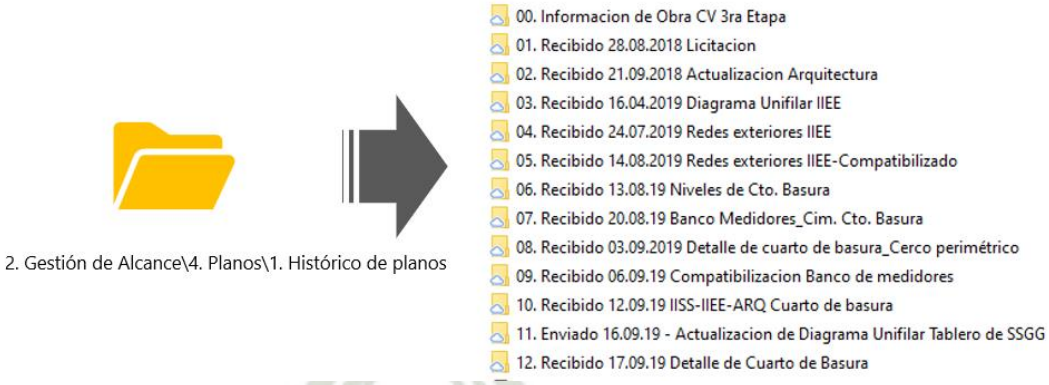


Figura 71: Ordenamiento de carpetas para el control de planos dentro del árbol de gestion
Fuente: Elaboración propia

Dentro de este control se incluye adicionalmente la organización y trazabilidad de los planos propios del proyecto como pueden ser:

- Planos de levantamiento y replanteo topográfico, generados luego de recibir el terreno de obra por parte del cliente y verificar que la información de planos contractuales con respecto a linderos, dimensiones y levantamiento general sean compatibles con la realidad.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

- Planos de modulación de encofrado para elementos verticales u horizontales en la etapa de estructuras
- Planos de modulación y despiece de acero corrugado de refuerzo, en caso que se tenga en obra una solución de ingeniería con acero dimensionado.
- Planos de ingeniería para partidas especiales, por ejemplo, en el caso de este proyecto, los planos de distribución y detalles de micropilotes para cimentación profunda.
- Planos mecánicos de equipos especiales como ascensores o elevadores de discapacitados.

Esta herramienta debe ser mantenida y actualizada constantemente por el área de Oficina Técnica, quien es responsable por la custodia y difusión de la información acerca del alcance del proyecto; y es de vital importancia para que todo el equipo de obra utilice la información actualizada para la ejecución de partidas o para la revisión de modificaciones que puedan afectar directamente el cumplimiento de las especificaciones técnicas de obra.

3.2.3.2 Solicitudes de Información (RFI)

La ocurrencia de cambios de alcance en el proyecto se puede dar también a través del formato de *Solicitud de Información*, más conocido por las siglas RFI que vienen del inglés "*Request For Information*". Mediante este documento la constructora realiza consultas o solicita aclaraciones al cliente y/o supervisión acerca de información técnica relevante del proyecto que se encuentre incompleta, sea incompatible o que no exista de forma suficiente para el entendimiento del alcance del proyecto para su ejecución adecuada. El formato permite realizar una consulta formal, indicando todos los datos pertinentes para el entendimiento y atención de la consulta. A continuación, se muestra un formato de RFI utilizado en el proyecto Ciudad Verde Etapa 4.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

CODECON

CODECON INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
AV. JAVIER PRADO ESTE N°560. OF. 2301
SAN ISIDRO, LIMA-PERU
TELF: (511) 500-8636
e-mail info@codecon.pe

RFI-021
REV: 0

PROYECTO:	CONDOMINIO CIUDAD VERDE ETAPA 4		
ESPECIALIDAD:	ARQUITECTURA		
ASUNTO:	PENDIENTE EN PISOS DE DUCHA		
PLANOS:	CÓDIGO DE PLANO	FECHA ENTREGADO A CODECON	
	D-03 / D-04 / D-06	28.08.2018	
ELABORADO POR:	AHELELI SANTILLANA	IDENTIFICACIÓN:	OBRA
CARGO:	INGENIERA DE OFICINA TECNICA	FECHA DE EMISIÓN:	8/07/2019
PRIORIDAD:	ALTA	FECHA LÍMITE DE RESPUESTA:	10/07/2019

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE CONSULTA:

Se solicita confirmar cual sería la pendiente a considerar en pisos de duchas, puesto que la pendiente que indica el plano de detalle de baños es mínima de 1% (ver imagen N°01). Así también, considerar que la ubicación de sumidero es la que se observa en la imagen N°02, la misma considerada en el piloto de la torre E.

Imagen N°01: Plano D-06 Detalle de baños

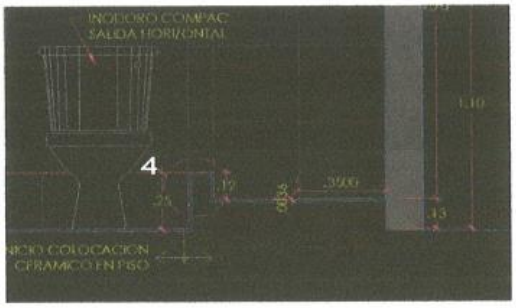


Imagen N°02: Reubicación de sumidero en duchas (RFI N°04)

Respuesta:

Respecto de la re-ubicación del sumidero en las duchas, conforme, ubicarlo como se indica en la Imagen N° 02. Respecto del porcentaje de inclinación, asegurar una pendiente mínima de 1.0% en ambas direcciones (lado corto y largo). Adicionalmente, debido a que ello está dentro de los alcances de proyecto, cabe aclarar que esto no supondría un adicional por materiales.

RESPONDIDO POR:

Firma: JLY CONSULTORES Ing. Carlos Saldamando | Fecha: 10/07/19

Figura 72: Extracto de documento RFI utilizado en proyecto Ciudad Verde Etapa 4
Fuente: Elaboración propia

Se han generado dentro del tiempo de ejecución del proyecto Ciudad Verde Etapa 4, un total de cuarenta y dos (42) envíos de Solicitudes de Información para su absolución. Los documentos son elaborados por el área de Oficina Técnica, de acuerdo a las consultas que puedan llegar de cualquier integrante del equipo de obra, y enviadas a supervisión a través de correo electrónico.

Las respuestas deben llegar por el mismo medio y adicionalmente en físico para su recepción con el sello de Recibido y Cargo respectivo. Este

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

proceso ayuda a formalizar este tipo de comunicaciones, siendo que en muchos casos la respuesta de las mismas genera un cambio de alcance que podría afectar el plazo de ejecución, así como generar conceptos de adicionales y/o deductivos al costo contractual de la obra, por lo que es importante evidenciar el ciclo de consulta y respuesta en el tiempo para el sustento respectivo.

Los RFI generados se registran en un estatus de control donde se controlan factores como la especialidad, titulo, descripción de consulta, fecha de envío, estatus de la respuesta, los días que demoro la respuesta de parte del cliente y/o supervisión.

Luego de obtenida la respuesta del RFI, se procede a comunicar la solución indicada a todo el equipo de obra a través de canal interno de comunicación y también de ser necesario actualizar el control de planos de obra, si es que como parte de la respuesta recibida se adjuntó algún plano de especialidades o detalle pertinente.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CODECON
CONSTRUCTORES DE CONFIANZA

REGISTRO RFI's - CLIENTE

PROYECTO: CONDOMINIO RESIDENCIAL CIUDAD VERDE - ETAPA 4
CLIENTE: PAZ CENTENARIO S.A.C.
SUPERVISION: JLV CONSULTORES
ELABORADO POR: AHELELI SANTILLANA
REVISADO POR: BRUNO OLIART
ACTUALIZADO: 09/10/2019

N°	RFI	ELABORADO POR	ESPECIALIDAD	PLANOS	TITULO	DESCRIPCIÓN CONSULTA	FECHA DE ENVÍO	FECHA LÍMITE DE RESPUESTA	FECHA DE RESPUESTA	DESCRIPCION ESTADO	PLANOS ADJUNTOS	DÍAS SIN RESPUESTA DEL CLIENTE	RESPUESTA
1	001	LIZZET CHIRINOS	ESTRUCTURAS	NO	RELLENO, NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO CON NAPA FREATICA EXPUESTA	LUEGO DE LA DEMOLICION DEL CUARTO DE BASURA, COMO PARTE DEL ALCANCE CONTRACTUAL, SE ENCONTRÓ UNA LOSA DE CIMENTACIÓN DE 1M DE PROFUNDIDAD APROXIMADAMENTE INVADIENDO EL AREA DE LA PLATEA, LA CUAL HA SIDO DEMOLIDA Y ELIMINADA, PRODUCTO DE ESTO SE OBSERVA LA NAPA FREATICA EXPUESTA (FOTOGRAFIA N°1 y 2). SE SOLICITA DE MANERA URGENTE DE PARTE DEL ESPECIALISTA EL PROCEDIMIENTO DE RELLENO CON EXPOSICION DE NAPA FREÁTICA , EL AREA INDICADA ES DE 100 M2 APROXIMADAMENTE.	08/03/2019	18/03/2019	11/03/2019	RESUELTO	NO	3	A continuación se describen las tareas para la construcción de una plataforma estable sobre la cual construir el area de estacionamiento del proyecto Ciudad Verde 4, considerando que existe una excavación de 1,20 m de profundidad media, la misma que se encuentra inundada por el agua freática: 1.- Realizar el bombeo del agua existente en la excavación 2.- Colocar piedra de boleo (tamaño máximo 200 mm) directamente por volteo desde los camiones. 3.- Distribuir la piedra en toda la profundidad, de forma que la cota superior de este relleno masivo sea al menos 20 cm por encima de la cota de apoyo de la base del pavimento. 4.- Una vez concluido el relleno, proceder a compactar con rodillo vibratorio de alta energía. Es preferible el uso de rodillo vibratorio de frecuencia variable con la finalidad de encontrar la frecuencia que produzca la mayor compactación
2	002	AHELELI SANTILLANA	ESTRUCTURAS	SI	INCOMPATIBILIDAD EN BALCONES DE 1ER PISO CON PLANO DE ARQUITECTURA	SE IDENTIFICA INCOMPATIBILIDAD ENTRE EL PLANO DE CIMENTACION Y EL PLANO DE ARQUITECTURA DE LA PRIMERA PLANTA EN EL AREA DE LOS BALCONES DE LOS DEPARTAMENTOS 103, 104, 105 Y 106 DONDE LA PLATEA CIMENTACIÓN NO ESTÁ PROYECTADA, POR LO TANTO NO EXISTE SUPERFICIE ALGUNA. EL PLANTEAMIENTO DE MALLAS ELECTROSOLDADAS COMO REFUERZO DE LA PLATEA DE CIMENTACIÓN SE ACOGIÓ A LOS PLANOS DE ESTRUCTURAS POR LO QUE LA MODULACION NO CONTEMPLA EL AREA DE BALCONES. SE CONSULTA LA SOLUCIÓN A OPTAR: - REFUERZO DE ACERO EN BARRAS EN MALLA (ENVIAR DETALLE)	11/04/2019	21/04/2019	26/04/2019	RESUELTO	NO	15	Se valida la solución de la Etapa 03
3	003	JUAN JOSE BENDEZU	IIEE	SI	Compatibilizacion diagrama unifilar tablero T-SG1 con especificacion de Tablero de Schindler	En el plano de los Ascensores Schindler, se indica una carga nominal de 4,60 kW, mientras que en el diagrama unifilar de los tableros T-SG2, se considera una carga instalada de CI= 8,6kW. Asi mismo, se solicita 01 circuito de alumbrado y 01 circuito de fuerza con interruptores diferenciales de tipo A y B respectivamente; solicitamos la compatibilzacion del tablero T-SG1, considerando las EETT de los ascensores.	11/04/2019	21/04/2019	22/04/2019	RESUELTO	SI	11	Se envía respuesta de RFI
4	004	AHELELI SANTILLANA	ARQUITECTURA	SI	UBICACIÓN DE SUMIDEROS EN DUCHAS	SE OBSERVA QUE LA UBICACIÓN DE LOS SUMIDEROS EN LAS DUCHAS NO COINCIDE CON EL ENCUENTRO DE LAS PIEZAS DE CERAMICO, QUEDANDO ESTE DENTRO DE UNA PIEZA, LO ANTERIOR DESCRITO NO ES FUNCIONAL DADO QUE LA PENDIENTE PROVOCARÁ EMPOZAMIENTOS, PUES LA TOTALIDAD DE AGUA RESIDUAL NO DESEMBOCARÁ EN EL SUMIDERO. ANTE ELLO SE RECOMIENDO REUBICAR EL SUMIDERO EN LA INTERSECCIÓN DE 04 PIEZAS.	16/04/2019	26/04/2019	27/04/2019	RESUELTO	NO	11	Como indicó el cliente, que se lleve a cabo en concordancia con el edificio "F".
5	005	AHELELI SANTILLANA	IISS	SI	INCOMPATIBILIDAD BANCO DE MEDIDORES DE AGUA	SE OBSERVA EN LA VISTA EN PLANTA DE LA RED DE AGUA FRIA DEL PRIMER PISO SALIDAS DE 3/4" HACIA DEPARTAMENTOS DESDE EL BANCO DE MEDIDORES Y TUBO TIPO MANIFOLD DE A 1/4", SIN EMBARGO, EN LA ELEVACIÓN DEL DETALLE DEL BANCO DE MEDIDORES INDICA SALIDAS DE 1" Y TUBO TIPO MANIFOLD DE 1 1/2". SE CONSULTA CUAL DE LOS DETALLES RESPETAR.	16/04/2019	26/04/2019	09/05/2019	RESUELTO	NO	23	Se valida según construcción ETAPA 3

Figura 73: Extracto de Estatus de registro y control de RFIs generados en obra
Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

El monitoreo y control de RFI en obra muy es importante no solo para resolver consultas de ingeniería, sino también para poder analizar el impacto de la diligencia que tiene el cliente y/o la supervisión para la solución y velocidad de respuesta de estas consultas en obra, y de esa forma mapear los tiempos reales que se deben tomar como ventana para realizarlas antes que generen un alto riesgo de afectar la ruta crítica de la obra; y del mismo modo exigir al cliente de ser el caso, que dichas soluciones lleguen con mayor velocidad.

Se muestra a continuación el resumen del estatus de control de RFIs, donde se observa que en un 57% de los casos se respondieron las consultas dentro de los siete (7) días desde enviadas las mismas, lo que está dentro del tiempo que se acordó contractualmente con el cliente para la solución de las mismas. Un 5% estuvieron entre los ocho (8) a catorce (14) días, y un 41% fueron respondidas hasta en un plazo de sesenta (60) días, por lo que más adelante se analizara este impacto en costo y tiempo para el proyecto.

ENVIADAS	42
RESPONDIDAS	42
NO RESPONDIDAS	0
ANULADAS	0

ENTRE	RESPONDIDAS		NO RESPONDIDAS	
Días	Cantidades	Porcentaje	Cantidades	Porcentaje
0 a 5	19	45%	0	
6 @ 7	5	12%	0	
8 @ 14	2	5%	0	
15 @ 21	7	17%	0	
22 @ 30	5	12%	0	
31 @ 60	4	10%	0	
61 o más	0	0%	0	
Total:	42	100%	0	0%

Figura 74: Resumen de Estatus de control de RFI's
Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

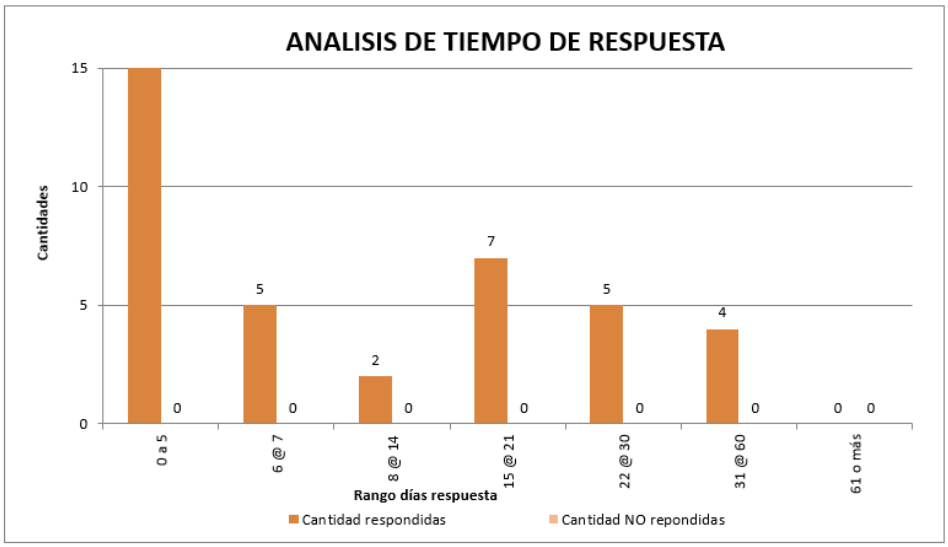


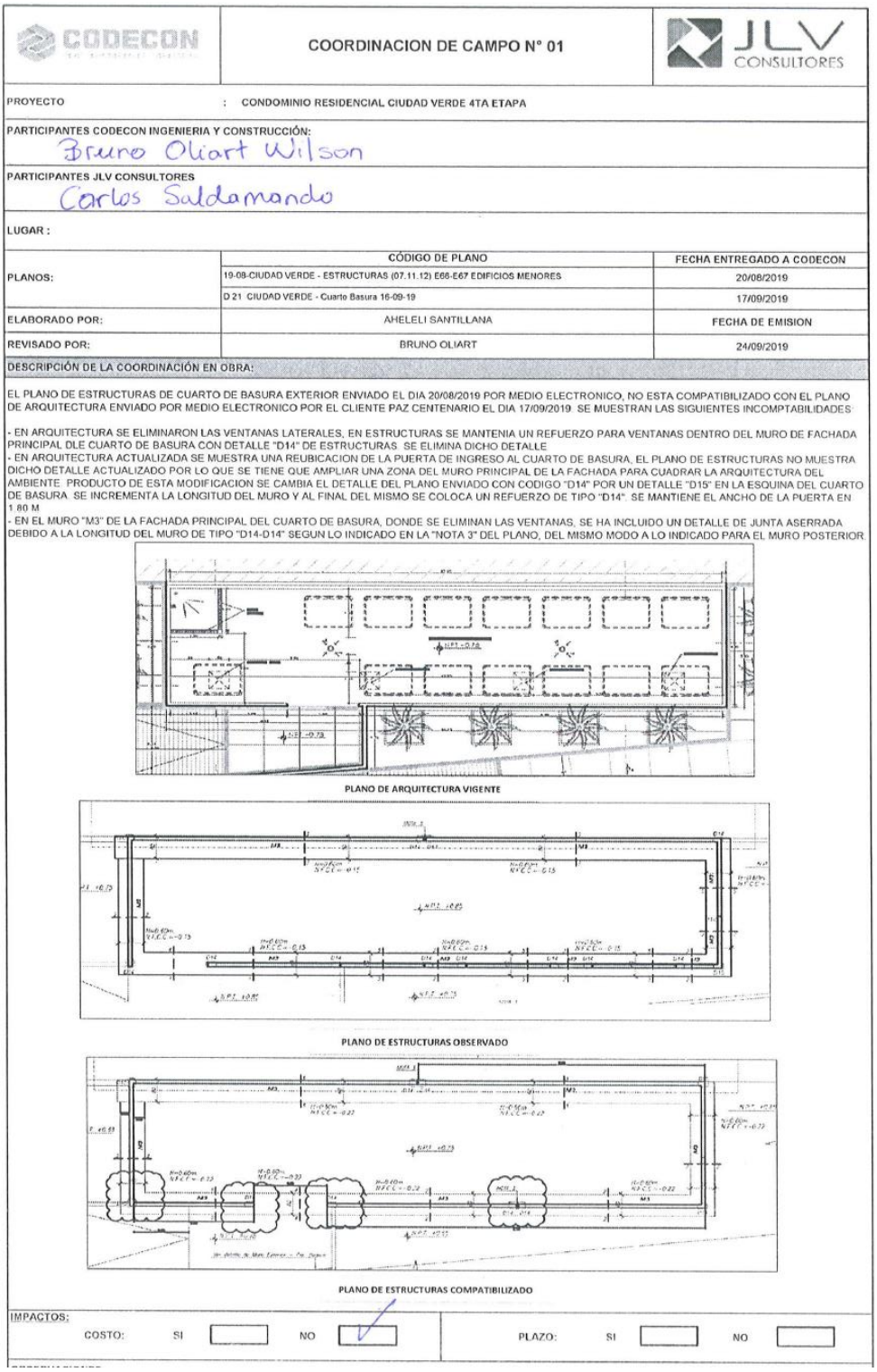
Figura 75: Análisis de tiempo de respuesta de RFI's por Cliente/Supervisión
Fuente: Elaboración propia

3.2.3.3 Coordinaciones de Campo

La Coordinación de Campo es el documento mediante el cual se formalizan cambios de alcance producto de acuerdos técnicos planteados en obra de forma conjunta entre la constructora y la supervisión o el cliente, los mismos que se enfocan en resolver de forma rápida consultas, interferencias o aclaraciones para las que no es necesaria la comunicación con los especialistas del proyecto, que se pueden solucionar con detalles ya existentes aplicables a soluciones similares, o que se pueden resolver con criterios de diseño o normativos vigentes.

Se han generado dentro del tiempo de ejecución del proyecto Ciudad Verde Etapa 4, un total de cuatro (4) Coordinaciones de Campo. Estos documentos pueden ser elaborados por el área de producción u oficina técnica de la constructora, con el visto bueno del residente, y a su vez una vez redactados deben fírmalos el supervisor de obra o cliente y el responsable de oficina técnica, producción con el VB de residente de obra. A continuación, se muestra una muestra del documento de Coordinación de Campo que fue utilizado en la obra Ciudad Verde Etapa 4:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis



CODECON | COORDINACION DE CAMPO N° 01 | JLV CONSULTORES

PROYECTO : CONDOMINIO RESIDENCIAL CIUDAD VERDE 4TA ETAPA

PARTICIPANTES CODECON INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN:
Bruno Oliart Wilson

PARTICIPANTES JLV CONSULTORES
Carlos Saldamando

LUGAR :

	CÓDIGO DE PLANO	FECHA ENTREGADO A CODECON
PLANOS:	19-08-CIUDAD VERDE - ESTRUCTURAS (07.11.12) E66-E67 EDIFICIOS MENORES	20/08/2019
	D 21 CIUDAD VERDE - Cuarto Basura 16-09-19	17/09/2019
ELABORADO POR:	AHELELI SANTILLANA	FECHA DE EMISION
REVISADO POR:	BRUNO OLIART	24/09/2019

DESCRIPCIÓN DE LA COORDINACIÓN EN OBRA:

EL PLANO DE ESTRUCTURAS DE CUARTO DE BASURA EXTERIOR ENVIADO EL DIA 20/08/2019 POR MEDIO ELECTRONICO, NO ESTA COMPATIBILIZADO CON EL PLANO DE ARQUITECTURA ENVIADO POR MEDIO ELECTRONICO POR EL CLIENTE PAZ CENTENARIO EL DIA 17/09/2019. SE MUESTRAN LAS SIGUIENTES INCOMPTABILIDADES:

- EN ARQUITECTURA SE ELIMINARON LAS VENTANAS LATERALES, EN ESTRUCTURAS SE MANTENIA UN REFUERZO PARA VENTANAS DENTRO DEL MURO DE FACHADA PRINCIPAL DLE CUARTO DE BASURA CON DETALLE "D14" DE ESTRUCTURAS. SE ELIMINA DICHO DETALLE
- EN ARQUITECTURA ACTUALIZADA SE MUESTRA UNA REUBICACION DE LA PUERTA DE INGRESO AL CUARTO DE BASURA, EL PLANO DE ESTRUCTURAS NO MUESTRA DICHO DETALLE ACTUALIZADO POR LO QUE SE TIENE QUE AMPLIAR UNA ZONA DEL MURO PRINCIPAL DE LA FACHADA PARA CUADRAR LA ARQUITECTURA DEL AMBIENTE. PRODUCTO DE ESTA MODIFICACION SE CAMBIA EL DETALLE DEL PLANO ENVIADO CON CODIGO "D14" POR UN DETALLE "D15" EN LA ESQUINA DEL CUARTO DE BASURA. SE INCREMENTA LA LONGITUD DEL MURO Y AL FINAL DEL MISMO SE COLOCA UN REFUERZO DE TIPO "D14". SE MANTIENE EL ANCHO DE LA PUERTA EN 1.80 M.
- EN EL MURO "M3" DE LA FACHADA PRINCIPAL DEL CUARTO DE BASURA, DONDE SE ELIMINAN LAS VENTANAS, SE HA INCLUIDO UN DETALLE DE JUNTA ASERRADA DEBIDO A LA LONGITUD DEL MURO DE TIPO "D14-D14" SEGUN LO INDICADO EN LA "NOTA 3" DEL PLANO, DEL MISMO MODO A LO INDICADO PARA EL MURO POSTERIOR.

PLANO DE ARQUITECTURA VIGENTE

PLANO DE ESTRUCTURAS OBSERVADO

PLANO DE ESTRUCTURAS COMPATIBILIZADO

IMPACTOS:
COSTO: SI [ ] NO [✓] | PLAZO: SI [ ] NO [ ]

Figura 76: Extracto de Coordinación de Campo utilizada en proyecto Ciudad Verde Etapa 4
Fuente: Elaboración propia

El control y organización para la emisión de estos documentos y la actualización del estatus de elaboración es llevado por el área de oficina técnica de obra.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

3.2.3.4 Ordenes de Cambio

Las Ordenes de Cambio son los documentos mediante los cuales se calcula el impacto económico que un cambio de alcance puede tener para el proyecto durante el lapso de ejecución del mismo, estos se pueden traducir en presupuestos de obras adicionales o en deductivos, según el origen y el detalle especifico que un cambio de alcance pueda tener, y están asociados generalmente y por disposición contractual, solo al costo directo de las partidas a las que afecta el cambio de alcance o a la aparición de nuevas partidas que no hayan sido contractuales, más su correspondiente porcentaje de utilidad.

CLÁUSULA NOVENA: PRESUPUESTO ADICIONAL

El **PRESUPUESTO ADICIONAL** de **OBRAS ADICIONALES** y **MODIFICACIONES DE OBRA** deberá ser aprobado por **LA SUPERVISIÓN** y **LA PROPIETARIA** considerando las siguientes pautas:

9.1 El costo directo de los trabajos generados por **OBRAS ADICIONALES** o por **MODIFICACIONES DE OBRA** se calculará con los mismos precios unitarios ofertados en el **PRESUPUESTO DEL CONTRATO**. En caso de partidas iguales, se considerará el precio unitario de la oferta; en caso de partidas similares, se tomarán los componentes del precio unitario que sean iguales y se complementará con los componentes pactados entre **LA SUPERVISIÓN** y **LA CONSTRUCTORA**; y, finalmente, si las partidas son nuevas o diferentes, y por ende los precios unitarios no constan en la oferta, se aplicarán los precios unitarios vigentes en el mercado durante la ejecución de **LA OBRA**, siempre que sean aprobados por **LA SUPERVISIÓN**, para lo cual **LA CONSTRUCTORA** deberá presentar la información sustentadora mediante cotizaciones, órdenes de compra, facturas u otras que solicite **LA SUPERVISIÓN**. Asimismo, en cualquiera de los casos, **LA CONSTRUCTORA** deberá presentar las planillas de metrados.

Figura 77: Extracto de Contrato de Obra, Clausula con respecto a Presupuestos Adicionales (Ordenes de Cambio)
Fuente: Elaboración propia

En algunos casos una orden de cambio podría también analizar y calcular el costo asociado a una ampliación de plazo contractual por eventos que de manera sustentada afecten directamente el plazo de ejecución del proyecto; en estos casos si es permitido, por las condicionantes particulares del contrato de Ciudad Verde Etapa 4, que además del costo directo de las partidas contractuales relacionadas a la ampliación de plazo, se puedan sumar los gastos generales variables afectados por la ampliación.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

10.8 Las ampliaciones de plazo aprobadas darán lugar al reconocimiento y pago a **LA CONSTRUCTORA** de los **GASTOS GENERALES** variables realmente incurridos, los cuales serán revisados y aprobados por la **SUPERVISION** y **LA PROPIETARIA** de acuerdo al siguiente detalle:

(i) Se reconocerá el 100% de los GASTOS GENERALES variables en los que haya incurrido LA CONSTRUCTORA, debidamente sustentados, para ejecutar el adicional o modificación que originó la ampliación de plazo. Estos GASTOS GENERALES son de aplicación desde el día 01 y deberán ser sustentados por LA CONSTRUCTORA de acuerdo a los recursos empleados según su estructura de GASTOS GENERALES que se adjunta en el Anexo N°3.

(ii) Cuando la ampliación de plazo sea generada por las causales indicadas en el numeral 10.1.1 de la presente Cláusula, y tengan un PRESUPUESTO ADICIONAL con reconocimiento de mayores GASTOS GENERALES, éstos serán el único reconocimiento de mayores gastos.

Figura 78: Extracto de Contrato de Obra, Clausula con respecto a adicionales
Fuente: Elaboración propia

Estas condicionantes y procedimientos para la definición del concepto de un presupuesto adicional o deductivo al presupuesto contractual, incluyendo el primero de estos una ampliación de plazo al tiempo de ejecución del proyecto, dependen directamente de lo indicado en el contrato entre la constructora y la propietaria del proyecto, por lo que es muy importante conocer el contrato de obra de manera adecuada y diligente.

A continuación, se presenta un documento de Orden de Cambio usado en el proyecto para sustento de adicional sobre incremento de luminarias a usar en obra y un cambio de EETT de las mismas para poder cumplir los requisitos de Bono Verde al que aplicaba el propietario con este proyecto. Se observa que como sustento de la misma se cita un número especifico de RFI:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

CODECON
CONSTRUCTORES DE CONFIANZA

PAZ centenario

ORDEN DE CAMBIO N° 11

LUMINARIAS DE DEPARTAMENTOS

OBRA : CONDOMINIO RESIDENCIAL CIUDAD VERDE - ETAPA 4
PROPIETARIO : PAZ CENTENARIO S.A.C

ANTECEDENTES :

Dentro del alcance dispuesto en la licitación del proyecto Ciudad Verde Etapa 4, solo se contempló el suministro de luminarias en áreas comunes y en departamentos, unicamente, se instalarían sockets, sin embargo, PAZ CENTENARIO en comité de obra N°17 solicitó el suministro de luminarias para los ambientes de departamentos. Así también, con fecha 17/05 se confirmo el cambio de alcance para considerar la adición de luminarias y placas para interruptores de los balcones de los departamentos 203, 204, 303, 304, 403, 404, 503, 504, 603, 604, 703, 704, 803, 804, 903, 904 mediante el RFI N°12.

ALCANCES :

Este presupuesto considera los siguientes adicionales:

- Instalación de luminarias Panel circular LED 15W p/adosar en departamentos (sala/comedor y pasadizo) - Todos los departamentos
- Instalación de luminarias Foco LED OSRAM 12W en departamentos (dormitorios, walking closet, SSHH y cocina/lavanderia) - Todos los departamentos
- Instalación de luminarias plafón E-27 p/adosar c/gris - Philips en balcones - Departamentos 203, 204, 303, 304, 403, 404, 503, 504, 603, 604, 703, 704, 803, 804, 903, 904
- Instalación de luminaria tipo braquete aplique 6001 para patios (adición) y Area común de 1er Piso (cambio de luminaria).
- Instalación de luminaria braquete RSP 2x26W p/adosar para fachada frontal (cambio de luminaria).
- Instalación de Interruptor unipolar simple S17-Sinthesi para luminaria de balcones - Departamentos 203, 204, 303, 304, 403, 404, 503, 504, 603, 604, 703, 704, 803, 804, 903, 904

Así también, el presupuesto considera los siguientes deductivos:

- Instalación de sockets para departamentos excedidos al requerimiento actualizado.
- Instalación de luminarias para área común de 1er piso (diferencia con tipo de luminaria contractual).

SUSTENTO :

Solicitud en comité de obra N°17 y respuesta de RFI N°12.

ADICIONALES

Item	Descripción	Und	Metrado	P.U.	Parcial	Total S/.
	DEDUCTIVO:					-2,705.93
01.00.00	*ARQUITECTURA*					
01.01.00.00	OTROS					
01.01.01.00	Equipamiento de alumbrado en departamentos (unicamente socket)	und	-99.00	20.96	-2,075.04	-2,075.04
01.00.00	*INSTALACIONES ELECTRICAS*					
01.01.00.00	SUMINISTRO					
01.01.01.00	Luminaria BJ 1x26W (braquete) p/adosar Josfel (Areas comunes 1er Piso)	und	-8.00	78.86	-630.89	-630.89
	ADICIONAL:					26,458.10
01.00.00	*INSTALACIONES ELECTRICAS*					
01.01.00.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE LUMINARIAS					
01.01.01.00	Luminaria panel circular LED 15W p/adosar (departamentos)	und	290.00	60.47	17,537.60	17,537.60
01.01.02.00	Luminaria Foco LED OSRAM 12W (departamentos)	und	369.00	11.38	4,198.69	4,198.69
01.01.03.00	Luminaria plafón E-27 p/adosar c/gris - Philips (balcones)	und	20.00	118.47	2,369.46	2,369.46
01.01.04.00	Luminaria tipo braquete aplique 6001 (Patios y Area común 1er Piso)	und	12.00	83.97	1,007.66	1,007.66
01.01.05.00	Luminaria braquete RSP 2x26W p/adosar (fachada)	und	4.00	277.71	1,110.86	1,110.86
01.02.00.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE INTERRUPTORES					
01.02.01.00	Interruptor unipolar simple (1 golpe) S17-SINTHESI	und	16.00	14.62	233.85	233.85
	TOTAL					23,752.18
	COSTO DIRECTO					23,752.18
	GASTOS GENERALES VARIABLES					0.00
	UTILIDAD	2.00%				475.04
	SUBTOTAL					24,227.22
	IGV	18.00%				4,360.90
	TOTAL INCL IGV					28,588.12

JLV CONSULTORES
Ing. Carlos Saldamando

CODECON INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
V°B°
RESIDENCIA

Figura 79: Extracto de hoja resumen de Orden de Cambio
Fuente: Elaboración propia

Para el caso del proyecto Ciudad Verde Etapa 4, se presentaron treinta y tres (33) ordenes de cambio entre presupuestos por cambio de alcance por adicionales y también deductivos, las que sumaron un monto de:

- *Ordenes de cambio (Adicionales): S/ 460,669.34*
- *Ordenes de cambio (Deductivos): S/ 83,856.41*

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Estos montos no incluyen impuestos (IGV) y representan un **6.24% adicional** al monto de presupuesto contractual adicional, los cuales, sin un adecuado control de cambio de alcances a través de las herramientas de Control de Planos, Solicitudes de Información (RFI), Coordinaciones de Campo, liderados por el área de Oficina Técnica bajo la revisión de la Residencia de Obra, no se hubieran podido generar con los sustentos adecuados para su aprobación rápida y ordenada.

Como parte del sistema de gestión de proyecto, se genera y actualiza periódicamente un control de emisión de ordenes de cambio para tener trazabilidad sobre los datos incidentes acerca de cada documento los mismos que se presentan al propietario y a supervisión en comité de obra semanal. Se presenta el cuadro resumen de control de ordenes de cambio, donde se muestra su estado de aprobación, montos y estado de valorización y pago, y posteriormente un extracto del estatus o log de control general de ordenes de cambio.

ESTADO:	APROBADO	EN REVISION	NO APROBADO	EN ELABORACION	DESESTIMADO

CONTRATO (SIN IGV)
S/ 5,950,935.31

DESCRIPCIÓN	Nº TOTAL	CD	GG	UTILIDAD	SUBTOTAL	IGV	TOTAL (S/.)	% VS CONTRACTUAL
APROBADO	26	343,057.32	17,370.62	6,861.15	367,289.09	66,112.04	433,401.13	6.17%
NO APROBADO	0	-	-	-	-	-	-	0.00%
EN REVISION	4	50,546.94	40,086.04	1,010.94	91,643.92	16,495.91	108,139.83	1.54%
EN ELABORACION	3	-	-	-	-	-	-	0.00%

DESCRIPCIÓN	Nº TOTAL	CD	GG	UTILIDAD	SUBTOTAL	IGV	TOTAL (S/.)	% VS CONTRACTUAL
VALORIZADO	10	36,449.08	17,370.62	728.98	54,548.68	9,818.76	64,367.44	0.92%
PARCIAL VALORIZADO	2	151,631.44	-	3,032.63	154,664.07	27,839.53	182,503.60	2.60%
VALORIZADO Y PAGADO	0	-	-	-	-	-	-	0.00%
POR VALORIZAR	14	154,976.80	-	3,099.54	158,076.34	28,453.74	186,530.08	2.66%

Figura 80: Extracto de Resumen de Estatus de control de Ordenes de Cambio
Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

TESIS DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

CODECON
CONSTRUCTORES DE CONFIANZA

ESTATUS DE ORDENES DE CAMBIO - CIUDAD VERDE - 4TA ETAPA

PROYECTO: CONDOMINIO RESIDENCIAL CIUDAD VERDE - ETAPA 4
CLIENTE: PAZ CENTENARIO S.A.
SUPERVISION: JLV CONSULTORES S.A.C
ELABORADO POR: AHELELI SANTILLANA
REVISADO POR: BRUNO OLIART
ACTUALIZADO 13/11/2019

Nº	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	FECHA DE PRESENTACION	ESTADO DE EJECUCION	ESTADO DEL ADICIONAL	FECHA APROBACIÓN SUPERVISIÓN	FECHA APROBACIÓN CLIENTE	% DE EJECUCION	MONTO CD (S/.)	GGV (0.00%)	UTILIDAD (2.00%)	SUBTOTAL	IGV (18.0%)	TOTAL
15	OC15	EJECUCION DE BANCO DE MEDIDORES	11/11/2019	EJECUTADO	EN REVISION			100%	27,567.27		551.35	28,118.62	5,061.35	33,179.97
16	OC16	CAMBIO DE MURO SILICOCALCAREO P7 A MURO P12 EN AREA COMUN	29/08/2019	EJECUTADO	APROBADO	24/09/2019	24/09/2019	100%	1,720.17		34.40	1,754.57	315.82	2,070.40
17	OC17	IMPERMEABILIZACION DE BUZONES	29/10/2019	EJECUTADO	APROBADO	06/11/2019	06/11/2019	100%	2,911.20		58.22	2,969.42	534.50	3,503.92
18	OC18	CAMBIO DE DETALLE DE ZOCALO DE LAVANDERIAS - PISO 2 AL 9	18/09/2019	EJECUTADO	APROBADO	24/09/2019	24/09/2019	100%	564.07		11.28	575.35	103.56	678.92
19	OC19	TAPAJUNTA DE FACHADA	19/09/2019	EJECUTADO	APROBADO	24/09/2019	24/09/2019	100%	14,304.58		286.09	14,590.67	2,626.32	17,216.99
20	OC20	CONTRAZOCALO PULIDO EN EXTERIORES	21/09/2019	EJECUTADO	APROBADO	24/09/2019	24/09/2019	100%	4,949.18		98.98	5,048.17	908.67	5,956.83
21	OC21	COBERTURA CON LADRILLO PASTELERO	21/09/2019	EJECUTADO	APROBADO	24/09/2019	24/09/2019	100%	1,007.87		20.16	1,028.03	185.05	1,213.08
22	OC22	CAMBIO DE ALCANCE EN CUARTO DE BASURA	23/10/2019	EJECUTADO	APROBADO	29/10/2019	29/10/2019	100%	9,745.69		194.91	9,940.60	1,789.31	11,729.91
23	OC23	PUERTAS PARA CONTOMETRO DE AGUA EN AREA COMUN	19/09/2019	EJECUTADO	APROBADO	25/09/2019	25/09/2019	100%	2,250.00		45.00	2,295.00	413.10	2,708.10
24	OC24	PLACAS CIEGAS COMUNICACIONES	01/10/2019	EJECUTADO	APROBADO	02/10/2019	09/10/2019	50%	2,893.60		57.87	2,951.47	531.26	3,482.74
25	OC25	ADICIONAL DE ALIMENTADORES	08/10/2019	EJECUTADO	APROBADO	22/10/2019	22/10/2019	100%	12,745.10		254.90	13,000.00	2,340.00	15,340.00
26	OC26	REUBICACION MEDIDOR DE AGUA Y COMEXION DE ACOMETIDAS	11/11/2019	EJECUTADO	EN REVISION			100%	2,888.44		57.77	2,946.21	530.32	3,476.53
27	OC27	TRABAJOS ADICIONALES EN ASCENSORES	08/10/2019	EJECUTADO	APROBADO	14/10/2019	14/10/2019	100%	2,606.36		52.13	2,658.49	478.53	3,137.01
28	OC28	AMPLIACION DE PLAZO N°04 - OBRAS EXTERIORES	14/10/2019	EJECUTADO	EN REVISION			100%	14,823.07	40,086.04	296.46	55,205.57	9,937.00	65,142.57
29	OC29	CAMBIO DE DETALLE EN JARDINERIA	21/10/2019	EJECUTADO	APROBADO	25/10/2019	25/10/2019	100%	602.79		12.06	614.85	110.67	725.52
30	OC30	COMPATIBILIZACION DE TABLERO SERVICIOS GENERALES	04/11/2019	EJECUTADO	EN REVISION			100%	5,268.16		105.36	5,373.52	967.23	6,340.76

Figura 81: Extracto de Estatus de control de Ordenes de Cambio
Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Adicionalmente al log de control de ordenes de cambio y organizados en una misma ubicación del árbol de carpetas estandarizado de gestión de obra, se almacenan en orden en la ruta indicada y de forma correlativa, las Ordenes de Cambio generadas durante todo el ciclo de vida del proyecto independientemente de su estatus de aprobación.

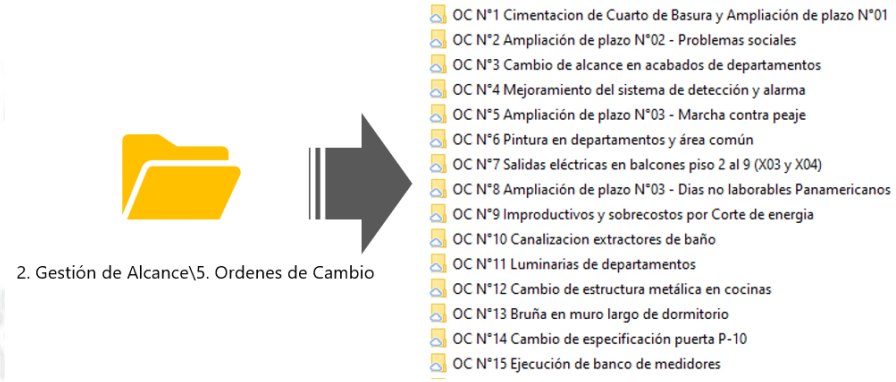


Figura 82: Control de ordenes de cambio dentro de árbol de gestión de información
Fuente: Elaboración propia

3.2.4 Gestion Contractual

El control de la Gestion Contractual se ha establecido como parte integral del sistema de control de gestión para el área de conocimiento de Gestion de Alcances, y es el proceso en cual se organiza, almacena, actualiza y analiza todos los documentos que engloban el alcance de la obra de manera formal y legal, como son el Contrato de Obra y todos sus documentos anexos, desde las bases y términos de referencia del concurso de licitación para la adjudicación del proyecto.

Este acápite se centra en el conocimiento del contrato de obra con el cliente, quien es el propietario del proyecto y a quien al término de la ejecución del mismo se le entregara la obra. Existe también una gestión contractual con subcontratistas, proveedores y otros interesados, tema que se tocara más adelante dentro del título de Gestion de Adquisiciones.

Los objetivos principales de este proceso son:

- El entendimiento común del alcance contractual por todo el equipo del proyecto.
- Conocimiento de las cláusulas principales del contrato.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

- Conocimiento de los anexos completos del contrato de obra.
- Análisis FODA del proyecto.
- Análisis de riesgos para poder mitigarlos.

Durante el macroproceso de PLANIFICACION se desarrolla in situ y con la participación de todo el equipo de obra el taller de **Sesión de Análisis Contractual (SAC)**, como se menciona en el Capítulo 2 del presente informe. Para ello el área de oficina técnica, liderada por su responsable, y el residente de obra distribuyen la información y monitorean que todo el equipo haya estudiado el contrato para poder analizarlo de forma eficiente en estas sesiones junto con el responsable de la jefatura de Control de Gestion de Proyecto (CGP). El flujo de proceso para estas sesiones es el siguiente:

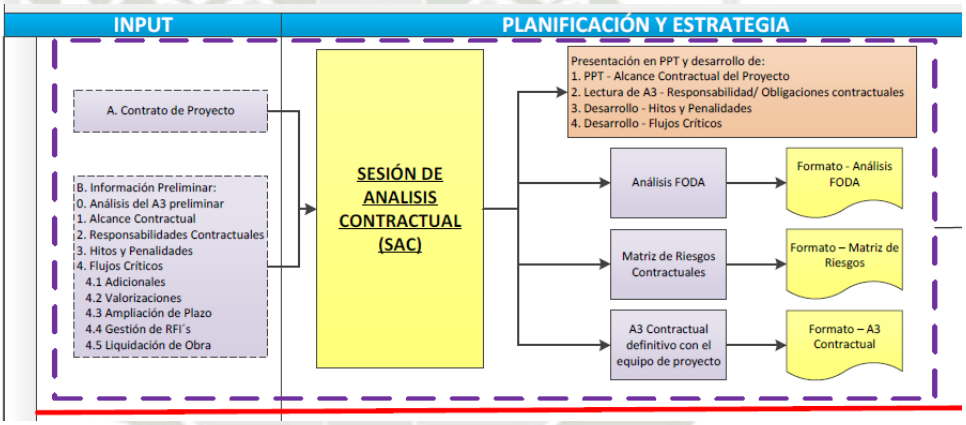


Figura 83: Diagrama de proceso de SAC – CODECON (Parte 1)

Fuente: Procedimiento PYC-CGP-DF-PE-02 – SESIONES DE ANALISIS CONTRACTUAL

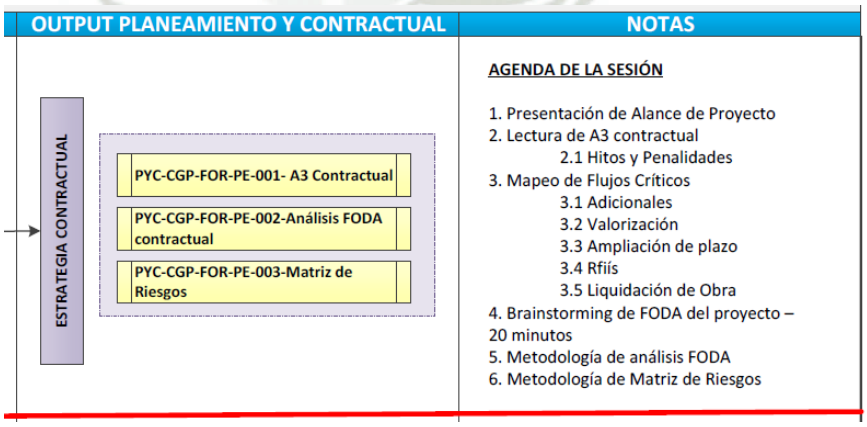


Figura 84: Diagrama de proceso de SAC – CODECON (Parte 2)

Fuente: Procedimiento PYC-CGP-DF-PE-02 – SESIONES DE ANALISIS CONTRACTUAL

Los entregables resultantes de estas sesiones son:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Reporte A3 Contractual: Resumen consolidado de las partes más importantes del contrato con el cliente, que deben estar como máximo consolidadas en dos hojas de tamaño A3. Esta herramienta forma parte de las herramientas de análisis que usa la filosofía Lean Construction para la síntesis de información de importancia para la toma de decisiones en el proyecto. Se presenta el Reporte A3 Contractual del proyecto C.R. Ciudad Verde Etapa 4

Además, de acuerdo a la información recogida se elaboraron diagramas de flujo para representar algunos procesos muy importantes para el conocimiento y control del equipo de obra, especialmente el área de oficina técnica quien es responsable de la administración del contrato.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CONTRATO DE OBRA – *CONJUNTO RESIDENCIAL CIUDAD VERDE ETAPA 4*

GENERALIDADES

CLIENTE: PAZ CENTENARIO S.A.
MODALIDAD: Suma Alzada sin reajustes
UBICACIÓN: Av. Panamericana Norte Km 27, Fundo Gallinazos Parcela 73, distrito de Puente Piedra, Lima, Lima.
OBJETO: Ejecución de la Obra bajo la modalidad de Suma Alzada sin reajuste. La obra consta de un edificio de 9 pisos y 72 departamentos. Incluye ejecución de platea cimentación apoyada sobre micropilotes

Prelación de documentos (en caso de contradicción):

- Prevalece el contrato antes que los anexos.
- Entre Anexos, prevalecen las consideraciones, luego bases, planos, EETT, memorias, ronda de consultas y respuestas, presupuesto detallado, gastos generales detallados, cronograma y al final el resto de anexos.

MONTOS

Monto a Suma Alzada Sin Reajustes:

- S/. 5,950,935.31 más IGV

Adelantos:

- 20% del monto (S/1,190,187.06 + IGV) a los quince días de ingresada la factura y fianza por adelanto

VALORIZACION:

-Mensual, a calcular en los últimos 5 días calendario del mes a valorizar.
-No pueden exceder en más del 10% a las valorizaciones incluidas en el crono valorizado del proyecto.
- La supervisión tiene 5 días calendario para revisar la valorización. Una vez aprobada, el contratista tiene 5 días para presentar la factura.
- Si hay alguna parte controvertida, esta no será facturada, teniéndose 7 días para dirimir la controversia.

PLAZOS

Plazo Contractual: 229 días calendario desde el 18/02 (Adenda 1)

- A los 7 días como máximo del inicio contractual debemos presentar:
  - Cronograma general de obra
  - Cronograma valorizado de obra
  - Calendario de adquisiciones
- De producirse algún atraso mayor al 5%, la constructora debe recuperar el plazo y presentar un nuevo cronograma acelerado.
- Hitos del proyecto:
  - Hito 1: 12/08/2019 Casco vestido (incluye solaqueo exterior y tabiquería completa y solaqueada)
  - Hito 2: 13/09/2019 Acabados húmedos (inc escarchado, enchape y pintura 1ra mano)
  - Hito 3: 27/09/2019 Acabados interiores (inc todo el acabado de departamentos)
  - Hito 4: 26/09/2019 Trabajos exteriores (inc redes, pistas, veredas y pintura de fachadas)
  - Hito 5: 02/10/2019 Término de revisiones 1 y 2
  - Hito 6: 04/10/2019 Término de obra

GARANTÍAS

-Fondo de garantía (Suma Alzada): 5% en cada valorización mediante carta fianza vigente hasta 12 meses posteriores al acta de recepción final de obra.
-Fiel Cumplimiento (10%) con Carta Fianza.
-Adelanto (100% del adelanto) con Carta Fianza, se irá reduciendo conforme se amortice en valorizaciones, trimestralmente.

DEVOLUCIÓN DE GARANTÍAS

-Fondo de garantía (Suma Alzada): se devolverá 12 meses posteriores al Acta de Recepción Final.
-Fiel Cumplimiento: 120 días luego de Acta de Recepción Final sin observaciones y aprobación de Dossier Final.
- Adelanto: 15 días después de haber sido amortizado totalmente el adelanto de obra, se renueva trimestralmente.

PROCEDIMIENTO DE REAJUSTE DE PRECIOS

No existe reajuste de precios

PROCEDIMIENTO DE ADICIONALES

- El cliente puede solicitar por escrito, a través de la supervisión la ejecución de adicionales o deductivos. Dichas solicitudes deben registrarse en el cuaderno de obra.
- El contratista debe presentar dentro de los 7 días calendario posterior a la solicitud de cambio lo siguiente:
  - Documento donde se da la orden
  - El presupuesto adicional/deductivo detallando las partidas y costos, además de planilla de metrados y APUs si fuera un nuevo APU.
  - Plazo de ejecución del adicional si incrementara el plazo de obra.
  - Explicación clara de los efectos de le ejecución de los trabajos, sobre todo si debiera reprogramarse la obra.
- Recibida la documentación, la supervisión tiene 7 días calendario para revisarla e informar al cliente. El cliente a su vez tiene 7 días calendario para dar por conforme el envío o pedir que se levante alguna observación al mismo. Para levantar la no conformidad el contratista tendrá 5 días calendarios adicionales. Una vez recibida la reconsideración, la supervisión la recibirá en 5 días calendario adicionales para el pronunciamiento final del cliente.
- El inicio del adicional se dará con orden escrita de la supervisión y aprobado el presupuesto adicional preliminar, hasta que pueda aprobarse el presupuesto adicional definitivo.
- La demora en la aprobación y pago de las obras adicionales podrá dará lugar a reconocimiento automático y pago de intereses moratorios sobre esos trabajos.
- En caso de que un adicional modifique la ruta crítica de la obra, el trabajo debe ser ejecutado a sola indicación de la supervisión, con aprobación de la propietaria, sin tomar en cuenta el pazo de revisión del respectivo presupuesto adicional.
- Si el contratista no da trámite a un deductivo dentro de los 7 días calendario de recibida la orden, la supervisión podrá elaborarlo e incluirlo en la liquidación de obra con autorización del cliente.

ENTREGABLES

- El contratista debe presentar Gantt de Seguimiento al crono de obra, programación semanal. Proyección diaria de vaciados, reporte de seguridad de la semana anterior, reporte de calidad de la semana anterior (incluyendo pruebas de control y sus registros) en cada reunión semanal.
- A más tardar con el hito 6, debe presentar los planos as built (digital e impreso), así como dos revisiones intermedias del avance de los planos, como máximo 15 días después de ser solicitadas por el cliente.
- Para la primera valorización debe presentarse copia de inscripción de la obra en la dirección de trabajo.
- Para las valorizaciones siguientes deben entregarse comprobantes de pagos a Sencico.del mes anterior y copia de pagos a Sunat (PDT).
- Para la liquidación además debe presentarse la constancia de no adeudos a Essalud.
- Además, a solicitud de la supervisión, el contratista presentará libro de planillas de obra, documento que acredites pagos, documentación que certifique no adeudos ante la autoridad competente, como máximo 7 días calendario después del requerimiento.

Figura 85: Reporte A3 contractual de obra "Ciudad Verde Etapa 4", Hoja 1 de 2
Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CONTRATO DE OBRA – *CIUDAD VERDE ETAPA 4*

RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN

RECEPCIÓN
- Se efectuarán recepciones preliminares en cada uno de los hitos.
- La recepción provisional debe ser solicitada por lo menos 7 días calendario antes del plazo establecido, para que el cliente designe al comité de recepción.
- Este comité recibirá la obra y en, como máximo, 5 días calendario emitirá un acta de recepción provisoria, con las observaciones que puedan ser encontradas. A partir del acta, el contratista tendrá 10 días calendario como máximo para levantar las observaciones. De no existir observaciones se emitirá el acta de recepción parcial que se suscribirá entre el comité y el residente del contratista.
- 3 días antes de culminar el plazo anterior, el contratista solicitará la recepción parcial de la obra, luego de la comprobación que hará el comité de recepción y de no encontrarse observaciones. De encontrarse observaciones no se recepcionará y la contratista se hará acreedora a penalidades.
- La recepción final se hará 30 días después de emitida el acta de recepción parcial y ya aprobado el dossier.
- La recepción final de la obra debe constar en el cuaderno de obra.

LIQUIDACIÓN
- El contratista realizará la liquidación, la cual incluirá los adicionales/deductivos y todos los pagos ya realizados. Como máximo la liquidación debe ser presentada al final de la obra (Hito 6). Si el contratista no cumpliera con presentar la liquidación en el plazo propuesto, el cliente podrá retener cualquier pago hasta su presentación.
- Luego de la presentación la supervisión tendrá 5 días calendario para su revisión y respuesta. De no estar conforme la supervisión elaborará su liquidación, la cual podrá ser observada por el contratista dentro de los 5 días calendario siguientes a su presentación. De no hacerlo, esta quedará aceptada.

PENALIDADES

- En caso de incumplimiento en la entrega de obra por parte del contratista, este deberá pagar una penalidad diaria equivalente al 1.5/1000 del valor de su presupuesto. En caso de no cumplir con un hito el pago será equivalente a 0.75/1000 del valor del contrato.
- La penalidad no aplicará si la demora se debe a caso fortuito o fuerza mayor, actos de administración pública no conocidos a la firma del contrato o causas no imputables al contratista.
- La contratista será responsable del daño emergente por incumplimientos de sus obligaciones contractuales y mantendrá indemne al cliente
- Adicionalmente (13.2.9) el contratista será acreedor a una penalidad de 1/1000 por día de demora en la subsanación cuando presente documentación falsa, fraudulenta, adulterada o mutilada.

RESOLUCIÓN DE CONTRATO

EL CLIENTE podrá resolver el Contrato enviando comunicación escrita notarial ante una de las sgtes ocurrencias:
- Demora en 10 días hábiles en iniciar la obra por causa imputables al contratista
- Incumplimiento en ejecutar la obra de acuerdo al expediente técnico del proyecto
- Negativa del contratista por 2 o más veces a ejecutar las órdenes de la supervisión o cliente.
- El contratista disminuye su capacidad económica o técnica o transfiere parcial o totalmente el contrato.
- El contratista se atrasa injustificadamente en plazos de ejecución de obra por más del 25% respecto al Cronograma de obra.
- El contratista paralizar injustificadamente la obra o reduce el ritmo de la misma ocasionando un atraso del 10% respecto al crono contractual.
- El contratista paraliza la obra por más de 2 días calendario sin causa alguna para ello.

EL CONTRATISTA podrá resolver el contrato por las siguientes causas:
- Incumplimiento de pagos de valos por más de 30 días sin justificación alguna
- Si a la propietaria se le inicia un procedimiento concursal

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

- Ejecutar la obra en el plazo establecido y de acuerdo al expediente técnico
- Implementar un depa piloto que será elegido por el cliente y supervisión.
- Incorporar en la obra materiales y equipos nuevos de acuerdo al expediente técnico de la obra.
- Ser responsable de la seguridad, vigilancia y conservación de la obra.
- Gestionar, proporcionar, pagar y supervisar al personal obrero que se requiera para ejecutar la obra.
- Subsanar sin costo cualquier deficiencia en la ejecución de la obra.
- Ejecutar las obras adicionales y modificaciones de obra que ordene la propietaria a través de la supervisión
- Mantener un ingeniero residente encargado de la dirección del proyecto, así como el staff técnico incluido en su propuesta.
- Cumplir con plazo y obligaciones que emanen del contrato.
- Hacer de conocimiento por escrito a la supervisión de la relación de sus principales subcontratistas.
- Gestionar oportunamente los trámites, permisos, uso de vías y otros que necesite para la ejecución de la obra
- Cuidar la salud, seguridad e higiene de su personal, así como cumplir la legislación vigente.
- Presentar todos los formatos de control para las diferentes actividades en cada una de las especialidades.
- Entregar al término de la obra la memoria descriptiva y otros documentos requeridos para la Declaratoria de Fábrica.
- Entregar planos as built y dossier de calidad correspondientes.
- Elaborar y ejecutar el plan de manejo de vecinos.
- Mantener al personal a su cargo en las respectivas planillas, llevando control del pago de sus beneficios sociales.
- Presentar a la propietaria cuando lo requiera, copias de la documentación de su personal obrero que a juicio del propietario pueda ser requerido para la correcta administración de los trabajos.

OBLIGACIONES DEL CLIENTE

- Gestionar los suministros definitivos de servicios públicos para el proyecto.
- Entregar el terreno libre de ocupantes, interferencias y listo para la construcción.
- Entregar la licencia de construcción
- Pagar el adelanto y valorizaciones de acuerdo a los plazos establecidos.
- Entregar a la constructora toda la información técnica necesaria para la ejecución del proyecto
- Comunicar a la constructora cualquier cambio a realizar, teniendo como referencia el cronograma de adquisiciones, 14 días previo al hito de compra, a más tardar.

OBLIGACIONES DE LA SUPERVISIÓN

- Hacer anotaciones y observaciones en el cuaderno de obra
- Verificar la ejecución de los trabajos de conformidad con el EETT del proyecto
- Convocar semanalmente a las reuniones de obra
- Solicitar información al contratista del estado de avance de la obra
- Verificar los materiales empleados en el proyecto
- Revisar y aprobar las valorizaciones presentadas por el contratista
- Revisar y aprobar los presupuestos adicionales y deductivos que pueda presentar el contratista
- Verificar pago puntual de Essalud, AFP, ONP y cualquier obligación legal o social a cargo del contratista.

Figura 86: Reporte A3 contractual de obra "Ciudad Verde Etapa 4", Hoja 2 de 2
Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

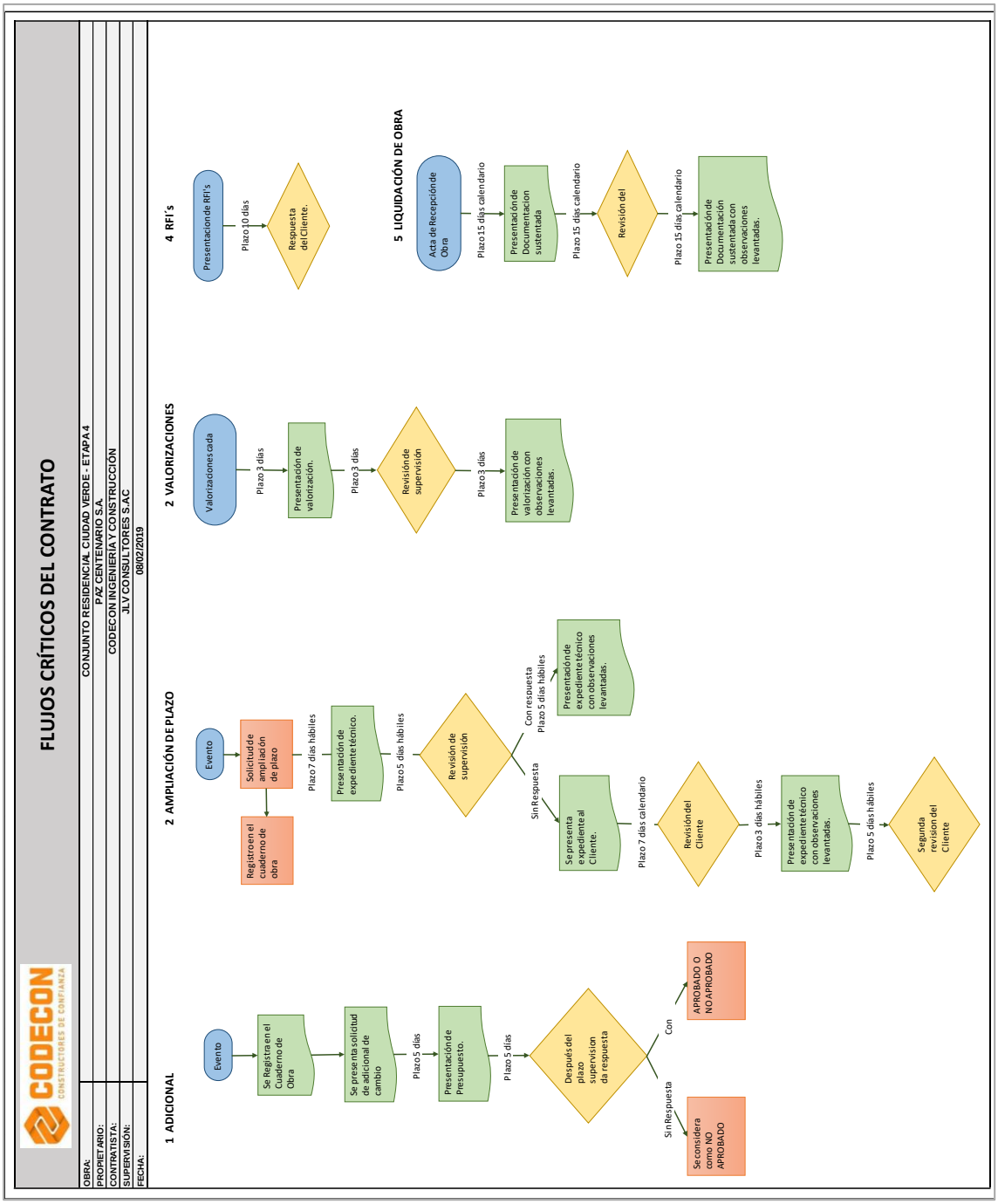


Figura 87: Flujograma de Flujos Críticos de Contrato
Fuente: Procedimiento de Análisis Contractual "PYC-CGP-PE-FOR-001" - CODECON

- Análisis FODA contractual: Durante la sesión contractual (SAC) se realizó con todo el equipo de obra y a manera de "lluvia de ideas" un análisis FODA que permitió identificar los aspectos más importantes a tener en cuenta para el éxito del proyecto y además con las debilidades y amenazas incidentes poder generar una matriz de riesgos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

- Matriz de riesgos del proyecto: Al término de la sesión de análisis contractual se generó una matriz de riesgos con los puntos más incidentes que podrían afectar directamente la ejecución y finalización del proyecto según el plazo y condiciones aceptadas contractualmente.

Se presentan evidencias de la Sesión de Análisis Contractual y las herramientas finales resultantes producto del trabajo realizado.

Figura 88: Sesión de análisis contractual en proyecto "C.R. Ciudad Verde Etapa 4"
Fuente: Elaboración propia

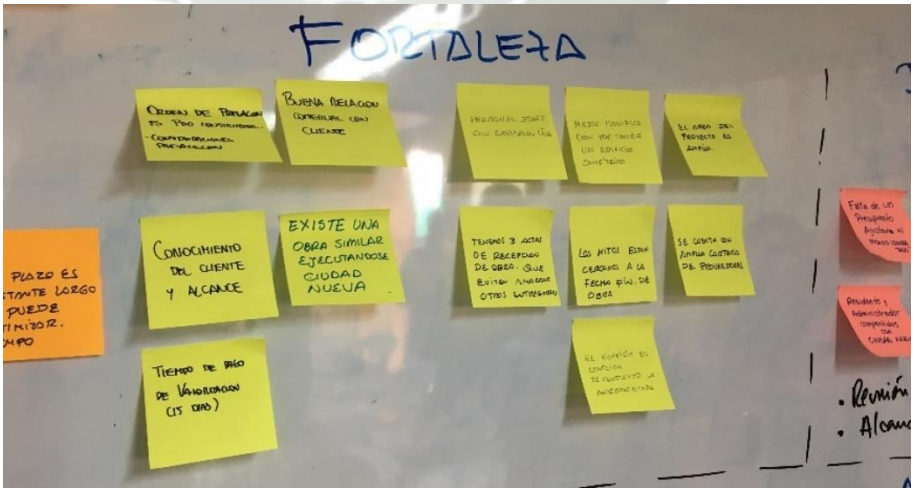


Figura 89: Sesión de análisis FODA contractual en proyecto "C.R. Ciudad Verde Etapa 4"
Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

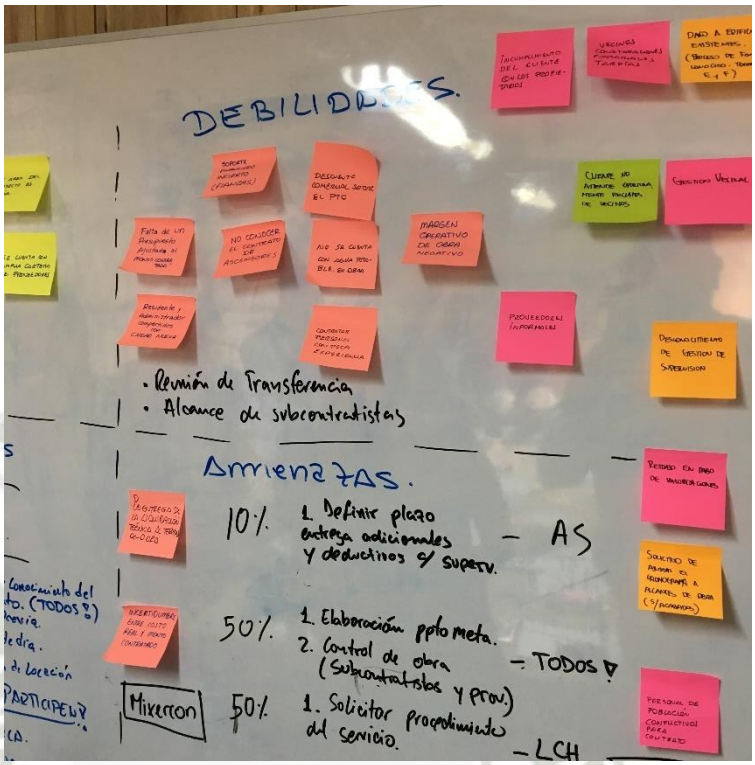


Figura 90: Sesión de análisis FODA contractual en proyecto "C.R. Ciudad Verde Etapa 4"
Fuente: Elaboración propia

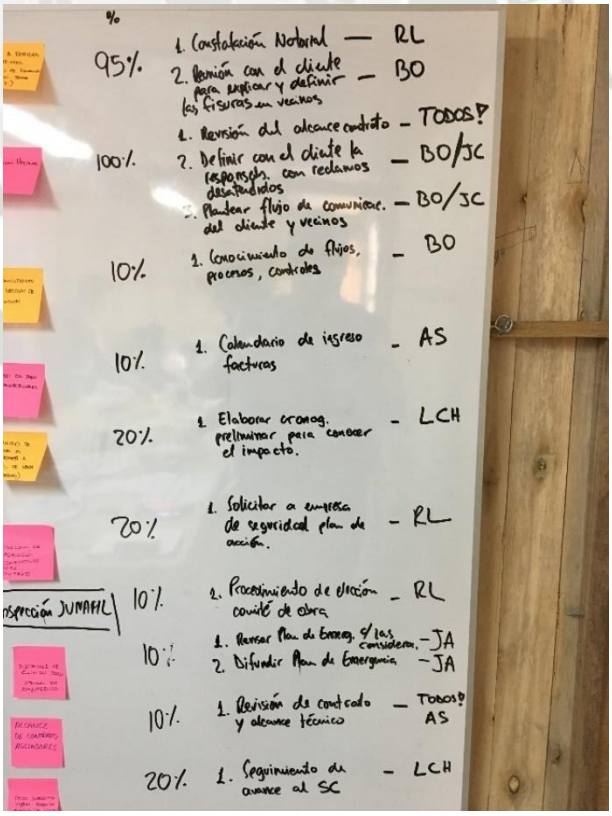


Figura 91: Sesión de análisis de riesgos (matriz de riesgos) en proyecto "C.R. Ciudad Verde Etapa 4"
Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CODECON
CONSTRUCTORES DE CONFIANZA

MATRIZ DE RIESGOS

OBRA:	CONJUNTO RESIDENCIAL CIUDAD VERDE - ETAPA 4
PROPIETARIO:	PAZ CENTENARIO S.A.
CONTRATISTA:	CODECON INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
SUPERVISIÓN:	JLV CONSULTORES S.A.C
FECHA:	19/02/2019

Item	Tipo de Riesgo	Causa	Consecuencia/Riesgo	Disparador	Impacto	Probabilidad	Costo	Evaluación		Medida de control	OBS
								Valor	Nivel de Riesgo		
1.00	Legal	Permiso de vías	Paralización de trabajos de vaceado	Permiso de vías hasta 20.02 (Proyecto frente al nuestro)	0.80	0.30	COSTO INDEFINIDO	-	0.24	*Plan de trabajo conjunto (notariado) *Ampliación de plazo *Avance solo de excavación *Adicional por improductividad	-
2.00	Técnico	Proveedor de concreto no se abastece	Retraso en vaceado de concreto	Demora en llegada de concreto premezclado - Unicon	0.80	1.00	53,608.03	42,886.43	0.80	Aprobar otro proveedor de suministro y bombeo	Podría sobrepasar dias extras con una proyeccion de 12 dias.
3.00	Técnico	Lugar de obra	Tiempos perdidos por movilización	Movilización de obras provisionales en terreno rectangular	0.40	0.05	8,190.00	163.80	0.02	Escuadras (Martes)	Se considera 3.5 meses de muro anclado teniendo 5 HH diarias en promedio para movilizacion interna.
4.00	Técnico	Falta definir ingeniería del proyeto	Demora en ejecucion de partidas en cuestión	Plazo de 10 días en respuesta de RFIs * 10% de los RFI's hayan vencido el plazo límite de respuesta.	0.80	0.80	89,346.72	57,181.90	0.64	*Presentar análisis de costos del cambio del proyecto *Aprobación de actual	-
5.00	Técnico	Incumplimiento de obligaciones del cliente	Retraso en trabajos que requieran energia eléctrica	Falta de instalación de medidor y ampliación de carga	0.40	1.00	106,897.50	42,759.00	0.40	Gestionar alquiler de grupo electrógeno - Adicional	Se presento el adicional
6.00	Legal	Modificaciones de planos	Paralizacion de trabajos de vaceado	Arranque de proyecto sin anexos firmados	0.10	0.80	89,346.72	7,147.74	0.08	Gestionar firma de anexo	Puede que no suceda y no afecte en costo debido a que, se tiene un periodo de 4 meses para la conciliacion.
7.00	Técnico	Tipo de contrato		Gestión de ingeniería EPC	0.40	0.50	30,000.00	6,000.00	0.20	*Gestionar reuniones con el área *Uso de BIM	Estimado
9.00	Legal	Contrato-Liquidación	Penalizacion por incumplimiento.	Plazo de 15 días para liquidación *Disparador: Hasta el día 10 después de entregado el proyecto se tenga un avance del dossier de 30%.	0.80	0.9	18,336.59	13,202.35	0.72	*Establecer hitos parciales *Soporte de BIM *Elaborar dossier de manera parcial	-
10.00	Legal	StakeHolders	No llegar a un acuerdo de conformidad a fin de obra	Pendiente Inspección notarial con 02 vecinos	0.40	1	18,000.00	7,200.00	0.4	Reprogramación: 16/02	Se hizo una segunda inspeccion pero se nego el ingreso a una vivienda

Figura 92: Matriz de riesgos contractuales producto de talleres de trabajo "C.R. Ciudad Verde Etapa 4"
Fuente: Procedimiento de Análisis Contractual - CODECON

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

3.3 Gestión de Tiempo

Es el área de conocimiento mediante la cual se planifica el plazo determinado para la ejecución del proyecto en su totalidad y a su vez se monitorea y controla, mediante herramientas y modelos de gestión, el cumplimiento de dichos plazos comprometidos de manera oportuna y eficiente.

En el caso del proyecto "C.R Ciudad Verde Etapa 4" el plazo contractual comprometido fue de doscientos veintinueve (229) días calendario que inicialmente tomaba como fecha de inicio el día 28/01/2019, siendo que para el cumplimiento de la fecha de inicio se debían dar las siguientes tres condiciones según contrato de obra:

CLÁUSULA QUINTA: PLAZO DE EJECUCION

5.1 **LA CONSTRUCTORA** se compromete y obliga a ejecutar **LA OBRA** materia del presente Contrato y entregarla concluida a **LA PROPIETARIA** en el plazo de doscientos veintinueve (229) días calendario que se establece en el numeral 4.1 de la CLÁUSULA CUARTA: OBLIGACIONES DE LAS PARTES del contrato, así como en el Cronograma General de Obra que forma parte del Anexo N°6.

LA OBRA iniciará los trabajos el 28 de enero del 2019 siempre y cuando **LA PROPIETARIA** haya cumplido con todas y cada una de las obligaciones que se detallan a continuación:

5.1.1 Entrega del **TERRENO** a **LA CONSTRUCTORA** libre de ocupantes, de interferencias o limitaciones para su uso inmediato para el desarrollo de **LA OBRA** salvo aquellas identificadas en el Acta de entrega de terreno.

5.1.2 Recepcionar la factura del Adelanto en sus oficinas según lo indicado en la cláusula 7.1.1 del contrato. Cualquier demora en el pago del adelanto de obra no generará ampliación de plazo, y sí ocasionará el reconocimiento del interés moratorio correspondiente a favor de **LA CONSTRUCTORA** a partir de los quince días calendario de retraso contabilizados desde la recepción de la factura.

5.1.3 Obtención de parte de **LA PROPIETARIA** de la Licencia de Construcción para la ejecución de **LA OBRA**.

Figura 92: Extracto de cláusula acerca del plazo de ejecución "C.R. Ciudad Verde Etapa 4"
Fuente: Contrato de obra CODECON – Paz Centenario

La condicionante de entrega del terreno para inicio de construcción fue pospuesta hasta el día 18/02/2019 por lo que manteniendo el plazo contractual de doscientos veintinueve (229) días calendario la fecha base de termino de proyecto fue definida finalmente como el día 04/10/2019, y es de acuerdo a esta fecha que se replantea el Cronograma Maestro de obra que se presenta a continuación:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	CIUDAD VERDE 4TA ETAPA	159 días	lun 18/02/19	vie 04/10/19
2	Entrega de terreno	0 días	lun 18/02/19	lun 18/02/19
3	Obras provisionales	7 días	lun 18/02/19	mar 26/02/19
4	Obras preliminares	7 días	mar 19/02/19	mié 27/02/19
5	Movimiento de tierras	10 días	jue 21/02/19	mié 06/03/19
6	Micropilotes	24 días	jue 07/03/19	mar 09/04/19
7	Torre G	125 días	vie 05/04/19	vie 04/10/19
8	Platea de cimentacion	13 días	vie 05/04/19	jue 25/04/19
9	Casco	56 días	mar 23/04/19	mié 10/07/19
31	Departamentos: Acabado húmedos	54 días	vie 17/05/19	jue 01/08/19
62	Departamento: Acabados secos	80 días	mié 12/06/19	vie 04/10/19
153	Areas comunes	71 días	vie 21/06/19	mié 02/10/19
163	Fachada	62 días	vie 21/06/19	jue 19/09/19
170	Obras y redes exteriores, Paisajismo	38 días	vie 02/08/19	jue 26/09/19
171	Hito N°1: Casco vestido	0 días	lun 12/08/19	lun 12/08/19
172	Hito N°2: Acabados húmedos	0 días	vie 13/09/19	vie 13/09/19
173	Hito N°3: Acabados interiores	0 días	vie 27/09/19	vie 27/09/19
174	Hito N°4: Trabajos exteriores	0 días	jue 26/09/19	jue 26/09/19
175	Hito N°5: Levantamiento de observaciones	0 días	mié 02/10/19	mié 02/10/19
176	Hito N°6: Fin de obra	0 días	vie 04/10/19	vie 04/10/19

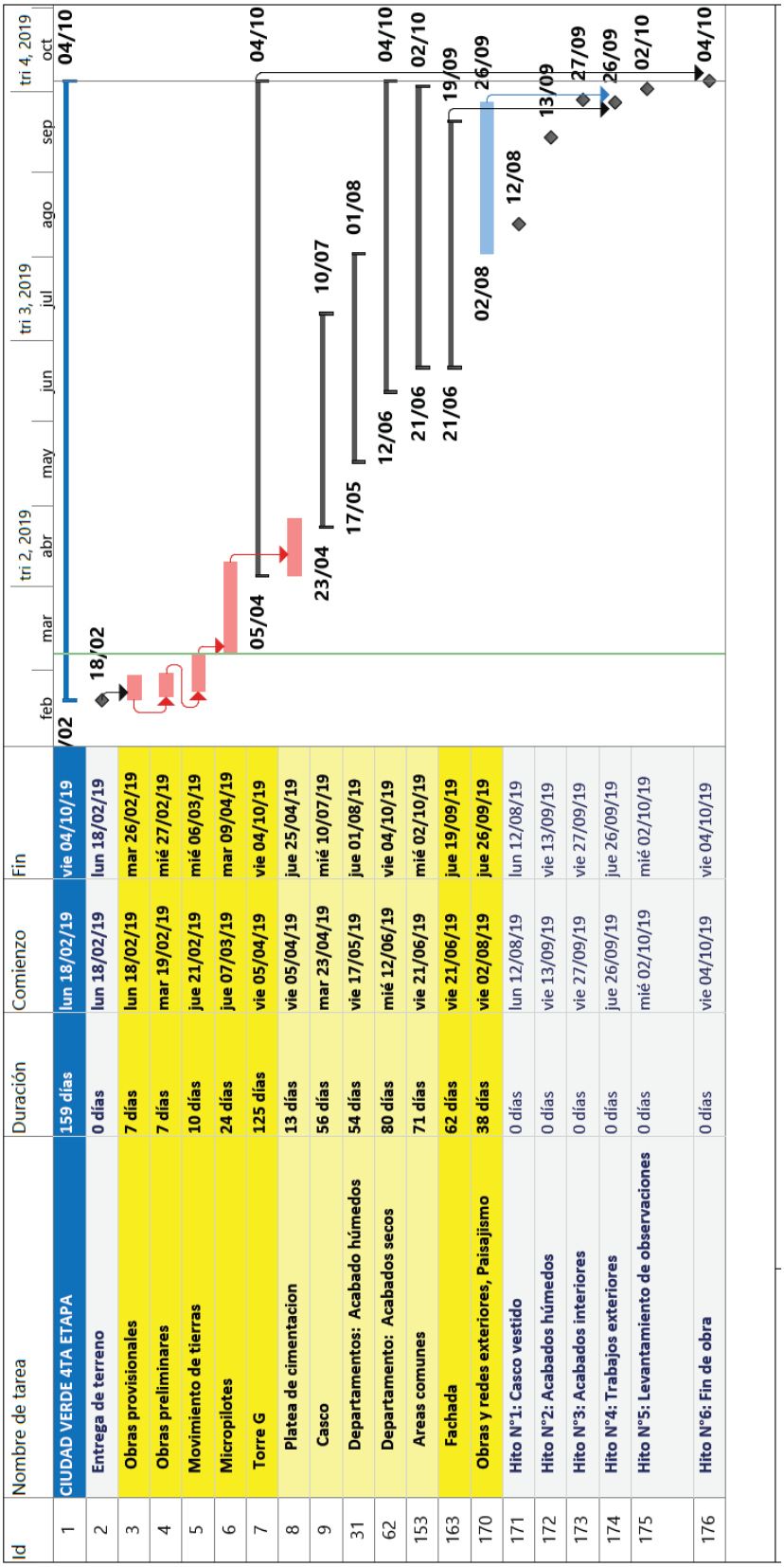


Figura 93: Resumen de Cronograma Maestro de obra "C.R. Ciudad Verde Etapa 4"
Fuente: Anexo N°6 de Contrato de obra: Cronograma General de Obra

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Con el objetivo de establecer compromisos intermedios de control con respecto al plazo pactado de ejecución de obra entre la constructora CODECON y el cliente Paz Centenario, se definieron hitos contractuales bajo los cuales se planifico la gestión de plazo y avance, buscando garantizar el cumplimiento de las partidas plasmadas en el cronograma maestro de obra. Dichos hitos contractuales fueron definidos siguiendo el esquema de desarrollo de la Estructura de Descomposición de Trabajo (EDT o WBS) de la planificación de obra, que se desarrollará más adelante:

Se establece que "LA CONSTRUCTORA" debe cumplir los siguientes hitos establecidos en el cronograma de LA OBRA.

Hito N°1.	*Casco Vestido. Incluye el término de los siguientes trabajos: Obras de concreto armado, Entubado de las Instalaciones Eléctricas y Sanitarias en departamentos, muros de albañilería y solaqueo interior y exterior (incluye fachadas). Fecha Fin: 12 de agosto 2019.*
Hito N°2.	*Acabados Húmedos. Incluye el término de los siguientes trabajos: Enchapes, escarchado y pintura en departamentos. Fecha Fin 13 de Setiembre 2019.*
Hito N°3.	*Acabados Interiores. Incluye el término de los siguientes trabajos: Papel mural, piso laminado, puertas y ventanas, aparatos sanitarios y placas eléctricas. Fecha Fin 27 de Setiembre 2019.*
Hito N°4.	*Trabajos Exteriores. Incluye el término de los siguientes trabajos: Pintura en fachadas, pistas y veredas, redes exteriores y equipamiento. Fecha Fin 26 de Setiembre 2019.*
Hito N°5.	*Revisiones Generales. Incluye el término de los siguientes trabajos: Revisiones 01, 02. Fecha Fin 02 de octubre 2019.*
Hito N°6.	*Fin de la obra. Fecha Fin 04 de octubre 2019.*

Figura 94: Hitos contractuales del cronograma de obra "C.R. Ciudad Verde Etapa 4"
Fuente: Contrato de obra CODECON – Paz Centenario

3.3.1 Plan de Ejecución del Proyecto

A continuación, se describe el plan de ejecución de proyecto que tiene como lineamiento general la planificación de las actividades a ejecutar a manera de una secuencia constructiva continua, buscando el flujo de actividades en cada uno de los frentes de trabajo y procurando que dicha ejecución siga un modelo de trenes de trabajo, donde en algunos casos se ejecutarán actividades en forma paralela, de esta forma tomar en cuenta la base de la filosofía LEAN CONSTRUCTION.

En función a este objetivo principal se ha elaborado la estrategia para la ejecución de la obra de la siguiente forma:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

CONSIDERACIONES AL PLANEAMIENTO

La estrategia planteada fue elaborada teniendo en consideración lo siguiente:

- Las bases entregadas en el proceso de licitación para el concurso de construcción del proyecto.
- Los planos e información técnica entregados por el cliente para en el proceso de licitación, y que conforman el alcance contractual de obra.
- La respuesta a consultas entregadas por el cliente.
- Planificación mediante trenes de trabajo, con una secuencia constructiva siguiendo la metodología LEAN CONSTRUCTION.
- El horario de trabajo permitido que autorice la entidad competente.

PLANIFICACION GENERAL

El flujo del proceso constructivo general, que se muestra como parte del cronograma general de obra, tiene el siguiente esquema.

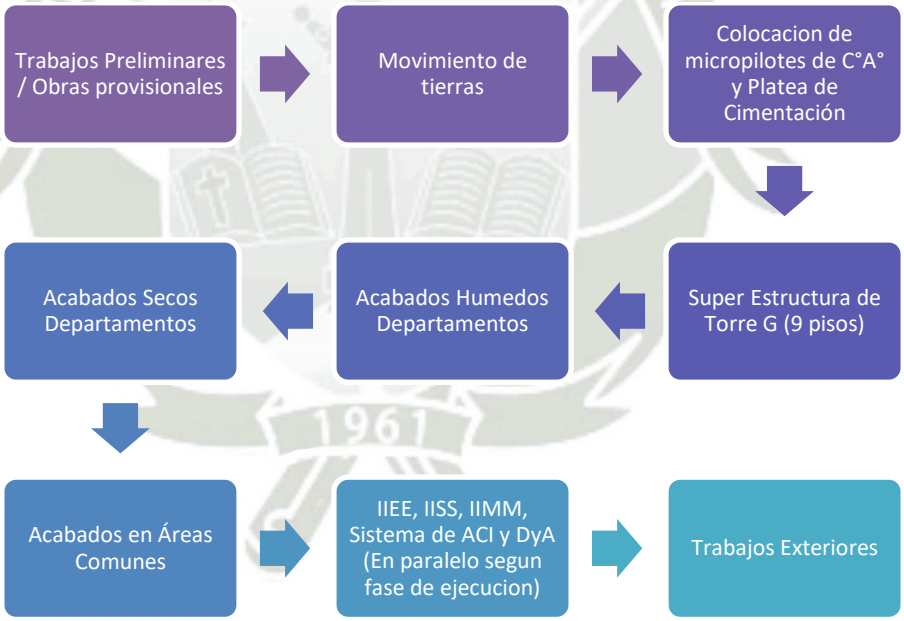


Figura 95: Flujo general del proceso constructivo de proyecto "C.R. Ciudad Verde Etapa 4"
Fuente: Elaboración propia

Siguiendo este flujo, la estructura de descomposición del trabajo (EDT o WBS) del proyecto se establece bajo el siguiente esquema:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

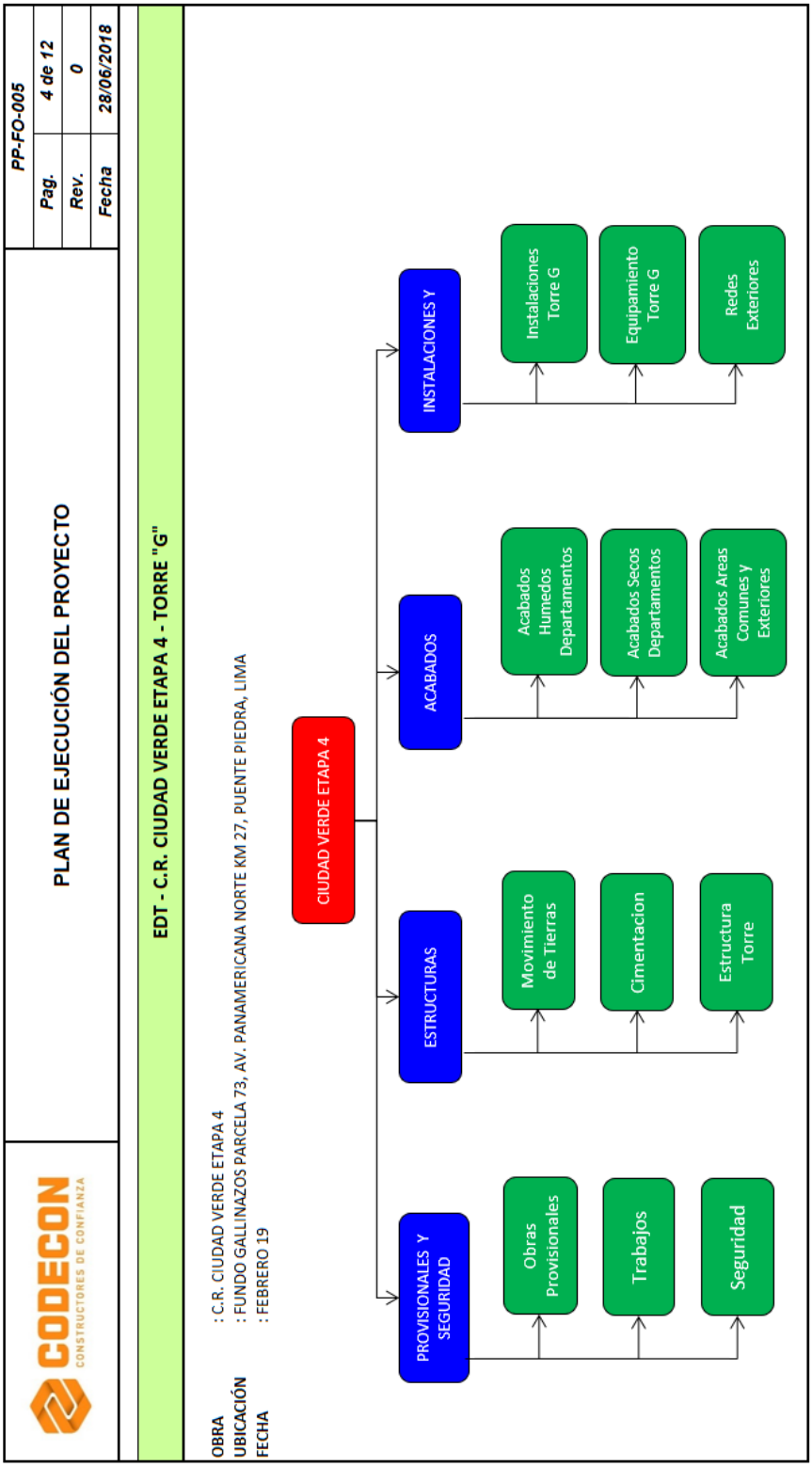


Figura 96: Estructura de Descomposición del Trabajo – EDT (WBS)
Fuente: Plan de ejecución de proyecto - CODECON

Así mismo, se ha sectorizo la obra en cada una de las etapas de ejecución de acuerdo con el planteamiento declarado y según el método de ejecución que resulte más eficiente y óptimo para la construcción del proyecto:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

I. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Consiste en el corte y eliminación de material natural orgánico existente en la zona donde se ubica la torre G, en un espesor aproximado de 10 a 20 cm. Posteriormente el material a este nivel se compacto como capa de subrasante. Se ejecuto luego un relleno con material granular de préstamo en capas de máximo 20 cm con equipos de nivelación y compactación pesados (motoniveladora, rodillo de 5 Tn) hasta el nivel de fondo de platea NTP +1.20, sobre este relleno de sub base se ejecutaron los trabajos de micropilotes para sostenimiento del edificio.

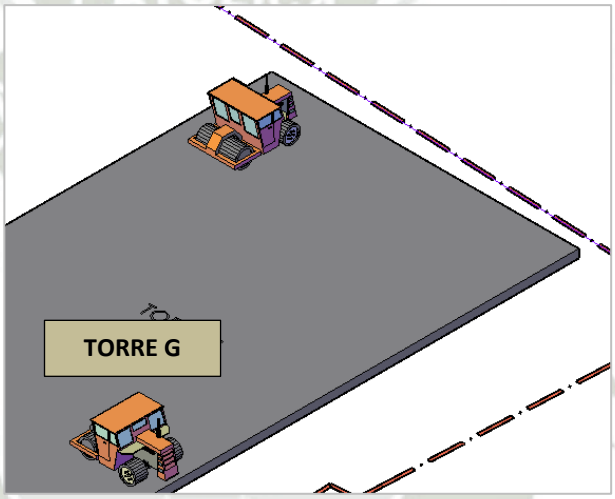


Figura 97: Proceso de movimiento de tierras con maquinaria pesada
Fuente: Plan de Trabajo "C.R Ciudad Verde Etapa 4"

II. MICROPILOTES

Se considera la construcción de micropilotes que ingresaron en el terreno hasta una profundidad de 7.50 metros y que tuvieron un detalle constructivo de ejecución con tuberías SCH 40 de 3.5" reforzadas en la longitud necesaria con una varilla de acero que ira centrada dentro de un vaciado de mortero con una resistencia aproximada de f'c = 380 kg/cm2 y cemento tipo V o similar. La distribución de los micropilotes será equidistante. El micropilote se vinculará a la platea de cimentación. Este alcance del proyecto fue ejecutado por la empresa INCOTEC Cimentaciones del Perú y administrado por CODECON Ingeniera y Construcción.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

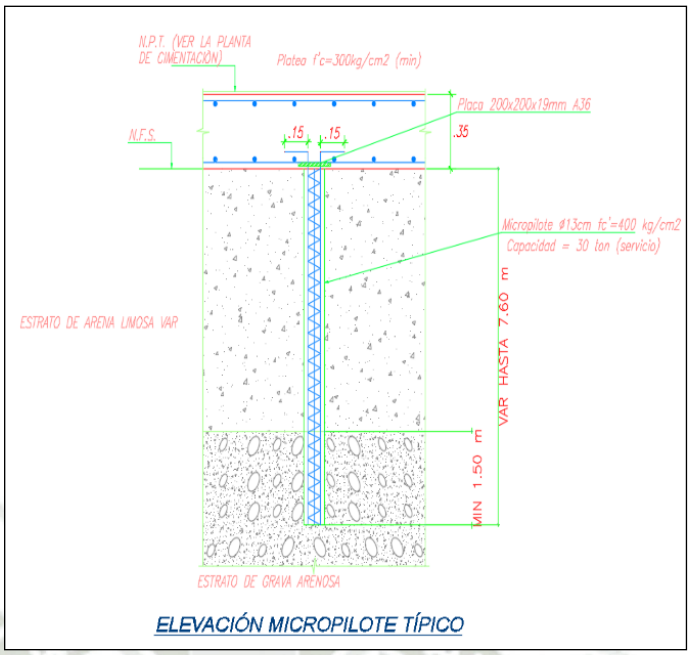


Figura 98: Esquema de micropilote típico
Fuente: Plan de Trabajo "C.R Ciudad Verde Etapa 4"

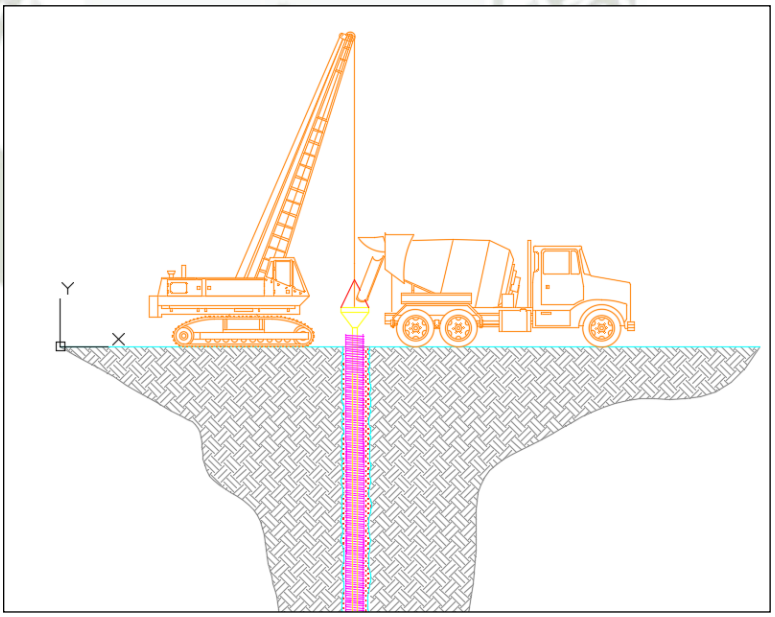


Figura 99: Esquema de colocación y vaciado de micropilotes
Fuente: Plan de Trabajo "C.R Ciudad Verde Etapa 4"

III. PLATEA DE CIMENTACION

Posterior a la culminación de la colocación de micropilotes según el proyecto aprobado y en la cantidad requerida, y al cierre y liberación de todas las actividades relacionadas con el micro pilotaje se procedió a iniciar la ejecución de la platea de cimentación.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Se planteo la ejecución de esta en 4 sectores de 150 m2 aproximadamente según el esquema adjunto. Antes de la ejecución de partidas para la platea de cimentación se realizó la instalación y montaje de torre grúa para apoyo del transporte horizontal y vertical dentro de la obra.

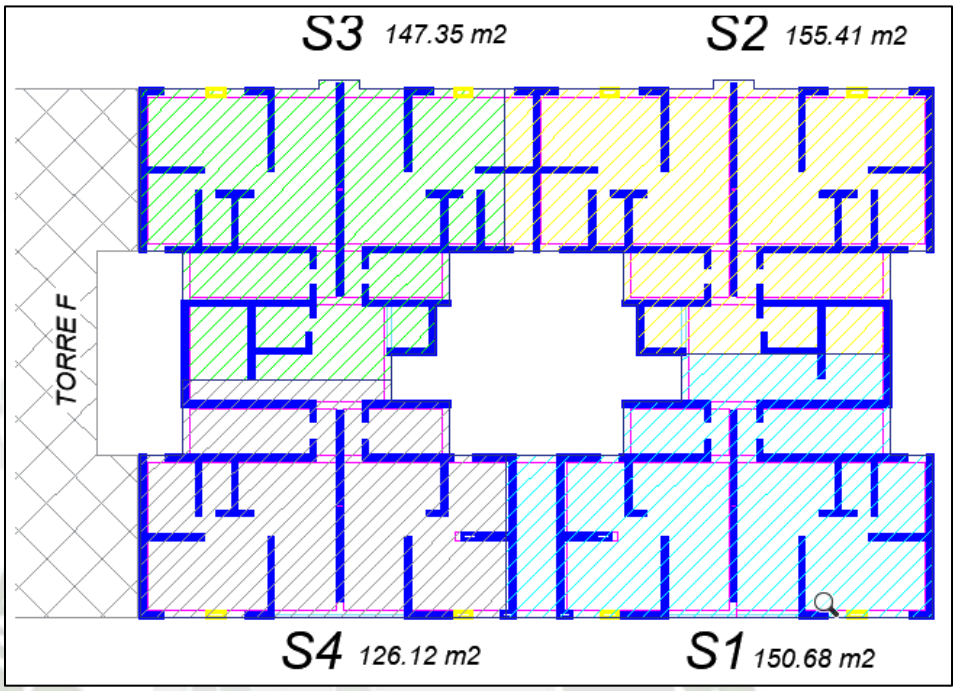


Figura 100: Sectorización de ejecución de platea de cimentación
Fuente: Plan de Trabajo "C.R Ciudad Verde Etapa 4"

IV. SUPER ESTRUCTURA (CASCO EDIFICIO G – 9 PISOS)

Para la ejecución de la estructura principal de concreto del edificio se ha considerado un tren de trabajo estándar para muros y losas de concreto armado. El tren de verticales y losas se ha dividido en 4 sectores de trabajo con un área promedio en planta de losa a ejecutar de 140 m2 aproximadamente, lo que permite mantener una simetría en las dimensiones y cantidad de personal de las diferentes cuadrillas existentes en el proyecto para la ejecución de la obra.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

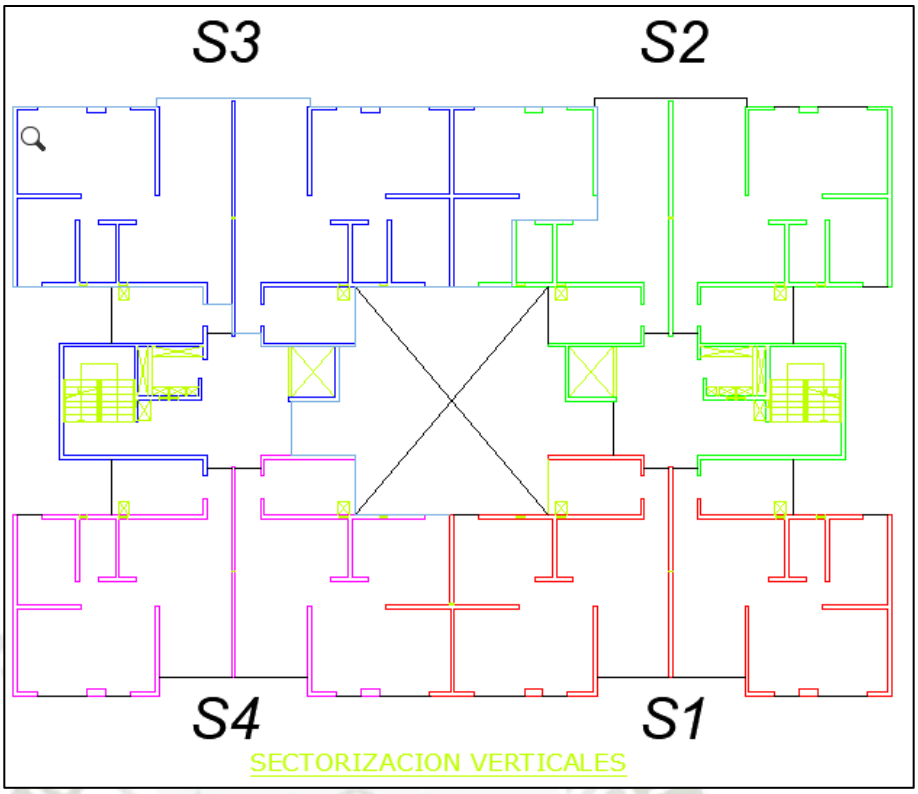


Figura 101: Sectorización típica de estructuras para elementos verticales por planta.
Fuente: Plan de Trabajo "C.R Ciudad Verde Etapa 4"

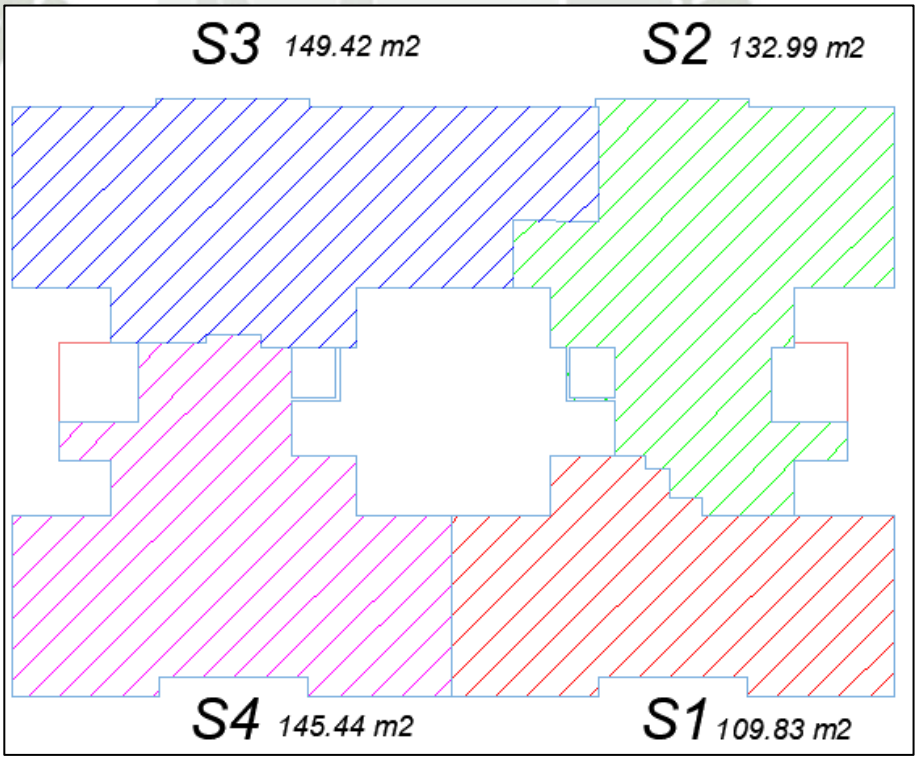


Figura 102: Sectorización típica de estructuras para encofrado de losas
Fuente: Plan de Trabajo "C.R Ciudad Verde Etapa 4"

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

V. ACABADOS DE DEPARTAMENTOS (HUMEDOS, SECOS, ENTREGAS)

La etapa de acabados inicia al culminar el desencofrado de losas macizas de la etapa de construcción del casco estructural, y desde este punto los acabados se dividieron en dos trenes, uno de acabados húmedos, que incluye revoques, albañilería en general, hasta la colocación de enchapes; y el segundo tren de acabados secos, que inicia al finalizar los enchapes y termina con la finalización de los departamentos y su entrega final al cliente.

Entre las partidas críticas que modelan el tren de acabados secos tenemos pintura de muros y losas, instalación de vidrios, instalación de puertas de madera, escarchado de techo, preparación de muros e instalación de papel mural, colocación de piso laminado, entre otras.

Una vez culminen las partidas de acabados procederá a hacer la entrega de departamentos hacia EL CLIENTE, de manera que se establezca un Acta de Entrega con Observaciones. Luego de un tiempo prudencial para levantar las observaciones, se procederá a la entrega definitiva de las unidades inmobiliarias hasta entregar el 100% del proyecto. Dicha secuencia de entregas estuvo planteada inicialmente a un ritmo de 2 departamentos por día, cantidad que se incrementó posteriormente considerando cambios en el desarrollo del proyecto.

Durante la etapa de acabados se planteó ejecutar el tren en 4 sectores por cada nivel, lo que permite controlar y asegurar la calidad de los entregables de una manera más simétrica, a un ritmo de ejecución de 2 departamentos en paralelo por sector.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

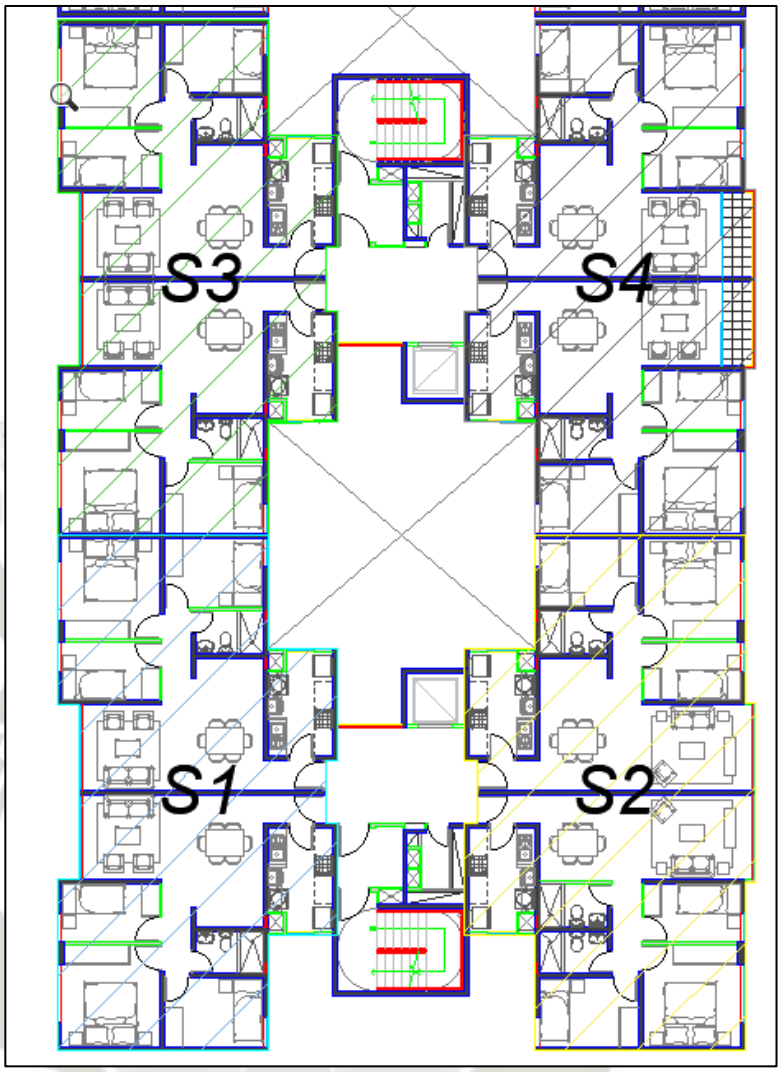


Figura 103: Sectorización típica de tren de trabajo de acabados (2 departamento por sector)
Fuente: Plan de Trabajo "C.R Ciudad Verde Etapa 4"

Para las áreas comunes y según la distribución general de arquitectura, cada edificio está compuesto por dos núcleos de escaleras con 4 departamentos por piso para cada núcleo. Lo que implica tener dos frentes de escaleras, es por esto por lo que para optimizar las partidas en un flujo que permita optimizar el transporte horizontal y vertical de mano de obra, materiales y recursos en general, se planteó el siguiente flujo de ejecución.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

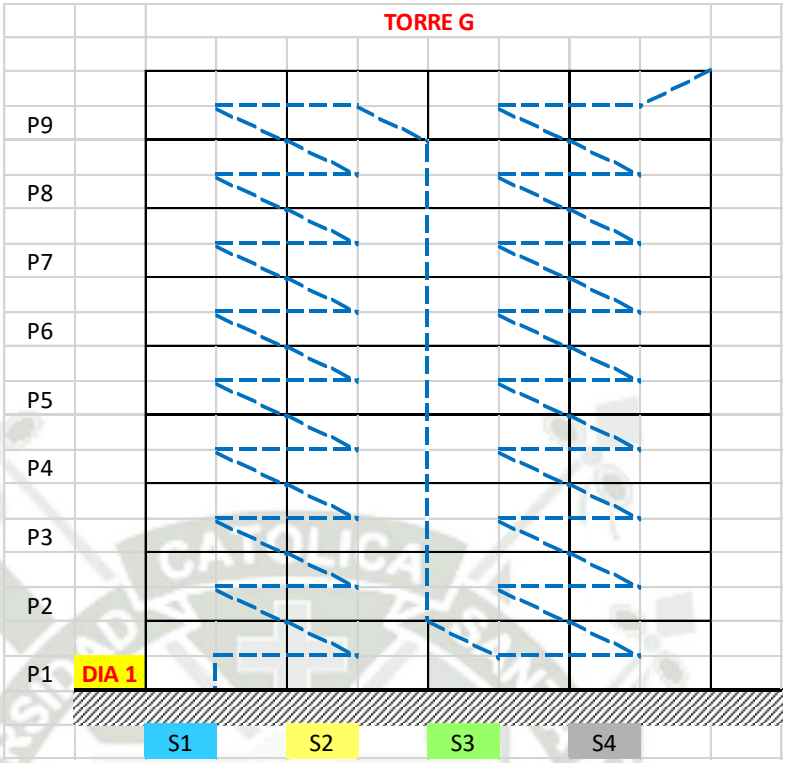


Figura 104: Esquema del flujo de ejecución de partidas de acabados (Elevación)
Fuente: Plan de Trabajo "C.R Ciudad Verde Etapa 4"

Lo que implica que se irán ejecutando las partidas iniciando en los departamentos del primer nivel de uno de los núcleos de escaleras hasta llegar al último nivel y posteriormente se pasara al siguiente nucleó, siguiendo el mismo flujo de ejecución desde los pisos inferiores hacia la azotea, como lo esquematiza la imagen adjunta anterior.

VI. ACABADOS AREAS COMUNES (HUMEDOS, SECOS, ENTREGAS)

Los acabados en las áreas comunes siguieron la misma distribución y flujo que el tren de acabados de departamentos y están divididos en 2 sectores, uno por cada núcleo de escalera que incluye la escalera de evacuación, hall de ascensores y cuarto de comunicaciones / eléctrico. Las pruebas de sistemas eléctrico, ACI, detección y alarma, instalaciones mecánicas y otros se dieron hacia el final de la ejecución de las áreas comunes y antes de la entrega final.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

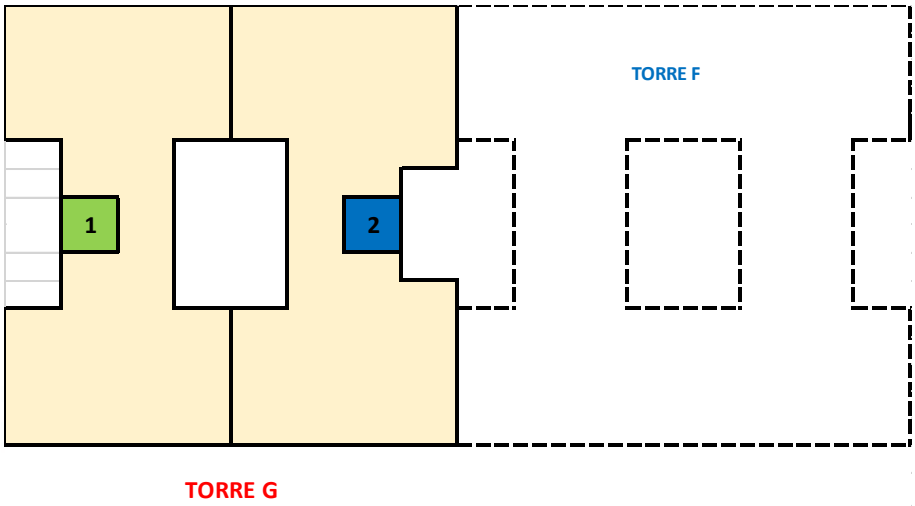


Figura 105: Esquema de sectorización de partidas en núcleos de escaleras
Fuente: Plan de Trabajo "C.R Ciudad Verde Etapa 4"

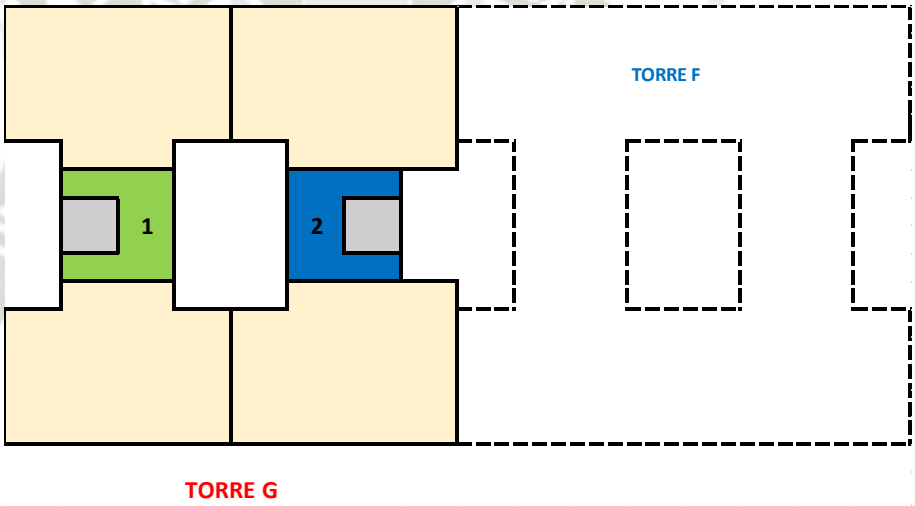


Figura 106: Esquema de sectorización de partidas en áreas comunes / hall de ascensores
Fuente: Plan de Trabajo "C.R Ciudad Verde Etapa 4"

3.3.2 Control del plazo

El proceso de planificación y control del plazo de ejecución de obra es una actividad iterativa y cíclica que consiste en analizar el plazo esperado de ejecución de un proyecto, en este caso una obra de construcción de vivienda multifamiliar, y modelar la ruta más eficiente y corta para su ejecución de acuerdo a lo inicialmente planteado en el cronograma maestro de obra (Referencia: Figura 93), la estructura de descomposición del trabajo EDT/WBS (Referencia: Figura 96) y el plan de ejecución del proyecto, como se muestra descrito en el punto 3.3.1 del presente capitulo. Este proceso se realiza tomando como base el

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

uso de las herramientas de control de plazo indicadas en la metodología de planificación del Last Planner® System, las mismas que se han descrito en el Capítulo 2 del presente informe y cuya aplicación en el proyecto "C.R. Ciudad Verde Etapa 4" se muestra a continuación:

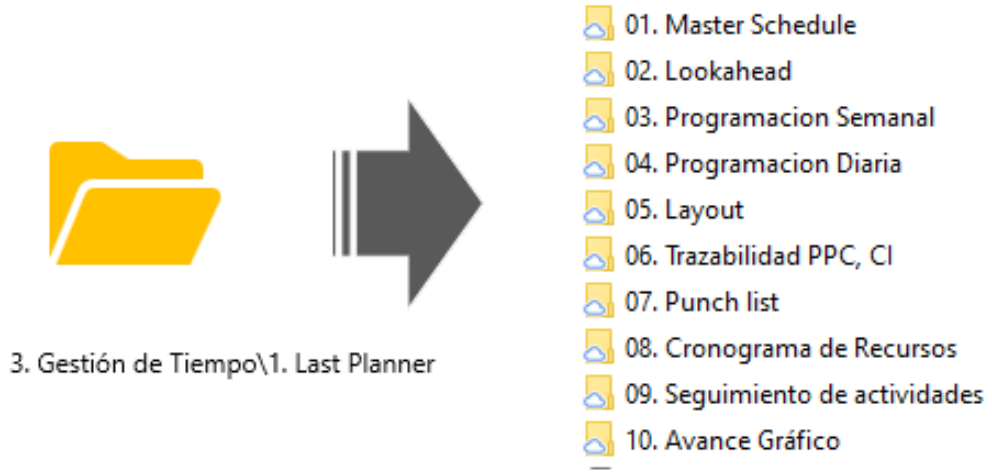


Figura 107: Carpetas relacionadas a Last Planner® System en árbol de gestión de información de obra
Fuente: Elaboración propia

3.2.3.1 Look Ahead Planning (LAP) y Análisis de Restricciones

La planificación Look Ahead Planning, en adelante "**LAP**", permite tener una programación de mediano plazo (4 a 8 semanas o dependiendo de la velocidad en que se pueda levantar las restricciones), que enumera a mayor nivel de detalle las actividades provenientes del Cronograma Maestro o Master Schedule y que se ejecutarán en esta ventana de tiempo. Además de presentarse como una herramienta de planificación con un cronograma a mayor nivel de detalle, permite al equipo de obra identificar las posibles restricciones que retrasarían su ejecución en el plazo programado.

Una Restricción es todo proceso o condicionante que obstaculice el cumplimiento de las actividades programadas. En este caso, sería el plazo máximo recomendable para realizar, por ejemplo, la procura oportuna de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

un recurso, periodo que de ser obtenido dentro de este plazo implicaría la paralización del flujo de las actividades que dependen directamente del recurso, como de aquellas que son sucesoras de la actividad paralizada. Las restricciones también no sólo son la llegada del recurso en sí, sino los trámites que se deberían cumplir para la colocación del recurso en la fecha máxima descrita, tales como la firma del contrato, permisos de trabajo, recopilación de garantías y seguros.

FRENTE	ACTIVIDAD / MO / MAT / EQ / SC / GEST / CALIDAD / ADMIN / LOG / SUP / EXT	RESTRICCION	RESPONSABI	FECHA IDENTIFICACIC	FECHA MAXIM	ESTATUS
TREN SUP-E E1	TREN DE SUPER ESTRUCTURA ETAPA 1					
A	TREN DE VERTICALES					
1	MONTAJE DE ANDAMIOS					
2						
3	COLOCACION DE ACERO DE COLUMNAS Y MUROS DE CONCRETO					
	CIRCUITO FIEL PARA COLOCACION DE ACERO VERTICAL	M. OBRA	CAMPO	27-Ago	2-Set	CRITICA
	CIRCUITO FIEL PARA HABILITACION DE ACERO	M. OBRA	CAMPO	27-Ago	2-Set	CRITICA
	COTIZAR SC DE COLOCACION DE ACERO VERTICAL	GESTION	COSTOS	27-Ago	2-Set	CRITICA
	COTIZAR SC DE HABILITACION DE ACERO VERTICAL	GESTION	COSTOS	27-Ago	2-Set	CRITICA
	DEFINIR MO CASA O SC PARA COLOCACION DE ACERO VERTICAL	GESTION	CAMPO / COSTOS	27-Ago	7-Set	PENDIENTE
	DEFINIR ACERO DIMENSIONADO O HABILITADO EN OBRA			27-Ago	7-Set	PENDIENTE
	ORDEN DE SERVICIO POR ACERO DIMENSIONADO O ACERO EN BARRAS			27-Ago	9-Set	LEVANTADA
	LLEGADA DE ACERO DIMENSIONADO			27-Ago	22-Set	PENDIENTE
	LLEGADA DE ACERO EN BARRAS			27-Ago	19-Set	PENDIENTE
	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: COLOCACION DE ACERO EN VERTICALES			27-Ago	16-Set	PENDIENTE
4	IISS DE COLUMNAS Y MUROS					
	DEFINIR BOLSA E HISTOGRAMA DE HH PARA IISS	M. OBRA	CAMPO	27-Ago	2-Set	PENDIENTE
	COTIZAR SC DE IISS	GESTION	COSTOS	27-Ago	2-Set	PENDIENTE
	DEFINIR MO CASA O SC PARA IISS	GESTION	CAMPO / COSTOS	27-Ago	7-Set	PENDIENTE
	CRONOGRAMA DE RECURSOS - LLEGADA DE IISS	GESTION	CAMPO	27-Ago	7-Set	PENDIENTE
	ORDEN DE SERVICIO PARA TUBERIAS DE IISS	MATERIALES	OT	27-Ago	9-Set	PENDIENTE
	LLEGADA DE TUBERIAS DE IISS	MATERIALES	OT	27-Ago	22-Set	PENDIENTE
	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO IISS EN VERTICALES	GESTION	CAMPO / PDR	27-Ago	16-Set	PENDIENTE
5	IIEE DE COLUMNAS Y MUROS					
	DEFINIR BOLSA E HISTOGRAMA DE HH PARA IIEE	M. OBRA	CAMPO	27-Ago	2-Set	PENDIENTE
	COTIZAR SC DE IIEE	GESTION	COSTOS	27-Ago	2-Set	PENDIENTE
	DEFINIR MO CASA O SC PARA IIEE	GESTION	CAMPO / COST			
	CRONOGRAMA DE RECURSOS - LLEGADA DE IIEE	GESTION	CAMPO			
	ORDEN DE SERVICIO PARA TUBERIAS DE IIEE	MATERIALES	OT			
	LLEGADA DE TUBERIAS DE IIEE	MATERIALES	OT			
	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO IISS EN VERTICALES	GESTION	CAMPO / PDR			
6	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS Y MUROS					
	CIRCUITO FIEL PARA ENCOFRADO VERTICAL	M. OBRA	CAMPO	27-Ago	12-Set	PENDIENTE
	COTIZAR ALQUILER DE EQUIPOS PARA ENCOFRADO	GESTION	COSTOS	27-Ago	2-Set	PENDIENTE
	ORDEN DE SERVICIO POR ALQUILER DE EQUIPOS DE ENCOFRADO	EQUIPOS	OT	27-Ago	12-Set	PENDIENTE
	LLEGADA DE EQUIPOS DE ENCOFRADO	EQUIPOS	OT	27-Ago	19-Set	PENDIENTE
	REVISION DE EQUIPOS DE ENCOFRADO PARA RECEPCION "0 DAÑOS2	EQUIPOS	OT	27-Ago	16-Set	PENDIENTE
	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: COLOCACION DE ACERO EN VERTICALES	GESTION	CAMPO / PDR	27-Ago	16-Set	PENDIENTE
7	COLOCACION DE CONCRETO EN COLUMNAS Y MUROS					
8	CURADO CON ADITIVO DE COLUMNAS Y MUROS					

IDENTIFICAR RESTRICCIONES

CLASIFICAR Y ASIGNAR RESPONSABLE

FECHA DE IDENTIFICACIÓN, MÁXIMA Y ESTATUS

Figura 108: Esquema de secciones principales de LAP para control de plazo.
Fuente: Extracto de LAP "C.R Ciudad Verde Etapa 4"

Para esto, las actividades están detalladas al nivel en que estas puedan ser asignadas a las unidades de trabajo que ejecutan el proyecto, es decir obreros, subcontratos, etc.

El documento es actualizado semanalmente por el responsable de producción de la obra, manteniendo una ventana de 6 a 8 semanas, en donde en reunión semanal de obra se revisó con el equipo de construcción el estatus de levantamiento de las restricciones, y también

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

la identificación de nuevas restricciones y sus responsables de manera de tener un flujo de trabajo continuo.

El formato completo permitirá plasmar las actividades de acuerdo a los plazos mínimos y máximos de procura de recursos, plazos de generación de procedimientos de trabajo, cotizaciones y cierre de subcontratos, trámites administrativos, logísticos, fletes, etc. la antelación con la que cada una de las restricciones deberá ser levantada de forma que esta no genere un impacto en el plazo de una actividad. Debe incluir a este nivel también las actividades contributorias que puedan conllevar restricciones en sí mismas.

Se definieron dentro del sistema de control de gestion de proyectos los siguientes tipos de restricciones estandarizadas para el análisis de las obras de forma similar y obtener información que pueda ser homologada y usada en futuros proyectos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

	ESCALERAS DE EVACUACION															
1	MAPEO DE MUROS						18	E1-4	E1-5	E1-6	E1-7	E1-8	E1-9	E2-1	E2-2	
2	DESBASTE/PICADO PREVIO PARA EL SOLAQUEO						18	E1-3	E1-4	E1-5	E1-6	E1-7	E1-8	E1-9	E2-1	
3	SOLAQUEO DE CIELO RASO						18	E1-2	E1-3	E1-4	E1-5	E1-6	E1-7	E1-8	E1-9	
4	SOLAQUEO DE MUROS						18	E1-1	E1-2	E1-3	E1-4	E1-5	E1-6	E1-7	E1-8	
5	TARRAJEO DE DERRAMES EN MUROS DE CONCRETO ARMADO						18		E1-1	E1-2	E1-3	E1-4	E1-5	E1-6	E1-7	
6	INSTALACION DE BARANDAS EN ESCALERAS						18			E1-1	E1-2	E1-3	E1-4	E1-5	E1-6	
REST	ACTUALIZACION DE COTIZACION DE BARANDAS	GESTION	AS	19/03/2019	27/06/2019	PENDIENTE										
REST	OS DE BARANDAS	GESTION	AS	19/03/2019	27/06/2019	PENDIENTE										
REST	ENTREGA DE DOCUMENTOS DE SEGURIDAD BARANDAS	GESTION	JA	19/03/2019	27/06/2019	PENDIENTE										
REST	ENTREGA DE DOCUMENTOS DE ADMINISTRACION BARANDAS	GESTION	RL	19/03/2019	27/06/2019	PENDIENTE										
REST	CHARLA DE INDUCCION BARANDAS	GESTION	JA	19/03/2019	27/06/2019	PENDIENTE										
REST	DIFUSION DE PETS DE BARANDAS	CALIDAD	JT	11/04/2019	27/06/2019	PENDIENTE										
7	INSTALACION DE PASAMANOS EN ESCALERAS						18				E1-1	E1-2	E1-3	E1-4	E1-5	
8	PINTURA BASE EN BARANDAS Y PASAMANOS EN ESCALERAS						18					E1-1	E1-2	E1-3	E1-4	
9	INSTALACION DE MONTANTE DE ACI Y RED GCI						18							E1-1	E1-2	
10	PICADO DE ESCALERA P/FORJADO						18									
11	FORJADO DE ESCALERA						18									
12	CONTRAZOCALO PULIDO EN ESCALERAS						18									
13	PINTURA: IMPRIMACIÓN DE MUROS Y TECHOS						18									
14	PINTURA: EMPASTE GRUESO DE MUROS Y TECHOS						18									
15	PINTURA: EMPASTE FINO EN MUROS Y TECHOS						18									

Figura 109: Extracto de LAP "C.R Ciudad Verde Etapa 4" – SEMANA 24

Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos

En su investigación no olvide referenciar esta tesis

TIPOS DE RESTRICCIONES (enunciativos mas no limitativos)		
CRITERIO		**DESCRIPCIÓN**
Proceso Constructivo	**PRC**	Definición de secuencia, identificar dependencias, asignar responsable del proceso, otros.
Información	**INF**	Evaluar si se cuenta con la información necesaria (planos, especificaciones, normas técnicas, procedimientos constructivos, etc.), compatibilizada y válida para construcción.
Mano de Obra	**MO**	Diseño de cuadrillas, personal requerido oportunamente, etc. Se asume que se solicitó el personal oportunamente.
Materiales	**MAT**	Evaluar si se cuenta con los materiales y consumibles necesarios, aprobados por el Cliente para su uso, etc.
Equipos y Herramientas	**EYH**	Evaluar si se cuenta con los equipos y herramientas necesarias (propias y/o alquiladas).
Subcontratos	**SBC**	Requerimiento oportuno; debe ingresar con la documentación adecuada y con contrato firmado. Se asume que se requiere el servicio oportunamente.
Seguridad	**SEG**	Verificar las condiciones, materiales y equipamientos necesarios.
Calidad	**CAL**	Incluir en el proceso los puntos de inspección necesarios. Documentación necesaria; materiales adecuados, etc.
Contractual, Administrativo, Tributario	**CAT**	Documentación, cartas fianzas, contratos, etc. En orden. Verificar que se cuenta con todos los permisos, licencias, etc.
Entorno	**ENT**	Verificar que se cuenta con las condiciones físicas / espaciales para realizar la actividad.
Cliente/ Supervisión	**C/S**	Verificar si existen aprobaciones o permisos que deban ser otorgados por el cliente y/o la supervisión.

Figura 110: Extracto de formato de análisis de restricciones "PP-FO-011-AR"
Fuente: Manual de Gestion de Plazo – CODECON

3.2.3.2 Plan Semanal (PS)

La Planificación Semanal permite tener una programación de corto plazo, proyectando las actividades a ejecutarse en la semana siguiente a la fecha de evaluación, partidas cuyas restricciones han sido identificadas y liberadas previamente en el LAP. Según la filosofía de Lean Construction, sólo se deberán programar las actividades en esta planificación de corto plazo si y solo si han sido todas sus restricciones subsanadas. De esta manera se verifica la viabilidad de la programación semanal y su posibilidad de cumplimiento.

Esta programación además de contar con las actividades y sectores a ejecutarse, incluye en la medida de lo posible el metrado semanal programado, definiendo de esta forma el trabajo previsto y poder compararlo con el trabajo real a ejecutarse al final de la semana para la evaluación del Porcentaje de Plan Completado (PPC).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Cuando las actividades son ejecutadas por subcontratos, el metrado no fue referencial para el control de avance sino más el sector completo a trabajar en el día especificado, siendo que se debe cumplir la meta de culminar un sector al día independientemente de su metrado especifico, siendo que las cuadrillas están balanceadas para poder manejar este ritmo y volumen de trabajo.

Se presenta un documento referencial real del uso de la herramienta de Plan Semanal (PS) en el proyecto "C.R Ciudad Verde Etapa 4" para la semana 38 de obra.

CODECON CONSTRUCTORES DE CONFIANZA

PROGRAMACION SEMANAL

NOMBRE DE PROYECTO				PROPIETARIO					
CIUDAD VERDE ETAPA 4				PAZ CENTENARIO					
				SEMANA 38					
	ACTIVIDAD	UND	METRADO	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sabado
				16-Set	17-Set	18-Set	19-Set	20-Set	21-Set
	ACABADOS HÚMEDOS								
1	ENCHAPE: BAÑOS, COCINAS Y TERRAZAS	GLB	6.00			P7S2	P8S2	P9S2	
2	ENCHAPE: BAÑOS, COCINAS Y TERRAZAS	GLB	6.00			P7S2	P8S2	P9S2	
3	ENCHAPE: FRAGUA DE ZOCALOS Y PISOS	GLB	6.00	P2P3S2	P4P5S2	P6S2	P7S2	P8S2	P9S2
	ACABADOS SECOS								
1	PAPEL MURAL: EMPASTE GRUESO DE MUROS	GLB	6.00	P9S2					
2	PUERTAS: INSTALACIÓN DE TARUGOS DE PUERTA	GLB	6.00	P5S2	P6S2	P7S2	P8S2	P9S2	
3	PUERTAS: INSTALACIÓN DE MARCO Y HOJA	GLB	6.00	P5S2	P6S2	P7S2	P8S2	P9S2	
4	PUERTAS: COLOCACIÓN DE CHAPAS DE PUERTAS	GLB	6.00	P5S2	P6S2	P7S2	P8S2	P9S2	
5	PUERTAS: REMASILLADO Y LIJADO DE MARCOS Y HOJAS	GLB	6.00	P2S2	P3S2	P4S2	P5S2	P6S2	P7S2
6	PUERTAS: 1ERA MANO DE PINTURA EN MARCOS Y HOJAS	GLB	6.00	P8S1	P2S2	P3S2	P4S2	P5S2	P6S2
7	PUERTAS: 2DA MANO DE PINTURA EN MARCOS Y HOJAS	GLB	6.00	P8S1	P9S1	P2S2	P3S2	P4S2	P5S2
8	PUERTAS: FORRADO DE PUERTAS	GLB	6.00	P7S1	P8S1	P9S1	P2S2	P3S2	P4S2
9	PINTURA: LIJADO DE EMPASTE FINO EN MUROS Y TECHOS	GLB	6.00	P4S2	P5S2	P6S2	P7S2	P8S2	P9S2
10	PINTURA: 1ERA MANO DE PINTURA Y SELLADOR EN MUROS Y TECHOS	GLB	6.00	P3S2	P4S2	P5S2	P6S2	P7S2	P8S2
11	CARP. METAL: PINTURA	GLB	6.00	P2P3S1	P4P5S1	P6P7S1	P8P9S1	P2P3S2	P4P5S2
12	PINTURA: REMASILLADO DE 1ERA MANO DE PINTURA	GLB	6.00	P2S2	P3S2	P4S2	P5S2	P6S2	P7S2
13	IIEE: EMPALME DE CABLEADO (TOMACORRIENTE Y ALUMBRADO)	GLB	6.00	P2S2	P3S2	P4S2	P5S2	P6S2	P7S2
14	IIEE: MEGHADO	GLB	6.00	P8S1	P2S2	P3S2	P4S2	P5S2	P6S2
15	IIEE: INSTALACIÓN DE TD	GLB	6.00	P8S1	P9S1	P2S2	P3S2	P4S2	P5S2
16	VIDRIOS: INSTALACIÓN DE MARCOS	GLB	6.00	P5S2	P6S2	P7S2	P8S2	P9S2	
17	VIDRIOS: CUADRAR E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS	GLB	6.00	P2S1	P3S1	P4S1	P5S1	P6S1	P7S1
18	IISS: INSTALACIÓN DE APARATOS SANITARIOS (COCINA, LAVANDERIA Y BAÑO)	GLB	6.00	P7S1	P8S1	P9S1	P2S2	P3S2	P4S2
19	IISS: INSTALACIÓN DE TRAMPA, GRIFERIAS Y ACCESORIOS (COCINA, LAVANDERIA Y BAÑC	GLB	6.00	P7S1	P8S1	P9S1	P2S2	P3S2	P4S2
20	IIMM: INSTALACIÓN DE EXTRACTORES	GLB	6.00	P7S1	P8S1	P9S1	P2S2	P3S2	P4S2
21	ESCARCHADO: 1ERA Y 2DA MANO DE ESCARCHADO EN TECHOS	GLB	6.00	P2S2	P3S2	P4S2	P5S2	P6S2	P7S2
22	VIDRIOS: INSTALACIÓN DE VENTANAS (HOJAS)	GLB	6.00	P8P9S1	P2P3S2	P4P5S2	P6P7S2	P8P9S2	
23	PAPEL MURAL: LIJADO DEL EMPASTE GRUESO EN MUROS	GLB	6.00	P4S1	P5S1	P6S1	P7S1	P8S1	P9S1
24	PAPEL MURAL: SELLADO DE MUROS	GLB	6.00	P4S1	P5S1	P6S1	P7S1	P8S1	P9S1
25	PAPEL MURAL: COLOCACIÓN DE PAPEL MURAL	GLB	6.00	P3S1	P4S1	P5S1	P6S1	P7S1	P8S1
26	INSTALACIÓN DE PISOS LAMINADO (INCLUYE INST. DE TARUGOS)	GLB	6.00	P2S1	P3S1	P4S1	P5S1	P6S1	P7S1
27	VIDRIOS: SILICONEADO INTERIOR Y EXTERIOR	GLB	6.00		P2S1	P3S1	P4S1	P5S1	P6S1
	FACHADA EXTERIOR								
1	PINTURA DE MUROS 2DA MANO	GLB	6.00	5, 13	5, 13	6, 14	6, 14	5, 15	5, 15
	AREAS COMUNES								
	HALL DE ASCENSORES Y VESTIBULO PREVIO								
1	ACI: INSTALACIÓN DE GABINETES ACI	GLB	6.00	S1	S2	S2			
2	ENCHAPE DE PISOS EN HALL Y VESTIBULO PREVIO	GLB	6.00	S1	S1	S1	S2	S2	S2
3	ENCHAPE DE CONTRAZOCALO EN HALL Y VESTIBULO PREVIO	GLB	6.00	S1	S1	S1	S2	S2	S2
4	PINTURA DE ACABADO EN BARANDAS Y PASAMANOS	GLB	6.00	S1	S1	S1	S2	S2	S2
5	PUERTAS: INSTALACIÓN DE TARUGOS DE PUERTA	GLB	6.00	P5S2	P6S2	P7S2	P8S2	P9S2	
6	PUERTAS: INSTALACIÓN DE MARCO Y HOJA	GLB	6.00	P5S2	P6S2	P7S2	P8S2	P9S2	
7	PUERTAS: COLOCACIÓN DE CHAPAS DE PUERTAS	GLB	6.00	P5S2	P6S2	P7S2	P8S2	P9S2	
8	PUERTAS: REMASILLADO Y LIJADO DE MARCOS Y HOJAS	GLB	6.00	P2S2	P3S2	P4S2	P5S2	P6S2	P7S2
9	PUERTAS: 1ERA MANO DE PINTURA EN MARCOS Y HOJAS	GLB	6.00	P9S1	P2S2	P3S2	P4S2	P5S2	P6S2
10	PUERTAS: 2DA MANO DE PINTURA EN MARCOS Y HOJAS	GLB	6.00	P8S1	P9S1	P2S2	P3S2	P4S2	P5S2
11	PUERTAS: FORRADO DE PUERTAS	GLB	6.00	P7S1	P8S1	P9S1	P2S2	P3S2	P4S2
	ESCALERA								
1	FORJADO DE ESCALERA	GLB	6.00	S1	S1	S1	S1	S2	S2

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Jorge Zegarra	Bruno Oliart

Figura 111: Extracto de PS "C.R Ciudad Verde Etapa 4" – SEMANA 38
Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

3.2.3.3 Confiabilidad de programación: Porcentaje de Plan Completado (PPC) y Casusa de No Cumplimiento (CNC)

Como parte del ciclo de análisis para elaboración de las herramientas de control del plazo, se debe verificar al final de cada semana el cumplimiento de ejecución de las partidas que se programaron para alguna semana en análisis, de esta forma poder reprogramarlas dentro de las semanas posteriores en el Plan Semanal y también considerarlas de ser posible dentro del LAP actualizado. Además de la reprogramación de las misma, es importante mantener una valoración sobre la efectividad de cumplimiento de la programación. Para ello se cuentan el número de actividades programadas en la semana, con un valor unitario para cada una, independiente del metrado de la partida, y se analiza si se cumplieron o no. La meta semanal es tener como mínimo que el 85% de las partidas fueron completadas a cabalidad. Este porcentaje de cumplimiento corresponde al PPC de la semana.

A continuación, se muestran dos tipos de análisis realizados en obra con respecto a la confiabilidad del plan semanal elaborado; el primero es análisis que se hizo del PS de la semana presentada en el punto 3.2.3.2 (Figura 110). El segundo es un cuadro de datos acumulados, que muestra la evolución del PPC semanal durante el tiempo de ejecución de la obra; con este cuadro se hacía seguimiento a la implementación de medidas a manera de lecciones aprendidas que puedan mejorar el PPC durante el desarrollo de la obra, con una curva de tendencia que permite medir la confiabilidad en el tiempo y tomar decisiones de forma preventivas para el cumplimiento del plazo de obra.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CODECON
CONSTRUCTORES DE CONFIANZA

PORCENTAJE DEL PLAN COMPLETADO

NOMBRE DE PROYECTO: CIUDAD VERDE			PROPIETARIO: PAZ CENTENARIO						FECHA: miércoles, 25 de Setiembre de 2019			
			SEMANA 38						ANALISIS DE CUMPLIMIENTO			
	ACTIVIDAD	UND	METRADO	16-Set Lunes	17-Set Martes	18-Set Miércoles	19-Set Jueves	20-Set Viernes	21-Set Sábado	SI	NO	TIPO	CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO
	ACABADOS HÚMEDOS												
1	ENCHAPE: BAÑOS, COCINAS Y TERRAZAS	GLB	6.00			P7S2	P8S2	P9S2		X			
2	ENCHAPE: BAÑOS, COCINAS Y TERRAZAS	GLB	6.00			P7S2	P8S2	P9S2		X			
3	ENCHAPE: FRAGUA DE ZOCALOS Y PISOS	GLB	6.00	P3P3S2	P4P5S2	P6S2	P7S2	P8S2	P9S2	X			
	ACABADOS SECOS												
1	PAPEL MURAL: EMPASTE GRUESO DE MUROS	GLB	6.00	P0S2							X	SC	FALTA DE PERSONAL
2	PUERTAS: INSTALACIÓN DE TARUGOS DE PUERTA	GLB	6.00	P5S2	P6S2	P7S2	P8S2	P9S2		X			
3	PUERTAS: INSTALACIÓN DE MARCO Y HOJA	GLB	6.00	P5S2	P6S2	P7S2	P8S2	P9S2		X			
4	PUERTAS: COLOCACIÓN DE CHAPAS DE PUERTAS	GLB	6.00	P5S2	P6S2	P7S2	P8S2	P9S2		X			
5	PUERTAS: REMASILLADO Y LIJADO DE MARCOS Y HOJAS	GLB	6.00	P2S2	P3S2	P4S2	P5S2	P6S2	P7S2		X	SC	FALTA DE PERSONAL
6	PUERTAS: 1ERA MANO DE PINTURA EN MARCOS Y HOJAS	GLB	6.00	P0S1	P2S2	P3S2	P4S2	P5S2	P6S2		X	SC	FALTA DE PERSONAL
7	PUERTAS: 2DA MANO DE PINTURA EN MARCOS Y HOJAS	GLB	6.00	P0S1	P0S1	P2S2	P3S2	P4S2	P5S2		X	SC	FALTA DE PERSONAL
8	PUERTAS: FORRADO DE PUERTAS	GLB	6.00	P7S1	P8S1	P9S1	P2S2	P3S2	P4S2		X	SC	FALTA DE PERSONAL
9	PINTURA: LIJADO DE EMPASTE FINO EN MUROS Y TECHOS	GLB	6.00	P4S2	P5S2	P6S2	P7S2	P8S2	P9S2	X			
10	PINTURA: 1ERA MANO DE PINTURA Y SELLADOR EN MUROS Y TECHOS	GLB	6.00	P3S2	P4S2	P5S2	P6S2	P7S2	P8S2	X			
11	CARP. METAL: PINTURA	GLB	6.00	P3P3S2	P4P5S2	P6P7S2	P8P9S2	P3P3S2	P4P5S2	X			
12	PINTURA: REMASILLADO DE 1ERA MANO DE PINTURA	GLB	6.00	P2S2	P3S2	P4S2	P5S2	P6S2	P7S2	X			
13	IIEE: EMPALME DE CABLEADO (TOMACORRIENTE Y ALUMBRADO)	GLB	6.00	P2S2	P3S2	P4S2	P5S2	P6S2	P7S2	X			
14	IIEE: MEGHADO	GLB	6.00	P0S1	P2S2	P3S2	P4S2	P5S2	P6S2	X			
15	IIEE: INSTALACIÓN DE TD	GLB	6.00	P0S1	P0S1	P2S2	P3S2	P4S2	P5S2		X	SC	SE PROGRAMARON ACTIVIDADES EN EL AREA COMUN
16	VIDRIOS: INSTALACIÓN DE MARCOS	GLB	6.00	P5S2	P6S2	P7S2	P8S2	P9S2		X			
17	VIDRIOS: CUADRAR E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS	GLB	6.00	P2S1	P3S1	P4S1	P5S1	P6S1	P7S1		X	SC	FALTA DE PERSONAL
18	IISS: INSTALACIÓN DE APARATOS SANITARIOS (COCINA, LAVANDERIA Y BAÑO)	GLB	6.00	P7S1	P8S1	P9S1	P2S2	P3S2	P4S2	X			
19	IISS: INSTALACIÓN DE TRAMPA, GRIFERIAS Y ACCESORIOS (COCINA, LAVANDERIA Y BAÑO)	GLB	6.00	P7S1	P8S1	P9S1	P2S2	P3S2	P4S2	X			
20	IIMM: INSTALACIÓN DE EXTRACTORES	GLB	6.00	P7S1	P8S1	P9S1	P2S2	P3S2	P4S2	X			
21	ESCARCHADO: 1ERA Y 2DA MANO DE ESCARCHADO EN TECHOS	GLB	6.00	P2S2	P3S2	P4S2	P5S2	P6S2	P7S2	X			
22	VIDRIOS: INSTALACIÓN DE VENTANAS (HOJAS)	GLB	6.00	P8P9S1	P2P3S2	P4P5S2	P6P7S2	P8P9S2		X			
23	PAPEL MURAL: LIJADO DEL EMPASTE GRUESO EN MUROS	GLB	6.00	P4S1	P5S1	P6S1	P7S1	P8S1	P9S1		X	SC	FALTA DE PERSONAL
24	PAPEL MURAL: SELLADO DE MUROS	GLB	6.00	P4S1	P5S1	P6S1	P7S1	P8S1	P9S1		X	SC	FALTA DE PERSONAL
25	PAPEL MURAL: COLOCACIÓN DE PAPEL MURAL	GLB	6.00	P3S1	P4S1	P5S1	P6S1	P7S1	P8S1		X	SC	FALTA DE PERSONAL
26	INSTALACIÓN DE PISOS LAMINADO (INCLUYE INST. DE TARUGOS)	GLB	6.00	P2S1	P3S1	P4S1	P5S1	P6S1	P7S1		X	SC	NO SE CULMINARON LOS TRABAJOS DE PAPEL MURAL
27	VIDRIOS: SILICONEADO INTERIOR Y EXTERIOR	GLB	6.00		P2S1	P3S1	P4S1	P5S1	P6S1		X	SC	FALTA DE PERSONAL
	FACHADA EXTERIOR												
1	PINTURA DE MUROS 2DA MANO	GLB	6.00	5, 13	5, 13	6, 14	6, 14	5, 15	5, 15	X			
	AREAS COMUNES												
	HALL DE ASCENSORES Y VESTIBULO PREVIO												
1	ACI: INSTALACIÓN DE GABINETES ACI	GLB	6.00	S1	S1	S1				X			
2	ENCHAPE DE PISOS EN HALL Y VESTIBULO PREVIO	GLB	6.00	S1	S1	S1	S1	S1	S1	X			
3	ENCHAPE DE CONTRAZOCALO EN HALL Y VESTIBULO PREVIO	GLB	6.00	S1	S1	S1	S1	S1	S1	X			
4	PINTURA DE ACABADO EN BARANDAS Y PASAMANOS	GLB	6.00	S1	S1	S1	S1	S2	S2		X	SC	FALTA DE PERSONAL
5	PUERTAS: INSTALACIÓN DE TARUGOS DE PUERTA	GLB	6.00	P5S2	P6S2	P7S2	P8S2	P9S2		X			
6	PUERTAS: INSTALACIÓN DE MARCO Y HOJA	GLB	6.00	P5S2	P6S2	P7S2	P8S2	P9S2		X			
7	PUERTAS: COLOCACIÓN DE CHAPAS DE PUERTAS	GLB	6.00	P5S2	P6S2	P7S2	P8S2	P9S2		X			
8	PUERTAS: REMASILLADO Y LIJADO DE MARCOS Y HOJAS	GLB	6.00	P2S2	P3S2	P4S2	P5S2	P6S2	P7S2	X			
9	PUERTAS: 1ERA MANO DE PINTURA EN MARCOS Y HOJAS	GLB	6.00	P0S1	P2S2	P3S2	P4S2	P5S2	P6S2	X			
10	PUERTAS: 2DA MANO DE PINTURA EN MARCOS Y HOJAS	GLB	6.00	P8S1	P0S1	P2S2	P3S2	P4S2	P5S2	X			
11	PUERTAS: FORRADO DE PUERTAS	GLB	6.00	P7S1	P8S1	P9S1	P2S2	P3S2	P4S2	X			
	ESCALERA												
1	FORJADO DE ESCALERA	GLB	6.00	S1	S1	S1	S1	S2	S2		X	SC	FALTA DE PERSONAL
	ANALISIS DE CONFIABILIDAD SEMANAL (EN %)									29	14	67%	PPC SEMANAL
										67%	33%		

Figura 112: Extracto de PPC "C.R Ciudad Verde Etapa 4" – SEMANA 38
Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

TESIS DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

CODECON
CONSTRUCTORES DE CONFIANZA

PORCENTAJE DEL PLAN COMPLETADO ACUMULADO

PPC ACUMULADO				
Semanas	Actividades Realizadas	Actividades No Cumplidas	PPC	PPC ACUM.
Semana 9	11	4	73%	73%
Semana 10	5	5	50%	64%
Semana 11	7	3	70%	66%
Semana 12	3		100%	68%
Semana 13	5		100%	72%
Semana 14	5	6	45%	67%
Semana 15	6		100%	70%
Semana 16	21	5	81%	73%
Semana 17	22	4	85%	76%
Semana 18	24	6	80%	77%
Semana 19	19		100%	80%
Semana 20	33		100%	83%
Semana 21	33		100%	85%
Semana 22	33		100%	87%
Semana 23	30		100%	89%
Semana 24	34	14	71%	86%
Semana 25	33	11	75%	85%
Semana 26	24	1	96%	86%
Semana 27	24	9	73%	85%
Semana 28	5	37	12%	78%
Semana 29	38	9	81%	78%
Semana 30	42	15	74%	78%
Semana 31	40	10	80%	78%
Semana 32	32	5	86%	79%
Semana 33	29	4	88%	79%
Semana 34	16	2	89%	79%
Semana 35	18	23	44%	77%
Semana 36	42	10	81%	78%
Semana 37	32	5	86%	78%
Semana 38	29	10	74%	78%
Semana 39	43	11	80%	78%
Semana 40	43	9	83%	78%
Semana 41	44	16	73%	78%

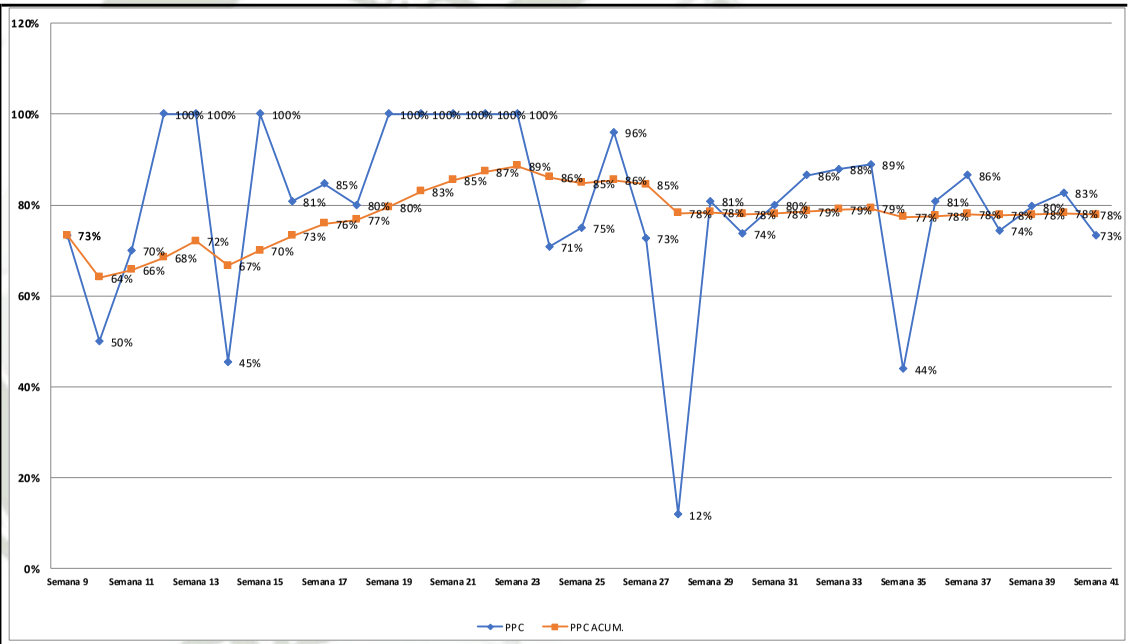


Figura 113: Extracto de Reporte de PPC Acumulado "C.R Ciudad Verde Etapa 4"
Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Además de hacer seguimiento al PPC para revisar el cumplimiento del Plan Semanal, es importante conocer las causales principales que generaron que una actividad no se haya podido ejecutar. A este proceso se denomina el análisis de Causas de No Cumplimiento (CNC).

Semanalmente se analizaron las causas de no cumplimiento de las actividades no ejecutadas y se las clasifica según un itemizado estandarizado dentro de sistema de control de gestion de proyectos, de manera de homologar la metodología de análisis en los proyectos en ejecución. Se presenta el itemizado utilizado según el estándar de la organización:

CATÁLOGO DE CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO

CRITERIO	ETIQUETA	DESCRIPCIÓN
PROGRAMACION (PROG)	PROG	Todas las causas que implican: *Errores o cambios en la programación. *Inadecuada utilización de las Herramientas de Programación. *Mala asignación de recursos. *Cualquier restricción que no fue identificada de manera oportuna.
SUBCONTRATAS (SC)	SC	En este punto se consideran todas las causas de incumplimiento relacionadas a la falla en la entrega de algún recurso subcontratado o al atraso debido al no cumplimiento de alguna labor encargada a una subcontrata.
SEGURIDAD	SEG	Todas las causas que implican: *Paralización de actividades por faltas en seguridad
CONTROL DE CALIDAD (QA/QC)	CAL	Todas las causas que implican: *La entrega oportuna de información a producción (procedimientos, pruebas, etc) *Liberación oportuna de estructuras
ADMINISTRATIVOS (ADM)	ADM	Todas las causas que implican: *No llegada del personal especializado (incluido subcontratos). *Falta de permisos y licencias. *Falta de pago a Subcontratistas y proveedores.
CLIENTE/SUPERVISIÓN (CLI)	C/S	Todas las causas que implican Responsabilidad del Cliente (Falta de información, cambio de prioridades, cambios o errores en la ingeniería, etc).
LOGISTICA(LOG)	LOG	Todas las causas que implican: *Falta de equipos, herramientas o materiales en obra, que han sido requeridos oportunamente por Producción.
EXTERNOS (EXT)	EXT	Todas las causas que implican: *Retrasos por razones clímaticas extraordinarias. *Eventos extraordinarios como marchas sindicales sin previo aviso, huelgas, accidentes, etc.
ERRORES DE EJECUCIÓN (EJEC)	EJEC	Se consideran las causas que corresponden a atrasos debido a retrabajos en el proceso constructivo, es decir que por errores de ejecución no se pudieron cumplir otras actividades programadas.
EQUIPOS (EQ)	EQ	Todas las causas que implican averías o fallas en los equipos que no permitieron el cumplimiento de las actividades del Plan Semanal. Están incluidos los mantenimientos no programados de equipos.

Figura 114: Itemizado de Causas de No Cumplimiento en formato "PP-FO-010-LPS"
Fuente: Manual de Gestion de Plazo – CODECON

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Posteriormente se construye un cuadro de CNC semanales para poder analizar las variables que se deben controlar o prevenir con mayor énfasis para mejorar la confiabilidad de la programación y alimentar el análisis de restricciones del LAP. Se presenta el cuadro de CNC acumuladas del proyecto "C.R Ciudad Verde Etapa 4".

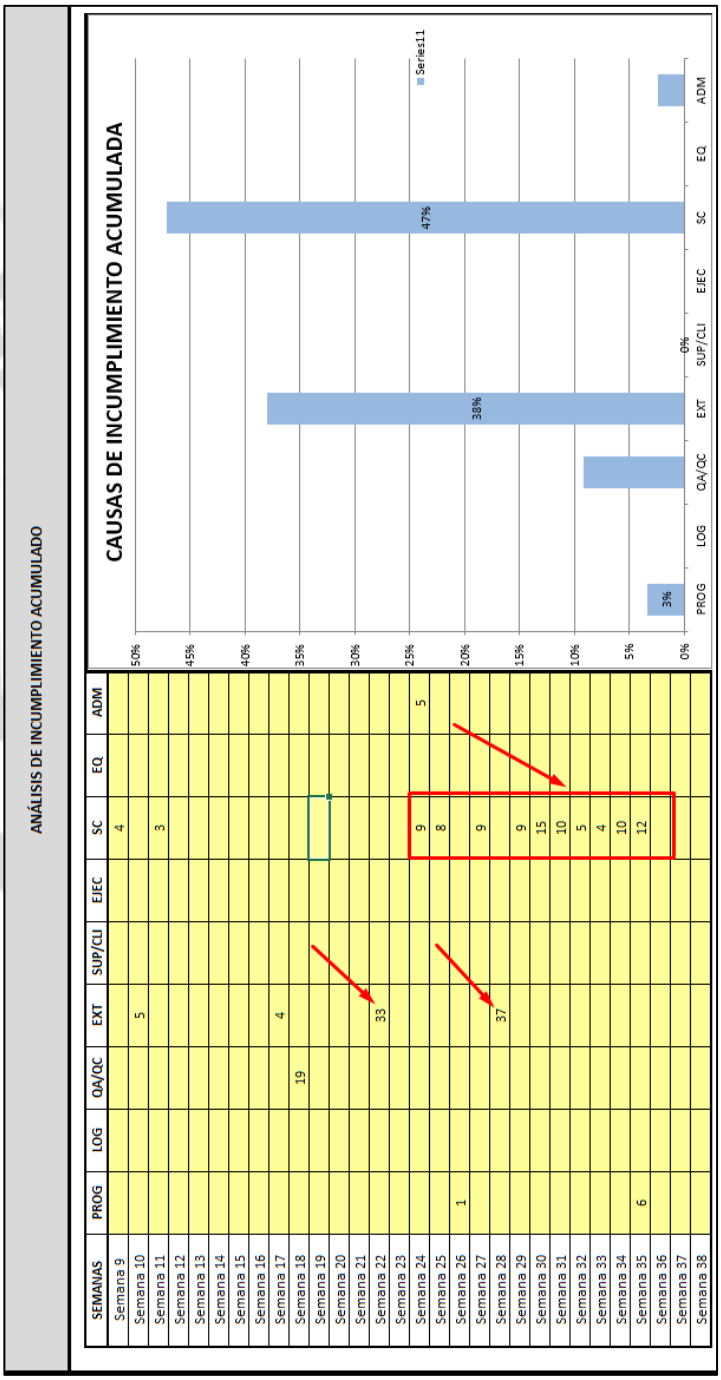


Figura 115: Extracto de Reporte de CNC Acumuladas "C.R Ciudad Verde Etapa 4"
Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Del cuadro mostrado se puede hacer énfasis en que las CNC más recurrentes son:

- Subcontratos (47%): A partir de la semana 24 de ejecución de obra, el impacto de los trabajos de subcontratistas se observa claramente en el desarrollo de la obra. Esto coincide con el inicio de actividades de acabados secos para terminación de departamentos y áreas comunes, siendo que durante este periodo la mayoría de actividades son ejecutadas por empresas subcontratistas de acabados. La gestion de subcontratos se convierte en un punto prioritario y muy importante para el éxito del cumplimiento de plazo del proyecto.
- Externas (38%): Se puede observar en las semanas 22 y 28 que existen un gran número de incumplimientos del tipo Externo; esto se genera debido a que en esas semanas se tuvieron dos eventos externos que no permitieron cumplir con los trabajos programados. En la semana 22 un paro de transportes y problemas sociales que generaron una paralización de obra y en la semana 28 un corte de energía general en la zona de ubicación de la obra que afecto la operación del proyecto
- Calidad QA/QC (9%): Durante la semana 18 se nota una cantidad importante de causales de no cumplimiento en el plan semanal. Esto se debe a problemas de calidad con el concreto premezclado que se utilizaba en obra, que provoco una paralización del tren de trabajo y retraso la totalidad de activades programadas para la ejecución del casco de obra. Se tuvo un problema en la dosificación del aditivo retardante de fragua, por lo que hasta después de 16 horas de colocado el concreto, aún seguía en estado plástico "fresco" y no se pudieron desencofrar los elementos ejecutados para pasar el encofrado al siguiente sector.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

3.2.3.4 Plan Diario (PD)

El Plan Diario (PD) comprende el medio de comunicación final mediante el cual el área de producción comunicará al staff y a la línea de mando del personal obrero, las actividades a ejecutarse durante un día de labores en obra, las agrupaciones de personal, los horarios, los metrados y por consiguiente los rendimientos esperados.

La finalidad de este control es asegurar el cumplimiento de las planificaciones de niveles superiores, es decir, si se cumple la planificación diaria, se cumplirá por lo tanto la Planificación Semanal, el Look Ahead y el Master Schedule, debido a que todos los niveles se relacionan entre sí.

En este nivel de programación ingresan las actividades contributorias, como por ejemplo las capacitaciones, simulacros, reparaciones, mantenimientos y otras actividades generadas durante la ejecución y que deben quedar enmarcadas y programadas en el día a día.

Además, el documento se utiliza como un medio de comunicación formal con la supervisión de obra y/o el área de calidad interna de la organización, debido a que se muestran la totalidad de actividades que necesitan un proceso de validación o liberación por parte de los interesados relacionados con actividades de aseguramiento y control de calidad.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

PLANIFICACIÓN DIARIA					
ITEM	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	RESPONSABLES	Inicio	Fin	Sector
Cuadrilla: Tabiquería					
		BRUNO OLIART			
1	SOLAQUEO DE LADRILLO	GALAN - ROSARIO QUILLATUPA	7:30	17:00	PISO 1
Cuadrilla: Enchape					
		TIFFANI EGOAVIL / BRUNO OLIART			
1	**APERTURA DE ENCHAPE**	**JLV / JUAN TAIPE**	**11:00**	**12:00**	**G: 705, 706, 707, 708**
2	COLOCACIÓN DE ENCHAPE	EDCONST	7:30	17:00	AACC F.2: **P9** AACC F.1: **P9,P4** G: **902, 802, 804** (COCINA)
3	FRAGUA	EDCONST	7:30	17:00	G: 601, 602 G: 701, 702
Cuadrilla: Papel Mural					
		TIFFANI EGOAVIL / BRUNO OLIART			
1	LIJADO Y SELLADO DE MUROS	MURALMAX	7:30	17:00	G: 101, 102,103,104
2	EMPASTE GRUESO	MURALMAX	7:30	17:00	G: 802, 803, 804 = REMATAR G: 901, 902,903,904
3	LIJADO + SELLADO	MURALMAX	7:30	17:00	G: 601, 602, 603, 604
4	COLOCACIÓN DE PAPEL	MURALMAX	7:30	17:00	G: 305, 306, 407 G: Lev. Observaciones 207 y 208
Cuadrilla: Piso Laminado					
		TIFFANI EGOAVIL / BRUNO OLIART			
1	**APERTURA DE PISO LAMINADO**	**JLV / JUAN TAIPE**			
2	INSTALACION DE PISO	VILA	7:30	17:00	G: 308, 305
3	CONTRAZOCALOS	VILA	7:30	17:00	G: 208, 207 PILOTO
4	TAPAJUNTAS	VILA	7:30	17:00	G: 205, 206, 207, 208
Cuadrilla: Escarchado					
		TIFFANI EGOAVIL / BRUNO OLIART			
1	**APERTURA DE ESCARCHADO**	**JLV / JUAN TAIPE**	**13.30**	**14:30**	**G: 301, 302, 303, 304**
2	**CIERRE DE ESCARCHADO**	**JLV / JUAN TAIPE**	**14:30**	**15:00**	**G: 201, 202, 203, 204**
3	ESCARCHADO	JOAMSA - FREDY HUARAZ	7:30	17:00	G: 401, 404, 405, 406 = TERMINAR G: 501, 504, 505, 506 G: 601, 604, 605, 606
Cuadrilla: IISS					
		TIFFANI EGOAVIL / BRUNO OLIART			
1	INSTALACIÓN DE SOPORTE PARA LAVATORIO DE COCINA	GENRY MENA	7:30	17:00	G: 905, 906, 907, 908
2	INSTALACIÓN DE LAVATORIOS DE COCINA	GENRY MENA	7:30	17:00	G: 905, 906, 907, 908
3	INSTALACIÓN DE GRIFERÍA DE COCINA	GENRY MENA	7:30	17:00	G: 905, 906, 907, 908
4	INSTALACIÓN DE AMAZONAS + GRIFERÍA	GENRY MENA	7:30	17:00	G: 905, 906, 907, 908
5	INSTALACIÓN DE LAVATORIO + GRIFERÍA (BAÑOS)	GENRY MENA	7:30	17:00	G: 905, 906, 907, 908
6	INSTALACIÓN DE INODORO	GENRY MENA	7:30	17:00	G: 905, 906, 907, 908
Cuadrilla: IIEE					
		BRUNO OLIART			
1	**MEGHADO**	**JLV / JUAN TAIPE**	**10:00**	**11:00**	**G: 401, 402, 403, 404**
2	COLOCACION DE TABLEROS	ROBERT CERVANTES	7:30	17:00	G: 705, 706, 707, 708
3	EMPALME	ROBERT CERVANTES	7:30	17:00	G: 601, 602, 603, 604 G: 701, 702, 703, 704
Cuadrilla: Carpintería metálica					
		TIFFANI EGOAVIL / BRUNO OLIART			
1	PINTURA DE BARANDAS	OLAVE	7:30	17:00	AACC FRENTE 1
Cuadrilla: Puertas					
		TIFFANI EGOAVIL / BRUNO OLIART			
1	INSTALACIÓN DE MARCOS Y HOJAS	PLYDINS	7:30	17:00	G: 901,902,903,904 G: 801,802,803,804
2	LIJADO Y MASILLADO DE PUERTAS	PLYDINS	7:30	17:00	G: 901, 902, 903, 904 **= MARCOS** G: 301, 302, 303, 304 = **MARCOS**
3	1RA MANO DE PINTURA EN HOJAS	PLYDINS	7:30	17:00	G: 901, 902, 903, 904 = **MARCOS** G: 201, 202, 203, 204 = **HOJAS**
4	2DA MANO DE PINTURA EN HOJAS	PLYDINS	7:30	17:00	G: 701,702,703,704
Cuadrilla: Vidrios					
		TIFFANI EGOAVIL / BRUNO OLIART			
1	INSTALACIÓN DE MARCOS	CGM	7:30	18:30	G: 901,902,903,904 G: Terminar P8 y P7, TORRE 2 = ventanales G: P2,P3,P4,P5 = MAMPARAS
2	INSTALACIÓN DE VIDRIOS	CGM	7:30	18:30	G: P3, P2, P4, P5, P6,P 7 = CERRAR CON SH G: 401, 402, 403, 404 G: 701, 702, 703, 704
Cuadrilla: Fachada					
		BRUNO OLIART			
1	**LIBERACIÓN DE 2DA MANO DE PINTURA**	**JLV / JUAN TAIPE**	**8:00**	**8:30**	**8, 11**
2	2da MANO DE PINTURA	FREDDY HUARAZ	7:30	17:00	8, 12
Cuadrilla: Azotea					
		BRUNO OLIART			
1	COLOCACIÓN DE PASTELERO	LUCERO CHAVEZ	7:30	17:00	AZOTEA
Cuadrilla: AREAS COMUNES					
		BRUNO OLIART			
1	FORJADO DE ESCALERAS	LUCERO CHAVEZ	7:30	17:00	FRENTE 1
1	EXCAVACIÓN DE CIMENTACIÓN	JLM	7:30	17:00	CUARTO DE BASURA

Figura 116: Extracto de PD real utilizada en obra "C.R Ciudad Verde Etapa 4"
Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

3.2.3.5 Reporte de Avance Grafico

Esta herramienta es de uso y actualización diaria, por parte del equipo de producción y calidad, y permite representar de manera esquemática los sectores de la obra y presentar un reporte de avance, que, utilizando una codificación de colores, nos puede mostrar el estado de avance de la obra al corte del cierre de un día de trabajo. Esta herramienta a pesar de su sencillez ayuda de gran manera en proyectos con muchas partidas inter relacionadas, como son los proyectos de vivienda donde se tiene muchas partidas con diferentes responsables ejecutándose en paralelo o en serie. Para el caso específico del proyecto "C.R Ciudad Verde Etapa 4", se tienen 8 departamentos por piso, para un edificio de 9 pisos. Por lo que el esquema básico de distribución es el siguiente:

	EDIFICIO G - CIUDAD VERDE ETAPA 4							
	FRENTE 2				FRENTE 1			
PISO 9	901	902	903	904	905	906	907	908
PISO 8	801	802	803	804	805	806	807	808
PISO 7	701	702	703	704	705	706	707	708
PISO 6	601	602	603	604	605	606	607	608
PISO 5	501	502	503	504	505	506	507	508
PISO 4	401	402	403	404	405	406	407	408
PISO 3	301	302	303	304	305	306	307	308
PISO 2	201	202	203	204	205	206	207	208
PISO 1	101	102	103	104	105	106	107	108

Figura 117: Esquema base de lotes de control de producción en Reporte de Avance Grafico
Fuente: Elaboración propia

Se muestra a continuación la utilización del reporte de avance grafico real para la partida de instalación de Papel Mural en departamentos con el control de todos sus sub procesos:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

CODECON
CONSTRUCTORES DE CONFIANZA

REPORTE GRÁFICO ESTRUCTURAS

Datos Generales			
Proyecto:	Ciudad Verde - 4ta Etapa	**Fecha de Inicio:**	**30-Jul**
Cliente:	Paz Centenario	**Fecha Actualizada:**	**21-Set**
Supervisión:	JLV	**Partida:**	**PAPEL MURAL**
Semana de Reporte:	38	**Subcontrata:**	**MURALMAX**
		Elaborado por:	TE

- Programado
- Ejecutado
- Liberado
- Incompleto

EMPASTE 1RA MANO Y 2DA MANO

FRENTE 2				FRENTE 1			
901	902	903	904	905	906	907	908
801	802	803	804	805	806	807	808
701	702	703	704	705	706	707	708
601	602	603	604	605	606	607	608
501	502	503	504	505	506	507	508
401	402	403	404	405	406	407	408
301	302	303	304	305	306	307	308
201	202	203	204	205	206	207	208
101	102	103	104	105	106	107	108

LIJADO Y SELLADO

FRENTE 2				FRENTE 1			
901	902	903	904	905	906	907	908
801	802	803	804	805	806	807	808
701	702	703	704	705	706	707	708
601	602	603	604	605	606	607	608
501	502	503	504	505	506	507	508
401	402	403	404	405	406	407	408
301	302	303	304	305	306	307	308
201	202	203	204	205	206	207	208
101	102	103	104	105	106	107	108

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACION DE EMPASTE

FRENTE 2				FRENTE 1			
901	902	903	904	905	906	907	908
801	802	803	804	805	806	807	808
701	702	703	704	705	706	707	708
601	602	603	604	605	606	607	608
501	502	503	504	505	506	507	508
401	402	403	404	405	406	407	408
301	302	303	304	305	306	307	308
201	202	203	204	205	206	207	208
101	102	103	104	105	106	107	108

PAPEL MURAL

FRENTE 2				FRENTE 1			
901	902	903	904	905	906	907	908
801	802	803	804	805	806	807	808
701	702	703	704	705	706	707	708
601	602	603	604	605	606	607	608
501	502	503	504	505	506	507	508
401	402	403	404	405	406	407	408
301	302	303	304	305	306	307	308
201	202	203	204	205	206	207	208
101	102	103	104	105	106	107	108

Figura 118: Extracto de reporte de Avance Grafico real utilizado en obra "C.R Ciudad Verde Etapa 4"
Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

3.4 Gestión de Costos

La finalidad principal de la gestion de costos es la de establecer la metodología correcta para llevar a cabo el control de costos en el proyecto, lo cual incluye definir los conceptos básicos que rigen el control y seguimiento de las variables establecidas para la medición económica relacionada a la utilización de todos los recursos relacionados a la ejecución del proyecto, hasta las estimaciones y proyecciones del margen o utilidad real de obra, considerando tanto el resultado acumulado en la fecha de evaluación como el resultado proyectado al final de la obra.

Considerando lo mencionado y de forma de llevar un control de la gestion de costos de obra dentro del sistema de gestion de control de proyectos de la organización, se tiene el siguiente esquema de control de información dentro del árbol de carpetas de obra:

Figura 119: Gestión de Costos en árbol de gestión de información de obra

Fuente: Elaboración propia

Es importante señales que, como estándar establecido de la organización (CODECON), se utiliza para el manejo de la información del proyecto el software **ERP Sistema S10** y sus diferentes módulos de gestión. (Gerencia, Compras, Facturación, Nominas, Almacén, Contabilidad, etc.).

A continuación, se mencionan los objetivos principales de la Gestion de Costos aplicados al proyecto ejecutado según el **Procedimiento del Sistema de Gestion de Proyectos de Construcción (CON-PR-001)** de CODECON, además de un esquema de las

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

etapas de control del mismo durante el tiempo de vida del proyecto y sus herramientas más incidentes:

- Cuantificación económica del consumo de todos los recursos utilizados para la ejecución del Proyecto.
- Obtener un resultado operativo económico que pueda ser confiable, en el periodo de tiempo establecido para su análisis.
- Disminuir la variabilidad y aumentar la confiabilidad de los resultados económicos de los proyectos.
- Registrar información que permita la toma de decisiones y acciones orientadas a cumplir con las metas económicas definidas.

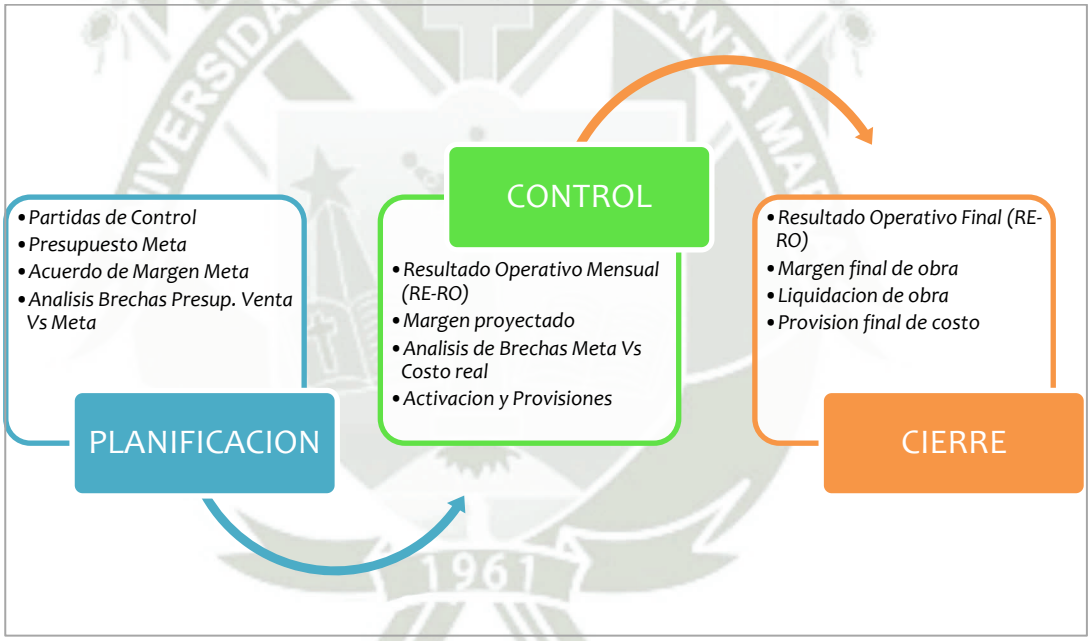


Figura 120: Etapas de control en la Gestion de Costos
Fuente: Elaboración Propia

Siguiendo este estándar, se presenta un diagrama de flujo con los procesos básicos de la gestion de costos en todas las etapas de desarrollo de proyectos de construcción, según establecido en el **Manual de Gestion de Costos – CODECON**.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

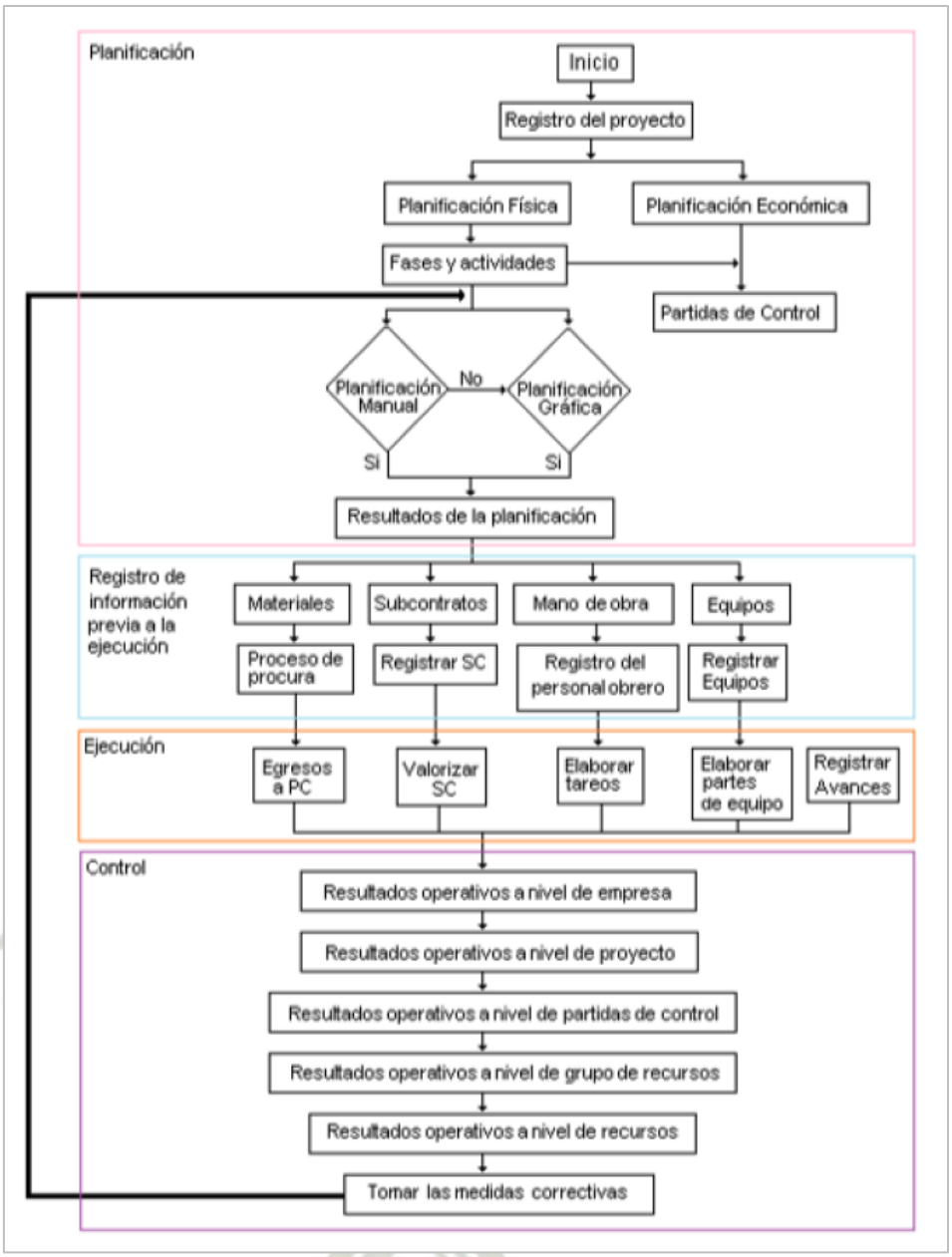


Figura 121: Diagrama de flujo para procesos de control de costo en proyectos de construcción.
Fuente: Manual de Gestión de Costo – CODECON

3.4.1 Presupuesto Venta

El presupuesto venta es el presupuesto generado en la etapa de licitación de la obra y con el que fue adjudicado el proyecto, y forma parte de los documentos contractuales con el cliente. Tiene el siguiente detalle para la obra "C.R Ciudad Verde Etapa 4":

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

CLÁUSULA SEXTA: MONTO DE OBRA

6.1 EL **MONTO DE OBRA** según presupuesto asciende a **S/ 5'950,935.31 (Cinco Millones Novecientos Cincuenta Mil novecientos treinta y cinco y 31/100 Soles)**, más el IGV.

Figura 122: Extracto de cláusula Monto de Obra "C.R. Ciudad Verde Etapa 4
Fuente: Contrato de obra CODECON – Paz Centenario

OBRA : CIUDAD VERDE ETAPA 4 - TORRE G
CLIENTE : PAZ CENTENARIO S.A
SUPERVISION : JLV CONSULTORES SAC
FECHA : 18/02/2019

PRESUPUESTO (ADJUDICADO/CONTRACTUAL)

ITEM	DESCRIPCION		PRESUPUESTO (S/.)
01	OBRAS PRELIMINARES		613,168.85
02	ESTRUCTURAS		1,426,341.00
03	ARQUITECTURA Y ACABADOS		1,516,805.85
04	INSTALACIONES SANITARIAS		309,099.06
05	INSTALACIONES ELECTRICAS		546,617.87
06	EQUIPAMIENTO		83,481.20
07	OBRAS EXTERIORES		0.00
08	ACI		97,453.35
09	INSTALACIONES MECÁNICAS		86,966.06
10	MICROPILOTES		601,833.32
	COSTO DIRECTO S/.		5,281,766.55
	GASTOS GENERALES	10.18%	537,898.10
	UTILIDAD	4.00%	211,270.66
	DESCUENTO COMERCIAL		-80,000.00
	SUBTOTAL 01		5,950,935.31
	I.G.V.	18.00%	1,071,168.36
	TOTAL PRESUPUESTO S/.		7,022,103.66

Figura 123: Resumen detallado del Presupuesto Venta "C.R. Ciudad Verde Etapa 4"
Fuente: Elaboración Propia

Este presupuesto y su detalle se utiliza como una línea base para la elaboración de las herramientas de control de costo, siendo básicamente un hito comparativo para el análisis y la medición de las mismos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Además, se utiliza para cuantificar el avance de la obra con respecto a los periodos definidos para este parámetro, que en este caso son semanales y mensuales y sirvan de nexo para el reporte al propietario del proyecto a través del cronograma valorizado y Curva S de la obra; además de la elaboración de las valorizaciones mensuales de avance, para el desembolso del flujo económico para ejecución de la obra.

3.4.2 Partidas de Control (PC)

Tal como se ha definido en el capítulo 2 del presente documento, las partidas de control de costo permiten descomponer la totalidad del costo de obra en grupos más pequeños compuestos por partidas de similares características en uso materiales, recursos, procesos constructivos, alcance, etc., de esta forma se simplifica el análisis del costo de obra durante el tiempo de ejecución de la obra, lo que permite construir puntos de control de mayor confiabilidad y sus respectivas brechas con respecto a la línea base del costo (presupuesto venta / meta).

Además, cada partida de control se descompone en los siguientes rubros establecidos dentro de su estructura, lo que permite generar un análisis aún más detallado, y simplificar el proceso de control:

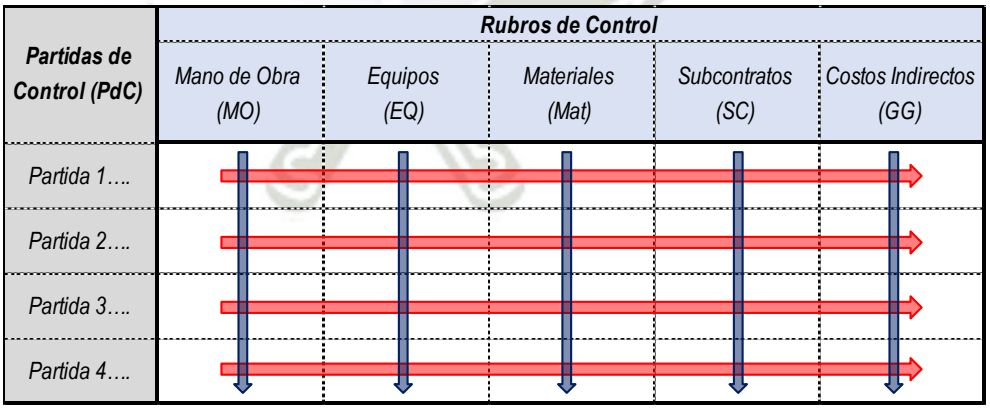


Figura 124: Esquema de la estructura de partidas de control de costo por rubros
Fuente: Elaboración Propia

- Mano de Obra (MO)
- Equipos (EQ)
- Materiales (MAT)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

- Subcontratos (SC)
- Costos Indirectos (GG)

Se presenta a continuación la estructura de partidas de control de costo definidas para el proyecto "C.R Ciudad Verde Etapa 4", desarrollada por la jefatura de costos y el residente de obra, junto al área de control de gestion de proyectos (CGP) de CODECON:

CODECON
CONSTRUCTORES DE CONFIANZA

GERENCIA DE CONSTRUCCION
PARTIDAS DE CONTROL ESTANDAR
GESTION DE COSTOS

PROYECTO: CONDOMINIO RESIDENCIAL CIUDAD VERDE - ETAPA 4 - TORRE G
CLIENTE: PAZ CENTENARIO
REVISION: 00
ACTUALIZACION: 26/04/2019

CODIGO	ITEM	DESCRIPCION
01		CIUDAD VERDE E4
0101		COSTO DIRECTO
0101001	1.00	TRABAJOS PRELIMINARES
0101002	2.00	OBRAS PROVISIONALES
0101003	3.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS
0101004	4.00	SOSTENIMIENTO
0101005	5.00	ACERO
0101006	6.00	ENCOFRADO
0101007	7.00	CONCRETO
0101008	8.00	SSOMA
0101009	9.00	ALBAÑILERIA
0101010	10.00	REVOQUES Y ENLUCIDOS
0101011	11.00	ENCHAPE
0101012	12.00	PISO Y CONTRAZOCALO LAMINADO
0101013	13.00	CARPINTERIA MADERA
0101014	14.00	CARPINTERIA METALICA
0101015	15.00	CARPINTERIA DE VIDRIO
0101016	16.00	CERRAJERIA
0101017	17.00	APARATOS SANITARIOS Y GRIFERIAS
0101018	18.00	CARPINTERIA DE MELAMINE
0101019	19.00	PINTURA
0101020	20.00	PAPEL MURAL Y CORNISA
0101021	21.00	DRYWALL
0101022	22.00	MAQUINAS
0101023	23.00	EQUIPAMIENTO
0101024	24.00	INSTALACIONES ELECTRICAS
0101025	25.00	INSTALACIONES SANITARIAS
0101026	26.00	INSTALACIONES MECANICAS
0101027	27.00	SISTEMA CONTRAINCENDIO E INDECI
0101028	28.00	INSTALACIONES DE GAS
0101029	29.00	TELECOMUNICACIONES
0101030	30.00	COBERTURAS
0101031	31.00	ENTREGA DEPARTAMENTOS
0101032	32.00	INVENTARIO
0101033	33.00	MICROPILOTES
0101034	34.00	PISOS DE CEMENTO PULIDO

Figura 125: Extracto de Resumen Partidas de Control de costo "C.R. Ciudad Verde Etapa 4"
Fuente: Elaboración Propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Una vez definida la estructura de partidas de control de costo de obra, se puso en conocimiento de todo el equipo de obra su detalle junto con un consolidado resumen de recursos, partidas u otros afines asociados a cada de una de las partidas, de forma que todos los involucrados o "stakeholders" conozcan el alcance de las mismas para su utilización, especialmente el área administrativa/almacén, oficina técnica y producción.

0101007	7.00	CONCRETO Materiales: Concreto premezclado, cemento, curador per-membrana, aditivo per pox parte A+B, per mortar x30kg, tecnopor 2" 2.40 x 1.20m, regla de aluminio, plástico doble ancho, mochila fumigadora. Servicios: Alquiler vibradora, hidrolavadora, sopladora, mariflo demoledor 11kg, servicio de bombeo de concreto.
0101008	8.00	SSOMA Materiales: EPP's, malla gallinero, cintas de protección, cinta reflectiva, soga de nylon, cachacos. Servicios: Suministro y recarga de extintores, protecciones colectivas, alquiler de barandas, sargentos, mallas anticaídas, exámenes médicos.
0101009	9.00	ALBAÑILERIA Materiales: ladrillo sílico-calcareo, concreto embolsado x40kg, mortero fino embolsado x40kg, morterogrueso embolsado x40kg, acero corrugado, disco de corte de concreto, yute. Servicios: Alquiler de amoladora de 9", fletes de transporte de material albañilería.
0101010	10.00	REVOQUES Y ENLUCIDOS Materiales: Arena fina y gruesa, cemento, tarrajeolisto 1:4, per mortar x30kg, cal hidratada, regla de aluminio. Servicios: Alquiler de andamios colgantes, alquiler de amoladora, alquiler de extractores, alquier de taladros y rotomartillos.

Figura 125: Extracto de recursos asociados a Partidas de Control "C.R. Ciudad Verde Etapa 4"
Fuente: Elaboración Propia

3.4.3 Presupuesto Meta

El presupuesto meta, tal como se describe en el capítulo 2 del presente informe, comprende la reevaluación del presupuesto adjudicado para la obra o presupuesto venta, por parte del equipo de obra de manera de obtener un nuevo presupuesto con un análisis aterrizado a las condiciones reales encontradas en el proyecto.

La información fue transmitida al equipo de la obra "C.R. Ciudad Verde Etapa 4" a través del equipo de presupuestos / licitación de la oficina central de la empresa en el mes de enero de 2019 en la reunión de transferencia, y es con esta información que se inicia el análisis para generar el compromiso de presupuesto meta y margen meta operativo de la obra.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Se muestra a continuación un diagrama de flujo que describe el proceso de elaboración del presupuesto meta, y que es parte del **Manual de Gestión de Costos – CODECON.**

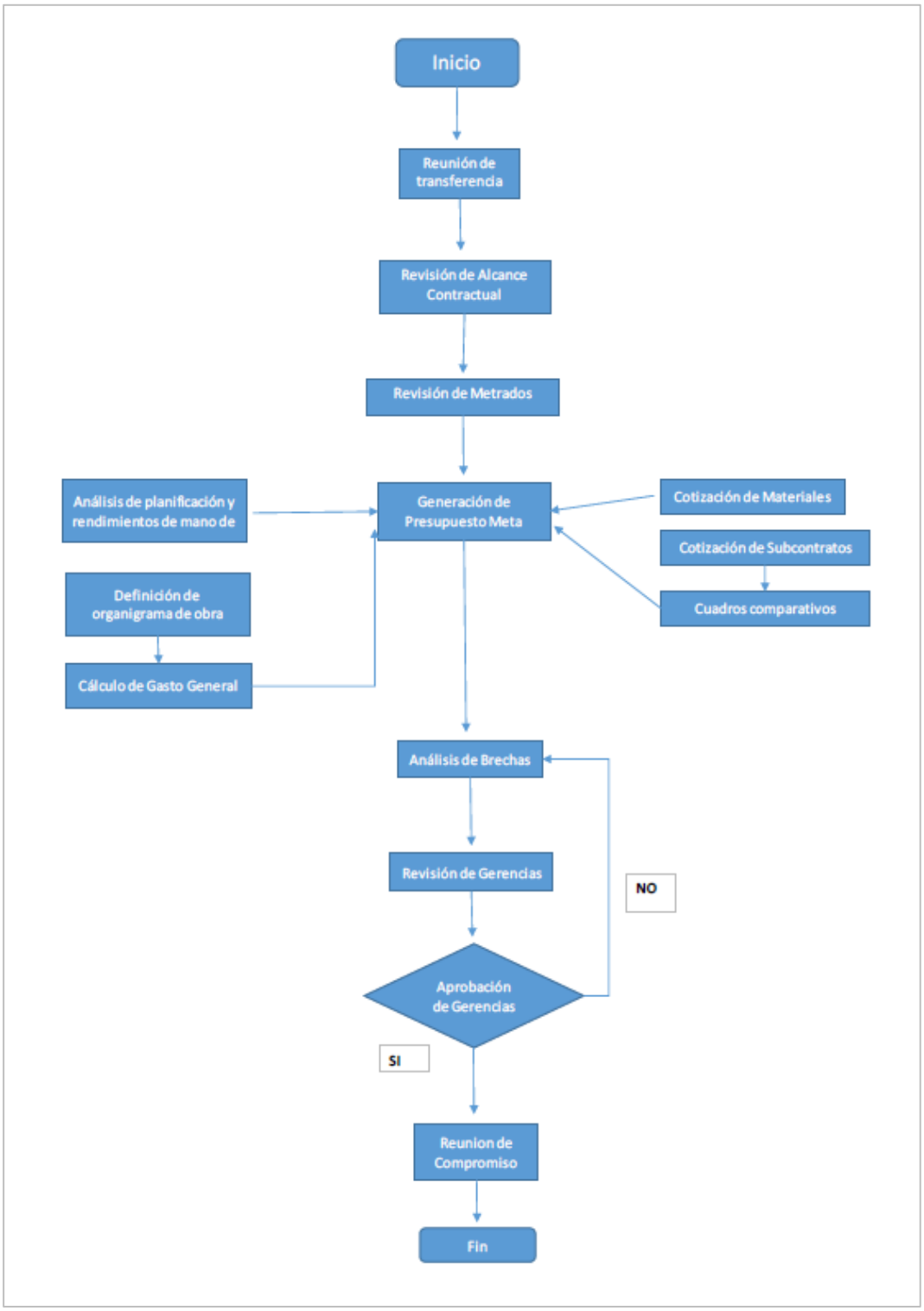


Figura 126: Flujograma de elaboración de Presupuesto Meta
Fuente: Manual de Gestion de Costos - CODECON

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

En base al presupuesto meta aprobado se calcula el margen meta, siendo que este valor es resultado de la diferencia entre la venta contractual y el costo meta expresado en valor porcentual respecto a la venta.

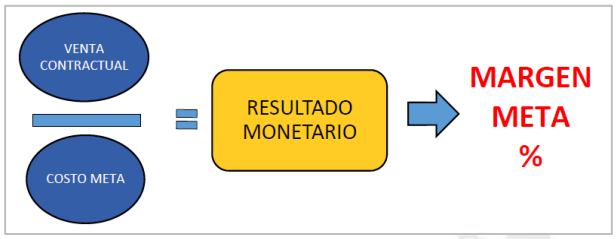


Figura 127: Esquema de cálculo del margen meta
Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se presenta el presupuesto venta contractual y el presupuesto meta de la obra, que representa el compromiso asumido por parte del equipo de obra con respecto a la gestion de costos del proyecto.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

	PRESUPUESTO VENTA					PRESUPUESTO META				
PARTIDA DE CONTROL	MO	MATERIALES	EQUIPO	SC	TOTAL	MO	MATERIALES	EQUIPO	SC	TOTAL
TRABAJOS PRELIMINARES	-	-	-	83,296.35	83,296.35	-	-	-	81,144.07	81,144.07
OBRAS PROVISIONALES	63,001.10	2,865.38	82,000.00	257,866.22	405,732.70	83,155.61	91,029.77	120,689.03	359,574.08	654,448.49
MOVIMIENTO DE TIERRAS	2,228.81	-	-	62,952.77	65,181.58	14,810.25	151.21	1,000.00	42,515.16	58,476.62
SOSTENIMIENTO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ACERO	-	306,592.72	-	89,476.26	396,068.98	-	292,744.57	-	88,327.55	381,072.12
ENCOFRADO	202,889.57	64,316.06	26,097.52	96,377.92	389,681.07	234,458.25	36,685.48	8,255.98	63,877.92	343,277.63
CONCRETO	56,872.04	463,401.60	4,708.76	56,666.88	581,649.28	48,574.50	427,916.34	14,394.37	40,691.09	531,576.30
SSOMA	-	64,275.00	-	59,864.80	124,139.80	20,475.00	31,840.05	46.14	28,401.23	80,762.41
ALBAÑILERIA	-	16,700.69	-	162,812.65	179,513.34	12,168.00	16,700.69	5,800.00	141,320.11	175,988.80
REVOQUES Y ENLUCIDOS	120,139.85	51,725.55	9,903.92	104,310.36	286,079.68	155,483.84	47,539.53	31,553.48	133,235.32	367,812.16
ENCHAPE	-	57,118.31	-	63,343.58	120,461.89	-	47,838.68	-	55,637.37	103,476.05
PISO Y CONTRAZOCALO LAMINADO	-	-	-	154,664.69	154,664.69	-	-	-	154,664.69	154,664.69
CARPINTERIA MADERA	-	21,058.36	-	168,421.36	189,479.72	-	16,327.17	-	160,939.04	177,266.20
CARPINTERIA METALICA	-	-	-	106,312.60	106,312.60	-	-	-	69,441.10	69,441.10
CARPINTERIA DE VIDRIO	-	-	-	171,997.02	171,997.02	-	-	-	138,351.85	138,351.85
CERRAJERIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
APARATOS SANITARIOS Y GRIFERIAS	-	84,785.88	-	19,231.23	104,017.11	-	67,658.16	-	-	67,658.16
CARPINTERIA DE MELAMINE	-	-	-	710.00	710.00	-	-	-	1,500.00	1,500.00
PINTURA	-	-	-	50,625.00	50,625.00	-	-	-	53,156.25	53,156.25
PAPEL MURAL Y CORNISA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DRYWALL	-	-	-	31,908.70	31,908.70	-	-	-	31,908.70	31,908.70
MAQUINAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EQUIPAMIENTO	-	-	-	13,603.09	13,603.09	-	-	-	7,550.71	7,550.71
INSTALACIONES ELECTRICAS	-	-	-	546,617.87	546,617.87	-	-	-	539,576.53	539,576.53
INSTALACIONES SANITARIAS	-	-	-	309,099.06	309,099.06	-	-	-	244,978.14	244,978.14
INSTALACIONES MECANICAS	-	-	-	86,966.06	86,966.06	-	-	-	70,481.45	70,481.45
SISTEMA CONTRAINCENDIO E INDECI	-	-	-	180,934.55	180,934.55	-	-	-	98,533.55	98,533.55
INSTALACIONES DE GAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TELECOMUNICACIONES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COBERTURAS	-	12,202.98	-	7,337.39	19,540.37	-	12,672.14	-	9,171.74	21,843.88
ENTREGA DEPARTAMENTOS	1,823.95	3,293.60	46.40	-	5,163.95	38,220.00	3,751.40	1,500.00	-	43,471.40
INVENTARIO	-	-	-	-	-	-	10,000.00	-	-	10,000.00
MICROPILOTES	-	-	-	601,833.32	601,833.32	-	-	-	534,455.51	534,455.51
PISOS DE CEMENTO PULIDO	31,234.39	11,700.63	20,370.26	13,183.51	76,488.78	28,005.32	11,200.56	20,370.26	15,819.77	75,395.90
COSTO DIRECTO	**478,189.71**	**1,160,036.76**	**143,126.85**	**3,500,413.23**	**5,281,766.55**	**635,350.76**	**1,114,055.75**	**203,609.25**	**3,165,252.91**	**5,118,268.67**
GASTOS ADMINISTRATIVOS DE OBRA	319,443.75	-	-	-	319,443.75	391,762.50	-	-	-	391,762.50
GASTOS FIJOS	-	-	-	118,502.16	118,502.16	-	-	-	22,467.06	22,467.06
EQUIPOS Y VEHICULOS	-	-	-	25,692.19	25,692.19	-	-	-	31,608.19	31,608.19
COMUNICACIONES	-	-	-	12,400.00	12,400.00	-	-	-	2,349.00	2,349.00
GASTOS VARIOS	-	-	-	61,860.00	61,860.00	-	-	-	28,390.80	28,390.80
COSTO INDIRECTO	**319,443.75**	**-**	**-**	**218,454.35**	**537,898.10**	**391,762.50**	**-**	**-**	**84,815.05**	**476,577.55**
MARGEN SOBRE CD				4%	211,270.66					-
DESCUENTO COMERCIAL					- 80,000.00					
MARGEN / UTILIDAD			***VENTA***	***2.21%***	***S/.131,270.66***			***META***	***5.98%***	***S/.356,089.09***

Figura 128: Presupuesto Venta Vs. Presupuesto Meta de obra "C.R. Ciudad Verde Etapa 4"
Fuente: Elaboración Propia

Como parte del análisis para la elaboración del presupuesto meta se detectaron las siguientes brechas proyectas en los diferentes rubros de control de costo de la obra. Se describe posteriormente el análisis de brechas por rubros por las partidas de control más incidentes.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

	ANALISIS DE BRECHAS POR RUBRO (VENTA VS META)				
PARTIDA DE CONTROL	MO	MATERIALES	EQUIPO	SC	TOTAL
TRABAJOS PRELIMINARES	-	-	-	2,152.28	2,152.28
OBRAS PROVISIONALES	- 20,154.51	- 88,164.39	- 38,689.03	- 101,707.87	- 248,715.79
MOVIMIENTO DE TIERRAS	- 12,581.44	- 151.21	- 1,000.00	20,437.61	6,704.96
SOSTENIMIENTO	-	-	-	-	-
ACERO	-	13,848.15	-	1,148.70	14,996.86
ENCOFRADO	- 31,568.68	27,630.58	17,841.54	32,500.00	46,403.43
CONCRETO	8,434.04	35,485.26	- 9,685.60	15,975.79	50,209.48
SSOMA	- 20,445.75	32,434.96	- 46.14	31,463.57	43,406.64
ALBAÑILERIA	- 12,168.00	-	- 5,800.00	21,492.54	3,524.54
REVOQUES Y ENLUCIDOS	- 35,343.99	4,186.03	- 21,649.56	- 28,924.96	- 81,732.48
ENCHAPE	-	9,279.63	-	7,706.21	16,985.84
PISO Y CONTRAZOCALO LAMINADO	-	-	-	-	-
CARPINTERIA MADERA	-	4,731.19	-	7,482.32	12,213.52
CARPINTERIA METALICA	-	-	-	36,871.50	36,871.50
CARPINTERIA DE VIDRIO	-	-	-	33,645.17	33,645.17
CERRAJERIA	-	-	-	-	-
APARATOS SANITARIOS Y GRIFERIAS	-	17,127.72	-	19,231.23	36,358.95
CARPINTERIA DE MELAMINE	-	-	-	- 790.00	- 790.00
PINTURA	-	-	-	- 2,531.25	- 2,531.25
PAPEL MURAL Y CORNISA	-	-	-	-	-
DRYWALL	-	-	-	-	-
MAQUINAS	-	-	-	-	-
EQUIPAMIENTO	-	-	-	6,052.38	6,052.38
INSTALACIONES ELECTRICAS	-	-	-	7,041.35	7,041.35
INSTALACIONES SANITARIAS	-	-	-	64,120.92	64,120.92
INSTALACIONES MECANICAS	-	-	-	16,484.61	16,484.61
SISTEMA CONTRAINCENDIO E INDECI	-	-	-	82,401.00	82,401.00
INSTALACIONES DE GAS	-	-	-	-	-
TELECOMUNICACIONES	-	-	-	-	-
COBERTURAS	-	- 469.16	-	- 1,834.35	- 2,303.51
ENTREGA DEPARTAMENTOS	- 36,396.05	- 457.80	- 1,453.60	-	- 38,307.45
INVENTARIO	-	- 10,000.00	-	-	- 10,000.00
MICROPILOTES	-	-	-	67,377.81	67,377.81
PISOS DE CEMENTO PULIDO	3,229.07	500.06	-	- 2,636.63	1,092.51
COSTO DIRECTO	**- 156,995.30**	**45,981.01**	**- 60,482.40**	**335,159.95**	**163,663.26**
GASTOS ADMINISTRATIVOS DE OBRA	- 72,318.75	-	-	-	- 72,318.75
GASTOS FIJOS	-	-	-	96,035.10	96,035.10
EQUIPOS Y VEHICULOS	-	-	-	- 5,916.00	- 5,916.00
COMUNICACIONES	-	-	-	10,051.00	10,051.00
GASTOS VARIOS	-	-	-	33,469.20	33,469.20
COSTO INDIRECTO	**- 72,318.75**	**-**	**-**	**133,639.30**	**61,320.55**

Figura 129: Consolidado de Brechas por Rubros de Presupuesto Venta vs Meta
Fuente: Elaboración Propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

- **Partida de Control: Obras Provisionales**

Como uno de los puntos más incidentes en esta partida de control, se tomó la decisión en obra de realizar un cambio del servicio de alquiler de torre grúa del proyecto, esto cuando el proveedor inicial ya había instalado su equipo en obra. Esto debido a que durante la instalación del equipo y su operación inicial se detectaron serias fallas a los procedimientos de seguridad, generando un alto riesgo a la operación de la obra de seguir con el mismo proveedor, por ello a pesar de tener un costo mayor al inicialmente proyectado se decidió cambiar al proveedor del servicio señalado.

BRECHA	COMENTARIO	TOTAL
	OBRAS PROVISIONALES	- 248,715.79
- 30,327.50	Pérdida Por Cambio se Proveedor de Torre Grua	
- 1,873.73	Pérdida Por Compra de nuevos accesorios de izaja para Torre Grua	
- 5,020.00	Pérdida Por Alquiler De Grúa Movil	
- 1,467.80	Pérdida Por Alquiler De Montacarga	
- 20,154.51	Pérdida Por Mano de Obra para mantenimiento de obra (IISS/IIEE)	
- 88,164.39	Pérdida Por Materiales para habilitacion de OP	
- 557.62	Pérdida Por Alquiler Baños Portatiles	
- 14,251.78	Pérdida Por Movilizacion Cerco Metalico	
5,552.99	Ahorro Por Construccion De Campamento	
2,900.00	Ahorro Por Demolicion De Cuarto De Basura	
- 304.48	Pérdida En Eliminación De Desmonte	
- 51.00	Pérdida Ensayo De Compresion De Concreto	
- 9,474.88	Pérdida Por Limpieza Final De Obra	
- 5,000.00	Pérdida Por Montaje Y Desmontaje De Chute De Eliminacion	
- 45,375.00	Pérdida Paz Social / Manejo Sindical	
- 25,682.15	Pérdida Por Reparaciones (Vecinos Y Obras)	
- 26,696.18	Pérdida Por Fletes de Transporte De Materiales	
25,125.00	Ahorro Por Servicio de Vigilancia	
- 4,012.77	Pérdida Por Consumo De Energia	
- 3,880.00	Pérdida Por Monitoreo Ambiental no considerado	

Figura 130: Análisis de brechas en partida de control – Obras Provisionales
Fuente: Elaboración Propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Se detectaron además algunas partidas de servicios o afines que no habían sido consideradas dentro del presupuesto venta por parte del equipo de licitación, y que en la realidad de la operación del proyecto se debían implementar como por ejemplo servicio de vigilancia y manejo sindical, cantidad real de fletes de obra proyectados a utilizar, servicio de limpieza final de obra para entrega de departamentos, provisión de materiales para habilitación de obras provisionales, fabricación y movilización de cerco perimétrico de obra, entre otras partidas.

- **Partida de Control: Acero, Encofrado y Concreto**

  En estas partidas relacionadas directamente con la construcción del caso estructural se consiguieron ahorros por el suministro de materiales en el caso del acero en varillas, por la gestion de un nuevo acuerdo comercial corporativo que mantenía el precio del acero por tonelada, que es la unidad de compra y distribución del material, a pesar de la subida del mercado.

  En el caso de la partida de encofrado se proyectó un ahorro por materiales debido a que se gestionó un trabajo en conjunto con otro proyecto de CODECON donde se había hecho compra de madera para plataformas de andamios perimetrales para fachadas durante la etapa de casco estructural; el costo de adquisición de dicho material se extornaría de su proyecto a un porcentaje del 50% del costo de compra original con la condición de mantener el material en las mejores condiciones posibles para su traslado a la obra "Ciudad Verde Etapa 4" una vez terminado su tren de estructuras, además en la partida de encofrado se cerró el contrato con el proveedor de alquiler de encofrado de verticales y losas a un menor costo al considerado en la licitación.

  Para la partida de concreto se plantearon dos estrategias para ampliar la brecha de costo con respecto al presupuesto venta, la primera gestionar de manera eficiente el uso de la torre grúa de tal forma que se utilice para el

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

vaciado de concreto en losas y verticales, que estaba planteado inicialmente para ejecutarse con un servicio de bombeo de concreto, que se utilizó finalmente, pero en caso puntuales durante el tren de estructuras. La segunda estrategia fue considerar trabajar con un proveedor de concreto premezclado nuevo y diferente al que se utilizaba en la organización que mantenía precios más competitivos a los considerados en el presupuesto venta. Esta estrategia implicaba tener un control estricto de calidad con el proveedor, fortaleciendo para ello el área de calidad en obra, siendo que era un proveedor nuevo con el que no se había trabajado antes.

BRECHA	COMENTARIO	TOTAL
	ACERO	**14,996.86**
13,848.15	Ahorro por Materiales	
1,148.70	Ahorro por cierre de SC de mano de obra de acero	
	ENCOFRADO	**46,403.43**
- 31,568.68	Pérdida por mano de obra	
27,630.58	Ahorro por Materiales	
17,841.54	Ahorro por alquiler de andamios	
32,500.00	Ahorro por alquiler de encofrado metalico	
	CONCRETO	**49,486.48**
8,434.04	Ahorro en Mano de Obra	
35,485.26	Ahorro por tarifa de concreto	
- 9,685.60	Pérdida por alquiler de equipos menores	
15,252.79	Ahorro por menor consumo de bomba de concreto	
		110,886.77

Figura 131: Análisis de brechas en partida de control – Acero, Encofrado, Concreto
Fuente: Elaboración Propia

- **Partida de Control: Revoques y Enlucidos**

En esta partida se detectó y proyecto una pérdida considerable relacionada a mano de obra y equipos para la ejecución de las partidas relacionadas a revoques (solaqueos, derrames, fachadas, etc.).

Los rendimientos planteados por el área de licitaciones / presupuestos estaban por debajo del rendimiento histórico obtenido en proyectos muy similares, y aun planteando la ejecución como un subcontrato se obtenían pérdidas importantes para esta partida de control. Se tenía un déficit en el costo de alquiler de equipos para revoques en fachadas (andamios eléctricos colgantes).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

BRECHA	COMENTARIO	TOTAL
	REVOQUES Y ENLUCIDOS	- 112,698.99
- 42,221.96	Poryeccion pérdida revoque interior y fachada por casa	
5,099.95	Ahorro por tarifa de materiales	
- 21,841.56	Pérdida por alquiler de andamios para fachada	
- 53,735.41	Pérdida por SC de Revoques (Efa)	
		- 112,698.99

Figura 132: Análisis de brechas en partida de control – Revoques y Enlucidos
Fuente: Elaboración Propia

- **Partida de Control: Partidas Subcontratadas a todo costo**

Se tuvo una gestion exitosa para el cierre de partidas de especialidades o de acabados especializados, con lo que se puso subcontratar a todo costo (suma alzada) algunas partidas de control para la obra, con esto se consiguió dentro del presupuesto meta, una importante proyección de margen positivo para el resultado operativo económico de la obra.

BRECHA	COMENTARIO	TOTAL
	CARPINTERIA MADERA	12,213.52
4,731.19	Ahorro suministro de Cerrajeria	
7,482.32	Ahorro en cierre de SC de carpinteria de madera	
	CARPINTERIA DE VIDRIO	33,645.17
33,645.17	Ahorro en cierre de SC Carpinteria de Vidrio	
	CARPINTERIA METALICA	36,871.50
27,786.70	Ahorro en cierre de SC de carpinteria metalica	
9,084.80	Ahorro en cierre de SC de Puerta Cortafuego	
	INSTALACIONES ELECTRICAS	7,041.35
7,041.35	Ahorro en cierre de SC	
	INSTALACIONES SANITARIAS	64,120.92
64,120.92	Ahorro en cierre de SC	
	INSTALACIONES MECANICAS	16,484.61
16,484.61	Ahorro en cierre de SC	
	SISTEMA CONTRAINCENDIO E INDECI	82,401.00
42,570.30	Ahorro en cierre de SC de ACI	
39,830.70	Ahorro en cierre de SC de Deteccion y Alarma	
	MICROPILOTES	67,377.81
67,377.81	Ahorro en cierre de SC Micropilotes	
		320,155.87

Figura 133: Análisis de brechas en partida de control – Subcontratos a todo Costo
Fuente: Elaboración Propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Con la definición del presupuesto meta y su estructura de control se cierra la etapa de planificación del costo, para posteriormente aplicar las herramientas de control periódicas establecidas por la organización para la gestion de costos en proyectos de construcción.

3.4.4 Control de mano de obra – Informe Semanal de Producción (ISP)

La mano de obra directa es uno de los recursos más importantes dentro de la construcción del proyecto, es por ello que el control de la misma es de suma importancia para el buen desempeño productivo y económico de la obra. Dicho control se realiza desde el ingreso del personal hasta el pago de planillas según el siguiente esquema.

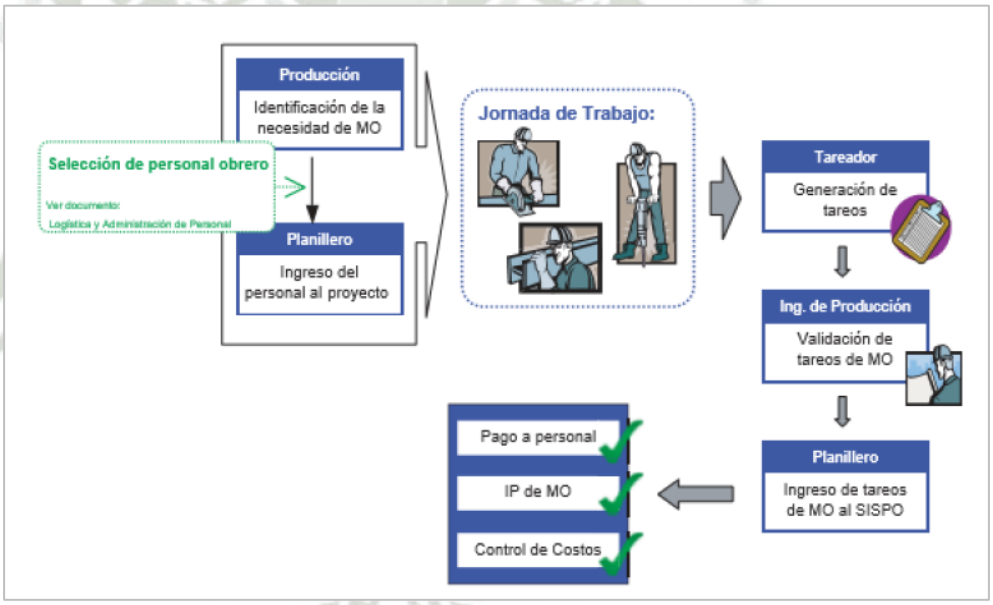


Figura 134: Esquema de control de Mano de Obra
Fuente: Extracto de Manual de Gestion de Costos – CODECON

Es importante señalar que el presente punto se refiere al control de mano de obra contratada directamente por la constructora para ejecución de partidas productivas como por ejemplo encofrados, colocación de concreto, albañilería, etc. y también la mano de obra complementaria de partidas indirectas como mantenimiento de obra, monitores de seguridad, limpieza de obra, etc.

El control de la mano de obra se realizó principalmente con la herramienta del Informe Semanal De Producción o "ISP", y que constituye una de las

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

herramientas de control más importantes para productividad y para la gestion de costos en la obra. Antes de desarrollarla, se mencionan algunos procesos y conceptos importantes que sirven como base para su utilización:

- **Ingreso de personal:** El personal ingresa después del requerimiento por parte del responsable de producción, y es autorizado por el Residente de obra y validado por el responsable de costos y OT, con el fin de controlar la cantidad de horas hombre y la cantidad de personal en obra, y su correspondencia con la cantidad de personal planificado dentro del histograma de mano de obra. Cuando el personal empieza a laborar, este se incluye en el tareo diario de personal, que es de vital importancia para el control de mano de obra.
- **Tareos diarios de personal:** Es un formato de uso diario, donde se ingresan los datos de los trabajadores de una cuadrilla en una sección y en otra las partidas en donde realizaron sus labores durante un día productivo, separadas por actividades, horas hombre y clasificadas por partidas de control.

TAREO DIARIO DE ACTIVIDADES

CODECON CONSTRUCTORES DE CONFIANZA

Actividades

OBRA : CIUDAD VERDE ETAPA 4
FECHA : lunes, 27 de Mayo de 2019
SEMANA : 22
CUADRILLA : CONCRETO
ENCARGADO : BRUNO OLIART

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	CA	SOLAQUEO DE MUROS EXTERIORES	CONCRETO VERTICALES	CONCRETO HORIZONTALES	ACABADO DE LOSA	CURADO	JUNTAS	PROBETERO	PICADO DE ESCALERA	SSOMA	TOTAL	RESUMEN HORAS HN	E60	E100	TOTAL	FIRMA
			10.03	7.02	7.03	10.1	7.04	7.06	2.05	7.05	8.01						
1	RUIZ RODRIGUEZ VICTOR	CAP		4	4							8.00	8.00	0.00	0.00	8.00	
2	FRANCIA TASAICO VICTOR	OP		3	3					2		8.00	8.00	0.00	0.00	8.00	
3	QUISPE CHAVEZ ERICK	OP		5	3							[illegible]	[illegible]	0.00	0.00	8.00	
4	RUPAY PARIONA JORGE	OP		5	3							[illegible]	[illegible]	0.00	0.00	8.00	
5	LIVIAS HILARIO NICOLAS	OP			3	5						8.00	8.00	0.00	0.00	8.00	
6	SUAREZ IDROGO NOE	OP			3	5						8.00	8.00	0.00	0.00	8.00	
7	HUAYHUA TORRES ROGER	OP			3	5						8.00	8.00	0.00	0.00	8.00	
8	PONCE AVALOS JOHAN	OF		3						5		8.00	8.00	0.00	0.00	8.00	
9	CURAY SANCHEZ RENZO	PE		1	3		4					8.00	8.00	0.00	0.00	8.00	
10	CASTILLO PEREDA EYDER	OF							8			8.00	8.00	0.00	0.00	8.00	
11												0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
HH - TOTALES POR ACTIVIDAD			0	21	25	15	4	0	8	7	0	80.00	80.00	0.00	0.00	80.00	
METRADO POR ACTIVIDAD				19.99	13.02	412.37	423.26										
RENDIMIENTO				1.0505	1.9201	0.0364	0.0095										

Partidas de Control

HH por Actividad

Figura 135: Tareo de control de Mano de Obra
Fuente: Elaboración Propia

Con la información que se obtiene de este documento se realizan dos procesos, el primero el cierre de planillas para pagos al personal obrero cargando las HH trabajadas al sistema del ERP S10 y el segundo alimentar de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

información al ISP con las HH trabajadas por actividad y partida de control al cierre de la semana laboral.

Para poder elaborar el Informe Semanal de Producción o ISP se determinaron, en la etapa de planificación y luego de desarrollar el presupuesto meta, algunos alcances e información que servirán como línea base para comparar los ratios de rendimiento de cada actividad y partida de control entre lo planificado y la data real de ejecución de obra.

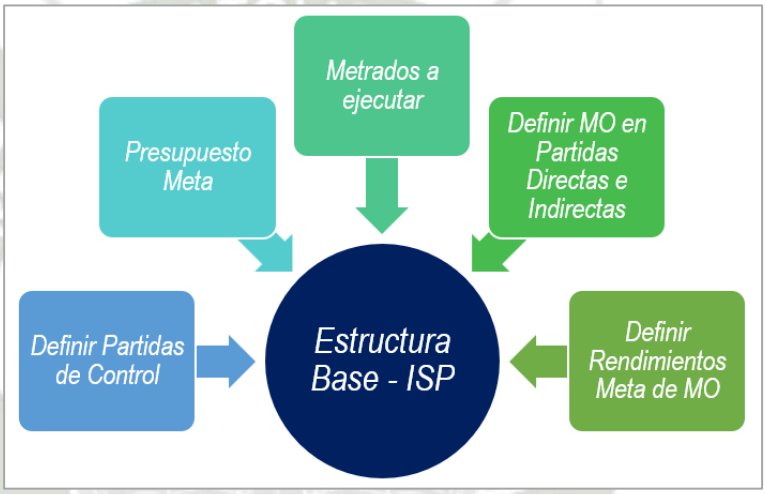


Figura 136: Inputs de información para línea base del ISP
Fuente: Elaboración Propia

El **ISP** consiste en una recopilación de datos diarios que contienen información acerca de la cantidad de horas hombre (HH) utilizadas y el metrado realizado; es decir, permite comparar los rendimientos reales obtenidos en obra con los que han sido presupuestados o en este caso con la línea base de rendimientos meta. De esta forma los resultados que obtenemos de esta herramienta son los siguientes:

- Rendimientos meta Vs. Rendimientos reales
- Índice de desempeño del costo o CPI, siendo que esta variable mide la razón entre las HH que se debieron utilizar para ejecutar un metrado de alguna partida en particular según el presupuesto meta y las HH reales que se utilizaron para realizar dicho metrado. De esta forma, de conseguir un CPI

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

mayor a 1 (uno) se estarían consumiendo menos HH que las previstas, por ende, se tiene un ahorro en mano de obra.

- En caso contrario, conseguir un CPI menor al a 1 (uno) nos indica una pérdida en mano de obra.

Referencia:

$$CPI = \frac{HH\ Previstas}{HH\ Reales\ Utilizadas} = CPI\ (Perdida) < 1 \leq CPI(Ganancia)$$

Ecuación 1: Calculo del índice de desempeño del costo - CPI
Fuente: Elaboración Propia

- HH utilizadas acumuladas al momento del corte del informe.
- HH por usar (saldo) para llegar al límite planificado de consumo de mano de obra.
- Proyección de HH a consumir hasta el fin de obra.
- Costo de mano de obra proyectado a fin de obra.

Este informe se divide en cinco grupos según el siguiente esquema:

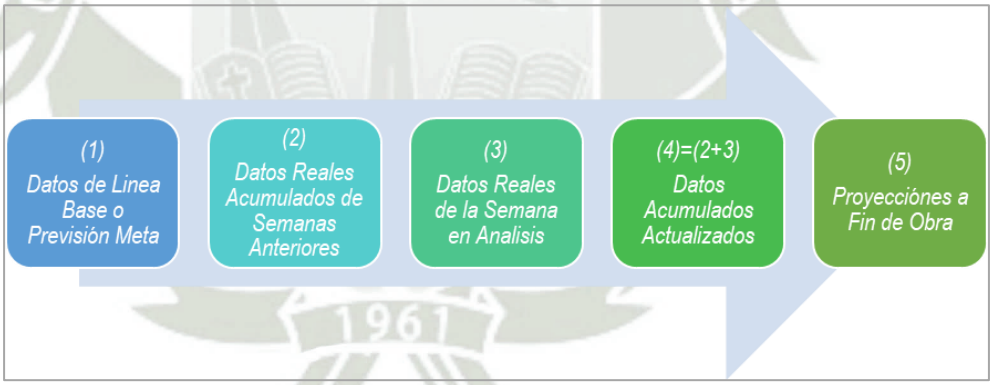


Figura 137: Esquema de secciones para elaboración del ISP
Fuente: Elaboración Propia

La información procesada en este informe es tomada de los tareos diarios que registran tanto el metrado realizado como las horas hombre utilizadas.

A continuación, se describe el uso de la herramienta del ISP dentro del proyecto "C.R. Ciudad Verde Etapa 4":

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

CODECON
CONSTRUCTORES DE CONFIANZA

OBRA : PROYECTO CIUDAD VERDE ETAPA 4
RESPONSABLE DE OT Bruno Cliart
RESPONSABLE ISP: Norka Cuba
SEMANA: 31
COSTO HH PPTO VENTA 20.25
COSTO HH PROMEDIO 19.14
Del: 29/07/2019
Al: 04/08/2019

Actividades y Partidas de Control

HH y Rend. Meta (Línea Base)

PARTIDA	PARTIDA DE CONTROL	UND	PPTO VENTA			PREVISION PPTO META		
			MET	HH	REND.	MET	HH	REND.
	TOTAL PARTIDAS			28,190			15,377	
	GENERALES			4,140			3,076	
01.01	OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES			4,140			2,828	
01.01.01	CAMPAMENTO	hh	1	490	490.00	1	490	490.00
01.01.02	MANTENIMIENTO	hh	1	750	750.00	1	750	750.00
01.01.04	RIGGER	hh	1	1,600	1,600.00	1	1,408	1,408.00
01.01.05	PROBETERO	hh	-	-	-	1	180	180.00
01.02	SEGURIDAD			-	-		248	-
01.02.01	SEGURIDAD PARA OBRA	hh	-	-	-	1	248	248.00
	DIRECTOS			24,050			12,301	
	ESTRUCTURAS			12,729			12,301	
02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS			129	-		129	-
02.01.01	EXCAVACION DE CIMIENTOS	m3	-	-	-	-	-	-
02.01.02	RELLENOS	m2	705	129	0.18	775	129	0.17
02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO			10,087	-		10,087	-
02.03.01	ENCOFRADO DE CIMENTACIONES	m2	53	60	1.12	53	60	1.12
02.03.02	ENCOFRADO DE ELEMENTOS VERTICALES	m2	14,041	6,551	0.47	14,041	6,551	0.47
02.03.03	ENCOFRADO DE VIGAS Y LOSAS	m2	4,654	3,258	0.70	4,761	3,338	0.70
02.03.04	ENCOFRADO DE ESCALERA	m2	107	80	0.75			0.75
02.03.05	ENCOFRADO DE PARAPETOS	m2	297	139	0.47	297	139	0.47
02.04	CONCRETO			2,512	-		2,084	-
02.04.01	CONCRETO EN CIMIENTOS Y ZAPATAS	m3	503	474	0.94	269	474	1.76
02.04.02	CONCRETO DE PLACAS Y COLUMNAS	m3	888	710	0.80	888	710	0.80
02.04.03	CONCRETO EN ELEMENTOS HORIZONTALES	m3	517	488	0.94	517	488	0.94
02.04.04	CURADO	m2	20,386	801	0.04	20,386	120	0.01
02.04.05	ESCARIFICADO DE LOSA PARA RECIBIR MURO	hh	-	-	-	1	253	253.47
03.01.01	SARDINEL DE DUCHA	m	32	39	1.20	32	39	1.20

Figura 138: Extracto de ISP Semana 31 - Obra "C.R. Ciudad Verde Etapa 4" – Línea Base de Partidas de Control, Actividades, Rendimientos y HH Meta.
Fuente: Elaboración Propia

Como se observa en la imagen anterior, inicialmente se listan todas las actividades o partidas a ejecutarse con mano de obra directa a cargo de la constructora y agrupada por partidas de control. Posterior a ello se alimenta el ISP con las HH y metrados obtenidos del presupuesto venta, y luego el análisis de HH y metrados del resultado del análisis del presupuesto meta que corresponde al valor meta previsto o planificado; esta información constituye la línea base sobre la cual se realiza el análisis comparativo durante el desarrollo de la obra.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Se puede notar como hay algunas partidas donde se proyectó un consumo de HH adicionales a pesar de no estar en el presupuesto base, como el caso de "SEGURIDAD DE OBRA" y "PROBETERO".

CODECON CONSTRUCTORES DE CONFIANZA

OBRA :	PROYE
RESPONSABLE DE OT	Bruno C
RESPONSABLE ISP:	Norka C
SEMANA:	31
COSTO HH PPTO VENTA	20.25
COSTO HH PROMEDIO	19.14
Del:	29/07/2
Al:	04/08/2

Variación de HH Previstas-Real

Data Acumulada Anterior

CPI

PARTIDA	PARTIDA DE CONTROL	UND	ACUMULADO ANTERIOR				VAR	CPI
			ACUM ANTERIOR AL: 28-jul.-19			PREVISTO ORIGINAL	Prev - Real	
			MET	HH	REND.	HH	9.00	%
	TOTAL PARTIDAS			27,272		20,181	- 7,090.68	
	GENERALES			4,823		3,271	- 1,551.56	
01.01	OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES			3,968		3,022	- 945.61	
01.01.01	CAMPAMENTO	hh	0.59	531	903.25	288	- 242.94	0.542
01.01.02	MANTENIMIENTO	hh	0.71	958	1,354.81	530	- 427.67	0.554
01.01.04	RIGGER	hh	0.99	1,344	1,359.45	1,392	48.00	1.036
01.01.05	PROBETERO	hh	2.42	469	193.62	436	- 33.00	0.930
01.02	SEGURIDAD			855		249	- 605.95	
01.02.01	SEGURIDAD PARA OBRA	hh	1.00	855	852.62	249	- 605.95	0.291
	DIRECTOS			22,450		16,910	- 5,539.12	
	ESTRUCTURAS			15,456		12,061	- 3,394.22	
02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS			760		129	- 630.57	
02.01.01	EXCAVACION DE CIMIENTOS	m3	208	682	3.28	-	- 682.00	-
02.01.02	RELLENOS	m2	775	78	0.10	129	51.43	1.664
02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO			12,214		9,938	- 2,275.70	
02.03.01	ENCOFRADO DE CIMENTACIONES	m2	53.32	352	6.60	60	- 292.29	0.170
02.03.02	ENCOFRADO DE ELEMENTOS VERTICALES	m2	12,744.28	6,392	0.50	5,946	- 445.47	0.930
02.03.03	ENCOFRADO DE VIGAS Y LOSAS	m2	5,411.12	4,193	0.77	3,793	- 399.12	0.905
02.03.04	ENCOFRADO DE ESCALERA	m2	-	-	-	-	-	-
02.03.05	ENCOFRADO DE PARAPETOS	m2	297.21	292	0.98	139	- 153.32	0.475
02.04	CONCRETO			2,482		1,994	- 487.95	
02.04.01	CONCRETO EN CIMIENTOS Y ZAPATAS	m3	268.89	178	0.66	474	296.72	2.672
02.04.02	CONCRETO DE PLACAS Y COLUMNAS	m3	831.44	908	1.09	665	- 242.35	0.733
02.04.03	CONCRETO EN ELEMENTOS HORIZONTALES	m3	512.65	661	1.29	483	- 177.07	0.732
02.04.04	CURADO	m2	17,977.57	149	0.01	106	- 43.18	0.710
02.04.05	ESCARIFICADO DE LOSA PARA RECIBIR MURO	hh	1.02	283	276.02	259	- 23.08	0.918
03.01.01	SARDINEL DE DUCHA	m	5.00	5	1.00	6	1.00	1.200

Figura 139: Extracto de ISP Semana 31 - Obra "C.R. Ciudad Verde Etapa 4" – Data real acumulada anterior
Fuente: Elaboración Propia

A continuación, en la sección de acumulado se presenta la información resultante de la semana de análisis anterior; se puede ver que ya muestran los datos de HH previstas vs. HH reales por cada partida ejecutada y el cálculo del CPI acumulado a la semana anterior.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Los valores en rojo representan una diferencia negativa entre las horas utilizadas hasta el momento y las que se habían previsto para el mismo avance, el CPI en esas partidas es menor a 1 (uno), lo que indica que el rendimiento obtenido es menor al esperado.

CODECON CONSTRUCTORES DE CONFIANZA

OBRA:	PROYECTO CIUD.
RESPONSABLE OT:	Bruno Oliart
RESPONSABLE ISP:	Norka Cuba
SEMANA:	43
COSTO HH PPT OVENTA	20.25
COSTO HH PROMEDIO	19.90
Del:	21/10/2019
Al:	27/10/2019

Variación de HH Previstas-Real

PARTIDA DE CONTROL	UND	ACUMULADO					
		TOTAL HH ACUMULADO AL: 27/10/2019			PREVISTO ORIGINAL	VAR Prev - Real	CPI
		MET	HH	REND.	HH	HH	
			36,551				
TOTAL PARTIDAS			35,967		28,701	7,031.97	
GENERALES			7,152		5,146	1,771.80	
OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES			5,612		3,779	1,598.30	
SEGURIDAD			1,541		1,367	173.50	
DIRECTOS			28,815		23,554	5,260.17	
ESTRUCTURAS			16,415		13,345	3,070.07	
MOVIMIENTO DE TIERRAS			1,124		1,150	26.45	
ACERO			-		-	-	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO			12,498		10,079	2,418.76	
ENCOFRADO DE CIMENTACIONES	m2	158.32	546	3.45	177	368.70	0.325
ENCOFRADO DE ELEMENTOS VERTICALES	m2	12,764.28	6,438	0.50	5,956	482.14	0.925
ENCOFRADO DE VIGAS Y LOSAS	m2	5,431.12	4,237	0.78	3,807	429.10	0.899
ENCOFRADO DE ESCALERA	m2	-	-	-	-	-	-
ENCOFRADO DE PARAPETOS	m2	297.21	292	0.98	139	153.32	0.475
CUIDADO DEL ENCOFRADO	hh	-	986	-	-	985.50	-
CONCRETO			2,794		2,116	677.76	
CONCRETO EN CIMIENTOS Y ZAPATAS	m3	337.89	345	1.02	596	250.91	1.727
CONCRETO DE PLACAS Y COLUMNAS	m3	831.44	908	1.09	665	242.35	0.733
CONCRETO EN ELEMENTOS HORIZONTALES	m3	512.65	661	1.29	483	177.07	0.732
CURADO	m2	17,977.57	149	0.01	106	43.18	0.710
ESCARIFICADO DE LOSA PARA RECIBIR MURO	hh	1.02	283	276.02	259	23.08	0.918
JUNTAS	m	-	87	-	-	87.00	-
SARDINEL DE DUCHA	m	5.00	149	29.80	6	143.00	0.040
ACABADO DE LOSA	m2	-	-	-	-	-	-
REPARACIONES DE CONCRETO	hh	-	213	-	-	213.00	-
ARQUITECTURA			12,400		10,209	2,190.10	
REVOQUES Y REVESTIMIENTOS			9,535		6,793	2,741.89	
SOLAQUEO DE MUROS INTERIORES	m2	4,607.57	4,434	0.96	3,213	1,220.11	0.725
SOLAQUEO DE MUROS EXTERIORES	m2	2,644.89	3,697	1.40	2,276	1,421.33	0.616
SOLAQUEO DE CIELORASO	m2	1,564.55	596	0.38	1,304	708.05	2.189
LIMPIEZA DE DUCTOS	m2	-	-	-	-	-	-
VESTIDURA DE DERRAMES	m	-	-	-	-	-	-
BRUÑAS	m	82.00	34	0.41	-	34.00	-
REPARACIONES Y RESANES EN REVOQUES	m2	-	775	-	-	774.50	-

Figura 140: Extracto de ISP Semana 43 - Obra "C.R. Ciudad Verde Etapa 4" – Data real acumulada actual
Fuente: Elaboración Propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Una vez ingresados los datos semanales de HH consumidos y metrados ejecutados, se obtiene el acumulado actualizado que permitió observar la variación real, con corte a la fecha de análisis, de la variación entre HH consumidas y las HH previstas para las partidas controladas, y posteriormente el CPI. Esta lectura de información sería el primer paso para el análisis de control de la mano de obra, ya que como se ve en la imagen adjunta se tienen más de 7,000 HH por encima de lo planificado. Se deben analizar semanalmente las causas para estas brechas negativas, y de esa forma proponer acciones correctivas para las siguientes semanas o como mínimo mitigar o estabilizar la perdida con diferentes estrategias a revisar más adelante que permitan sincerar las brechas hacia el fin de obra.

CODECON CONSTRUCTORES DE CONFIANZA

OBRA :	PROYECTO CIUD
RESPONSABLE OT :	Bruno Oliart
RESPONSABLE ISP:	Norka Cuba
SEMANA:	43
COSTO HH PPTO VENTA	20.25
COSTO HH PROMEDIO	19.90
Del:	21/10/2019
Al:	27/10/2019

Proyección de Saldo HH

PARTIDA DE CONTROL	UND	PROYECCION					
		SALDO ACTUAL			PREVISTO	VAR	CPI
		PROYECCION DE REND.			META	Proy - Orig	
		MET	HH	REND.	HH	HH	
TOTAL PARTIDAS			879		1,702	822.66	
GENERALES			360		10	- 350.20	
OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES			312		10	- 302.20	
CAMPAMENTO	hh	0.02	120	6,000.00	10	- 110.20	0.082
MANTENIMIENTO	hh	- 0.13	96	- 750.00		- 96.00	-
LIMPIEZA PERMANENTE DE OBRA	hh	-	-	-	-	-	-
RIGGER	hh	-	-	-	-	-	-
PROBETERO	hh		-	-	-	-	-
SEÑALERO	hh	-	-	-	-	-	-
ACARREO HORIZONTAL Y VERTICAL	hh	-	96	-	-	- 96.00	-
TOPOGRAFIA	hh	-	-	-	-	-	-
SINDICATO	hh		-	-	-	-	-
APOYO CN	hh		-				
SEGURIDAD		-	48	-	-	- 48.00	-
SEGURIDAD PARA OBRA	hh	- 0.67	48	-		- 48.00	-
DIRECTOS			519		1,692	1,172.86	
ESTRUCTURAS			-		-	-	
ARQUITECTURA			519		1,692	1,172.86	
REVOQUES Y REVESTIMIENTOS		-	244	-	-	- 244.00	-
REPARACIONES Y RESANES EN REVOQUES	m2	1.00	244	44.00	-	- 244.00	-
PISOS DE CEMENTO PULIDO		-	137	-	-	- 137.00	-
CARPINTERIA DE MADERA		-	74	-	74	-	1.000
TOPES DE PUERTAS	und	464.00	74	0.16	74	-	1.000
OTROS		-	64	-	1,618	1,553.86	0.552
LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES	und	-	64	-	1,608	1,544.00	-
NUMERACION DE DPTO	und	73		0.14	10	9.86	-

Figura 141: Extracto de ISP Semana 43 - Obra "C.R. Ciudad Verde Etapa 4" – Proyección de Saldo de HH de Mano de Obra
Fuente: Elaboración Propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

De manera que el análisis de la brecha total en costo de mano de obra para la obra sea más exacto, el último paso para la elaboración del ISP es el ingreso de la proyección de las HH por consumir para culminar con las partidas que aún no han sido ejecutadas al 100% o para algunas nuevas partidas que se hayan detectado en el proceso. Este análisis es de gran importancia para poder cerrar la proyección de mano de obra de obra y el control de las brechas económicas mencionadas. Para poder proyectar las HH se necesita analizar la siguiente información:

Figura 142: Información a considerar para proyección de HH en ISP
Fuente: Elaboración Propia

Se observa en el extracto de la proyección / saldo de HH, que se están incluyendo algunas actividades relacionadas a la entrega de departamentos que no habían sido mapeadas inicialmente y que tienen una mano de obra asociada a considerar. Entre ellas tenemos LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES para entrega, colocación de TOPES DE PUERTAS o NUMERACION DE DEPARTAMENTOS, y un lote de HH relacionado a reparaciones y resanes de la etapa de revoques debido a observaciones de calidad encontradas durante el proceso de entrega o supervisión.

Con toda esta información se procede a generar en el ISP el consolidado de consumo de HH de mano de obra directa proyectados hacia el fin de obra, considerando la suma del acumulado a la fecha del corte de análisis, más la proyección de HH vista en el punto anterior.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

CODECON CONSTRUCTORES DE CONFIANZA

OBRA: PROYECTO CIUDA
RESPONSABLE OT: Bruno Oliart
RESPONSABLE ISP: Norka Cuba
SEMANA: 43
COSTO HH PPTO VENTA: 20.25
COSTO HH PROMEDIO: 19.90
Del: 21/10/2019
Al: 27/10/2019

Costo de HH Promedio Real

Brecha en costo de Mano de Obra

Consumo HH a fin de obra

PARTIDA DE CONTROL	UND	CONSOLIDADO						
		TOTAL REAL			PREVISTO	VAR	CPI	S/.
		PROYECCION DE REND.			META	Proy - Orig		
		MET	HH	REND.	HH	HH		
TOTAL PARTIDAS			36,846		27,572.0	- 9,274.07		- 174,963.53
GENERALES			7,512		5,156	- 2,356.00	-	- 45,090
OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES			5,924		3,789	- 2,134.50		- 41,157
SEGURIDAD			1,589	-	1,367	- 221.50	-	- 3,933
DIRECTOS			29,334		22,416	- 6,918.07	-	- 129,875
ESTRUCTURAS			16,415		13,205	- 3,209.70	-	- 59,283
MOVIMIENTO DE TIERRAS			1,124	-	1,034	- 90.00	-	- 1,432
ACERO		-	-	-	-	-	-	-
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO			12,498	-	10,087	- 2,410.62	-	- 44,465
ENCOFRADO DE CIMENTACIONES	m2	158	546	3.45	60	- 486.29	0.109	- 9,656
ENCOFRADO DE ELEMENTOS VERTICALES	m2	12,764	6,438	0.50	6,551.33	- 113.38	1.018	- 4,531
ENCOFRADO DE VIGAS Y LOSAS	m2	5,431	4,237	0.78	3,338	- 898.90	0.788	- 16,728
ENCOFRADO DE ESCALERA	m2	-	-	-	-	-	-	-
ENCOFRADO DE PARAPETOS	m2	297	292	0.98	139	- 153.32	0.475	- 3,003
CUIDADO DEL ENCOFRADO	hh	-	986	-	-	- 985.50	-	- 19,610
CONCRETO			2,794	-	2,084	- 709.07	-	- 13,386
CONCRETO EN CIMIENTOS Y ZAPATAS	m3	338	345	1.02	474	- 129.22	1.375	- 2,736
CONCRETO DE PLACAS Y COLUMNAS	m3	831	908	1.09	710	- 197.07	0.783	- 3,675
CONCRETO EN ELEMENTOS HORIZONTALES	m3	513	661	1.29	488	- 172.77	0.738	- 3,268
CURADO	m2	17,978	149	0.01	120	- 29.00	0.805	- 535
ESCARIFICADO DE LOSA PARA RECIBIR MURO	hh	1	283	276.02	253	- 29.03	0.897	- 490
JUNTAS	m	-	87	-	-	- 87.00	-	- 1,731
SARDINEL DE DUCHA	m	5	149	29.80	39	- 110.43	0.259	- 2,184
ACABADO DE LOSA	m2	-	-	-	-	-	-	-
REPARACIONES DE CONCRETO	hh	-	213	-	-	- 213.00	-	- 4,238
ARQUITECTURA			12,919		9,210	- 3,708.38	-	- 70,592
REVOQUES Y REVESTIMIENTOS			9,779	-	6,790	- 2,988.91	-	- 57,117
SOLAQUEO DE MUROS INTERIORES	m2	4,608	4,434	0.96	3,221	- 1,212.84	0.726	- 23,015
SOLAQUEO DE MUROS EXTERIORES	m2	2,645	3,697	1.40	2,265	- 1,432.00	0.613	- 27,708
SOLAQUEO DE CIELO RASO	m2	1,565	596	0.38	1,304	- 708.43	2.190	- 14,549
LIMPIEZA DE DUCTOS	m2	-	-	-	-	-	-	-
VESTIDURA DE DERRAMES	m	-	-	-	-	-	-	-
BRUÑAS	m	82	34	0.41	-	- 34.00	-	- 677
REPARACIONES Y RESANES EN REVOQUES	m2	1	1,019	1,018.50	-	- 1,018.50	-	- 20,266

Figura 143: Extracto de ISP Semana 43 - Obra "C.R. Ciudad Verde Etapa 4" – Consolidado de proyección de consumo de HH a fin de obra y brecha en costo de MO
Fuente: Elaboración Propia

Se puede visualizar en el recuadro color rojo, la variación entre el consumo de mano de obra directa proyectada inicialmente con el presupuesto meta y sus indicadores, y el consumo consolidado real de HH proyectadas hacia el final de la obra. Se observa que se proyecta una diferencia negativa de consumo de HH superior a las 9,200 HH, cuyas causales se mencionaran más adelante.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

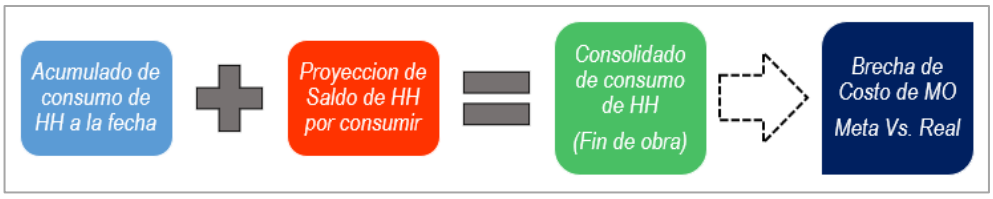


Figura 144: Esquema de cálculo de consolidado de HH de Mano de obra y Brecha de Costo de Mano de Obra
Fuente: Elaboración Propia

El costo de HH considerado para el cálculo de la brecha económica en la mano de obra, se obtuvo de la relación entre el monto real acumulado del pago planillas semanales del personal obrero y las HH de mano de obra tareadas semanalmente. Dentro del ISP se llevó un control detallado de estos valores como se muestra a continuación, además de un gráfico complementario donde se observa la variación del costo de HH promedio por semana y la variación del promedio del costo en el tiempo.

PLANILLA PAGADA							
HH ACUMULADAS ISP						36,550.50	328.50
SEM CALEND	SEM OBRA	HH	PARCIAL	HH SEM	HH ACUM	S/. ACUM	HH PROM ACUM
Semana 29	Semana 20	1,980.5	35,806.3	18.1	25,410.5	487,153.8	19.17
Semana 30	Semana 21	1,781.0	33,395.7	18.8	27,191.5	520,549.5	19.14
Semana 31	Semana 22	1,316.0	28,705.6	21.8	28,507.5	549,255.1	19.27
Semana 32	Semana 23	1,438.5	27,917.3	19.4	29,946.0	577,172.4	19.27
Semana 33	Semana 24	1,317.0	27,320.1	20.7	31,263.0	604,492.5	19.34
Semana 34	Semana 25	806.0	15,543.7	19.3	32,069.0	620,036.1	19.33
Semana 35	Semana 26	472.0	9,665.1	20.5	32,541.0	629,701.2	19.35
Semana 36	Semana 27	627.5	30,516.6	48.6	33,168.5	660,217.8	19.90
Semana 37	Semana 28	355.5	7,075.0	19.9	33,524.0	667,292.9	19.90
Semana 38	Semana 29	433.0	8,806.8	20.3	33,957.0	676,099.7	19.91
Semana 39	Semana 30	503.0	9,885.5	19.7	34,460.0	685,985.2	19.91
Semana 40	Semana 31	689.0	13,417.6	19.5	35,149.0	699,402.7	19.90

Figura 145: Control de costo real de HH por semana y acumulado.
Fuente: Elaboración Propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

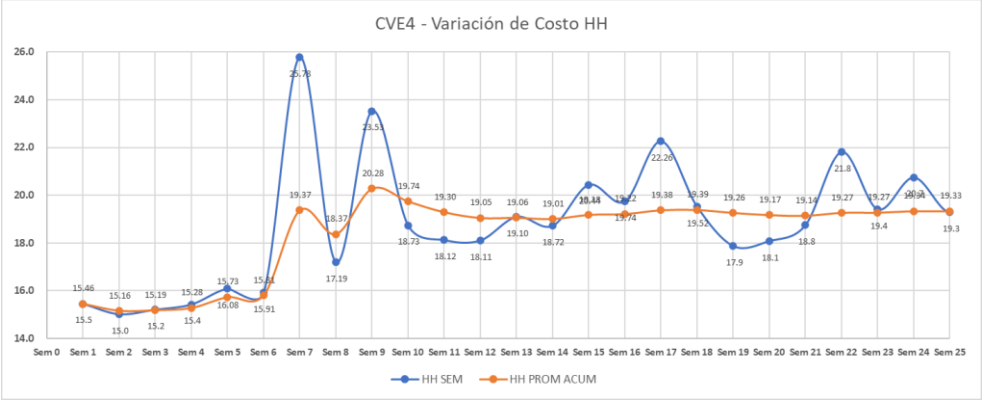


Figura 146: Grafico de control de costo de HH por semana y promedio acumulado
Fuente: Elaboración Propia

Del análisis del control de mano de obra directa en el proyecto, y con referencia a la brecha económica mostrada se puede comentar lo siguiente:

- Se muestra una perdida en Mano de Obra como brecha negativa en comparación a lo originalmente previsto en el presupuesto meta de +S/174,000.00; dicha brecha negativa responde a varios factores que se mencionan en los siguientes puntos desarrollados, siendo que como se mencionó anteriormente se tiene una brecha negativa de HH de más de 9,000 HH.

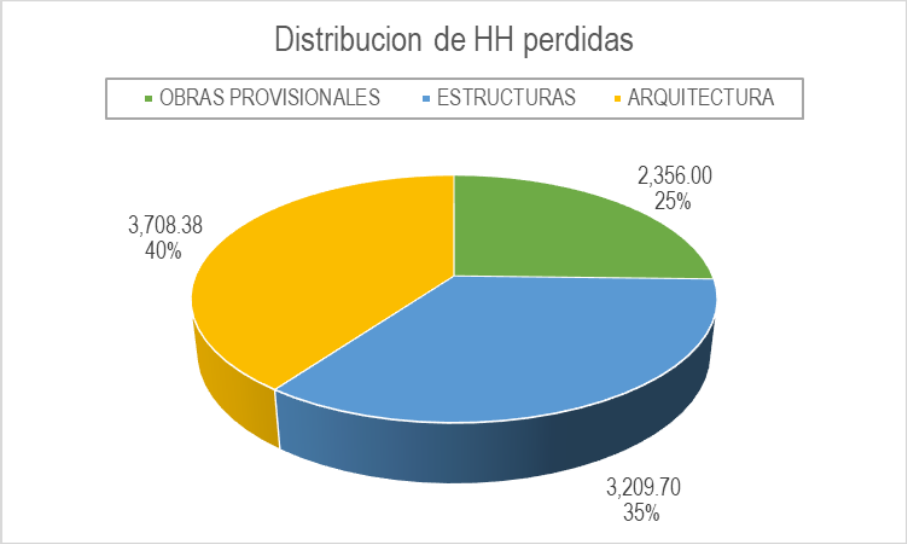


Figura 147: Distribución brecha negativa de HH de mano de obra
Fuente: Elaboración Propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

- **Obras Provisionales y Trabajos Preliminares:**
  - Dentro de la partida de obras provisionales y preliminares, se tuvo que actualizar durante el proceso de ejecución de obra el uso de personal para partidas que no habían sido consideradas inicialmente como son mano de obra para acarreo horizontal y vertical de materiales una vez fue desmontada la torre grúa de obra. Por un periodo aproximado de un mes se tuvo 4 personas en permanente movimiento para acarreo de materiales de acabados entre los distintos niveles del proyecto, además de realizar labores de limpieza gruesa en el proyecto.
  - Se prolongo también, por condicionantes del proyecto, el mantener un personal encargado de mantenimiento eléctrico y sanitarios por 2 meses adicionales a los inicialmente considerados. Este mismo caso ocurrió con el personal de apoyo al área de Seguridad y Salud en el Trabajo, debido a que cuanto se decidió incrementar el tren de trabajo a un tren de trabajo en paralelo para varios sectores al mismo tiempo, se vio la necesidad de incluir un apoyo / monitor de seguridad por un lapso de un mes, de manera de reforzar el seguimiento de los trabajos y mantener las condiciones de seguridad de forma adecuado en el entorno de trabajo.
  - Estas partidas de obras provisionales, no son medidas con un rendimiento especifico por unidad productiva, como es el caso de las partidas de avance directas, sino más por un histograma de personal que maneja la proyección por días y semanas, más que por productividad.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

- **Estructuras:**

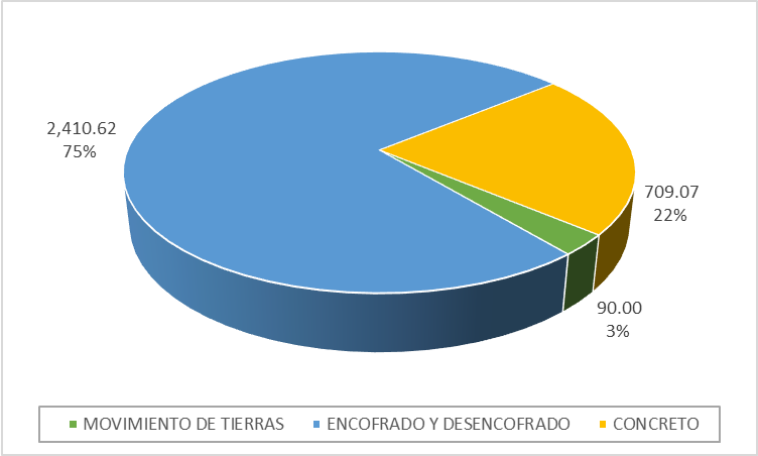


Figura 148: Distribución brecha negativa de HH de mano de obra - Estructuras
Fuente: Elaboración Propia

- Dentro de las partidas de estructuras aproximadamente el 23% de las HH que se tiene como brecha negativa, que equivalen a +700 HH aproximadamente, son producto de dos variables principales. La primera causada por contantes demoras en la atención de concreto premezclado desde la planta del proveedor hacia la obra, lo que generaba horas de espera en obra, considerando una cuadrilla de 8 a 10 personas diarias. Y la más importante que producto del vaciado de elementos de concreto, especialmente los elementos verticales se produjeron inicialmente algunos desplomes y fallas en el alineamiento de dichos elementos una vez desencofrados, así como segregación del concreto en la base de placas. Las HH que se invirtieron en la reparación de dichas desviaciones de calidad fueron cargadas a la partida de control de concreto, que sumaron unas 210 HH aproximadamente.
- El grueso de la brecha negativa de HH en estructuras, con un aproximado de 75% y 2,400 HH de perdida de mano de obra, está relacionada a las partidas de encofrado y desencofrado de elementos. Esto especialmente en la partida de encofrado de horizontales, siendo que el rendimiento de la cuadrilla de verticales tuvo una performance incluso superior a la estimada.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

- En las partidas de encofrados de horizontales (vigas y losas) se había proyectado un rendimiento muy optimista de 0.7 HH/m2 y finalmente el rendimiento obtenido fue de 0.78 HH/m2 que, aunque en general es un valor muy competitivo, no llego a alcanzar la meta agresiva que se planteó inicialmente.
- Otro factor importante es que se designó un personal exclusivo, dentro de la cuadrilla de encofrado, como encargado del cuidado de encofrado metálico a utilizarse en obra, el mismo que era alquilado de un proveedor externo. Se decidió implementar esta medida, debido a que se detectó en otros proyectos similares de la organización que era un punto a mejorar, ya que al finalizar la construcción del casco y realizar la devolución de dicho material se tenía un elevado costo por perdida, daño o reparación de piezas de encofrado. Se invirtieron 985 HH para este concepto en el transcurso de 14 semanas que duro la ejecución del casco y con ello se consiguió un exitoso resultado de costo de reparaciones y daño de material de solo S/ 5,485, para un costo de equipo alquilado que superaba los $ 150,000.00. Este resultado fue el más exitoso de la organización hasta el momento por este concepto.
-

- **Arquitectura:**

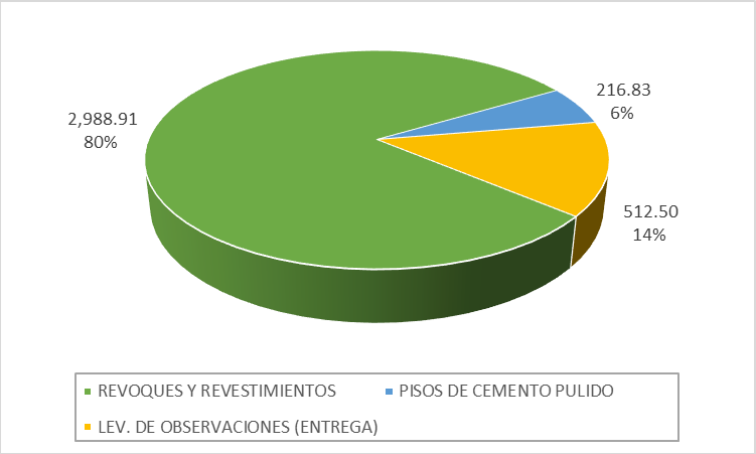


Figura 149: Distribución brecha negativa de HH de mano de obra - Arquitectura
Fuente: Elaboración Propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

- Como parte de las HH previstas para la partida de Arquitectura, se tuvo una brecha negativa importante, con el 80% de aporte de esta brecha, en las partidas de Revoques y Revestimientos.
- El alcance del proyecto para revoques indicaba que toda la estructura interior y exterior del proyecto tenía un acabado de tipo solaqueado. Para poder llegar a cumplir las tolerancias dimensionales sobre las cuales se aceptaría el proceso de solaqueo se tuvo que mantener un control estricto de los vaciados y encofrados del casco estructural. A pesar de este control y durante la etapa de acabados se encontraron desviaciones dentro de estos elementos que necesitaron una intervención de mano de obra adicional a la inicialmente esperada, lo que disminuyo el rendimiento del personal y aumento el consumo de HH por m2 trabajado. El rendimiento originalmente planteado para placas interiores fue de 0.70 HH/m2 y para solaqueo de cielo raso de 0.83 HH/m2; los valores finalmente obtenidos fueron de 0.726 HH/m2 para verticales y de 0.61 HH/m2 para techos, que fue un valor altamente positivo, pero no llego a cubrir la perdida en verticales.
- Considerando que en algún momento se tuvo una cuadrilla de 22 personas para estos elementos y cualquier variación en la velocidad de trabajo seria incidente en la brecha de HH estimada.
- Otro factor importante de consumo que aporto para la brecha negativa en arquitectura fue un consumo de HH por encima de lo estimado para la partida de Levantamiento de Observaciones o Preparación de Departamentos para entrega al propietario del proyecto. Se consumieron un exceso de 512.5 HH a las 884 HH inicialmente planteadas. Estas incluían operarios de acabados (todistas), personal de manejo de llaves para apertura de puertas que era un trabajo sumamente importante para el cuidado de los acabados ya instalados, entre otros.

  Y considerando además que se tuvo que incrementar el ritmo de entregas inicialmente planteado de 2 a 4 departamentos por día por una coordinación con el propietario.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

3.5 Problemática encontrada e implementación de mejoras

A continuación, se describen algunas de las situaciones y problemas más importantes que se presentaron durante la ejecución de la obra y que representaron un reto adicional para el cumplimiento de los objetivos planteados inicialmente por parte del equipo de ejecución; además de ello la implementación de soluciones y oportunidades de mejora para cada uno de ellos.

3.5.1 Reducción del plazo de ejecución de obra

- El plazo de ejecución ofertado por el equipo de licitaciones durante el periodo de concurso y posterior adjudicación del proyecto, tuvo una ventana de tiempo ajustada, por lo que para poder disminuir el riesgo de incumplimiento contractual en la ejecución del mismo se debían desarrollar estrategias de planificación, basadas en criterios técnicos, que permitan centrarse directamente en la reducción de la ruta crítica del proyecto en sus diferentes fases y de esta forma reducir el plazo de ejecución pactado inicialmente que era de 229 días calendarios. (Área de conocimiento relacionada: Gestión de Tiempo).

Con respecto a la mejora en el plazo de ejecución del proyecto se implementaron las siguientes mejoras de manera exitosa:

- Se trabajo junto con la empresa especializada en sostenimiento de suelo y micropilotes (INCOTEC), de forma de buscar alternativas para cambiar el proceso constructivo de los micropilotes, que originalmente consistían en un tubo de acero de diámetro 6" que se introducía en el terreno para luego rellenar el espacio interior con un concreto autonivelante, lo que implicaba dos días de proceso por cada pilote colocado. El nuevo proceso que fue presentado y aprobado, consistía en rellenar el espacio del micropilote directamente con el concreto y colocar una barra de central de refuerzo con acero tipo helicoidal BAHE 32. Esto redujo el proceso de construcción de los micropilotes a un solo día, lo que influyo directamente en el rendimiento de construcción de pilotes por día, aumentando su ratio de ejecución al doble de la velocidad inicialmente considerada en el cronograma de obra.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

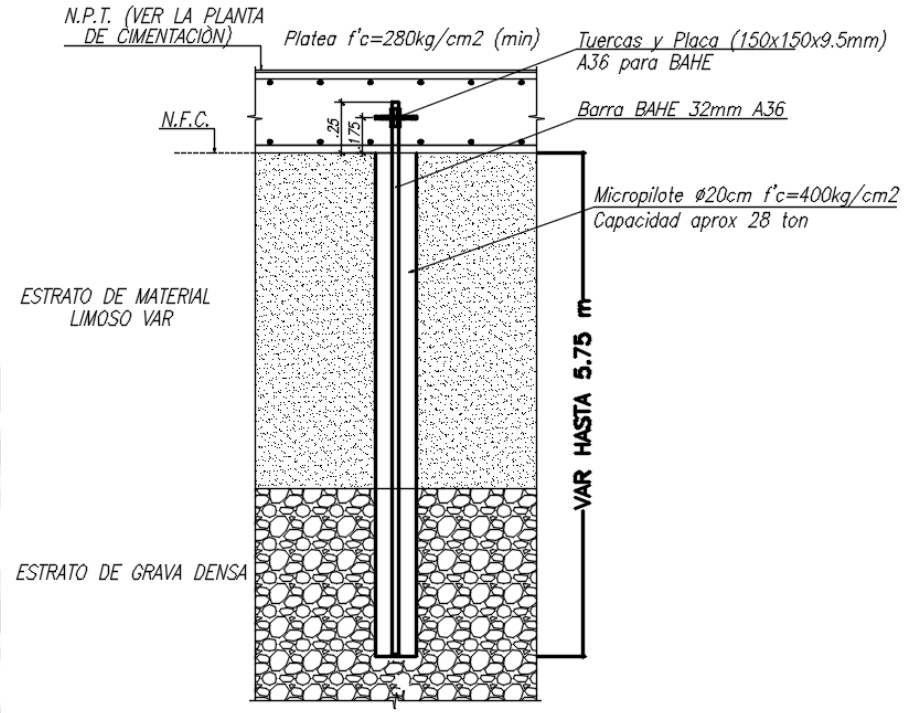
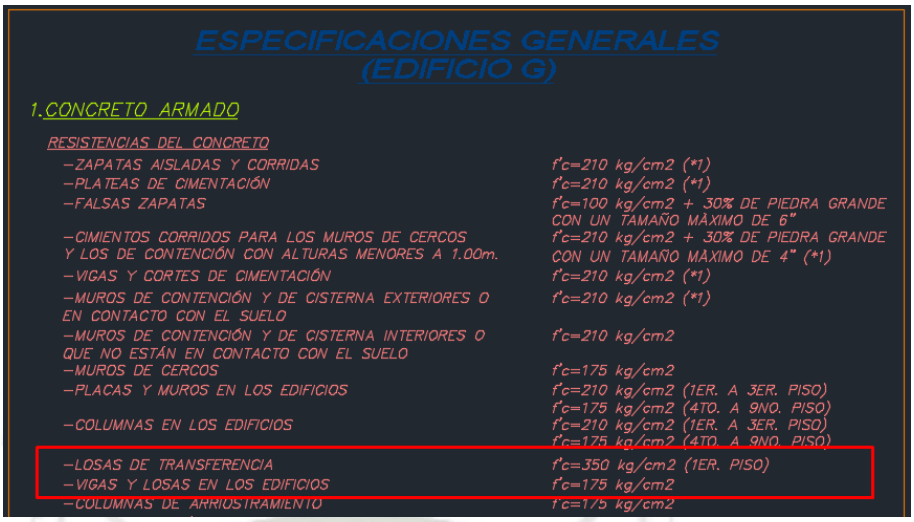


Figura 150: Detalle constructivo modificado de micropilotes de concreto
Fuente: Elaboración propia

- ***Tiempo De Ejecución Programado:*** *32 días calendario*
- ***Tiempo De Ejecución Real:*** *17 días calendario.*

- Se empleo un concreto de mayor resistencia a la compresión (f´c) a la requerida por el proyecto para el vaciado de losas de concreto de la superestructura y de este modo permitir un desencofrado con tiempos optimizados para el ingreso del tren de acabados húmedos. La resistencia requerida para este tipo de estructuras era de 175 kg/cm2 en general para todo el edificio, y se colocó un concreto de resistencia a la compresión nominal de 210 kg/cm2, que como promedio real de resistencia a los 28 días nos daba un valor de 280 kg/cm2 lo que nos permitía realizar un desencofrado de losas ejecutadas luego de 5 días de ejecutado el vaciado, dejando sectores con puntales puntuales, y que a los 8 días se pueda retirar todo el apuntalamiento requerido para el ingreso de las cuadrillas que ejecutarían la siguiente etapa de acabados húmedos en los sectores ya liberados.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis



ESPECIFICACIONES GENERALES
(EDIFICIO G)

1.CONCRETO ARMADO

RESISTENCIAS DEL CONCRETO

–ZAPATAS AISLADAS Y CORRIDAS	f'c=210 kg/cm2 (*1)
–PLATEAS DE CIMENTACIÓN	f'c=210 kg/cm2 (*1)
–FALSAS ZAPATAS	f'c=100 kg/cm2 + 30% DE PIEDRA GRANDE CON UN TAMAÑO MÁXIMO DE 6"
–CIMIENTOS CORRIDOS PARA LOS MUROS DE CERCOS Y LOS DE CONTENCIÓN CON ALTURAS MENORES A 1.00m.	f'c=210 kg/cm2 + 30% DE PIEDRA GRANDE CON UN TAMAÑO MÁXIMO DE 4" (*1)
–VIGAS Y CORTES DE CIMENTACIÓN	f'c=210 kg/cm2 (*1)
–MUROS DE CONTENCIÓN Y DE CISTERNA EXTERIORES O EN CONTACTO CON EL SUELO	f'c=210 kg/cm2 (*1)
–MUROS DE CONTENCIÓN Y DE CISTERNA INTERIORES O QUE NO ESTÁN EN CONTACTO CON EL SUELO	f'c=210 kg/cm2
–MUROS DE CERCOS	f'c=175 kg/cm2
–PLACAS Y MUROS EN LOS EDIFICIOS	f'c=210 kg/cm2 (1ER. A 3ER. PISO) f'c=175 kg/cm2 (4TO. A 9NO. PISO)
–COLUMNAS EN LOS EDIFICIOS	f'c=210 kg/cm2 (1ER. A 3ER. PISO) f'c=175 kg/cm2 (4TO. A 9NO. PISO)
–LOSAS DE TRANSFERENCIA	f'c=350 kg/cm2 (1ER. PISO)
–VIGAS Y LOSAS EN LOS EDIFICIOS	f'c=175 kg/cm2
–COLUMNAS DE ARRIOSTRAMIENTO	f'c=175 kg/cm2

Figura 151: EETT de Estructuras – Detalle de tipo de concreto para Losas y Vigas
Fuente: Elaboración propia

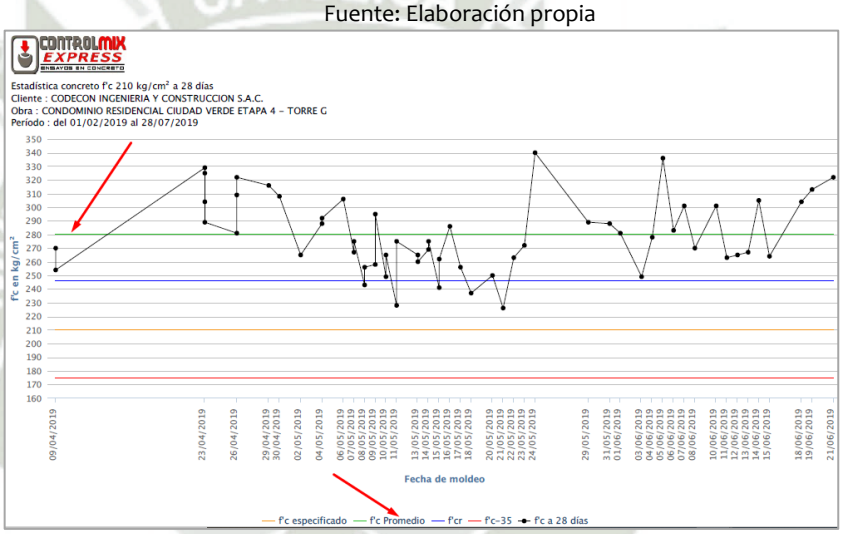


Figura 152: Cuadro de resistencias reales a la compresión (f'c) obtenidas para el concreto de losa colocado en obra. Promedio f'c real: 280 kg/cm2
Fuente: Elaboración propia

- Para el acabado gris de fachadas del edificio se emplearon andamios eléctricos de tipo prensa lo que permitía el apoyo y fijación de los mismos en parapetos de la azotea, en cambio a apoyarlos directamente sobre la superficie horizontal del techo, lo que impediría que se puedan ejecutar trabajos de cobertura con ladrillo pastelero, contrapisos etc. por la presencia de contrapesos en toda la zona de ultimo techo para sostenimiento de los andamios. Se modifico el diseño de los parapetos de concreto junto con el proyectista estructural para poder soportar el esfuerzo de dichos andamios eléctricos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

- Se incremento el tren de acabados húmedos y secos al doble de cuadrillas para poder ejecutar en paralelo dos sectores productivos en cambio al plan original de un sector por día.

3.5.2 Optimización de alcances de especialidades.

- Habiéndose adjudicado el proyecto, y cuando se realizaba la planificación para movilización e inicio de trabajos preliminares y obras provisionales, el cliente solicita al equipo de ejecución y gerencia de obra la necesidad de desarrollar un cambio de alcance que implicaba la reducción del mismo en algunas partidas de arquitectura y como parte más importante, optimización de todas las especialidades de instalaciones a ejecutar con soluciones más eficientes, con el fin de reducir el costo final de las unidades inmobiliarias en venta (departamentos) y del proyecto en general. Al ser el proyecto adjudicado, la última etapa de construcción de este proyecto inmobiliario (4ta Etapa), se tenía la necesidad por parte del cliente de acelerar el ritmo de venta de estas últimas unidades inmobiliarias. (Área de conocimiento relacionada: Gestión de Alcances)

Con respecto a la optimización de especialidades del proyecto se generó un comité de revisión con contratistas especializados para buscar opciones de mejora en eficiencia y en costo para las especialidades del proyecto. Entre los cambios propuestos se planteó lo siguiente:

- Se optimizaron los recorridos de la montante principal de ACI reubicándola desde la escalera de evacuación hacia el vestíbulo previo, generando una optimización en accesorios y recorrido vertical y horizontal de la misma. Además, se propuso modificar las EETT de tubería de ACI con el mismo fin, siendo que estaban sobre dimensionadas con respecto a lo necesitado normativamente.
- En detección y alarmas, se retiraron los sensores de temperatura de algunos ambientes que normativamente estaban cubiertos por otros sistemas de aviso. Del mismo modo se actualizaron los paneles de central de alarma contra incendio para controlar áreas mayores dentro del proyecto y reducir el número de paneles necesarios a instalar.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

- En instalaciones mecánicas, se optimizaron las ET de equipos de inyección y extracción de aire con capacidades más ajustadas a la realidad del proyecto, siendo que estaban sobre dimensionados. Además, las especificaciones de los mismos requerían acabados superficiales de protección con una pintura recomendada para zonas de clima agresivo y corrosión.

3.5.3 Actualización y optimización del presupuesto base

- Posterior a la evaluación de propuestas de optimización del alcance del proyecto y a la reducción del mismo, se debía realizar una actualización del presupuesto adjudicado manteniendo como base un margen de utilidad fijo para la constructora y un monto meta de costo a reducir según las optimizaciones que inicialmente se pudieron analizar en base a ratios. (Área de conocimiento relacionada: Gestión de Costos).
- Con respecto a la optimización de alcances del proyecto y del presupuesto base, se consiguió con las optimizaciones propuestas en especialidades llegar al monto de presupuesto actualizado requerido por el cliente.

3.5.4 Implementación de Lecciones Aprendidas y Mejora Continua para reducción de procesos Post Venta.

- Habiéndose ejecutado anteriormente la Etapa 3 del conjunto residencial Ciudad Verde, se tenía como parte de la base de datos y "know how" del equipo de obra, una gran cantidad de información con respecto a lecciones aprendidas relacionadas con planificación de obra, trenes de trabajo, secuencia de procesos constructivos, aseguramiento y control de calidad, entre otros aspectos importantes que permitirían implementar mejoras y así tener un mejor desenvolvimiento en la gestión integral de ejecución del proyecto. Así mismo se planteó el objetivo de trabajar de forma integrada con el equipo de post venta del cliente inmobiliario para recoger toda la información con respecto a atenciones de problemas reportados en las etapas anteriormente ejecutadas y así enriquecer la información a ser utilizada para implementar planes de mejora continua. (Área de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

conocimiento relacionada: Gestión de Alcances, Gestión de Tiempo, Gestión de Calidad, Gestión de Interesados).

- Con respecto a la ampliación de lecciones aprendidas y conocimiento de anteriores etapas ejecutadas en el mismo proyecto, se consiguió a través de un comité desarrollar una guía de lecciones aprendidas de parte del cliente para la constructora y además reducir la aparición de productos no conformes durante la etapa de construcción, costos de no calidad, atacar directamente desde la construcción problemas que resultaron en atenciones post venta de impacto negativo en el costo post entrega y también en la relación con los clientes finales.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

CONCLUSIONES

1. Se debe resaltar la importancia de contar con un sistema de control de gestión de proyectos para la ejecución de un proyecto de construcción y de proyectos en general, siendo que constituye la base sobre la cual la organización y todos sus miembros puedan direccionar sus esfuerzos en pro de cumplir con los objetivos trazados para la ejecución de los proyectos de construcción desde su licitación hasta la entrega de los mismos, y mantener de forma ordenada y establecida la ejecución de procesos similares que permitan reconocer oportunidades de mejora y promover las fortalezas encontradas.
2. La estandarización del proceso de control de gestion de proyectos debe estar basado en lo posible en metodologías existentes que puedan ser aplicables e integradas con los procedimientos que cada empresa mantiene como propios, de esta forma cada organización buscara la mejor forma de gestionar sus proyectos de construcción según se acomode a la cantidad de recursos que operativamente considere para su implementación y al nivel de control que desee mantener en los proyectos.
3. Es importante que una vez adjudicada una obra, el equipo encargado de la ejecución del proyecto, debe revisar y analizar la totalidad de la información de licitación bajo la cual se adjudicó dicho proyecto, y que proviene del equipo de presupuesto o licitaciones, para determinar si el presupuesto asociado, sus anexos, el cronograma contractual y demás documentos contractuales corresponden a la realidad que se prevé tener para la ejecución del mismo y analizar el impacto que las conclusiones y brechas encontradas en dicho análisis, tendrán para la obra.
4. Así como es importante implementar estrategias preventivas para el control del proyecto de construcción, es importante también contar con un sistema de control que permita tener la información adecuada en el momento necesario, para poder tomar decisiones correctivas sobre el rumbo y resultados que un proyecto está teniendo, ya sea para eliminar riesgos o en su defecto para reducirlos lo más posible, y poder cumplir con los objetivos de costo, plazo, calidad y seguridad planteados al inicio de la obra.
5. Durante el tiempo de ejecución de la obra, hay un alto porcentaje del alcance que se ejecuta a través de subcontratistas o empresas especializadas. Teniendo esto en

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

cuenta, es importante que los subcontratistas sean acogidos como parte de la organización y del sistema de control de gestión de proyectos (CGP), en las etapas de planificación y ejecución, siendo que, aunque no comparten el mismo sistema de gestión, ya que poseen sus propias herramientas de control, sí comparten el mismo espacio de trabajo y cumplimiento de objetivos y resultados para la ejecución y entrega del proyecto a construir.

6. El control de la mano de obra es uno de los factores más importantes a considerar para el éxito de los proyectos de construcción en sus componentes de costo, tiempo y calidad. Para ello se deben definir como organización, con que herramientas se proyectara la totalidad de mano de obra a considerar para la obra, sea directa o indirecta, en sus componentes de productividad, permanencia y costo asociado; y posteriormente utilizar las herramientas establecidas para el control de la mano de obra en el momento de la ejecución y la proyección del desempeño de dicha mano de obra hacia el final de la obra. Para cumplir con dichos objetivos las herramientas se deben actualizar periódicamente y con información real y oportuna. Para el caso del proyecto en análisis se tuvo una pérdida de mano de obra considerable, debido a una proyección muy optimista de los rendimientos meta a conseguir en partidas productivas y en otro gran porcentaje a ejecución de partidas no consideradas inicialmente, como levantamiento de observaciones, limpieza, acarreos u otras partidas indirectas.
7. El manejo de herramientas de planificación, siguiendo metodologías establecidas como la de Last Planner ® System, permite mantener el plazo de ejecución de obra dentro del compromiso contractual acordado e incluso reducirlo según los plazos metas o compromiso del equipo de ejecución de obra, tomando como base el trabajo colaborativo en las sesiones de planificación para alimentar la programación de tipo Look Ahead Planning (LAP), el análisis de restricciones, entre otras herramientas de planificación.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

RECOMENDACIONES

1. Conocer, difundir y cumplir con los objetivos, procedimientos, uso y actualización de las herramientas del sistema de control de gestion de proyectos (CGP) establecido por la organización, de esta forma se podrá orientar el trabajo del equipo de ejecución de obra a una gestion ordenada, estandarizada, buscando la mejora continua y actualización de dicho sistema de gestion en todas sus áreas de conocimiento (Plazo, Costo, Alcance, Calidad, etc.).
2. Para el éxito de la implementación de un sistema de control de gestion de proyectos de construcción, se debe contar con el respaldo y asignación de recursos adecuados desde la línea de mando de la organización, como son los responsables de jefaturas, gerentes de área o de división y otras posiciones gerenciales, que tienen como función principal definir e implementar la política y objetivos principales de la empresa y de sus proyectos en ejecución.
3. Es vital para el éxito de la obra, que todos los integrantes que conforman el equipo de ejecución de la misma, tengan un conocimiento completo del alcance contractual del proyecto y todas sus partes, las mismas que conforman el marco contractual, y de esta forma poder manejar con la adecuada diligencia los procesos, comunicaciones y tiempos para la interacción con el cliente y supervisión de un proyecto de edificaciones de este tipo. Además, este conocimiento enriquece las sesiones de planificación de proyecto, control de adquisiciones, control de costo y otras áreas de conocimiento en las que el equipo de ejecución y control de proyecto debe estar involucrado.
4. En la etapa de construcción del casco estructural de la obra, se deben orientar los controles de calidad para aceptación de partidas de estructuras, tomando siempre como referencia las especificaciones técnicas, normativa aplicable, tolerancias dimensionales y otras variables definidas de manera de cumplir con el alcance de la obra. Además, se debe orientar la ejecución de partidas de estructuras a la posterior etapa de acabados del proyecto, siendo que, de esta correcta ejecución, depende el nivel y cantidad de reprocesos y el levantamiento de observaciones que se tendrá que realizar antes poder iniciar las partidas de acabados y cumplir sus tolerancias y parámetros de aceptación definidos bajo la expectativa del cliente.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

5. Durante las etapas iniciales de planificación y conocimiento del alcance de la obra, se recomienda conformar un equipo de trabajo y responsables que se encarguen de realizar una compatibilización del proyecto y sus especialidades, de manera de encontrar incompatibilidades que puedan generar reprocesos, consultas, oportunidades de mejora y optimizaciones en el proceso de construcción de dicho proyecto. El impacto de dichas incompatibilidades se reduce mientras su identificación se realice en una etapa más temprana de la construcción de obra, por lo que es de vital importancia para el éxito de la misma que se realice este proceso en las etapas iniciales.
6. Mantener un estricto proceso de control de la mano de obra directa e indirecta que se utilizara en la construcción del proyecto. Para ello se debe planificar y proyectar el costo, permanencia y rendimientos de la misma durante el tiempo de ejecución de la obra, tomando de preferencia datos históricos de obras similares que haya ejecutado la organización. Además, en la etapa de control durante la ejecución de obra, se debe realizar una actualización periódica de las herramientas, con data real, obtenida a través de los responsables del área de producción o quien la línea de mando defina. Esto permite analizar el cumplimiento de las proyecciones iniciales, en comparación con los acumulados reales de costo de mano de obra y su respectiva proyección hacia el fin del proyecto.
7. Se debe implementar una cultura de registro, análisis y difusión de Lecciones Aprendidas que hayan surgido durante el tiempo de ejecución del proyecto, además de las alternativas de solución que permitieron superarlas. Este proceso es muy importante para poder promover la mejora continua en el sistema de control de gestion y en la organización. Dichas Lecciones Aprendidas se deben compartir con la línea de mando de la empresa al terminar la obra, las mismas que a su vez deberán ser difundidas al resto de proyectos nuevos o en ejecución para su conocimiento, análisis e implementación.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REFERENCIAS BIBLIÓGRAFICAS

Alarcón, Luis Fernando (1997). *Lean Construction.*

Ballard, Hernan Glenn (2000). *The Last Planner System of Production Control.*

CODECON Ingeniería y Construcción SAC (2018). *Manual de Gestión de Costos.*

CODECON Ingeniería y Construcción SAC (2018). *Manual de Gestión de Plazos.*

CODECON Ingeniería y Construcción SAC (2019). *Manual de Organización y Funciones (MOF).*

CODECON Ingeniería y Construcción SAC (2019). *Procedimiento de Gestion de Proyectos de Construcción CON-PR-001.*

Esquivel Grados, José y Venegas Mejía, Valia (2013). *Preparación de la Tesis Universitaria*

Pons Achell, Juan Felipe (2014). *Introducción a Lean Construction.*

Pons Achell, Juan Felipe y Rubio, Iván (2019). *Lean Construction y la planificación colaborativa.*

Project Management Institute, Inc. (2018). *¿Qué es PMBOK? ¿Cómo puede ayudar a tu formación? 6ta Edición.*

Project Management Institute, Inc. (2017). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK). 6ta Edición.*

R. L. Guinle (1995). *Diccionario Técnico y de Ingeniería. 24ta Edición.*

The Lean Enterprise Institute (2018). *Lean Lexicon. 4th Edition.*

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

PROYECTO: “CONJUNTO RESIDENCIAL CIUDAD VERDE 4TA ETAPA”

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%	18%	1%	8%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Inca Garcilaso de la Vega Trabajo del estudiante	2%
2	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	idoc.pub Fuente de Internet	1%
5	www.ucipfg.com Fuente de Internet	1%
6	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	www.repositorioacademico.usmp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	vsip.info Fuente de Internet	<1%

9	upc.aws.openrepository.com Fuente de Internet	<1 %
10	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	www.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
12	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
13	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
14	repositorio.uct.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
16	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
17	proyecto-etiquetas-pi.googlecode.com Fuente de Internet	<1 %
18	kipdf.com Fuente de Internet	<1 %
19	pdfcoffee.com Fuente de Internet	<1 %
20	core.ac.uk Fuente de Internet	<1 %

21	repositorio.usmp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
22	www.dspace.espol.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
23	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
24	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	<1 %
25	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
26	slideplayer.es Fuente de Internet	<1 %
27	pt.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
28	www.academia.edu Fuente de Internet	<1 %
29	qdoc.tips Fuente de Internet	<1 %
30	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
31	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
32	repositorio.uprit.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

33	www.ealde.es Fuente de Internet	<1 %
34	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
35	vibdoc.com Fuente de Internet	<1 %
36	untingsw.weebly.com Fuente de Internet	<1 %
37	archive.org Fuente de Internet	<1 %
38	bdigital.uexternado.edu.co Fuente de Internet	<1 %
39	repository.usta.edu.co Fuente de Internet	<1 %
40	Submitted to Corporación Universitaria Minuto de Dios, UNIMINUTO Trabajo del estudiante	<1 %
41	documentop.com Fuente de Internet	<1 %
42	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1 %
43	www.dane.gov.co Fuente de Internet	<1 %
44	repositorio.unfv.edu.pe	

Fuente de Internet

<1 %

45	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	<1 %
46	repositorio.upeu.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
47	repositorio.esan.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
48	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
49	Submitted to Universidad EAN Trabajo del estudiante	<1 %
50	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
51	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1 %
52	repositorio.ulatina.ac.cr Fuente de Internet	<1 %
53	repositorio.usfq.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
54	www.datascienceportugal.com Fuente de Internet	<1 %
55	vbook.pub Fuente de Internet	

		<1 %
56	www.morelos.mx Fuente de Internet	<1 %
57	issuu.com Fuente de Internet	<1 %
58	bibing.us.es Fuente de Internet	<1 %
59	cybertesis.uach.cl Fuente de Internet	<1 %
60	dspace.udla.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
61	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
62	rodin.uca.es Fuente de Internet	<1 %
63	creativecommons.org Fuente de Internet	<1 %
64	documents.mx Fuente de Internet	<1 %
65	repositorio.unac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
66	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

67	www.cein.es Fuente de Internet	<1 %
68	www.eclac.cl Fuente de Internet	<1 %
69	www.globalenvironments.org Fuente de Internet	<1 %
70	Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Peru Trabajo del estudiante	<1 %
71	ucipfg.com Fuente de Internet	<1 %
72	www.grafiati.com Fuente de Internet	<1 %
73	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
74	pabellon.tecnm.mx Fuente de Internet	<1 %
75	repositorio.uees.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
76	DAVID SERRANO, ROGER JOVANI. "Adaptive fault bar distribution in a long-distance migratory, aerial forager passerine?", Biological Journal of the Linnean Society, 2005 Publicación	<1 %
	Submitted to EP NBS S.A.C.	

77	Trabajo del estudiante	<1 %
78	baixardoc.com Fuente de Internet	<1 %
79	repositorio.uaaan.mx:8080 Fuente de Internet	<1 %
80	www.emagister.com Fuente de Internet	<1 %
81	www.sigen.gov.ar Fuente de Internet	<1 %
82	J. Esteves. "Implementing and improving the SEI Risk Management method in a university software project", IEEE Latin America Transactions, 3/2005 Publicación	<1 %
83	Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo Trabajo del estudiante	<1 %
84	careers.andritz.com Fuente de Internet	<1 %
85	coggle.it Fuente de Internet	<1 %
86	gestionintegralsas4.wixsite.com Fuente de Internet	<1 %
	kayseri.neyiyelim.com	

87	Fuente de Internet	<1 %
88	pe.jooble.org Fuente de Internet	<1 %
89	repositorio.uisrael.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
90	www.ctr.unican.es Fuente de Internet	<1 %
91	www.hermandaddelcalvario.org Fuente de Internet	<1 %
92	www.kairetsu.com.mx Fuente de Internet	<1 %
93	www.pmicolombia.org Fuente de Internet	<1 %
94	www.ptolomeo.unam.mx:8080 Fuente de Internet	<1 %
95	Submitted to Infile Trabajo del estudiante	<1 %
96	consulweb.miambiente.gob.pa Fuente de Internet	<1 %
97	docshare.tips Fuente de Internet	<1 %
98	dspace.utalca.cl Fuente de Internet	<1 %

99	naalc.org Fuente de Internet	<1 %
100	pirhua.udep.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
101	www.madridcamina.org Fuente de Internet	<1 %
102	www.pumpware.com Fuente de Internet	<1 %
103	apps.who.int Fuente de Internet	<1 %
104	biblioteca.uci.ac.cr Fuente de Internet	<1 %
105	bibliotecavirtualoducal.uc.cl Fuente de Internet	<1 %
106	patents.google.com Fuente de Internet	<1 %
107	pesquisa.bvsalud.org Fuente de Internet	<1 %
108	repositorio.ftpcl.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
109	silo.tips Fuente de Internet	<1 %
110	www.acueducto.com.co Fuente de Internet	<1 %

111	www.campus-oei.org Fuente de Internet	<1 %
112	www.produccioncientificaluz.org Fuente de Internet	<1 %
113	doku.pub Fuente de Internet	<1 %
114	fdguerra.cl.tripod.com Fuente de Internet	<1 %
115	forum.freecodecamp.org Fuente de Internet	<1 %
116	liderazgoparaelcambio.com Fuente de Internet	<1 %
117	repositorio.ucp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
118	repository.unimilitar.edu.co Fuente de Internet	<1 %
119	tangara.uis.edu.co Fuente de Internet	<1 %
120	theibfr.com Fuente de Internet	<1 %
121	www.imagenmedica.com.mx Fuente de Internet	<1 %
122	www.interbanex.fi.cr Fuente de Internet	<1 %

123	www.madrid.org Fuente de Internet	<1 %
124	www.munipuentepiedra.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
125	www.urbicad.com Fuente de Internet	<1 %
126	"Inter-American Yearbook on Human Rights / Anuario Interamericano de Derechos Humanos, Volume 11 (1995)", Brill, 1998 Publicación	<1 %
127	"Inter-American Yearbook on Human Rights / Anuario Interamericano de Derechos Humanos, Volume 23 (2007)", Brill, 2012 Publicación	<1 %
128	"Inter-American Yearbook on Human Rights / Anuario Interamericano de Derechos Humanos, Volume 5 (1989)", Brill, 1992 Publicación	<1 %
129	Eugenio Pellicer, Víctor Yepes, Christian L. Correa, Luis F. Alarcón. "Modelo para la Innovación Sistemática en Empresas Constructoras", Journal of Construction Engineering and Management, 2014 Publicación	<1 %
130	Submitted to Instituto de Educación Superior Tecnologico Privado de la Construccion	<1 %

CAPECO S.A.C.
Trabajo del estudiante

131	biblioteca.udla.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
132	doczz.es Fuente de Internet	<1 %
133	dspace.hnpu.edu.ua Fuente de Internet	<1 %
134	dspace.ucuenca.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
135	files.gabbart.com Fuente de Internet	<1 %
136	prezi.com Fuente de Internet	<1 %
137	repositorio.grade.org.pe Fuente de Internet	<1 %
138	repositorio.uandina.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
139	repositorio.uni.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
140	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
141	repository.eafit.edu.co Fuente de Internet	<1 %

142	repository.unad.edu.co Fuente de Internet	<1 %
143	repository.unipiloto.edu.co Fuente de Internet	<1 %
144	sbs-spe.feddevontario.canada.ca Fuente de Internet	<1 %
145	sine.ni.com Fuente de Internet	<1 %
146	www.adonde.com Fuente de Internet	<1 %
147	www.aecid.es Fuente de Internet	<1 %
148	www.cabinet-recrutement.org Fuente de Internet	<1 %
149	www.clubensayos.com Fuente de Internet	<1 %
150	www.coiirm.es Fuente de Internet	<1 %
151	www.ennovate.cl Fuente de Internet	<1 %
152	www.fce.umss.edu.bo Fuente de Internet	<1 %
153	www.gob.mx Fuente de Internet	<1 %

154	www.induambiental.cl Fuente de Internet	<1 %
155	www.lasalleberrozpe.com Fuente de Internet	<1 %
156	www.oit.or.cr Fuente de Internet	<1 %
157	www.pmoinformatica.com Fuente de Internet	<1 %
158	www.regionjunin.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
159	www.sedapal.com.pe Fuente de Internet	<1 %
160	www.somosmamas.com.ar Fuente de Internet	<1 %
161	www.uria.com Fuente de Internet	<1 %
162	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
163	"Inter-American Yearbook on Human Rights / Anuario Interamericano de Derechos Humanos, Volume 1 (1985)", Brill, 1987 Publicación	<1 %