



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

**CARRERA: INGENIERÍA CIVIL**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN  
DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

---

**TEMA: “IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DEL *ÚLTIMO PLANIFICADOR* EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN COLISEO EN LA PARROQUIA PILAHUÍN PROVINCIA TUNGURAHUA”**

---

**AUTOR: María Gabriela Taco Valle**

**TUTOR: Ing. Mg. Byron Cañizares**

**AMBATO – ECUADOR**

**2015**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

Certifico que la presente tesis de grado realizado por la señorita Maria Gabriela Taco Valle, egresado de la facultad de ingeniería civil y mecánica de la universidad técnica de Ambato, se desarrolló bajo mi dirección en un trabajo estructurado de manera independiente, y ha sido concluido bajo el tema: “IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DEL ÚLTIMO PLANIFICADOR EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN COLISEO EN LA PARROQUIA PILAHUÍN PROVINCIA TUNGURAHUA”.

Por lo tanto, autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente, para que sea sometido a evaluación por los profesores calificadores designados por el H. Consejo Directivo de la Facultad.

Ambato, de 2015

.....

Ing. Mg. Byron Cañizares

TUTOR DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

## AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

Yo, María Gabriela Taco Valle, con C.I. 060496811-5, tengo a bien indicar que los criterios emitidos en el informe investigativo, bajo el tema: **“IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DEL ÚLTIMO PLANIFICADOR EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN COLISEO EN LA PARROQUIA PILAHUÍN PROVINCIA TUNGURAHUA”**, así como también los contenidos presentados, ideas, análisis y síntesis de datos y resultados son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este trabajo de Investigación.

Ambato, abril de 2015

AUTOR

.....

MARÍA GABRIELA TACO VALLE

C.I. 060496811-5

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

El Tribunal de Grado, aprueba el Trabajo de Graduación, sobre el tema: **“IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DEL ÚLTIMO PLANIFICADOR EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN COLISEO EN LA PARROQUIA PILAHUÍN PROVINCIA TUNGURAHUA”**, elaborado por María Gabriela Taco Valle, el mismo que guarda conformidad con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, de 2015

Para constancia firman

.....  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....  
PROFESOR CALIFICADOR

.....  
PROFESOR CALIFICADOR

## **DEDICATORIA**

*La presente tesis se la dedico de manera muy especial y con eterno amor a quien ahora es el ángel de mi vida, mi abuelito Juan José Taco Duran quien fue un pilar fundamental en mi vida brindándome siempre su incondicional apoyo y confianza, llenándome de sabiduría y sabiendo guiarme por este largo camino para llegar a convertirme en una gran persona y profesional.*

*A mis padres Jorge y Julieta que siempre me brindaron su absoluto apoyo con mucha paciencia y amor, llenándome de buenos consejos para que siguiera adelante y cumpla todos mis objetivos y metas.*

*A mis hermanos Jorge y Alex que siempre han estado conmigo en momentos buenos y malos, por los buenos consejos, siempre brindándome su apoyo y especialmente su confianza y amistad.*

*En general a toda mi familia que siempre creyó en mí y estuvo apoyándome incondicionalmente.*

**Gabriela Taco V.**

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradezco a Dios por ser un guía, modelo, ejemplo e inspiración y por haberme dado la inteligencia y paciencia para continuar con este largo camino y no decaer.*

*Agradezco a mis padres Jorge y Julieta que han sabido guiarme y formarme con buenos sentimientos y valores proporcionándome la mejor educación y lecciones de vida.*

*Agradezco a mis hermanos Jorge y Alex por brindarme la fortaleza necesaria.*

*Agradezco a toda mi familia por sus grandes consejos que servirán para toda mi vida.*

*Agradezco a mi ángel mi abuelito Juan José Taco, fuente de apoyo constante e incondicional en estos años de carrera profesional quien me enseñó lo valioso que es la vida.*

*Agradezco a mis amigos especialmente a Leo y Álvaro, por estar siempre a mi lado y estar presentes en la elaboración y desarrollo de mi tesis, su ayuda fue un aporte muy valioso para mí.*

**Gabriela Taco V.**

# ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

## Contenido

<b>PORTADA</b> .....	<b>I</b>
<b>APROBACIÓN DEL TUTOR</b> .....	<b>II</b>
<b>AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN</b> .....	<b>III</b>
<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO</b> .....	<b>IV</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>V</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>VI</b>
<b>CONTENIDO</b> .....	<b>VII</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>XI</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICAS</b> .....	<b>XV</b>
<b>ÍNDICE DE IMÁGENES</b> .....	<b>XVI</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	<b>XVIII</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>XIX</b>
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>1</b>
<b>1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>1</b>
1.1 TEMA: .....	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN .....	1
1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO .....	2
1.2.3 PROGNOSIS .....	3
1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	3
1.2.5 INTERROGANTES .....	4
1.2.6 DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN .....	4
1.3 JUSTIFICACIÓN .....	5
1.4 OBJETIVOS .....	5
1.4.1 GENERAL .....	5
1.4.2 ESPECÍFICOS .....	6
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>7</b>

<b>2</b>	<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>7</b>
2.1	ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS .....	7
2.2	FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....	8
2.3	FUNDAMENTACIÓN LEGAL .....	8
2.4	CATEGORÍAS FUNDAMENTALES .....	10
2.4.1	<i>GESTIÓN DEL PROCESO DE DISEÑO</i> .....	10
2.4.2	<i>FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCUTION</i> .....	21
2.4.3	<i>SISTEMA DEL ÚLTIMO PLANIFICADOR (LAST PLANNER SYSTEM)</i> .....	30
2.4.4	<i>PARTNERING</i> .....	34
2.4.5	<i>INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN</i> .....	35
2.4.6	<i>MÉTODO TRADICIONAL DE GESTIÓN DE PROYECTOS</i> .....	37
2.4.7	<i>PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN</i> .....	38
2.4.8	<i>COLABORACIÓN Y COOPERACIÓN DE PROFESIONALES EN UN PROYECTO CIVIL</i>	41
2.5	HIPÓTESIS.....	43
2.6	SEÑALAMIENTO DE LAS VARIABLES .....	43
	<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>44</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>44</b>
3.1	MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN .....	44
3.2	NIVEL DE INVESTIGACIÓN .....	44
3.3	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	44
3.4	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	47
3.4.1	<i>VARIABLE INDEPENDIENTE: SISTEMA ÚLTIMO PLANIFICADOR</i> .....	47
3.4.2	<i>VARIABLE DEPENDIENTE: GESTIÓN DE PROYECTOS</i> .....	48
3.5	RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .....	49
3.6	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	50
3.6.1	<i>Plan de procesamiento de la información</i> .....	50
3.6.2	<i>Análisis de resultados</i> .....	50
	<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>51</b>
<b>4</b>	<b>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....</b>	<b>51</b>
4.1	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS AL PERSONAL TÉCNICO PARTICIPANTE EN LA OBRA. ....	51
4.1.1	<i>ENCUESTA 1</i> .....	51
4.1.2	<i>ENCUESTA 2</i> .....	54



4.1.3	ENCUESTA 3.....	55
4.2	INTERPRETACIÓN DE DATOS.....	62
4.2.1	Análisis Encuesta 1.....	62
4.2.2	Análisis encuesta 2.....	62
4.2.3	Análisis encuesta 3.....	63
4.3	VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS.....	64
<b>CAPÍTULO V.....</b>		<b>65</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>65</b>
5.1	CONCLUSIONES.....	65
5.2	RECOMENDACIONES.....	66
<b>CAPÍTULO VI.....</b>		<b>67</b>
<b>6</b>	<b>PROPUESTA.....</b>	<b>67</b>
6.1	DATOS INFORMATIVOS.....	67
6.2	ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA.....	67
6.3	JUSTIFICACIÓN.....	68
6.4	OBJETIVOS.....	68
6.5	ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	68
6.6	METODOLOGÍA.....	69
6.6.1	<i>Descripción general</i> .....	69
6.6.2	<i>Programa Maestro</i> .....	72
6.6.3	<i>Planificación intermedia (Lookahead)</i> .....	73
6.6.4	<i>Planificación semanal</i> .....	85
6.6.5	<i>ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD DE PLANIFICACIÓN</i> .....	94
6.7	ADMINISTRACIÓN.....	100
6.8	MODELO OPERATIVO.....	100
6.9	PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN.....	102
<b>7</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>104</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>107</b>
	ANEXO 1.....	108
	ENCUESTAS.....	108
	ANEXO 2.....	114
	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	114
	ANEXO 3.....	116

PLANIFICACIÓN INTERMEDIA (LOOKAHEAD) .....	116
ANEXO 4.....	118
INFORME PRESUPUESTARIO.....	118
ANEXO 5.....	120
FLUJO DE CAJA .....	120
ANEXO 6.....	122
TAREAS COMPLETADAS SEMANALMENTE .....	122
ANEXO 7.....	127
LISTA DE TAREAS.....	127
ANEXO 8.....	129
LISTA DE RECURSOS.....	129
ANEXO 9.....	134
APUS.....	134
ANEXO 10.....	155
GLOSARIO .....	155
ANEXO 11 .....	159
FOTOS DE LA OBRA CON EL RESPECTIVO DETALLE.....	159
ANEXO 12 .....	179
RENDER DE COLISEO.....	179
ANEXO 13 .....	185
PLANOS ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURALES DE LA OBRA.....	185

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Comparación entre las Perspectivas de Conversión, Flujo y Generación de Valor (Koskela y Huovila 1997).....	13
Tabla 2 Los 8 desperdicios de la construcción. ....	16
Tabla 3 Beneficios de Lean Construction .....	24
Tabla 4 Desafíos y barreras para la implementación de Lean Construction.....	26
Tabla 5 Recomendaciones para la implantación de Lean Construction .....	28
Tabla 6: Principios de mejoramiento de los procesos de producción.....	29
Tabla 7: Variable independiente: sistema último planificador .....	47
Tabla 8: Variable dependiente: gestión de proyectos .....	48
Tabla 9: Recolección de información .....	49
Tabla 10: Encuesta 1 – Pregunta 1.....	51
Tabla 11: Encuesta 1 – Pregunta 2.....	52
Tabla 12: Encuesta 1 – Pregunta 3.....	53
Tabla 13: Encuesta de causas de no cumplimiento.....	54
Tabla 14: Encuesta 3 – Primera pregunta .....	55
Tabla 15: Encuesta 3 - Segunda pregunta.....	56
Gráfica 6: Tabla 16: Encuesta 3 - Segunda pregunta.....	56
Tabla 17: Encuesta 3 - Tercera pregunta .....	57
Tabla 18: Encuesta 3 - Cuarta pregunta.....	58
Tabla 19: Encuesta 3 - Quinta pregunta.....	59
Tabla 20: Encuesta 3 - Sexta pregunta.....	60
Tabla 21: Encuesta 3 - Séptima pregunta .....	61
Tabla 22: Datos contratista .....	67

Tabla 23: Volúmenes de obra .....	71
Tabla 24: Programa Maestro – Datos tomados del programa Microsoft Project .....	72
Tabla 25: Hitos de cumplimiento.....	73
Tabla 26: Nomenclatura análisis de restricciones.....	74
<i>Tabla 27: Análisis restricciones - semana 1.....</i>	<i>75</i>
<i>Tabla 28: Análisis restricciones - semana 2.....</i>	<i>75</i>
<i>Tabla 29: Análisis restricciones - semana 3.....</i>	<i>75</i>
<i>Tabla 30: Análisis restricciones - semana 4.....</i>	<i>76</i>
<i>Tabla 31: Análisis restricciones - semana 5.....</i>	<i>76</i>
<i>Tabla 32: Análisis restricciones - semana 6.....</i>	<i>77</i>
<i>Tabla 33: Análisis restricciones - semana 7.....</i>	<i>77</i>
<i>Tabla 34: Análisis restricciones - semana 8.....</i>	<i>77</i>
<i>Tabla 35: Análisis restricciones - semana 9.....</i>	<i>78</i>
<i>Tabla 36: Análisis restricciones - semana 10.....</i>	<i>78</i>
<i>Tabla 37: Análisis restricciones - semana 11.....</i>	<i>79</i>
<i>Tabla 38: Análisis restricciones - semana 12.....</i>	<i>79</i>
<i>Tabla 39: Análisis restricciones - semana 13.....</i>	<i>79</i>
<i>Tabla 40: Análisis restricciones - semana 14.....</i>	<i>80</i>
<i>Tabla 41: Análisis restricciones - semana 15.....</i>	<i>80</i>
<i>Tabla 42: Análisis restricciones - semana 16.....</i>	<i>81</i>
<i>Tabla 43: Análisis restricciones - semana 17.....</i>	<i>81</i>
<i>Tabla 44: Análisis restricciones - semana 18.....</i>	<i>81</i>
Tabla 45: Inventario de trabajo ejecutable.....	84
<i>Tabla 46: Planificación semana 1 .....</i>	<i>86</i>
<i>Tabla 47: Planificación semana 2 .....</i>	<i>86</i>

<i>Tabla 48: Planificación semana 3</i> .....	87
<i>Tabla 49: Planificación semana 4</i> .....	87
<i>Tabla 50: Planificación semana 5</i> .....	87
<i>Tabla 51: Planificación semana 6</i> .....	88
<i>Tabla 52: Planificación semana 7</i> .....	88
<i>Tabla 53: Planificación semana 8</i> .....	89
<i>Tabla 54: Planificación semana 9</i> .....	89
<i>Tabla 55: Planificación semana 10</i> .....	90
<i>Tabla 56: Planificación semana 11</i> .....	90
<i>Tabla 57: Planificación semana 12</i> .....	90
<i>Tabla 58: Planificación semana 13</i> .....	91
<i>Tabla 59: Planificación semana 14</i> .....	91
<i>Tabla 60: Planificación semana 15</i> .....	92
<i>Tabla 61: Planificación semana 16</i> .....	92
<i>Tabla 62: Planificación semana 17</i> .....	93
<i>Tabla 63: Planificación semana 18</i> .....	93
<i>Tabla 64: Análisis del porcentaje cumplido (PPC)</i> .....	95
<i>Tabla 65: Causas de no cumplimiento (CNC)</i> .....	98
<i>Tabla 66: Modelo operativo</i> .....	101
<i>Tabla 67: Previsión de la evaluación.</i> .....	103
<i>Tabla 68: Cronograma de actividades – Ms project</i> .....	115
<i>Tabla 69: Planificación intermedia Lookahead – 4 semanas</i> .....	117
<i>Tabla 70: Informe Presupuestario – Ms Project</i> .....	119
<i>Tabla 71: Flujo de caja</i> .....	121
<i>Tabla 72: Tareas semanales</i> .....	125

Tabla 73: Lista de tareas .....	128
Tabla 74: Lista de recursos .....	133

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Encuesta 1 – Pregunta 1 .....	51
Gráfica 2: Encuesta 1 – Pregunta 2 .....	52
Gráfica 3: Encuesta 1 – Pregunta 3 .....	53
Gráfica 4: Encuesta de causas de no cumplimiento .....	54
Gráfica 5: Encuesta 3 – Primera pregunta.....	55
Gráfica 6: Tabla 16: Encuesta 3 - Segunda pregunta .....	56
Gráfica 7: Encuesta 3 - Tercera pregunta.....	57
Gráfica 8: Encuesta 3 - Cuarta pregunta .....	58
Gráfica 9: Encuesta 3 - Quinta pregunta .....	59
Gráfica 10: Encuesta 3 - Sexta pregunta .....	60
Gráfica 11: Encuesta 3 - Séptima pregunta.....	61
Gráfica 12: PPC - Actividades .....	96
Gráfica 13: PPC CUMPLIDO.....	97
Gráfica 14: Causas de cumplimiento (CNC).....	99

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1 Representación de la cadena o flujo de valor según la filosofía Lean .....	17
Imagen 2 Sistema tradicional vs. Sistema Lean .....	20
Imagen 3: Plano general del proyecto .....	70
Imagen 4: Control semanal en Ms Project .....	126
Imagen 5: Encofrado y Desencofrado Especial con tabla eucalipto para Graderíos de Coliseo .....	160
Imagen 6: Relleno compactado .....	161
Imagen 7: Pintura para cancha .....	162
Imagen 8: Puerta de vidrio templado 10 líneas .....	163
Imagen 9: Arcos con tablero de vidrio .....	164
Imagen 10: TRnslucido e=0.4 mm .....	165
Imagen 11: Canaletas .....	166
Imagen 12: Placas metálicas.....	167
Imagen 13: Champeado especial para locales y graderíos .....	168
Imagen 14: Urinario .....	169
Imagen 15: Retirado de malla existente .....	170
Imagen 16: Adoquinado + sub-base (parte frontal + almacenes).....	171
Imagen 17: Adoquinado hexagonal.....	172
Imagen 18: Bordillos .....	173
Imagen 19: Área verde césped .....	174
Imagen 20: Pintura exterior (incluye grafiado) .....	175
Imagen 21: Juntas elastomericas .....	176
Imagen 22: Piso flotante para escenario.....	177



Imagen 23: Pasamanos ..... 178

## RESUMEN EJECUTIVO

TEMA: IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DEL *ÚLTIMO PLANIFICADOR* EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN COLISEO EN LA PARROQUIA PILAHUÍN PROVINCIA TUNGURAHUA.

AUTORA: Egda. María Gabriela Taco Valle

FECHA: Julio, 2015

En el presente trabajo de investigación para poner en marcha la propuesta, se observó las causas de no cumplimiento de las actividades planificadas como también el sistema de planificación de obras utilizado mediante la aplicación de encuestas al personal técnico, con una muestra de 17 personas en el cual constan el residente de obras, el maestro mayor, ocho albañiles y siete peones, se analizó los resultados de las encuestas y dichos resultados se demuestran con gráficos de Pareto, gráficos de pastel y su respectiva interpretación.

El estudio se realizó en la obra complementaria de la construcción del coliseo, realizando el cronograma de actividades y análisis de los precios unitarios mediante la utilización de Microsoft Project y Microsoft Excel, también un estudio de las actividades planificadas, mediante las herramientas del Sistema del *Último Planificador*: Programa maestro donde se realizó la planificación inicial determinando los hitos con sus respectivas fechas de cumplimiento, programa de planificación intermedia o lookahead en cual se realizó el análisis de restricciones con los factores que impiden que las tareas puedan realizarse y el inventario de trabajo ejecutable donde se encuentran las actividades liberadas de las restricciones, y en el programa semanal se revisó el avance de la obra y la planificación de las actividades liberadas de las restricciones. Con estos datos se logró realizar un análisis de confiabilidad de planificación, lo que permitió conocer las causas de no cumplimiento y el porcentaje de plan cumplido en la obra.

Finalmente se realizó la modelación en 3D del coliseo mediante los renders con la utilización del programa 3D Max de Autodesk.

## INTRODUCCIÓN

El sector de la construcción es de gran importancia ya que es un motor esencial en el desarrollo económico de un país. Actualmente el sector de la construcción emplea métodos tradicionales en la gestión de proyectos, donde se invierte mucho dinero y tiempo al momento de generar presupuestos y planificación de la obra, el problema que esto genera es la imposibilidad de recuperar el tiempo o el intento de recuperar el coste económico suele ser grande.

Lean construction es un sistema de gestión de proyectos para el sector de la construcción muy novedoso que busca la mejora continua, minimizando costes y maximizando el valor del producto final entregado al cliente, dicho sistema tiene varias herramientas, la principal de ellas es el sistema de *Último Planificador*. Se originó en el *Lean Production Magnament* de tal forma que cambió la forma de la planificación de proyectos.

El Sistema del Último Planificador fue desarrollado por Ballard y Howell, los cuales son fundadores de Lean Construction Instute con algunos colaboradores como Luis Fernando Alarcón, entre otros, este sistema mejora fundamentalmente el cumplimiento de las actividades y la correcta utilización y organización de los recursos empleados en los proyectos de construcción, este sistema no pretende reemplazar los métodos tradicionales usados, más bien complementarlos y enriquecerlos, incrementando la fiabilidad de la planificación, mejorando de esta manera los desempeños, siempre se debe analizar, antes de tomar una decisión para ejecutar el trabajo, con lo que “puede” hacerse realmente, antes de decidir lo que “se hará”. Con esto se compromete solo el trabajo que puede ser realizado, cuidando a la producción de la variabilidad y la incertidumbre.

La colaboración y coordinación de los agentes involucrados en la obra a ejecutarse es la base primordial para el correcto funcionamiento, comprensión y adaptabilidad del sistema, lo cual requiere una capacitación y reuniones semanales.

El Sistema del *Último Planificador* es usado actualmente en algunos países como: Estados Unidos, Reino Unido y Dinamarca, Latinoamérica no se queda atrás y es usado en: Chile, Colombia, Brasil y Perú.

# CAPÍTULO I

## 1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1 TEMA:

IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DEL *ÚLTIMO PLANIFICADOR* EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN COLISEO EN LA PARROQUIA PILAHUÍN PROVINCIA TUNGURAHUA.

### 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN

El sector de la construcción sin duda, en todos los países es muy esencial para mejorar el bienestar y el desarrollo económico, el cual se ve influenciado por agentes internos y externos los cuales influyen en el desarrollo del proceso constructivo.

En Ecuador el sector de la construcción es un factor muy significativo en la economía. El sector público ha impulsado en los últimos años una notable expansión principalmente en provisión de energía eléctrica, extensión, mejora de la red vial y edificios públicos añadiendo también el boom inmobiliario.

En la gestión integral de proyectos se encuentra algunos problemas típicos, desde su fase inicial de diseño, ejecución, uso y mantenimiento:

- Insuficiente aprendizaje y experiencia en los nuevos sistemas de gestión y planificación de obras.
- Ineficaz control de calidad basado en métodos estadísticos que no logran garantizar el cien por cien de la calidad.
- Bajo cumplimiento en las medidas de seguridad.
- Errores y faltas en proyectos.

- Formación y capacitación de los trabajadores muy baja por falta de interés.
- Falta de coordinación de los actores que intervienen en las diferentes etapas del proyecto.
- Poca seriedad y comunicación de las partes interesadas.
- Con respecto a otras industrias, baja productividad.
- Como consecuencia de ellas se tiene:
- Ejecución de obras fuera de plazo.
- Sobrecostos.
- Baja calidad lo que provoca reclamaciones.
- Accidentes laborales no deseados.

Dudas con respecto a las condiciones iniciales del contrato establecido.

- Otras de las muchas razones por la cual existe disfuncionalidad son muchas, entre ellas:
- Multiplicidad de participantes con sus propios intereses creando un conflicto.
- Desacuerdos entre los miembros del equipo de proyecto.
- Limitación del acceso a la información requerida.

El usuario final como propietarios, compradores son conscientes de problemas en obra como desperdicios y falta de productividad como de los avances tecnológicos por tal razón son más exigentes con el producto final. El considerar nuevos métodos en la gestión integral de proyectos es una gran necesidad ya que cada vez se hace más evidente por los numerosos problemas relacionados con los métodos tradicionales que se utilizan. En el método tradicional de diseño – licitación – construcción muchos propietarios y usuarios comparten que existe una falta de cooperación y mala integración de la información.

## **1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO**

La situación del sector de la construcción en el Ecuador no es la misma desde el 2011. Al frenar el crecimiento del sector inmobiliario más el deterioro de la balanza comercial generan ciertas dudas respecto al potencial de crecimiento del sector en un corto plazo. Hoy en día se

emplea nueva tecnología y materiales que antes no se utilizaban pero la forma de construir no ha cambiado mucho especialmente en los procesos y modelo productivo.

En la industria de la construcción existen causas que afectan gravemente a este sector, como también existen soluciones a estas. Una de las principales causas es la falta de coordinación entre el arquitecto y el constructor o subcontratas en lugar de buscar colaboración mutua y así trabajar juntos, otra causa es la falta de interés en aprender nuevos sistemas de gestión y planificación de obras.

Al buscar la raíz de los problemas en la industria de la construcción se puede citar una larga lista de algunos ejemplos como modelos de gestión obsoletos, baja productividad, bajo control de calidad, ineficaces medidas de seguridad, falta de orden y limpieza en la obras lo cual da como problemas una baja productividad, mano de obra poco calificada, escasa experiencia de proyectistas, calculistas, constructores y contratistas, stock de materiales innecesarios, pérdidas y robos del material, ocultar información entre promotor y constructor.

Es necesario el estudio de nuevos modelos de gestión de proyectos como la Filosofía Lean Construction y sus herramientas por parte de profesionales vinculados con la construcción ya que de esta manera obtener mejores resultados, por medio de la implementación del sistema de mejoramiento como el sistema del último planificador.

### **1.2.3 PROGNOSIS**

La gestión de proyectos en el sector de la construcción debe ser estudiada y mejorada con el fin de obtener un proyecto organizado en el cual los autores que intervienen se involucren en la planificación y en el diseño con el fin de garantizar la productividad, entrega de la obra a tiempo, a un menor costo y con una mayor calidad. En el caso de no administrar correctamente un proyecto de obra civil, se producirá un comportamiento errático y un bajo cumplimiento, baja productividad, malos estándares de calidad, pérdidas y descoordinaciones entre los autores de la obra civil.

### **1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cómo incide la implementación del Sistema del *Último Planificador* en la gestión de proyectos de la construcción de un coliseo?

### **1.2.5 INTERROGANTES**

- ¿Cómo influye el conocimiento de la filosofía Lean Construction en el proyecto estudiado?
- ¿Cómo influye la implementación del Sistema del Último Planificador en el proyecto?
- ¿Qué beneficios se puede obtener con la aplicación del Sistema del Último Planificador en el presente proyecto?
- ¿Cómo afecta la escasa o casi nula planeación de un proyecto de construcción?
- ¿Cuáles son los principales agentes internos y externos que influyen en el proceso constructivo?
- ¿De qué manera influye la colaboración y cooperación de los agentes constructivos?

### **1.2.6 DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.2.6.1 CONTENIDO**

ÁREA: Ingeniería Civil

CAMPO: Gestión de proyectos - Estructuras

ASPECTOS: Implementación del sistema del Último Planificador en la construcción de un coliseo.

#### **1.2.6.2 DELIMITACIÓN ESPACIAL**

El proyecto se ejecutará en la provincia de Tungurahua, en el sector de Pilahuín

### **1.2.6.3 DELIMITACIÓN TEMPORAL**

El tiempo previsto para la el desarrollo de este trabajo investigativo es de 6 meses

## **1.3 JUSTIFICACIÓN**

Debido a la gran importancia de mejorar los procesos y tiempos de entrega de un producto final en menor tiempo, a un menor costo y con un alto estándar de calidad, surge la necesidad de incorporar la filosofía Lean en la gestión de proyectos de manera que el proceso productivo no se vea afectado.

También justifica la implementación del Sistema del *Último Planificador*, el cual permita a los profesionales tener una idea clara de las actividades a realizar mejorando la productividad en el proceso constructivo, adoptando un modelo de planeación y ejecución utilizada en el sector de la construcción.

El presente proyecto quiere contribuir al mejoramiento de un sistema de gestión de proyectos, a través del estudio y aplicación de la filosofía Lean Construction mediante la implementación del Sistema del *Último Planificador* el cual permita garantizar y mejorar la productividad y calidad de la obra contratada.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 GENERAL**

Entender la filosofía Lean Construction mediante la aplicación de la base teórica y práctica por medio de la implementación del Sistema del *Último Planificador* en la obra civil de un coliseo en el cantón PILAHUÍN de la provincia Tungurahua.



## **1.4.2 ESPECÍFICOS**

1. Comprender como las barreras para la implantación Lean pueden ser mitigados con el liderazgo de distintos valores.
2. Implementar una metodología para verificar la funcionalidad de la filosofía Lean dentro del proyecto.
3. Entender y analizar la implementación del Sistema del Último Planificador en la construcción del coliseo.

## CAPÍTULO II

### 2 MARCO TEÓRICO

#### 2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

(SALAZAR, 2012), Escuela Politécnica del Litoral con el tema: “Diseño de un modelo de gestión de procesos para el mejoramiento de la productividad y calidad aplicado al proceso de montaje de estructuras metalmecánicas de una compañía en la ciudad de Guayaquil.”, uno de los objetivos a alcanzar con dicho proyecto es definir el tiempo real es que se va a finalizar una obra, se usa el método Holt (técnica de predicción), llegando a la conclusión que con el proyecto se ha logrado diseñar la estructura de un modelo de gestión para la mejora de procesos, especialmente el proceso de montaje el cual no estaba estrechamente ligado al sistema de gestión de la empresa.

(Empresarial, 2002) Ingenieros de la Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil con el tema: “Modelo de gestión para el desarrollo rentable en la comercialización con un cliente cuenta clave de una empresa del sector de la construcción.”, el objetivo de la investigación es claramente la gestión para el desarrollo rentable en la comercialización con un cliente como cuenta clave de una empresa del sector de la construcción obteniendo conclusiones y recomendaciones que den un mayor conocimiento, como conclusión el modelo de gestión propuesto elevará niveles de rentabilidad en cada uno de los agentes de la investigación y también permitirá crear barreras a la competencia.

(VARELA, 2013), Universidad Católica De Santiago De Guayaquil con el tema: “Aplicación del sistema Lean Construction en la construcción en serie de viviendas de interés social en la ciudad de Guayaquil.”, el objetivo principal es realizar una comparación entre el método tradicional de administración y construcción y el método Lean Construction, su metodología es practico-teórico.

(RODRIGUEZ, 2013), Universidad Técnica Particular de Loja con el tema: “Metodologías para la construcción basadas en la filosofía Lean Construction.”, su objetivo es identificar metodologías para la construcción de proyectos, basadas en la filosofía Lean Construction, introduce todos los elementos que se diseñaran e implementaran en el proyecto, como principal conclusión se logró enfocar correctamente las actividades de la empresa al establecer el marco institucional y la formulación estratégica.

## **2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA**

El presente proyecto de investigación se enfoca a la luz del paradigma interpretativo que comprende e interpreta la realidad de los proyectos de construcción.

El paradigma interpretativo busca promover la interrelación del investigador con el tema investigado de una forma dinámica, múltiple holística, construida, divergente. Este paradigma es naturalista, el principal instrumento es el investigador que tiene una perspectiva participante y analiza los datos cualitativamente.

## **2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL**

### **NORMA ISO 21500**

La norma UNE-ISO 21500:2012 "Orientación sobre la gestión de proyectos", proporciona una guía para la gestión de proyectos y puede ser utilizado por cualquier tipo de organización, incluidas las organizaciones públicas, privadas u organizaciones comunitarias, y para cualquier tipo de proyecto, independientemente de la complejidad, tamaño o duración.

UNE-ISO 21500 proporciona un alto nivel de descripción de los conceptos y procesos que se consideran para formar buenas prácticas en la gestión de proyectos. Los nuevos gerentes del proyecto, así como los gestores experimentados podrán utilizar la guía de gestión de proyectos en esta norma para mejorar el éxito del proyecto y lograr resultados de negocio.

# **LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS**

## **TÍTULO PRIMERO**

### **DISPOSICIONES GENERALES**

**Artículo 4.-** Para los efectos de esta Ley, se consideran como servicios relacionados con las obras públicas, los trabajos que tengan por objeto concebir, diseñar y calcular los elementos que integran un proyecto de obra pública; las investigaciones, estudios, asesorías y consultorías que se vinculen con las acciones que regula esta Ley; la dirección o supervisión de la ejecución de las obras y los estudios que tengan por objeto rehabilitar, corregir o incrementar la eficiencia de las instalaciones. Asimismo, quedan comprendidos dentro de los servicios relacionados con las obras públicas los siguientes conceptos:

**I.** La planeación y el diseño, incluyendo los trabajos que tengan por objeto concebir, diseñar, proyectar y calcular los elementos que integran un proyecto de ingeniería básica, estructural, de instalaciones, de infraestructura, industrial, electromecánica y de cualquier otra especialidad de la ingeniería que se requiera para integrar un proyecto ejecutivo de obra pública;

**II.** La planeación y el diseño, incluyendo los trabajos que tengan por objeto concebir, diseñar, proyectar y calcular los elementos que integran un proyecto urbano, arquitectónico, de diseño gráfico o artístico y de cualquier otra especialidad del diseño, la arquitectura y el urbanismo, que se requiera para integrar un proyecto ejecutivo de obra pública;

**III.** Los estudios técnicos de agrología y desarrollo pecuario, hidrología, mecánica de suelos, sismología, topografía, geología, geodesia, geotécnica, geofísica, geotermia, oceanografía, meteorología, aerofotogrametría, ambientales, ecológicos y de ingeniería de tránsito;

**IV.** Los estudios económicos y de planeación de pre inversión, factibilidad técnico económica, ecológica o social, de evaluación, adaptación, tenencia de la tierra, financieros, de desarrollo y restitución de la eficiencia de las instalaciones;

**V.** Los trabajos de coordinación, supervisión y control de obra; de laboratorio de análisis

y control de calidad; de laboratorio de geotecnia, de resistencia de materiales y radiografías industriales; de preparación de especificaciones de construcción, presupuestario o la elaboración de cualquier otro documento o trabajo para la adjudicación del contrato de obra correspondiente;

**VI.** Los trabajos de organización, informática, comunicaciones, cibernética y sistemas aplicados a las materias que regula esta Ley;

**VII.** Los dictámenes, peritajes, avalúos y auditorías técnico normativas, y estudios aplicables a las materias que regula esta Ley;

**VIII.** Los estudios que tengan por objeto rehabilitar, corregir, sustituir o incrementar la eficiencia de las instalaciones en un bien inmueble;

**IX.** Los estudios de apoyo tecnológico, incluyendo los de desarrollo y transferencia de tecnología entre otros, y

**X.** Todos aquellos de naturaleza análoga.

## **2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES**

### **2.4.1 GESTIÓN DEL PROCESO DE DISEÑO**

#### **2.4.1.1 SISTEMA LEAN**

El concepto Lean, originalmente de la fabricación de automóviles japonés sistema de producción de Toyota y a menudo llamado Lean Production está en constante desarrollo. El concepto Lean fue introducido a la industria productora y el éxito fue significativo ahora ha evolucionado.

“El uso del término *Lean* obedece al hecho de que este sistema utiliza menos de todo comparado con la producción en masa: la mitad de esfuerzo humano en la fábrica, la mitad de espacio en la fabricación, la mitad de inversión en herramientas, la mitad de horas de ingeniería para desarrollar un nuevo producto en la mitad de tiempo. Además, requiere mantener mucho menos de la mitad del inventario necesario en el sitio, dando lugar a muchos

menos defectos y produce una mayor e incluso creciente variedad de productos.”<sup>1</sup> (Womack, Jones y Ross 1990).

Los procesos de diseño son de gran ayuda para definir y desarrollar las etapas con un mejor entendimiento del problema, se adaptan y personalizan los procesos según las necesidades del proyecto o cliente.

Womack, Jones y Ross definen lean: “El uso del término *Lean* obedece al hecho de que este sistema utiliza menos de todo comparado con la producción en masa: la mitad de esfuerzo humano en la fábrica, la mitad de espacio en la fabricación, la mitad de inversión en herramientas, la mitad de horas de ingeniería para desarrollar un nuevo producto en la mitad de tiempo. Además, requiere mantener mucho menos de la mitad.”<sup>22</sup>

#### **2.4.1.2 LEAN DESIGN**

Lean Design es un enfoque basado en la gestión de producción hasta la entrega del proyecto - una nueva forma de diseñar y construir. Lean production management ha provocado una revolución en la fabricación de diseño, suministro y montaje. Aplicado al diseño y ejecución de los proyectos, lean cambió la forma de trabajo que se lleva a cabo durante todo el proceso de entrega.

A continuación la tabla 1 muestra la diferencia entre conversión, flujo y generación de valor que son tres perspectivas que describen lean design, estas se diferencian entre sí por la forma que describen sus aspectos y propiedades.

---

<sup>1</sup>

<sup>2</sup> Coñac, Jones y Ross, *Lean Thinking: Como utilizar el pensamiento Lean para eliminar los desperdicios y crear valor en la empresa*. Free Press. (1996). Citado por: PONS Juan Felipe, *Introducción a Lean Construction: La filosofía Lean como respuesta al cambio*, Editada: Fundación laboral de la construcción, primera edición, (2014), 74p

	CONVERSIÓN	FLUJO	VALOR
<i>Conceptualización de la ingeniería</i>	Como una conversión de requerimientos en un producto de diseño.	Como un flujo de información, compuesto de conversión, inspección, movimiento y esperas.	Como un proceso donde el valor para el cliente es creado a través del cumplimiento de sus requerimientos.
<i>Principios principales</i>	Descomposición jerárquica; control y optimización de actividades individuales.	Eliminación de pérdidas (actividades innecesarias); reducción de tiempo.	Eliminación de “pérdida de valor” (tramo entre el valor conseguido y el mejor valor posible)
<i>Métodos y practicas</i>	Estructura de quiebre de proyecto, método del camino crítico, matriz de organización y responsabilidades	Rápida reducción de incertidumbre, trabajo en equipo, integración de herramientas, partnering.	Análisis riguroso de requerimientos, manejo sistematizada de traspaso de los requerimientos, optimización
<i>Contribución practica</i>	Preocupándose de lo que tiene que hacerse.	Preocupándose de que lo innecesario se haga lo menos	Preocupándose que los requerimientos del cliente sean alcanzados en la mejor forma

		posible.	posible.
<i>Nombre sugerido para la aplicación práctica de esta perspectiva</i>	Administración de tareas (task management)	Administración de flujos (flow management)	Administración del valor (value management)

*Tabla 1 Comparación entre las Perspectivas de Conversión, Flujo y Generación de Valor (Koskela y Huovila 1997)*

*Fuente: FREIRE Javier y ALARCÓN F. Luis, Revista de ingeniería de construcción volumen 16 No1*



**Perspectiva conversión:** Es efectiva y constituye un núcleo para la administración de proyectos, comúnmente ha sido modelado, administrado y controlado.

- Adecuado y suficiente cantidad de trabajo realizado.
- No se realice trabajo innecesario.
- El trabajo realizado cumpla con el propósito y objetivos del negocio propuesto.

**Flujo de información:** Permite la coordinación de flujos interdependientes e integración del diseño con los proveedores y lógicamente la construcción, lo más importante que se puede destacar es que reduce el costo y tiempo del diseño, también tiende a reducir pérdidas al minimizar:

- Tiempo que la información espera para ser usada.
- Tiempo desperdiciado en la inspección de la información de acuerdo a lo requerido.
- Tiempo gastado de movimiento de la información de un diseñador al próximo actor.

**Generación de valor:** Este valor debe ser evaluado desde la perspectiva del próximo cliente y el cliente final teniendo muy en cuenta los requerimientos que este pide. Para prevenir pérdidas de valor es necesario:

- Analizar primeramente las necesidades y requerimientos desde el comienzo con estrecha cooperación y colaboración con el cliente.
- Emplear la utilización de una administración sistematizada de requerimientos (aplicación metodología QFD, Akao 1990)
- Organización de rápidas iteraciones entre todos los actores que entregan la información de diseño y construcción.

La gestión del proceso de diseño “lean” incorpora las tres perspectivas, estas existen como diferentes aspectos en las tareas de diseño, recordando que cada tarea es una conversión y una también es una etapa dentro del flujo total de diseño, estas perspectivas permiten:

- Visualizar el proceso

- Incrementa el entendimiento y comprensión de cómo funciona
- Motiva a la implementación de herramientas
- Mejoramiento del proyecto,

### **2.4.1.3 DEFINICIÓN DE MUDA O DESPERDICIO**

(JONES, 1996): “Muda es una palabra japonesa que significa desperdicio, en el sentido de toda aquella actividad humana que absorbe recursos, pero no crea valor: fallos que precisan rectificación, producción de artículos que nadie desea y el consiguiente amontonamiento de existencias y productos sobrantes, pasos en el proceso que no son realmente necesarios, movimientos de empleados y transporte de productos de un lugar a otro sin ningún propósito, grupos de personas en una actividad aguas abajo en espera porque una actividad aguas arriba no se ha entregado a tiempo, y bienes y servicios que no satisfacen las necesidades del cliente.”<sup>3</sup>

#### **Clasificación de los desperdicios**

Taiichi Ohno clasifico los 7 desperdicios que causan la mayor parte de interrupciones en el flujo de valor en la planta de producción.

---

<sup>3</sup> Womack, Jones y Ross, Lean Thinking: Como utilizar el pensamiento Lean para eliminar los desperdicios y crear valor en la empresa. Free Press. (1996). Citado por: PONS Juan Felipe, Introducción a Lean Construction: La filosofía Lean como respuesta al cambio, Editada: Fundación laboral de la construcción, primera edición, (2014), 74p

DESPERDICIOS	DESCRIPCIÓN
SOBREPRODUCCIÓN	Producción de cantidades más grandes que las requeridas o más pronto de lo necesario; planos adicionales (no esenciales, poco prácticos o excesivamente detallados); uso de un equipamiento altamente sofisticado cuando uno mucho más simple sería suficiente; más calidad que la esperada.
ESPERAS O TIEMPO DE INACTIVIDAD	Esperas, interrupciones del trabajo o tiempo de inactividad debido a la falta de datos, información, especificaciones u órdenes, planos, materiales, equipos, esperar a que termine la actividad precedente, aprobaciones, resultados de laboratorio, financiación, personal, área de trabajo inaccesible, iteración entre varios especialistas, contradicciones en los documentos de diseño, retraso en el transporte o instalación de equipos, falta de coordinación entre las cuadrillas, escasez de equipos, repetición del trabajo debido a cambios en el diseño y revisiones, accidentes por falta de seguridad.
TRANSPORTE INNECESARIO	Se refiere al transporte innecesario relacionado con el movimiento interno de los recursos (materiales, datos, etc.) en la obra. Por lo general, está relacionado con la mala distribución y la falta de planificación de los flujos de materiales e información. Sus principales consecuencias son: pérdida de horas de trabajo, pérdida de energía, pérdida de espacio en la obra y la posibilidad de pérdidas de material durante el transporte.
SOBREPROCESAMIENTO	Procesos adicionales en la construcción o instalación de elementos que causan el uso excesivo de materia prima, equipos, energía, etc. Monitorización y control adicional (inspecciones excesivas o inspecciones duplicadas).
EXCESO DE INVENTARIO	Se refiere a los inventarios excesivos, innecesarios o antes de tiempo que conducen a pérdidas de material (por deterioro, obsolescencias, pérdidas debidas a condiciones inadecuadas de stock en la obra, robo y vandalismo), personal adicional para gestionar ese exceso de material y costes financieros por la compra anticipada.
MOVIMIENTOS INNECESARIOS	Se refiere a los movimientos innecesarios o ineficientes realizados por los trabajadores durante su trabajo. Esto puede ser causado por la utilización de equipo inadecuado, métodos de trabajo ineficaces, falta de estandarización o mal acondicionamiento del lugar de trabajo. Pérdida de tiempo y bajas laborales.
DEFECTOS DE CALIDAD	Errores en el diseño, mediciones y planos; desajuste entre planos de diseño y planos de estructura o instalaciones, uso de métodos de trabajo incorrectos, mano de obra poco cualificada. Las dos consecuencias principales de la mala calidad son: la repetición del trabajo y la insatisfacción del cliente.
TALENTO	Se pierde tiempo, ideas, aptitudes, mejoras y se desperdician oportunidades de aprendizaje y de conseguir altos rendimientos por no motivar o escuchar a los empleados y por tener una mano de obra poco cualificada, poco formada, mal informada y con falta de estímulos y recursos para la mejora continua y la resolución de problemas.

*Tabla 2 Los 8 desperdicios de la construcción.*

*Fuente: PONS, Juan Felipe, Introducción a Lean Construction*

#### 2.4.1.4 PRINCIPIOS LEAN

A continuación se describe los cinco principios básicos definidos por Womack y Jones (1996), también se describe la transparencia y capacitación.

#### 2.4.1.4.1 VALOR

Lean es crear valor para el cliente, entender lo que el cliente quiere. El valor es el punto de partido del pensamiento Lean. Se define como el aprecio que le da el cliente a un producto o servicio determinado para satisfacer sus necesidades a un precio determinado y concreto.

En una empresa Lean, se distingue dos tipos de clientes:

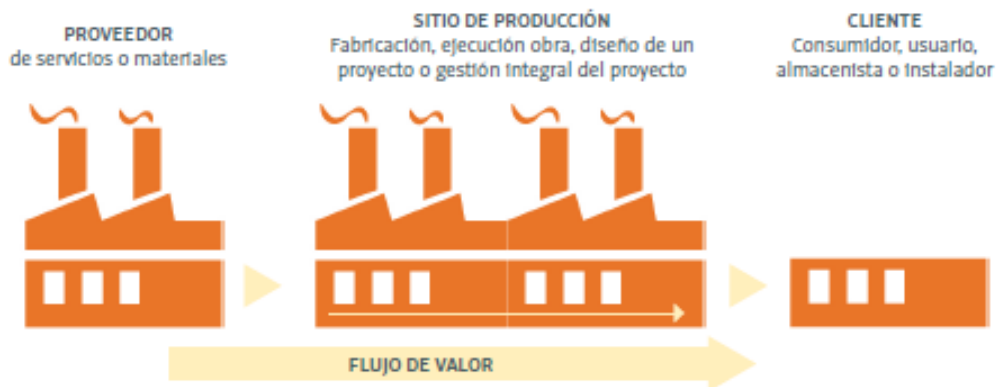
Cliente externo: Define el valor del producto o servicio aunque también puede ser un intermediario.

Cliente interno: Dentro del flujo de valor recibe información por parte de un proceso.

#### 2.4.1.4.2 VALUE STREAM (CADENA DE VALOR O FLUJO DE VALOR)

Como siguiente paso es identificar la cadena de valor ya que una empresa Lean se gestiona a través de flujos de valor. Se puede identificar flujos de valor amplios que son toda la cadena de proveedores y clientes o flujos de valor más reducidos.

El flujo de valor de una empresa comprende desde que entra el pedido del cliente hasta que se hace efectivo el cobro y desde que se realiza el pedido de la materia prima hasta que se transforma para entregar al cliente, siempre es importante dejar en claro donde empieza y donde acaba el flujo de valor.



*Imagen 1 Representación de la cadena o flujo de valor según la filosofía Lean*

#### **2.4.1.4.3 FLUJO**

Lean trabaja en la identificación y eliminación del mayor número posible de actividades que no añaden valor para mejorar la productividad y entregar más valor al cliente. Eliminar desperdicio es también una forma de crear flujo continuo en toda la cadena de valor.

#### **2.4.1.4.4 SISTEMA PULL**

Es un sistema de control de la producción en el que las actividades aguas abajo (tanto las que están en las mismas instalaciones como en instalaciones separadas) dan la señal de sus necesidades a las actividades aguas arriba de la cadena de valor, a menudo mediante tarjetas Kanban, sobre qué elemento o material necesitan, en qué cantidad, cuándo y dónde lo necesitan. Es decir, que el proceso del proveedor aguas arriba no produce nada hasta que el proceso del cliente aguas abajo lo señala. Es el cliente (interno o externo) quien tira de la demanda y no el fabricante o productor quien empuja los productos hacia el cliente.

#### **2.4.1.4.5 PERFECCIÓN**

Lean Lexicón define perfección como un proceso que proporciona puro valor, tal y como ha sido definido por el cliente, sin ninguna muda o desperdicio de ninguna clase. Para lograr esto son fundamentales 3 herramientas de la cultura Lean: el Kaizen o mejora continua, la estandarización de procesos y un plan de acción o PDCA.

A medida que las organizaciones empiezan a especificar el valor de modo preciso, identifican toda la cadena de valor, hacen que las etapas creadoras de valor para los productos específicos fluyan constantemente y dejan que sean los clientes quienes atraigan hacia sí (Pull) valor desde la empresa, las personas involucradas caen en la cuenta de que no hay

límite para la mejora continua, mientras ofrecen un producto o servicio cada vez más cerca de lo que el cliente verdaderamente desea.

#### **2.4.1.4.6 TRANSPARENCIA**

La transparencia es un estímulo muy importante para todos (subcontratistas, proveedores de primer nivel, ensambladores, distribuidores, consumidores y empleados) ya que al tener acceso a más información resulta más fácil descubrir mejores metodologías para la creación de valor. Además se produce un *feedback* casi instantáneo y altamente positivo para los empleados que hacen mejoras, un rasgo clave del trabajo Lean y un estímulo poderoso para seguir haciendo esfuerzos por mejorar. La descentralización en la toma de decisiones a través de la transparencia y la potenciación de habilidades, significa proporcionar a los participantes del proyecto información sobre el estado de los sistemas de producción, dándoles el poder de tomar acción.

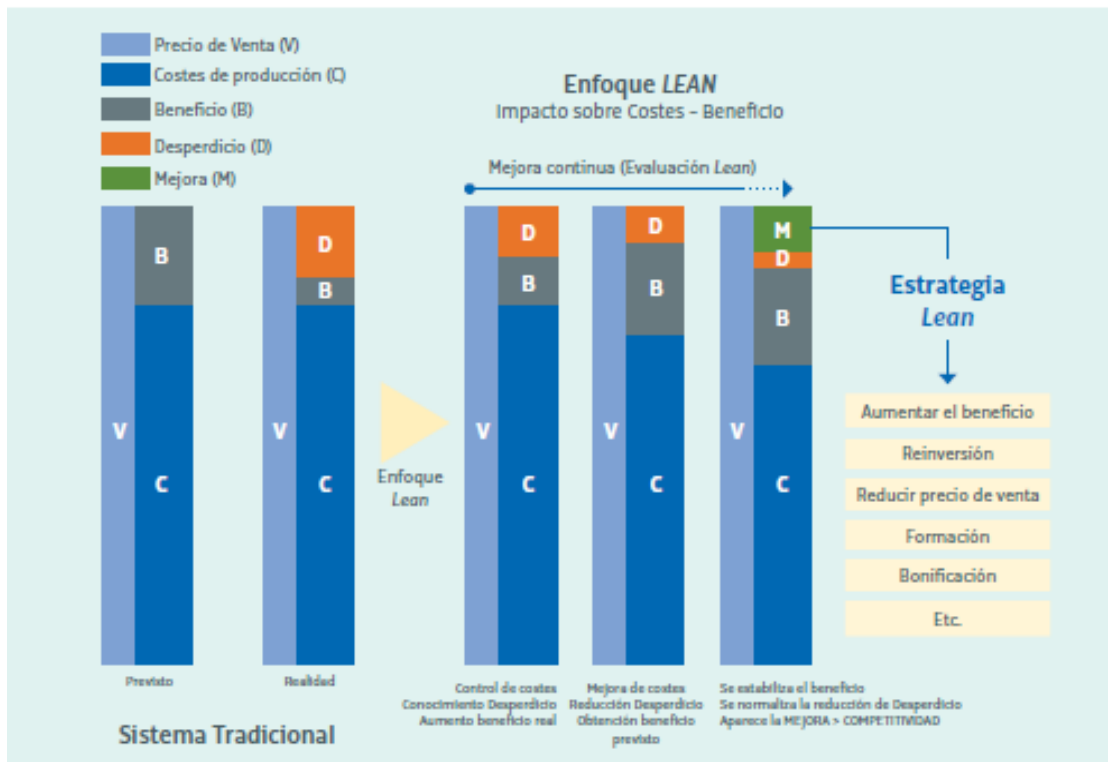
#### **2.4.1.4.7 CAPACITACIÓN**

*Lean* exige por parte de todos los empleados del flujo de valor que haya una atención continua para mantener el flujo y eliminar el desperdicio. Para lograr este objetivo debemos entregar a los empleados correcta información de manera puntual y darles la autoridad para solucionar los problemas y trabajar en la mejora continua. Esta búsqueda de la perfección no puede lograrse solo a través del trabajo de los gerentes; todos los empleados deben estar comprometidos y capacitados para atender las demandas de los clientes, crear más valor, eliminar desperdicio e incrementar la rentabilidad del negocio. Hay un nuevo y poderoso potencial para una mejora radical cuando estos trabajadores capacitados trabajan de manera colaborativa con sus compañeros a través de toda la cadena de valor.

#### **2.4.1.5 LA CONSTRUCCIÓN SEGÚN EL ENFOQUE LEAN**

En el siguiente gráfico se explican las principales diferencias de enfoque y planteamiento entre un sistema tradicional de gestión de proyectos, donde el desperdicio o improductividad

no ha sido considerado desde un punto de vista económico, y el sistema Lean en el que, desde el inicio del proyecto, todos los agentes y actores involucrados en el mismo trabajan para maximizar el valor del cliente y minimizar todas aquellas actividades, gestiones y transacciones inútiles que no añaden valor, teniendo en cuenta los intereses generales de todos y no los particulares de cada parte.



*Imagen 2 Sistema tradicional vs. Sistema Lean*

*Fuente: PONS, Juan Felipe, Introducción a Lean Construction*

#### 2.4.1.5.1 ENFOQUE TRADICIONAL

En el sistema tradicional lo primero es que el promotor encarga un pre-diseño para la pre-comercialización; en segundo lugar, una empresa constructora, en base a su experiencia, calcula el coste de construcción según ese pre-diseño, todavía no definido completamente y por último, se suman los gastos generales y los costes indirectos. La suma total nos proporciona un coste estimado de producción (C) al cual se le añade un beneficio (B). La suma del coste de producción más el beneficio nos da un precio de venta al público (Z).

Cuando aplicamos el principio de costes, según el cual  $Z = C + B$  y se produce un incremento inesperado de los costes de producción, pueden plantearse dos escenarios:

1) Si aumentamos el precio de venta, estamos haciendo responsable al cliente de nuestros costes improductivos (D) que surgen durante la fase de ejecución.

2) Si mantenemos el precio, entonces baja el margen de beneficio y hacemos peligrar la estabilidad del negocio.

#### **2.4.1.5.2 ENFOQUE SEGÚN LEAN CONSTRUCTION**

Primeramente, se crea un equipo de delegados Lean formado por representantes de los tres principales actores implicados – diseñadores / proyectistas, empresa constructora o contratista principal y promotores del proyecto – pudiendo adherirse consultores externos y otras partes interesadas.

Según un enfoque Lean, primero calculamos (Z) en función de las características que aportan valor para el cliente hoy, definidas por este y ajustadas al precio que puede o está dispuesto a pagar según las condiciones actuales. Así pues, el estudio empieza con el cliente y con el conocimiento de su escala de valores. A continuación, el equipo de proyecto calcula el coste de construir ese edificio o instalación según las especificaciones definidas por el cliente, pero esta vez, asumiendo desde el comienzo que un porcentaje de las actividades y transacciones que vamos a realizar son improductivas y no añaden valor al cliente tal y como él lo percibe.

El *SUP* (*Sistema del Último Planificador*) no es una metodología que pretenda reemplazar o competir con los métodos tradicionales, más bien los complementa y enriquece. El *SUP* se preocupa de manejar la variabilidad, maneja flujos de trabajo, se preocupa de gestionar interdependencias.

### **2.4.2 FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION**

#### **2.4.2.1 ORIGEN DE LEAN CONSTRUCTION**

El finlandés Lauri Koskela durante su estancia en la Universidad de Stanford, California, USA (1992), escribió un documento titulado Aplicación de la nueva filosofía de la



producción a la construcción, dicho documento fue un punto clave en el desarrollo de investigaciones sobre la aplicación del sistema de producción Toyota y la filosofía Lean a la industria de la construcción.

#### **2.4.2.2 DEFINICIÓN DE LEAN CONSTRUCTION**

El Lean Construction Institute (LCI) define así en su página web el término *Lean Construction*:

“*Lean Construction* es un enfoque basado en la gestión de la producción para la entrega de un proyecto - una nueva manera de diseñar y construir edificios e infraestructuras. La gestión de la producción *Lean* ha provocado una revolución en el diseño, suministro y montaje del sector industrial. Aplicado a la gestión integral de proyectos, desde su diseño hasta su entrega, *Lean* cambia la forma en que se realiza el trabajo a través de todo el proceso de entrega. *Lean Construction* se extiende desde los objetivos de un sistema de producción ajustada - maximizar el valor y minimizar los desperdicios - hasta las técnicas específicas, y las aplica en un nuevo proceso de entrega y ejecución del proyecto. Como resultado:

- La edificación o infraestructura y su entrega son diseñados juntos para mostrar y apoyar mejor los propósitos de los clientes.
- El trabajo se estructura en todo el proceso para maximizar el valor y reducir los desperdicios a nivel de ejecución de los proyectos.
- Los esfuerzos para gestionar y mejorar el rendimiento están destinados a mejorar el rendimiento total del proyecto, ya que esto es más importante que la reducción de los costes o el aumento de la velocidad de ninguna actividad aislada.
- El Control se redefine como pasar de “monitorizar los resultados” a “hacer que las cosas sucedan”. Los rendimiento de los sistemas de planificación y control se miden y se mejoran.

La notificación fiable del trabajo entre especialistas en diseño, suministro y montaje o ejecución asegura que se entregue valor al cliente y se reduzcan los desperdicios. Lean Construction es especialmente útil en proyectos complejos, inciertos y de alta velocidad. Se

cuestiona la creencia de que siempre debe haber una relación entre el tiempo, el coste y la calidad (mayor calidad y mayor velocidad no tiene porqué implicar mayor coste)".<sup>4</sup>

Lean Construction se extiende desde los objetivos de un sistema de producción ajustada - maximizar el valor y minimizar los residuos - a las técnicas específicas, y las aplica en un nuevo proceso de entrega del proyecto. Como resultado:

- La facilidad y su proceso de entrega están diseñados en conjunto para revelar y apoyar los propósitos de los clientes.
- El trabajo se estructura en todo el proceso para maximizar el valor y reducir los desechos en el nivel de ejecución de proyectos.
- Los esfuerzos para gestionar y mejorar el rendimiento tienen por objeto mejorar el rendimiento total del proyecto, porque esto es más importante que la reducción de los costes o aumentar la velocidad de ninguna actividad en particular.
- "Control" se redefine de "resultados de monitoreo" para "hacer que las cosas sucedan." El rendimiento de los sistemas de planificación y control se miden y se mejora.

La liberación fiable de trabajo entre especialistas en el diseño, suministro y montaje asegura el valor de entrega al cliente y los residuos se reducen. Lean design y Lean Construction es particularmente útil en proyectos complejos, inciertos y rápidos. Desafía a la creencia de que siempre tiene que haber un equilibrio entre el tiempo, costo y calidad.

### **2.4.2.3 BENEFICIOS DE LEAN CONSTRUCTION**

Según informes sobre el estado de Lean en la construcción en EE.UU. en el 2012 y el más reciente de McGraw Hill Construction en el 2013 (aplicación de Lean Construction en proyectos de edificación) dan como resultado que en empresas que ya han utilizado practicas Lean entre el 70% y 85% han alcanzado un nivel alto o medio sobre una amplia variedad de beneficios.

---

<sup>4</sup> Lean Construction Institute (LCI)

Informe sobre el estado de *Lean* en la Construcción en EE. UU. (2012)

Mejor cumplimiento del presupuesto

Menor número de cambio de órdenes y pedidos

Rendimiento más alto de entregas a tiempo

Menor número de accidentes

Menor número de demandas y reclamaciones

Mayor entrega de valor al cliente

Mayor grado de colaboración

Informe de McGraw Hill Construction sobre la aplicación de *Lean Construction* (2013)

Mayor calidad en la construcción.

Mayor satisfacción del cliente.

Mayor productividad.

Mejora de la seguridad.

Reducción de plazos de entrega.

Mayor beneficio y reducción de costes.

Mejor gestión del riesgo.

*Tabla 3 Beneficios de Lean Construction*

*Fuente: PONS, Juan Felipe, Introducción a Lean Construction*

*Según el informe de McGraw Hill Construction, algunos casos de estudio también revelan beneficios específicos de la implantación de Lean Construction:*

*Un estudio del flujo de valor de la empresa Rosendin Electric, costó 2.000 \$ pero ahorró a la empresa 50.000 \$ en coste de personal.*

*Una coordinación activa de la empresa Boldt Construction en la instalación de paredes cabe-ceras prefabricadas en un Hospital redujo el número de horas/hombre por elemento instalado en más de dos tercios, de 24 a 7.*

## 2.4.2.4 DESAFÍOS Y FACTORES DE ÉXITO EN LA APLICACIÓN LEAN

Barreras para la implementación de <i>Lean</i>	Desafíos que afectan a quienes practican <i>Lean</i>	Desafíos que afectan a quienes no practican <i>Lean</i>
Falta de conocimiento del significado de <i>Lean</i> y sus beneficios.	Falta de conocimiento (47%).	Falta de apoyo de la Industria/Comprensión de <i>Lean</i> (39%).
Falta de formación.	Falta de apoyo suficiente a través del equipo de proyecto (43%).	Percepción de que <i>Lean</i> absorberá demasiado tiempo (33%).
Falta de compromiso por parte de propietarios y gerentes.	Percepción de que <i>Lean</i> es demasiado complejo (40%).	Falta de conocimiento (32%).
Creencia de que <i>Lean</i> absorberá demasiado tiempo.	Resistencia al cambio de los empleados (40%).	Preocupación por la rentabilidad a través de la transición hacia <i>Lean</i> (28%).
Pobre comunicación y falta de colaboración entre promotores, constructores, clientes y consultores externos.	Falta de apoyo de la Industria/Comprensión de <i>Lean</i> (39%).	Percepción de que <i>Lean</i> es demasiado complejo (26%).
Dificultad para alinear los intereses de las diferentes partes.	Percepción de que <i>Lean</i> absorberá demasiado tiempo (31%).	Falta de apoyo suficiente a través del equipo de proyecto (25%).
Los contratos relacionales se ven como algo no probado aún en los tribunales de justicia.	Falta de normas o estándares (19%).	Falta de normas o estándares (18%).
<i>Lean</i> requiere de cambios de pensamiento y de comportamiento que no todos aceptan.	Preocupación por la rentabilidad a través de la transición hacia <i>Lean</i> (9%).	Resistencia al cambio de los empleados (18%).
Falta de compromiso de los miembros del equipo o rechazo a cambios de actitud.	Reticencias sindicales (5%).	Reticencias sindicales (16%).

*Tabla 4 Desafíos y barreras para la implementación de Lean Construction*

*Fuente: PONS, Juan Felipe, Introducción a Lean Construction*

#### **2.4.2.5 RECOMENDACIONES PARA LA IMPLANTACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION**

El estudio de McGraw Hill Construction (2013) propone las siguientes recomendaciones generales y específicas para los constructores, para la implantación de *Lean Construction*.

### Recomendaciones generales

Proporcionar educación sobre la necesidad de una mayor eficiencia.

Las asociaciones del sector tienen que ofrecer más información sobre *Lean Construction*, patrocinar la investigación y promocionar la filosofía de la mejora continua.

Crear un *software* que apoya la necesidad de la colaboración interna y externa.

Las empresas de *software* tienen la oportunidad de crear mejores herramientas para apoyar la tendencia de *Lean* hacia una forma de trabajar más colaborativa.

### Recomendaciones para el constructor

Adoptar un enfoque de colaboración hacia *Lean* para maximizar las ganancias.

Las empresas deben aprender a trabajar de manera colaborativa para sacarle el mayor beneficio posible a la aplicación de la filosofía y las técnicas *Lean*.

Promover y planificar el cambio cultural necesario para una adopción plena de *Lean*.

Las empresas que quieran implantar *Lean Construction* necesitan tener en cuenta cómo atraer el interés de sus empleados, como parte de su estrategia.

Seguir y compartir datos hasta el nivel más bajo posible de la organización.

Las empresas que quieran mejorar la eficiencia se beneficiarán más si comprenden y analizan los procesos a nivel de operario, siguiendo cada paso del proceso para ver dónde pueden hacerse las mejoras.

*Tabla 5 Recomendaciones para la implantación de Lean Construction*

*Fuente: PONS, Juan Felipe, Introducción a Lean Construction*

*Lean Construction* es necesario para poder competir en el mercado de hoy, que es global y altamente competitivo. Con respecto a la velocidad del cambio, se plantean dos escenarios y dos velocidades:

Inicialmente es necesario establecer una base de conocimiento y capacitación a través de formación y un poco de ayuda externa para arrancar la implementación. Se requiere la voluntad y el compromiso por parte de todos, pero especialmente de los gerentes de la empresa. Y una vez superada esta primera fase, debe ser la propia empresa la que impulse la mejora continua con su propia gente.

Pero si realmente pretendemos un cambio acelerado y de alta velocidad que vaya más allá de mejorar unas cuantas empresas hace falta también la implicación política, de las diferentes organizaciones dentro de la industria de la construcción y de la universidad.

Una pregunta muy importante ¿Cómo podrían los procesos de flujos de trabajo ser diseñados, controlados y mejorados en la práctica?

	Incrementar la eficiencia de las actividades que agregan valor.
	Reducir la participación de actividades que no agregan valor (también llamadas pérdidas).
	Incrementar el valor del producto a través de la consideración sistemática de los requerimientos del cliente.
	Reducir la variabilidad.
	Reducir el tiempo del ciclo.
	Simplificar mediante la minimización de los pasos, las partes y las necesidades de conciliar información o uniones.
	Incrementar la flexibilidad de las salidas.
	Incrementar la transparencia de los procesos.
	Enfocar el control de los procesos al proceso completo.
	Introducir el mejoramiento continuo de los procesos.
	Referenciar permanentemente los procesos. (Benchmarking)

*Tabla 6: Principios de mejoramiento de los procesos de producción.*



### **2.4.3 SISTEMA DEL ÚLTIMO PLANIFICADOR (LAST PLANNER SYSTEM)**

El Sistema del Último Planificador fue desarrollado por Ballard y Howell (1999), es un sistema de planificación, seguimiento y control que sigue los principios de construcción Lean como el just-in-time (JIT) entrega, mapeo de la cadena de valor (VSM) y tire de la programación (también conocida como la programación de fase inversa), es una herramienta que permite aumentar la confiabilidad, disminuir la variabilidad e incertidumbre de la planificación y de esta manera obtener mejoras en el desempeño general de un proyecto.

Lean Construction establece flujos productivos en movimiento con el fin de desarrollar sistemas de control con el objetivo de reducir las pérdidas en todo el proceso. Uno de ellos el control de la producción sistemas que fue diseñado por Ballard y Howell y es conocido como el Sistema de último planificador.

Las funciones del Sistema último planificador incluyen: unidad productiva y el trabajo control de flujo, y completar las tareas de calidad. Además, hace que sea más fácil para llegar a la raíz de los problemas, y de tal manera tomar decisiones oportunas en relación con los ajustes necesarios dentro de la operación, con el fin de ejecutar acciones oportunamente, lo que aumenta la productividad. Es importante que en los proyectos de construcción se estudie y aplique el Sistema último planificador (LPS) para aumentar la productividad, debido al impacto que tiene sobre la planificación del trabajo diario y control.

Una de las maneras más efectivas para aumentar la productividad es planificar de manera más eficiente, mejorar la producción mediante la reducción de los retrasos, conseguir el trabajo hecho en la mejor secuencia de constructibilidad, igualando mano de obra para el trabajo disponible, múltiples coordinación de actividades interdependientes, etc. (Ballard 1994).

#### **2.4.3.1 NIVELES DE PLANIFICACIÓN**

##### **2.4.3.1.1 PROGRAMA MAESTRO (MASTER SCHEDULE)**

El Programa Maestro, es el conjunto de actividades, o tareas que deberían hacerse, en un período de tiempo o plazo de ejecución determinado y ésta conformado por todas y cada una de las actividades del proyecto, (ALARCON Cardenas & PELLICER Cardenas, 2011)

Esta etapa es la más importante ya que permite que el SUP proporcione beneficios por lo tanto debe ser desarrollado y representado con información del verdadero desempeño de la empresa en la obra porque se supervisaran las tareas que demostraran la forma como realmente trabaja la empresa.

#### **2.4.3.1.1 DETERMINACIÓN DE HITOS**

Dentro de este nivel de planificación deben existir varios hitos los cuales informan la fecha estimada para el cumplimiento de la ejecución de la obra, en base a los hitos es más fácil monitorear su seguimiento.

#### **2.4.3.1.2 PROGRAMA DE FASE**

El programa de fase es el segundo nivel de planificación y se hace necesario cuando los proyectos son largos y complejos (Alarcón, 2011), consiste en una subdivisión del programa maestro, para dar cumplimiento a los hitos establecidos en éste, los cuales se establecen en algunos casos, sobre todo cuando se hace entrega de trabajos por etapas o fases.

#### **2.4.3.1.3 PROGRAMA INTERMEDIO (LOOKAHEAD)**

Lookahead son generalmente utilizados en la industria de la construcción para apuntar la atención de los supervisores hacia lo que se supone hacerse en el futuro cercano, así como para dirigir sus acciones presentes en una forma que asegura que producen las acciones futuras deseadas. Sin embargo, esta programación se utiliza muy poco específicamente para hacer las tareas. Por lo general, constituye sólo una pequeña fracción de alto nivel programación, con gran atención que se presta a los detalles, mientras que no contiene la calidad asignaciones de control (Ballard 1997).

#### **2.4.3.1.3.1 ANÁLISIS DE RESTRICCIONES**

Una vez que se identifican las asignaciones o tareas en la programación intermedia, éstas son sometidas al análisis de restricciones (Ballard, 2000), que constituye en la identificación de las limitaciones que de no ser superadas imposibilitan la ejecución de las tareas, y que pueden estar determinadas por insuficiencia en los diseños o falta de detalles, permisos y trámites legales, prerrequisitos o predecesoras, disponibilidad de recursos materiales, de trabajo, económicos, y en general aquellas que son particulares o específicas dependiendo del proyecto.

#### **2.4.3.1.3.2 INVENTARIO DE TRABAJOS EJECUTABLES**

El inventario de trabajo ejecutable corresponde a lo que sí puedo hacer, se remueve las restricciones del análisis nombrado en el punto anterior y las actividades tengan una secuencia apropiada para realizar la ejecución, si en un caso el planificador nota que la restricción no debe ser eliminada o levanta de alguna actividad este no podrá dejarla que avance a la siguiente semana. Las actividades que se encuentren en el inventario de trabajo ejecutable pasaran a la planificación semanal para su respectiva ejecución.

Existen tres tipos de actividades:

- a) Actividades con restricciones liberadas que pertenecen al ITE de la semana en curso y que no pudieron ser ejecutadas.
- b) Actividades con restricciones liberadas que pertenecen a la primera semana futura que se desea planificar.
- c) Actividades con restricciones liberadas con dos o más semanas futuras (situación ideal de todo planificador) que se conocen como Buffers.

#### **2.4.3.1.4 PLANIFICACIÓN SEMANAL**

El Sistema del Último Planificador se centra en el aumento de la calidad del plan de trabajo semanal (WWP) destino, que, cuando se combina con el proceso lookahead, se originan flujos de trabajo de control. WWP controla el flujo y ayuda a asegurarse que las

asignaciones están dispuestos de forma proactiva la adquisición de materiales, el diseño de la información que se utilizará, y supervisión del trabajo anterior o requisitos previos (Ballard 1997, apud Ballard 1999).

El nivel más detallado antes de ejecutar las actividades. El último planificador es la persona que trabaja y participa directamente en la ejecución del trabajo, el cual conlleva un gran compromiso por el hecho que selecciona las actividades liberadas en el Inventario de Trabajo Ejecutable (ITE) para ser realizadas en la siguiente o siguientes semanas, creando un flujo confiable en el trabajo tanto para las actividades liberadas como para el personal técnico participante en la obra.

Principales características para que la actividades liberadas sean de asignación de calidad:

- a) Actividades bien detalladas para ser ejecutadas.
- b) El trabajo debe tener una secuencia de actividades lógica, en orden de ejecución y prioridad.
- c) Debe ser proporcional la cantidad de trabajo respecto a las cuadrillas.
- d) Las actividades tengan todo lo necesario para ser iniciados.

#### **2.4.3.1.5 ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD DE PLANIFICACIÓN**

Dentro del análisis del sistema del Último Planificador es fundamental saber el o los motivos de el porque no se cumple a cabalidad la programación semanal que permite el mejoramiento del sistema. Por tal razón se realiza la medición de los siguientes parámetros:

- Porcentaje del plan cumplido (PPC): Indica la calidad del cumplimiento semanal de las actividades, el cual utiliza la siguiente la fórmula:

$$PPC = \frac{ACTIVIDADES\ CUMPLIDAS}{TOTAL\ ACTIVIDADES\ PLANIFICADAS}$$

- Causas de no cumplimiento (CNC): Esta herramienta indica las fallas existentes en la planificación y nos ayuda a implementar soluciones, las causas de no cumplimiento pueden ser: Material, mano de obra, cambio de proyecto, equipo o herramientas, planificación, clima, entre otros.

## **2.4.4 PARTNERING**

### **2.4.4.1 ORIGEN**

El concepto partnering nace en Reino Unido en 1994 con el objetivo de abordar una modernización del sector de la construcción, por otra parte, a las dificultades económicas de infraestructuras como la financiación por parte de las administraciones públicas. Este concepto se ha plasmado en la directiva europea de contratación pública 2004/18/EC por medio de contratos de colaboración pública-privada que amplían la definición tanto temporalmente (fase de viabilidad) como transversalmente (escuelas, hospitales, etc).

### **2.4.4.2 DEFINICIÓN**

"Partnering es la formación de un equipo de proyecto para entregar un proyecto de construcción; el equipo se compromete a abrir la comunicación con un espíritu de confianza, y trabaja para lograr las metas del proyecto de inversión. Mientras que los miembros del equipo trabajan solidariamente para cumplir los objetivos de inversión, que también se centran en sus metas individuales. Sin embargo, reconocen que su éxito individual está ligado al éxito general de un proyecto. " (FORBES & AHMED, 2011)

Partnering se ha convertido en una forma cada vez más popular a la gestión de la organización. Esencialmente, la relación se basa en la confianza, la dedicación a los objetivos comunes, y una comprensión de las expectativas de los demás y los valores individuales. (MATTHEWS, PELLEW, PHUA, & ROWLINSON, 2000). El principio básico de la gestión de la cadena de suministro y modelo de asociación es la colaboración, compartir

recursos e información y la confianza mutua como base para perseguir objetivos comunes y lograr una solución de ganar-ganar.

“Las alianzas estratégicas ayudan al director del proyecto para controlar los flujos de trabajo y las actividades en el lugar. Además, la facilidad de comunicación entre el director del proyecto y los proveedores mejora la facilidad de negociación que ofrece flexibilidad en términos de la entrega de la demanda y el cambio de los pedidos.” (PHENG & FANG, 2005)

## **2.4.5 INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN**

Muchos actores de la industria o de los actores vinculados a la industria coinciden en que los costos de construcción pueden ser disminuidos pero no están de acuerdo en que los costos deben ser priorizadas (Josephson y Saukkoriippi, 2005). Ambos Koskela (1992) y Josephson y Saukkoriipi (2005) argumentan que ha existido muy poco enfoque en procesos de construcción y tratando de hacerlos más eficientes al reducir el desperdicio. En su estudio Josephson y Saukkoriipi (2005) muestran que los residuos son evidentes en las operaciones de construcción y que éstas afectan a la industria. Por ejemplo Amor y Li (2000) mencionan que la mala calidad en la construcción requiere costosas repeticiones a veces hasta un 10% del coste del proyecto. Para evitar esto es importante entender cómo estos procesos se relacionan con la industria de la construcción en un contexto más amplio, incluyendo su importancia para la industria, el entorno en el que se encuentran y los actores dentro de ese medio ambiente.

### **2.4.5.1 INDICADORES CLAVE DE DESEMPEÑO DE LA CONSTRUCCIÓN**

Ha habido intentos de crear indicadores clave de rendimiento (KPI) para la industria de la construcción tales como el programa del Reino Unido mejores prácticas (Kagioglou & Cooper, 2001), pero estos indicadores dan poco entendimiento del desempeño de las empresas o proyectos individuales. Según Stewart y Spencer (2006) la industria tiene unos marcos estructurados en los que la mejora de procesos es la base iniciativa. Por lo tanto,

debido a esta falta de directrices claras, las mejoras son a menudo aisladas y los beneficios no se pueden coordinar o repetir. Con el fin de mejorar la industria un enfoque sistemático podría ser útil. El propósito de los KPI es permitir la medición de proyecto y rendimiento de la organización a lo largo de la construcción (Departamento de Medio Ambiente, Transporte y Regiones, 2000). La información suministrada, por KPI puede ser utilizado para fines de evaluación comparativa, y será un componente clave de cualquier organización de avanzar hacia el logro de las mejores prácticas y la mejora continua. Sin embargo, el concepto del éxito del proyecto ha permanecido vagamente definido entre los profesionales de la construcción, el éxito del proyecto significa diferentes cosas para diferentes personas (Chan y Chan, 2004). Por lo tanto, muchos gerentes de proyecto todavía persiguen el éxito de una manera espontánea y de manera individual en su intento de gestionar y asignar recursos a través de diversas áreas del proyecto (Freeman y Beale, 1992). Para evitar un enfoque planificado, KPI son medios para ayudar a las empresas a identificar sus fortalezas y debilidades, y además, es una forma de facilitar la evaluación comparativa de las actuaciones contra competidores dentro de la industria.

#### **2.4.5.2 IMPORTANCIA DE LA CONSTRUCCIÓN**

Las actividades de construcción, por otra parte, han mantenido su papel fundamental en la conformación de las civilizaciones en todo el mundo. La construcción se ha visto afectada por la sociedad a la que se lleva a cabo y también ha afectado enormemente muchos aspectos de la sociedad misma. Las marcas o signos distintos de cualquier anterior o actual grupo humano son una especie de identidades construidas. Las pirámides del antiguo Egipto, la Gran Muralla de la dinastía Qin, la Torre Eiffel de Francia, Hagia Sophia en Estambul o el Túnel del Canal a través de la Inglés Channel son algunas de las muestras inspiradoras que fueron traídos existencia a través de un inmenso recurso físico e intelectual el consumo.

Junto con sus efectos sociales, industria de la construcción tiene un papel indispensable colocar en la economía mundial. Tapscott, TICOL y Lowy (2000) y El- Higzi (2002) señaló que la industria de la construcción mundial había llegado a un tamaño de alrededor de \$ 3,2 billón en 1998. Tulacz (2005) afirmó que el volumen de la industria se acercaban a 4000 mil millones dólares en 2004.

Además, la industria de la construcción sirve como un cliente para gigantesca varias otras industrias. Siendo predominantemente artesanal basado, proporciona muchas oportunidades

de empleo también. En breve, la industria de la construcción es de gran importancia para la gran mayoría de las economías nacionales.

#### **2.4.6 MÉTODO TRADICIONAL DE GESTIÓN DE PROYECTOS**

(KOSKELA & HOWELL, 2002), en sus investigaciones anteriores, destacaron las razones detrás de la introducción de nuevos métodos en la gestión de la construcción. En sus investigaciones, criticaron la práctica actual de gestión y sostuvieron que este enfoque es insuficiente y debe ser reformado para mantener el ritmo de la complejidad y la incertidumbre de los proyectos (Howell y Koskela, reforma de la gestión del proyecto: El papel de Lean Construction 2000). Antes de mostrar las deficiencias del enfoque tradicional de la gestión del proyecto, el siguiente párrafo presentará un breve acerca de su definición y contenido.

La Dirección de Proyectos del Conocimiento (PMBOK) del Project Management Institute (PMI) de gestión del proyecto se define como (DUNCAN, WILLIAMS , JOHNSON, & FREER, 1996): "Gestión de proyectos es la aplicación de herramientas de habilidades de conocimiento y técnicas a las actividades del proyecto con el fin de cumplir o superar necesidades de los interesados y las expectativas de un proyecto.

Cumplir o exceder las necesidades y expectativas de los interesados invariablemente implica equilibrar demandas que compiten entre:

- Alcance, tiempo, costo y calidad
- Las partes interesadas con diferentes necesidades y expectativas.
- Requerimientos identificados (necesidades) y requerimientos no identificados (expectativas)”

Los problemas típicos del modelo tradicional de la gestión integral de proyectos, desde su fase inicial de diseño hasta su ejecución, uso y mantenimiento, incluyen:

- Escasa formación y experiencia en los nuevos sistemas de gestión y planificación de obras.



- Control de calidad ineficaz basado en métodos estadísticos que están lejos de garantizar el cien por cien de la calidad.
- Escaso rigor en el cumplimiento de las medidas de seguridad.
- Errores y omisiones en proyectos.
- Falta de interés en la formación y capacitación de los trabajadores.
- Falta de coordinación entre los actores intervinientes en las diferentes etapas del proyecto.
- Falta de transparencia y comunicación entre las partes interesadas y
- Baja productividad comparada con otras industrias.

#### **2.4.6.1 DESPERDICIO Y FALTA DE PRODUCTIVIDAD**

Un estudio comparativo realizado por la Oficina de Estadísticas del Trabajo del Departamento Americano de Comercio sobre la productividad laboral para la industria de la construcción de EE. UU. y todas las demás industrias no agrícolas, revela que durante el período de tiempo comprendido entre 1964 y 2003 el índice de productividad de la construcción descendió casi un 25%, mientras que la productividad en el resto de la industria no agrícola se incrementó en casi un 200%.

Otro estudio de 2004 del Construction Industry Institute y el Lean Construction Institute indica que hasta el 57% del tiempo, el esfuerzo y el material de la inversión en proyectos de construcción no añade valor al producto final, mientras que en comparación en la industria de la fabricación la cifra es solo del 26%.

#### **2.4.7 PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN**

Actualmente en la construcción se agrupan los conceptos de productividad y competitividad a la optimización de los recursos y a complacer al cliente con los resultados finales de la obra.

La productividad podría definirse como “una mejora continua de lo que existe, basado en la convicción de que uno puede hacer las cosas mejor hoy que ayer y mejor mañana que hoy.

Ello requiere esfuerzos sin fin para adaptar actividades económicas a condiciones cambiantes aplicando nuevas teorías y métodos." <sup>5</sup>

Al existir tres recursos principales en una construcción, se puede describir su productividad: *f*

- Productividad de los materiales: Evitar en lo más mínimo posible todo tipo de pérdidas, en la obra es muy importante una adecuada utilización de los materiales.
- Productividad de la mano de obra: De este recurso dependen la productividad de los demás recursos ya que fija el ritmo de la construcción.
- Productividad de la maquinaria: Es muy importante por el costo de los equipos ya que estos son altos, siendo muy fundamental y evitar pérdidas en la utilización de este recurso.

#### **2.4.7.1 IMPACTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN**

Al mejorar e incrementar la competitividad y la productividad del sector de la construcción, se puede deducir los efectos positivos potenciales en los demás sectores, en el empleo, principalmente en el crecimiento que genera el sector de la construcción y a nivel nacional beneficiara económicamente y social.

En la obligación y necesidad de incrementar la productividad, las empresas constructoras obligadamente han tenido que mejorar aspectos como: calidad, marco reglamentario, capacitación, adiestramiento y las innovaciones tecnológicas, en pro de aumentar su nivel de participación ante la competencia existente entre las empresas de este sector.

#### **2.4.7.2 ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD <sup>6</sup>**

Asesoramiento practico (ayudar en el “cómo hacer” en lugar de imponer el “usted debe”).

---

<sup>5</sup> [www.ijenet.org](http://www.ijenet.org). Productividad y eficiencia.

<sup>6</sup> Mohammad Khan, “Methods of motivating for increased productivity” Journal of construction engineering and management, (Nueva York), 9: 1993, núm 2, pp. 148-156

Identificar y aplicar soluciones de bajo costo.

Desarrollar soluciones orientadas a mejorar simultáneamente las condiciones de trabajo, la calidad de la construcción y la productividad del trabajo.

Concebir mejoras adaptadas a las situaciones reales totales.

Poner énfasis en la obtención de resultados concretos.

Vincular las condiciones de trabajo con los demás objetivos gerenciales.

Usar como técnica el aprendizaje a través de la práctica.

Alentar el intercambio de experiencias.

Promover la participación de los trabajadores.

Diseñar correctamente los puestos de trabajo.

Usar eficientemente la maquinaria.

Tener servicios de bienestar en el lugar de trabajo.

### **2.4.7.3 VENTAJAS DE LA PRODUCTIVIDAD EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN <sup>7</sup>**

Mayor competitividad.

Satisfacción del cliente.

Confianza de clientes y proveedores.

Permanencia en el mercado a mediano y largo plazo.

Disminución y cumplimiento de los plazos de entrega.

Disminución de costos.

---

<sup>7</sup> Mohammad Khan, "Methods of motivating for increased productivity" Journal of construction engineering and management, (Nueva York), 9: 1993, núm 2, pp. 148-156

Uso eficiente de los recursos naturales y de la fuerza laboral, logrando con esto la reducción de desperdicios de materias primas.

Eliminación de desplazamientos innecesarios de materiales y de trabajadores.

Evita atrasos en las fechas de terminación de cada elemento en la obra.

La reducción de los tiempos muertos de máquinas.

Ahorro de energía.

Se incorporan medidas serias para controlar los efectos negativos para el entorno de accidentes imprevistos.

Recuperación de espacios de trabajos inutilizados.

Disminución de la rotación del personal.

Mejoramiento continuo del capital humano y de un entorno que fomente la creatividad y la innovación, así como las relaciones laborales entre trabajadores.

#### **2.4.7.4 MÉTODOS PARA EVALUAR Y CONTROLAR LA PRODUCTIVIDAD**

- Estudio de trabajo: Técnicas de estudio de métodos, estudio de tiempos y control de retrasos de los periodos de tiempo.
- Muestro de actividades: Es un método que permite comprobar la productividad sin esperar la finalización de una fase de trabajo.
- Incentivos: Los incentivos económicos son como elemento base para los que trabajan de una forma adecuada y ordenada.

#### **2.4.8 COLABORACIÓN Y COOPERACIÓN DE PROFESIONALES EN UN PROYECTO CIVIL**

##### **2.4.8.1 COLABORACIÓN.**

Colaborar, es trabajar en conjunto con otras personas en la realización de una obra.

“Es contribuir con algo al logro de un fin dentro de un grupo, sin especificar ni importar si existe un beneficio para quien colabora; se centra en las ventajas cognitivas derivadas de los intercambios más íntimos que tienen lugar al trabajar juntos.” (FERREIRO, 2006)

En la construcción de una obra participan infinidad de actores que trabajan juntos para entregar un producto final. El fin es la entrega de la obra de construcción o edificación, pero la interdependencia entre estos no se basa en el un interés común, sino un interés individualista.

En la gestión de proyectos de construcción podemos definir colaboración como unión de actores o agentes independientes para la realización de una obra, sin tener en cuenta los beneficios mutuos, debido a que los intereses fundamentales de cada uno no son los mismos.

#### **2.4.8.2 COOPERACIÓN.**

Cooperar es obrar juntamente con otro u otros para un mismo fin.

“En la cooperación, se comparte la experiencia vital de manera significativa, es decir, se trabaja juntamente pero en pro de lograr beneficios mutuos, los resultados grupales se logran mediante la interdependencia positiva aportando talentos individuales entre iguales o colegas; se organiza a partir de una estructura de motivación y de organización para un programa global de trabajo en grupo. Las relaciones cooperativas se construyen en que cada sujeto percibe que puede lograr un objetivo de enseñanza aprendizaje si y sólo si los otros compañeros alcanzan los suyos, y entre todos construyen su conocimiento aprendiendo unos de otros.” (FERREIRO, 2006)

En la gestión de proyectos de construcción podemos definir cooperación como unión de agentes independientes para la realización de una obra encaminada al logro de beneficios mutuos gracias a los intereses comunes.

#### **2.4.8.3 VALORES IDENTIFICATIVOS**

- La premisa de ambos es la de trabajar juntos con objetivos claros y precisos.
- Fomentan la responsabilidad individual y asociada a un objetivo común de grupo.
- Son diferentes pero compatibles, generalmente se pueden establecer dentro de un mismo proyecto.
- La colaboración es entendida más como una forma de interacción, incluso como estilo de vida mientras que la cooperación hace especial referencia a una estructura de equipo.
- La cooperación establece un control y una autoridad responsable que establece una repartición de tareas, mientras que en la colaboración todos los partícipes del grupo intervienen en todas y cada una de las partes del proyecto o problema a resolver.

## **2.5 HIPÓTESIS**

Aplicar las herramientas de la filosofía Lean Construction mediante la implementación del sistema del último planificador para permitir una mejor gestión administrativa, proceso de planeación y ejecución en el proyecto a desarrollar.

## **2.6 SEÑALAMIENTO DE LAS VARIABLES**

**Variable Independiente:**

Sistema del *Último Planificador*

**Variable Dependiente:**

Gestión de proyectos

## **CAPÍTULO III**

### **3 METODOLOGÍA**

#### **3.1 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN**

La presente investigación se desarrollara como una investigación documental-bibliográfica y experimental que tiene el propósito de detectar, ampliar y profundizar diferentes enfoques, teorías, conceptualizaciones y criterios de la Filosofía Lean Construos (fuentes primarias), libros, revistas, periódicos y otras publicaciones (fuentes secundarias).

#### **3.2 NIVEL DE INVESTIGACIÓN**

La investigación está enmarcada, en un nivel exploratoria debido a que el investigador se pone en contacto y se familiariza con la realidad que se va a estudiar y es necesario realizar la observación inmediata del área, los elementos de las relaciones que se desarrollan entre los diferentes componentes de la Filosofía Lean Construction y el Sistema del *Último Planificador* con el propósito de captar a primera vista todos los movimientos que se producen en el proyecto.

También es una investigación descriptiva porque permitirá identificar formas de conducta y actitudes por parte de los diferentes actores del proyecto en estudio con esta nueva gestión de proyectos de construcción, verificar comportamientos concretos como: procesos para tomar decisiones, como se utilizan las herramientas Lean Construction, implementación del Sistema del *Último Planificador*, entre otros.

#### **3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA**

La población o universo de estudio está localizada, en el cantón PILAHUÍN, provincia de Tungurahua solo con el personal técnico.

### **Muestra**

De las unidades de observación de población amplia, se determinará el tamaño de la muestra, la misma que contará con las características de toda la población. Se obtendrá mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Dónde:

- N = Total de la población
- $Z_{\alpha}^2 = 1.962$  (si la seguridad es del 95%)
- p = proporción esperada
- $q = 1 - p$
- d = precisión

Según diferentes seguridades el coeficiente de  $Z_{\alpha}$  varía, así:

- Si la seguridad  $Z_{\alpha}$  fuese del 90% el coeficiente sería 1.645.
- Si la seguridad  $Z_{\alpha}$  fuese del 95% el coeficiente sería 1.96.
- Si la seguridad  $Z_{\alpha}$  fuese del 97.5% el coeficiente sería 2.24.
- Si la seguridad  $Z_{\alpha}$  fuese del 99% el coeficiente sería 2.576. (Fernández, 2001)

Datos:

$$N = 18$$

$$Z_{\alpha}^2 = 1.962 \text{ (la seguridad es del 95\%)}$$

p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)



$q = 1 - p$  (en este caso  $1 - 0.05 = 0.95$ )

$d =$  precisión (en este caso deseamos un 3%).

$$n = \frac{18 * (1.962)^2 * 0.05 * 0.95}{0.03^2 * (17 - 1) + (1.962)^2 * 0.05 * 0.95}$$

$$n = 16.61 \approx 17$$

### 3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

#### 3.4.1 VARIABLE INDEPENDIENTE: SISTEMA ÚLTIMO PLANIFICADOR

Concepto	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas/ Inst.
El Last Planner System es un sistema de planificación y control del proceso productivo, pensado a partir de las necesidades de los proyectos de construcción civil, siendo estos cada vez más complejos, grandes y generalmente exigentes en los plazos de entrega.	Planificación SUP	Programa maestro Programa intermedio Programa semanal Análisis de confiabilidad de planificación	¿Qué efectos se espera al implementar el SUP?  ¿Cómo funcionan las herramientas Lean Construction?	Observación y encuesta.

*Tabla 7: Variable independiente: sistema último planificador*

### 3.4.2 VARIABLE DEPENDIENTE: GESTIÓN DE PROYECTOS

Concepto	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas/ Inst.
<p>La Gestión de Proyectos es un servicio de acompañamiento diseñado para garantizar que el proyecto de construcción es terminado a tiempo, dentro del presupuesto y de acuerdo con las especificaciones. El Gerente de Proyecto provee asesoría profesional y experiencia técnica a lo largo de cada fase de la operación.</p>	<p>Ciclo de vida del proyecto</p>	<p>Iniciación del proyecto Gestión del proyecto Gestión de la obra</p>	<p>¿Cuáles son los indicadores para iniciar un proyecto?</p> <p>¿Cuáles son las características que debe tener un proyecto de construcción?</p>	<p>Observación y encuesta</p>

*Tabla 8: Variable dependiente: gestión de proyectos*

### 3.5 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1. ¿Para qué?	<ul style="list-style-type: none"><li>• Para alcanzar los objetivos de investigación.</li></ul>
2. ¿De qué personas u objeto?	<ul style="list-style-type: none"><li>• De los estudiantes y docentes.</li></ul>
3. ¿Sobre qué aspectos?	<ul style="list-style-type: none"><li>• Indicadores (matriz de operacionalización de variables).</li></ul>
4. ¿Quién?	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigador: Srta. María Gabriela Taco Valle</li></ul>
5. ¿Cuándo?	<ul style="list-style-type: none"><li>• Septiembre de 2014 – Marzo de 2015.</li></ul>
6. ¿Dónde?	<ul style="list-style-type: none"><li>• En la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.</li></ul>
7. ¿Cuántas veces?	<ul style="list-style-type: none"><li>• Una sola vez.</li></ul>
8. ¿Qué técnicas de recolección?	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bajo la aplicación de una encuesta.</li></ul>
9. ¿Con qué?	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cuestionario.</li></ul>

*Tabla 9: Recolección de información*

## **3.6 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

### **3.6.1 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

- Aplicar las encuestas a los actores involucrados en el proyecto en estudio.
- Revisión crítica de la información recolectada.
- Analizar e interpretar los resultados
- Tabulación de datos.

### **3.6.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS**

- Gráficos estadísticos
- Diagrama de Gantt
- Interpretación y comprobación de la hipótesis.
- Conclusiones
- Recomendaciones

## CAPÍTULO IV

### 4 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

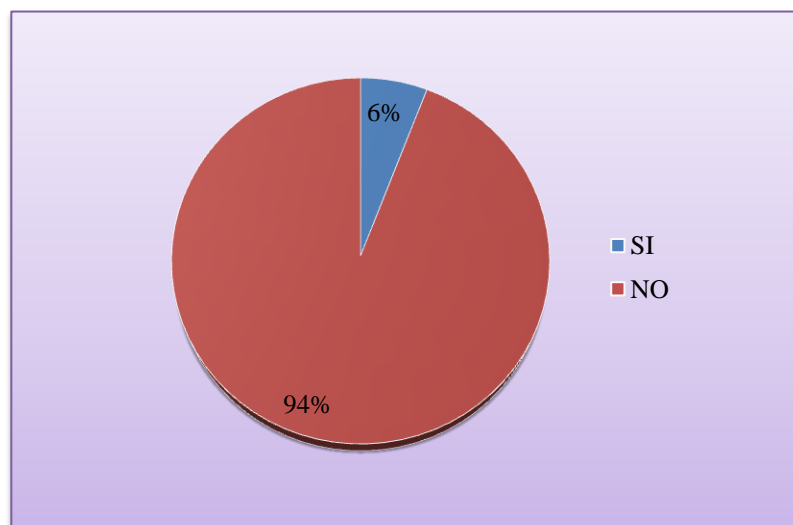
#### 4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS AL PERSONAL TÉCNICO PARTICIPANTE EN LA OBRA.

##### 4.1.1 ENCUESTA 1

**Primera pregunta:** ¿Conoce acerca del Sistema del último planificador (Last Planner System)?

	TOTAL	TOTAL %
SI	1	6%
NO	16	94%
TOTAL	17	100%

*Tabla 10: Encuesta 1 – Pregunta 1*

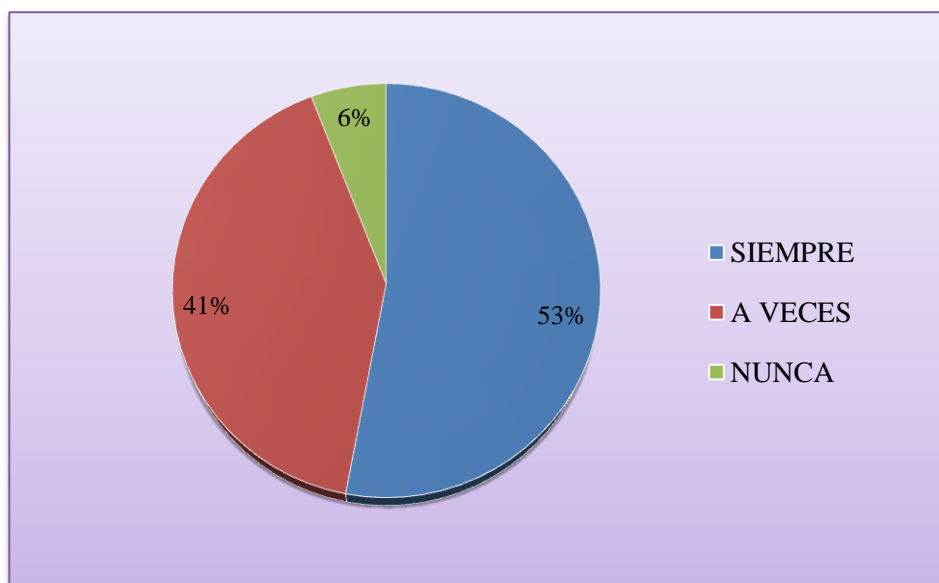


*Gráfica 1: Encuesta 1 – Pregunta 1*

**Segunda pregunta:** ¿Su jefe o residente de obra le informa acerca de las tareas previstas para la siguiente semana?

	TOTAL	TOTAL %
SIEMPRE	9	53%
A VECES	7	41%
NUNCA	1	6%
TOTAL	17	100%

*Tabla 11: Encuesta 1 – Pregunta 2*

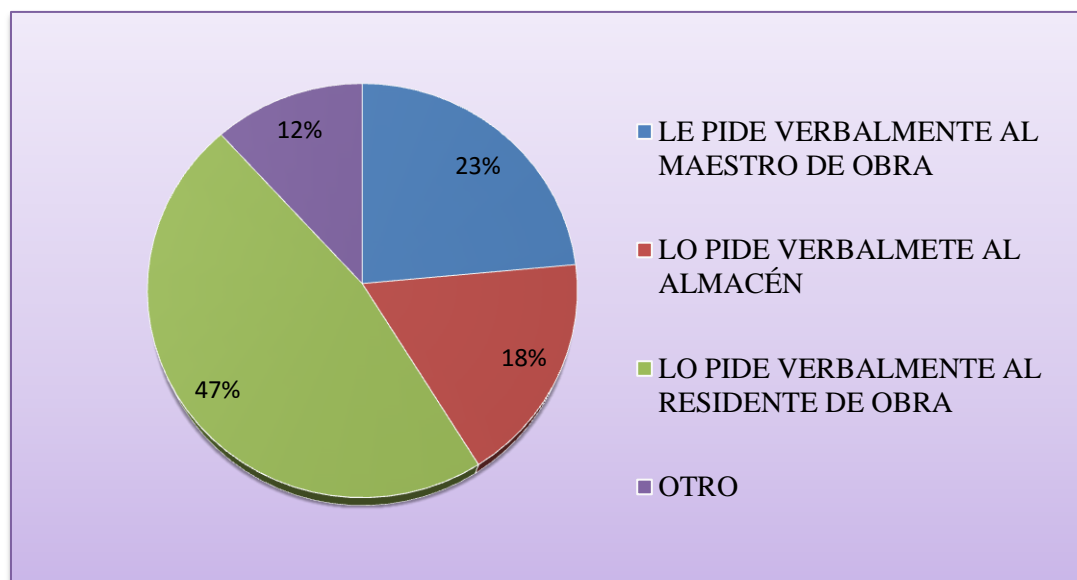


*Gráfica 2: Encuesta 1 – Pregunta 2*

**Tercera pregunta:** ¿Cómo accede una cuadrilla al material de obra?

LO PIDE VERBALMENTE AL:	TOT AL	TOTAL %
<b>MAESTRO DE OBRA</b>	4	24%
<b>ALMACÉN</b>	3	18%
<b>RESIDENTE DE OBRA</b>	8	47%
<b>OTRO (POR SU CUENTA )</b>	2	12%
<b>TOTAL</b>	17	100%

*Tabla 12: Encuesta 1 – Pregunta 3*



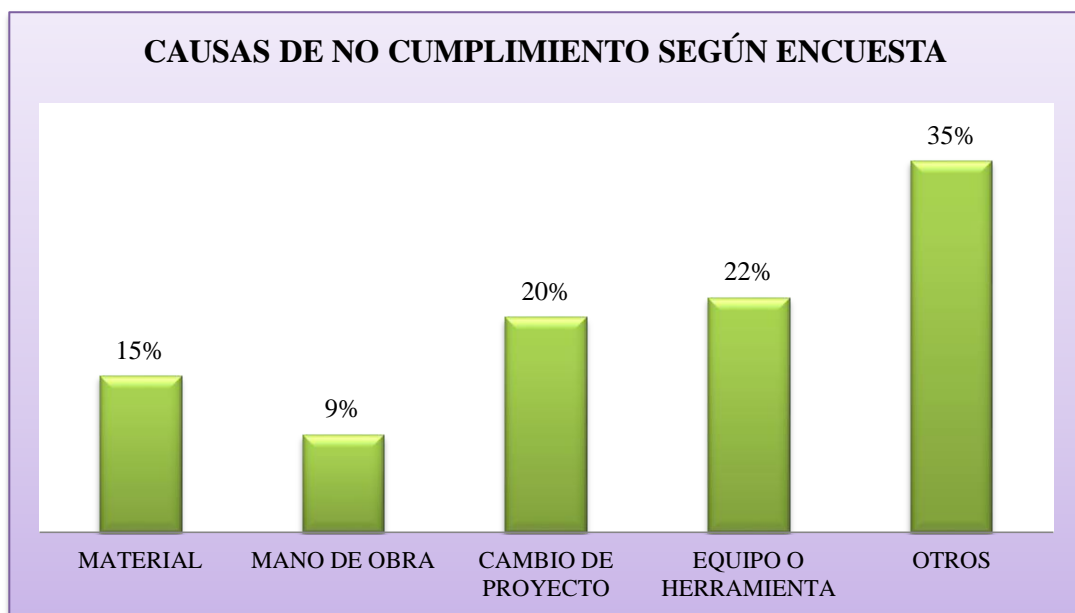
*Gráfica 3: Encuesta 1 – Pregunta 3*



#### 4.1.2 ENCUESTA 2

CAUSAS	TOTAL %
MATERIAL	15%
MANO DE OBRA	9%
CAMBIO DE PROYECTO	20%
EQUIPO O HERRAMIENTA	22%
OTROS	35%

Tabla 13: Encuesta de causas de no cumplimiento



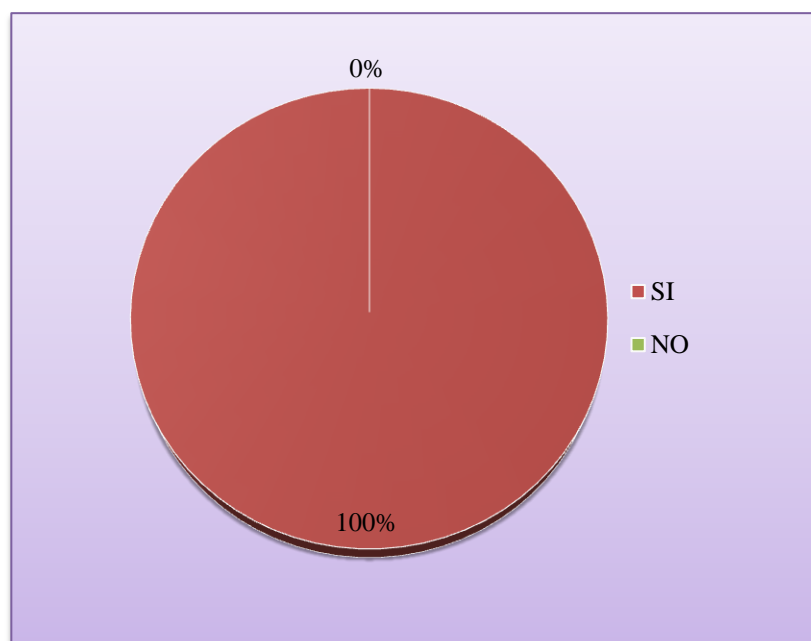
Gráfica 4: Encuesta de causas de no cumplimiento

### 4.1.3 ENCUESTA 3

**Primera pregunta:** ¿Utiliza algún tipo de software en la planificación de su obra?

OPCIONES	RESIDENTES		%
	1	2	
SI	1	1	50%
NO	0	0	50%

*Tabla 14: Encuesta 3 – Primera pregunta*

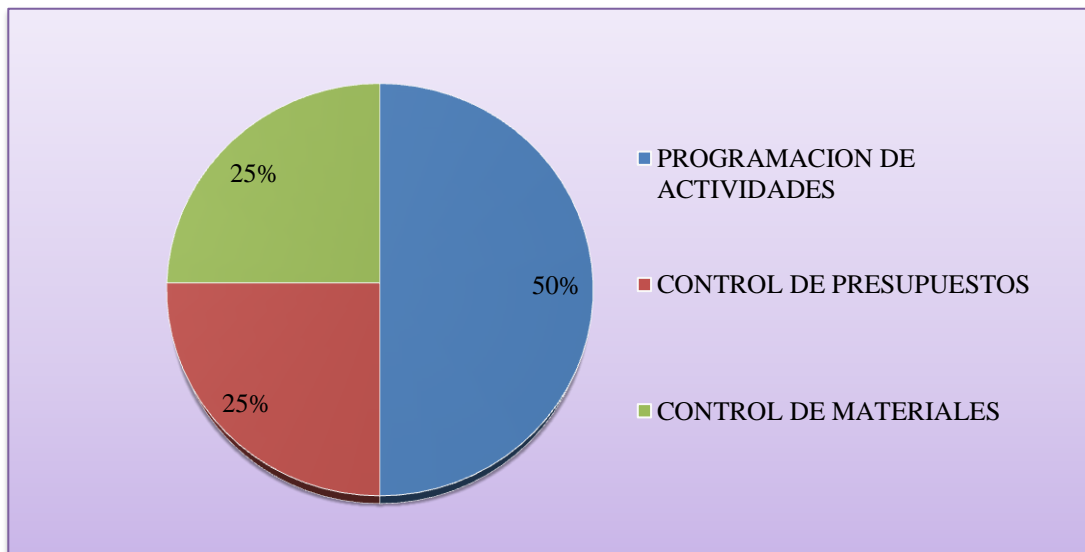


*Gráfica 5: Encuesta 3 – Primera pregunta*

**Segunda pregunta:** Utiliza software para:

OPCIONES	RESIDENTES		%
	1	2	
<b>PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES</b>	1	1	50%
<b>CONTROL DE PRESUPUESTOS</b>	0	1	25%
<b>CONTROL DE MATERIALES</b>	0	1	25%

*Tabla 15: Encuesta 3 - Segunda pregunta*

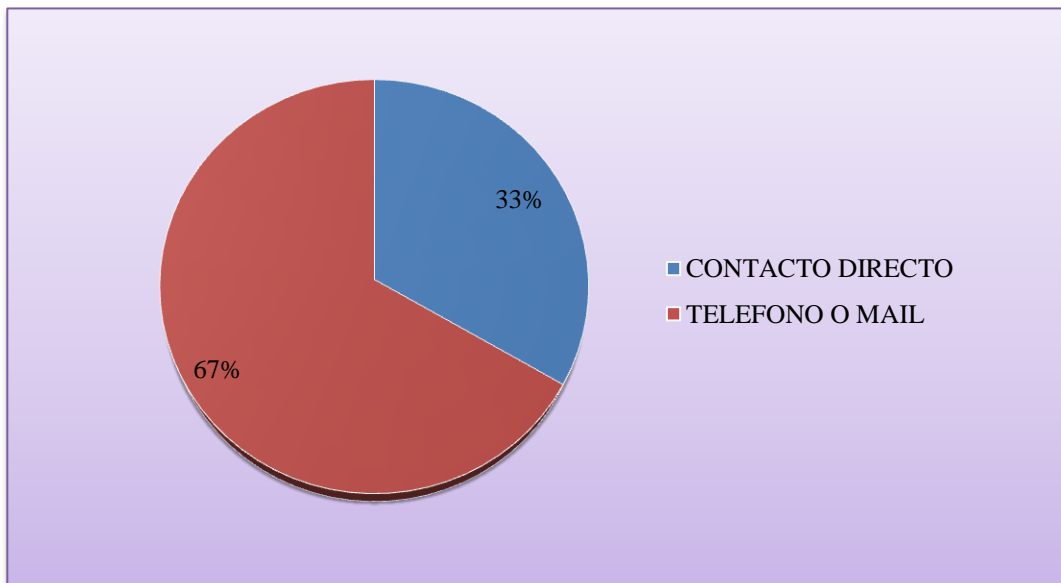


*Gráfica 6: Tabla 16: Encuesta 3 - Segunda pregunta*

**Tercera pregunta:** ¿De qué manera se contacta con los proveedores?

OPCIONES	RESIDENTES		%
	1	2	
<b>CONTACTO DIRECTO</b>	1	0	50%
<b>TELÉFONO O MAIL</b>	1	1	100%

*Tabla 17: Encuesta 3 - Tercera pregunta*

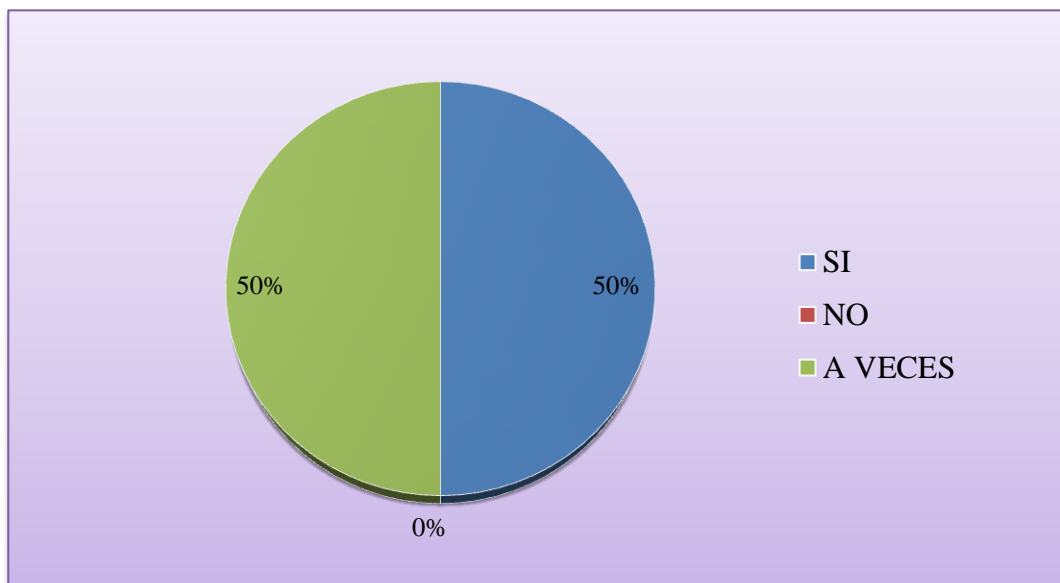


*Gráfica 7: Encuesta 3 - Tercera pregunta*

**Cuarta pregunta:** ¿Se realiza reuniones de planificación de obra con el personal técnico?

OPCIONES	RESIDENTES		%
	1	2	
SI	1	0	33%
NO	0	0	0%
A VECES	0	1	33%

*Tabla 18: Encuesta 3 - Cuarta pregunta*

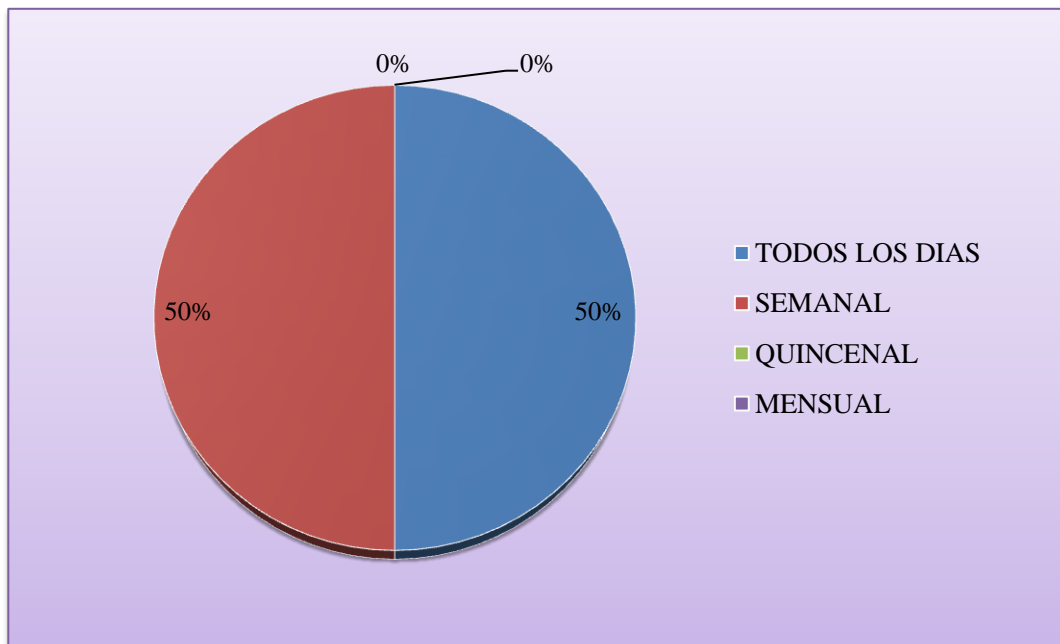


*Gráfica 8: Encuesta 3 - Cuarta pregunta*

**Quinta pregunta:** ¿Se lleva un registro de los avances de la obra?

OPCIONES	RESIDENTES		%
	1	2	
TODOS LOS DÍAS	0	1	50%
SEMANAL	1	0	50%
QUINCENAL	0	0	0%
MENSUAL	0	0	0%

*Tabla 19: Encuesta 3 - Quinta pregunta*

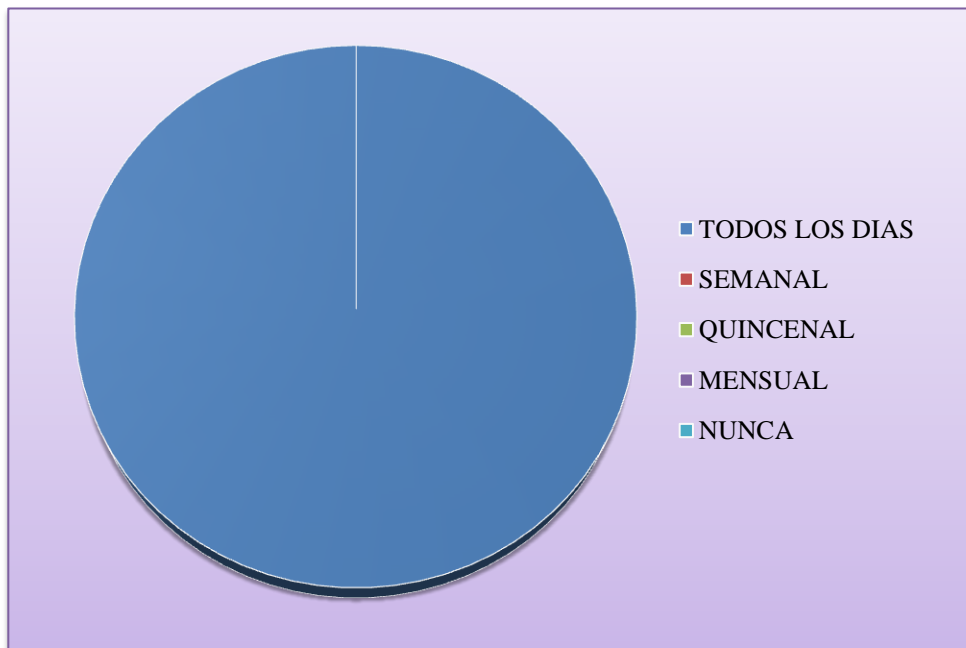


*Gráfica 9: Encuesta 3 - Quinta pregunta*

**Sexta pregunta:** ¿Se lleva un registro de ingreso del personal en obra?

OPCIONES	RESIDENTES		%
	1	2	
<b>TODOS LOS DÍAS</b>	1	1	100%
<b>SEMANAL</b>	0	0	0%
<b>QUINCENAL</b>	0	0	0%
<b>MENSUAL</b>	0	0	0%
<b>NUNCA</b>	0	0	0%

*Tabla 20: Encuesta 3 - Sexta pregunta*

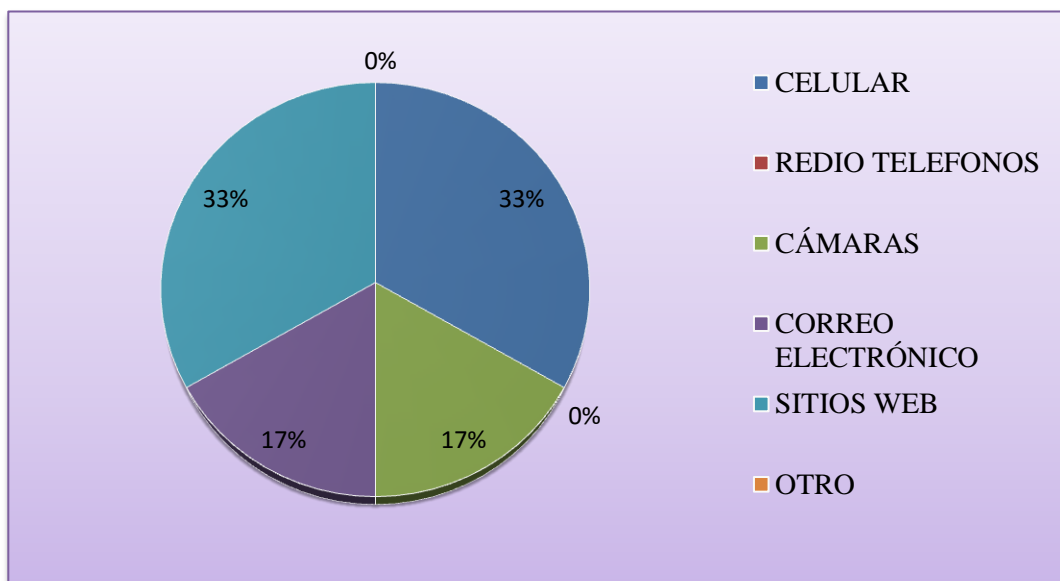


*Gráfica 10: Encuesta 3 - Sexta pregunta*

**Séptima pregunta:** ¿Por cuál de estos medios se realiza la comunicación y cruce de información de la obra y dentro de ella?

OPCIONES	RESIDENTES		%
	1	2	
<b>CELULAR</b>	1	1	33%
<b>RADIOTELÉFONOS</b>	0	0	0%
<b>CÁMARAS</b>	1	0	17%
<b>CORREO ELECTRÓNICO</b>	1	0	17%
<b>SITIOS WEB</b>	1	1	33%
<b>OTRO</b>	0	0	0%

*Tabla 21: Encuesta 3 - Séptima pregunta*



*Gráfica 11: Encuesta 3 - Séptima pregunta*



## **4.2 INTERPRETACIÓN DE DATOS**

### **4.2.1 ANÁLISIS ENCUESTA 1**

En la primera pregunta dirigida al personal técnico de la obra dió como resultado que el 6% afirma que han escuchado acerca del sistema del *Último Planificador*, el 94% afirmo no haber escuchado acerca de dicho tema, cabe recalcar que dentro del personal técnico encuestado se encuentran personas con un nivel superior, como residente de obra y maestro de obra que posiblemente hayan escuchado acerca del SUP, se concluye que la mayoría del personal técnico no tienen alguna idea cerca de la implantación del Sistema del *Último Planificador* en la obra.

En la segunda pregunta el 53 % de los encuestados afirman que siempre el residente de obra les informa acerca de las tareas previstas para la siguiente semana, mientras que el 41% afirmo que a veces y el 6% que nunca, lo que se concluye que a pesar de no haber la implementación del sistema del *Último Planificador* más del 90% es informado acerca de las metas o tareas de la semana.

Analizando la tercera pregunta, el 47% del personal técnico participante en la obra confirma que el material lo piden al residente de obra, el 24% lo pide al maestro de obra, el 18% directamente al almacén y el 12% por otros medios es decir lo consiguen por cuenta propia. Estos resultados reflejan que hay una inexistente planificación con respecto al acceso de los materiales, lo que provoca una indisciplina entre el personal técnico por la falta de organización del personal administrativo.

### **4.2.2 ANÁLISIS ENCUESTA 2**

Analizando las causas de no cumplimiento según los resultados de la encuesta, nos muestra las condiciones climáticas con un 35%, estas son las que más afectan para que una obra se retrase, no cumpla con lo planificado, también se obtuvo como resultados que el equipo o herramienta influye en un 22% principalmente cuando otras cuadrillas ocupan el mismo equipo o herramienta al mismo tiempo en diferentes rubros.

El cambio de proyecto afecta en un 20% refiriéndose a los cambios de última hora en los planos arquitectónicos o estructurales, cálculos no bien realizados lo que involucra que la obra se paralice llegando a que esta se retrase y no se entregue a tiempo y también como resultado final esta pueda colapsar.

El 15% refiriéndose a los materiales de obra cuando estos no llegan a tiempo, son mal contabilizados o no se pide a tiempo, y con un 9% a la mano de obra especialmente cuando los obreros se retrasan al llegar a la obra o no rinden eficazmente.

En esta encuesta se concluye que las causas de no cumplimiento afectan gravemente a la obra en ejecución porque esta se retrasa, paraliza o en los últimos casos puede colapsar, lo que involucra grandes pérdidas en el tiempo de entrega y dinero invertido principalmente.

#### **4.2.3 ANÁLISIS ENCUESTA 3**

Esta encuesta fue dirigida a los dos residentes de obra, obteniendo como resultados que si se utiliza un tipo de software en la planificación de la obra, según el residente 1 empleado en la programación de actividades, y el residente 2 en la programación de actividades, control de presupuesto y control de materiales, el contacto a los proveedores según el residente 1 se lo hace con contacto directo y teléfono o mail, mientras que el residente 2 afirma que sólo por medio de teléfono o mail, el residente 1 afirma que si se realiza reuniones de planificación de obra con el personal técnico mientras tanto el residente 2 afirma que solo a veces se realiza dicha reunión, con respecto al registro de los avances de obra el residente 1 lo realiza semanalmente mientras que el residente 2 diariamente, los dos residentes concuerdan con que se lleva un registro de ingreso del persona en la obra todos los días, en un 33% la comunicación y cruce de información de la obra y dentro de ella es realizada por medio de celular y sitios web, mientras que un 17% por medio de cámaras y correo electrónico.

Con estos resultados obtenidos se analiza que no hay una organización entre los dos residentes de obra lo que simplemente demuestra una falta de planificación y coordinación entre las tareas empleadas por cada uno.

### **4.3 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS**

Una vez realizadas las respectivas encuestas al personal técnico de consorcio constructores y analizado los resultados del proyecto que implica la implementación del sistema del último planificador en el contrato complementario de la construcción de un coliseo centro cívico artístico, cultural y deportivo en la parroquia Pilahuín cantón Ambato provincia Tungurahua dio resultados positivos, comprobando la hipótesis con resultados positivos.

## CAPÍTULO V

### 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES

- La implementación del sistema del *Último Planificador* es un sistema colaborativo y basado en el compromiso. Con los resultados obtenidos entre la interrelación del personal técnico, demuestra que dicho personal cumple con los compromisos de la planificación semanal, eliminando actividades que no añaden valor.
- Teóricamente el sistema del *Último Planificador* es una herramienta muy poderosa que provee herramientas de planificación y efectividad dando buenos resultados hasta en proyectos complejos, en las obras complementarias del proyecto al implementarla por el equipo de trabajo existe una complejidad, no adaptabilidad primeramente debido a la gran cantidad de trabajo por realizar, segundo porque no están constantemente en este tipo de sistema más organizado, por lo cual es necesario un líder de confianza principalmente para el maestro de obras, albañiles y peones, en este caso el residente de obras.
- Se identificó las principales causas de no cumplimiento que afectan al rendimiento de la obra, el clima es el más destacado especialmente por sus constantes cambios que afectan en la obra en proceso y también la falta de socialización entre el personal técnico.
- La implementación del sistema del *Último Planificador* en un principio requiere de un gran esfuerzo por lo que cada agente involucrado asume un papel muy importante en el proceso constructivo, en este proyecto se trabajó muy duro especialmente con el maestro de obras, albañiles y peones, escuchando excusas como: no entiendo, no es posible realizarlo aquí, entre otros.
- Un paso muy importante en el SUP es el estudio de las restricciones y al llevar un registro claro y muy bien detallado de los problemas presentes para cumplir a cabalidad las actividades planeadas se construyó el PAC (porcentaje de actividades cumplidas) que

junto con las causas de no cumplimiento constituyen una herramienta en el planeamiento de actividades intermedias y semanales.

- Mediante el PPC o porcentaje del plan cumplido y las causas de no cumplimiento se realizó el análisis de confiabilidad de programación y de tal manera logro saber el grado de confiabilidad del proyecto programado, dando como resultado del PPC un 94% lo que significa que todos los esfuerzos fueron exitosos.

## **5.2 RECOMENDACIONES**

- Se recomienda la participación de todos los agentes participantes en la obra como arquitecto, ingeniero civil, contratista, residentes de obra, personal administrativo, maestro de obra, albañiles, peones, etc. en todas las reuniones de la planificación intermedia o lookahead para preparar el trabajo y de esta manera identificar restricciones y gestionar su liberación.
- Incrementar considerablemente las relaciones de trabajo y confianza mutua entre todos los agentes participantes del proyecto para compartir y corregir los errores cometidos, dando así oportunidades de aprendizaje entre sí.
- Siempre llevar registros del análisis de las restricciones y las causas de no cumplimiento en obra.
- Controlar y verificar que se cumple la planificación intermedia o lookahead cuando se implementa por primera vez, porque los trabajadores pueden regresar a utilizar técnicas de trabajo a los que estaban acostumbrados al no observar desde un principio los beneficios de su aplicación.

## CAPÍTULO VI

### 6 PROPUESTA

#### 6.1 DATOS INFORMATIVOS

La siguiente propuesta se ejecutara en el proyecto de un coliseo centro cívico artístico, cultural y deportivo en la parroquia PILAHUÍN, a cargo de consorcio constructores.

CONTRATISTA MIEMBRO DEL CONSORCIO:	ING. WALTER OSWALDO RIVAS MANZANO (PROCURADOR COMÚN)
Ciudad	Ambato
Calle principal	Olmedo
No.	S/N
Calle intersección	Castillo
Teléfono:	032829555
Celular:	0998566679
Correo electrónico:	ingwalterrivas@hotmail.ec
Cedula de ciudadanía	1801404144

*Tabla 22: Datos contratista*

#### 6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

Cabe destacar que en la actualidad no existe la utilización de una herramienta Lean en la gestión de proyectos del Ing. Alberto Riva, lo que indica que la presente propuesta es la primera, para mejorar el desempeño de la obra y lograr un progreso significativo en el cumplimiento de plazos y sobre todo la productividad, dicha propuesta incluye toda la información necesaria para el proyecto.

### 6.3 JUSTIFICACIÓN

Los profesionales involucrados en el sector de la construcción han tenido muy poco interés en mejorar la planificación y control de sus obras desde el primer día de ejecución hasta el final del proyecto en marcha y simplemente se limitan a la experiencia obtenida, dando como resultados dificultades, riesgos, retrasos y pérdidas de los recursos.

Por tal razón el Sistema del *Último Planificador* siendo herramienta de la filosofía Lean busca crear ambientes de trabajo estables, disminuir perdidas e incrementar la productividad.

### 6.4 OBJETIVOS

Valorar el Sistema del *Último Planificador*, mediante la implementación del mismo en la obra de la construcción de un coliseo el cual es un centro cívico artístico, cultural y deportivo en la parroquia Pilahuín, con la utilización de hojas de registro, hojas de control, lookahead, y una óptima planificación semanal.

### 6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

Es aplicable la propuesta en base a las siguientes consideraciones:

Sistema Operativo

- Sistema del *Último Planificador*
- Transformación, flujos de valor, variabilidad.
- Focalizado y basado en el sistema de producción

Riesgo

- Gestionando de forma colectiva y compartida entre el personal técnico.

Aprendizaje y conocimiento

- Todo el personal técnico involucrado incorpora dicho aprendizaje al proyecto.

- Aportación de ideas, conocimiento y habilidades en un principio; información compartida; confianza y respeto mutuo entre las partes interesadas.

#### Diseño y procesos

- En la fase de diseño del proyecto se tienen en cuenta todas las etapas de ciclo de vida.
- Los procesos y el proyecto se diseñan de manera conjunta.

#### Proceso

- Concurrente y multinivel

#### Relación entre las partes interesadas

- Todo el personal técnico involucrado en el proyecto participa de las decisiones.
- Un equipo unido compuesto por los profesionales claves del proyecto, involucrados al inicio del proyecto, abiertos y colaborativos.

#### Comunicación y tecnología

- Softwares de planificación de proyectos tales como: MS Project, Primavera Project Planner, Microsoft Excel, etc.

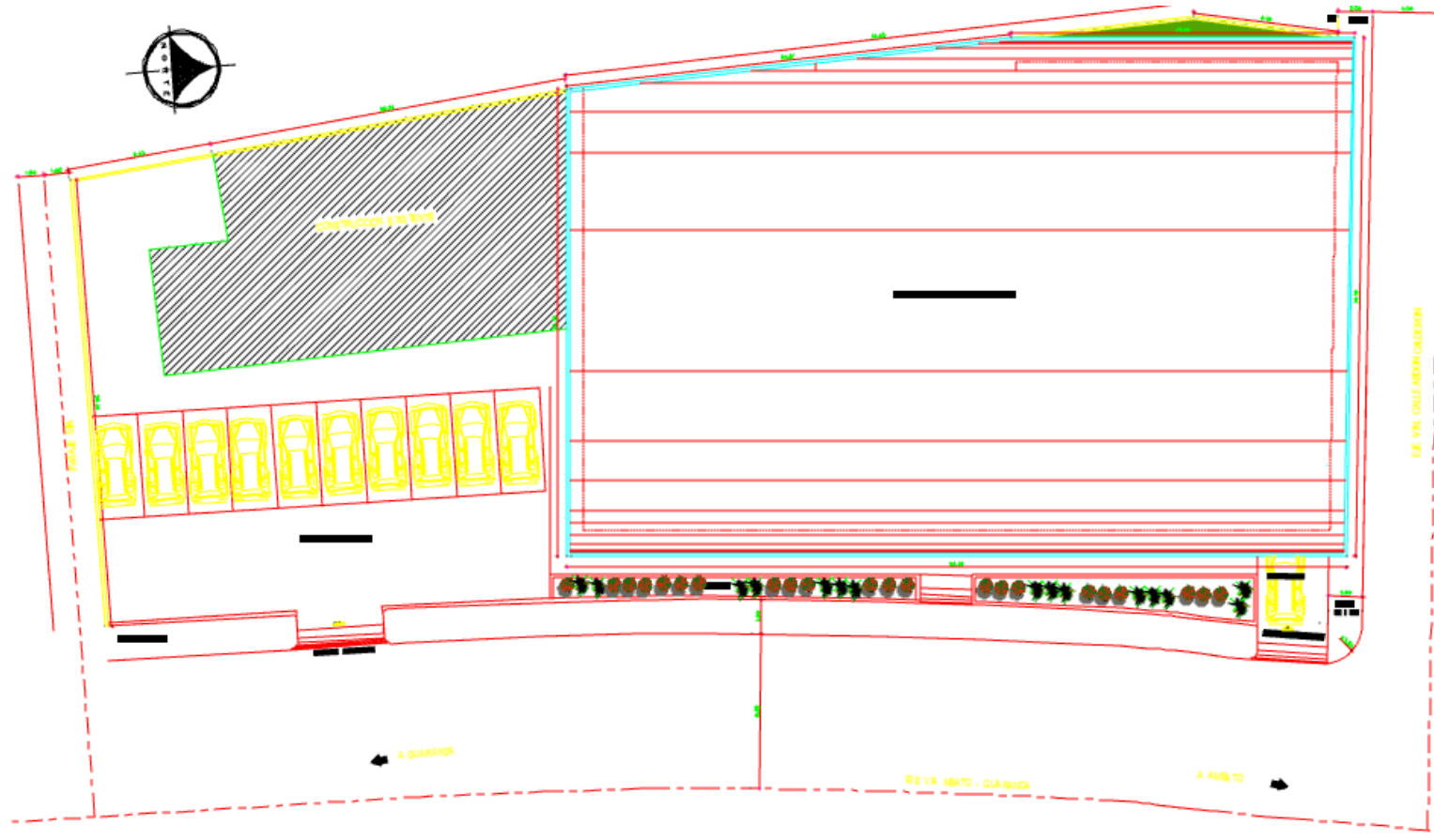
## **6.6 METODOLOGÍA**

### **6.6.1 DESCRIPCIÓN GENERAL**

El proyecto de la construcción del coliseo CENTRO CÍVICO ARTÍSTICO, CULTURAL Y DEPORTIVO PILAHUÍN en la parroquia de PILAHUÍN provincia TUNGURAHUA, consiste en una estructura espacial de columnas y vigas de sección rectangular, con cubierta de estructura metálica y galvalumen, el mismo que se encuentra ubicado en la cabecera parroquial, al cual se aumentaron 95 días más por contrato complementario (obras extras) y en dicho contrato complementario se implementa el Sistema del *Último Planificador*.



### 6.6.1.1 PLANO GENERAL DEL PROYECTO



*Imagen 3: Plano general del proyecto*

### 6.6.1.2 VOLÚMENES DE OBRA CONTRATO COMPLEMENTARIO

ÍTEM	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	DATOS DEL CONTRATO				RENDIMIENTO	REQUERIMIENTO	DURACIÓN
		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL			
C001	Encofrado y Desencofrado Especial con tabla eucalipto para Graderíos de Coliseo	m2	615,00	22,00	13530,00	0,15	53,33	11,53
C002	Relleno compactado especial para cancha incluye acarreo.	m3	460,00	18,50	8510,00	0,06	133,33	3,45
C003	Pintura para cancha	m2	420,00	12,00	5040,00	0,25	32,00	13,13
C004	Puerta de Vidrio Templado de 10 líneas, incluye instalación y chapas	u	1,00	2300,00	2300,00	11,00	0,73	1,38
C005	Arcos con tablero de vidrio (2 unidades)	juego	1,00	2400,00	2400,00	8,00	1,00	1,00
C006	Translucido e=0.4mm	m2	140,00	19,98	2797,20	0,17	47,06	2,98
C007	Canaletas	m	110,00	12,00	1320,00	0,40	20,00	5,50
C008	Placas metálicas	u	16,00	40,00	640,00	0,25	32,00	0,50
C009	Champeado especial para locales y graderíos	m2	370,00	6,15	2275,50	0,30	26,67	13,88
C010	Urinario	U	1,00	100,00	100,00	3,00	2,67	0,38
C011	Retiro de malla existente parte frontal	ml	80,00	7,70	616,00	0,60	13,33	6,00
C012	Adoquinado + sub-base (parte frontal + lateral almacenes)	m2	800,00	27,00	21600,00	0,60	13,33	60,00
C013	Bordillos 0.20m*0.50m	m	170,00	15,10	2567,00	0,10	80,00	2,13
C014	Bermas	m	170,00	8,10	1377,00	0,10	80,00	2,13
C015	Áreas verdes césped	m2	350,00	10,00	3500,00	0,48000	16,67	21,00
C016	Pintura Exterior	m2	500,00	3,55	1775,00	0,20	40,00	12,50
C017	Pintura Exterior (Incluye Grafiado)	m2	125,00	12,80	1600,00	0,27	29,63	4,22
C018	Juntas elastómeras	ml	420,00	1,00	420,00	0,10	80,00	5,25
C019	Piso flotante para escenario	m2	10,00	21,00	210,00	0,50	16,00	0,63
C022	Pasamanos h=0.90	ml	115,00	39,60	4554,00	1,00	8,00	14,38
<b>Total</b>					<b>77.131,70</b>			

Tabla 23: Volúmenes de obra

## 6.6.2 PROGRAMA MAESTRO

El Programa maestro es la base del proyecto, contiene la planificación inicial que responde a “lo que debería hacerse” y presupuesto del mismo.

El programa maestro es la base del *Último Planificador* ya que de aquí se parte para realizar las planificaciones intermedias, análisis de restricciones inventario de trabajo ejecutable y la planificación, aquí se establecen hitos y primeros acuerdos, se acuerdan las respectivas estrategias de trabajo en un tiempo estipulado, se organizará tanto recursos humanos como materiales y determinando los detalles esenciales para la obra para toma de decisiones repentinas que no benefician el progreso de la obra.

<b>PROGRAMA MAESTRO</b>			
<b>TAREA</b>	<b>DURACIÓN (DÍAS)</b>	<b>INICIO</b>	<b>TERMINO</b>
<b>Programa general</b>	<b>95,63</b>	<b>lun 02/02/15</b>	<b>mie 03/06/15</b>
Encofrados	9	lun 02/02/15	jue 12/02/15
Movimiento de tierras	3,45	lun 02/02/15	jue 05/02/15
Mampostería	2,13	mar 17/03/15	vie 20/03/15
Pisos	65,88	vie 13/03/15	mie 03/06/15
Carpintería Metal/Madera	16,59	mar 24/02/15	mar 12/05/15
Recubrimientos	43,73	jue 05/02/15	jue 14/05/15
Cubiertas	3,48	jue 26/02/15	mie 11/03/15
Agua Potable	5,5	mie 03/03/15	11/03/2015
Aparatos Sanitarios	0,38	mie 31/03/15	mie 01/04/15
Alcantarillado	2,13	vue 20/03/15	lun 23/03/15
Obras exteriores	22	lun 23/03/15	mar 12/05/15
Desalojo, Derrocamientos, Liberaciones, etc.	6	mie 01/04/15	jue 09/04/15
Otros	1	mie 25/02/15	jue 26/02/15

*Tabla 24: Programa Maestro – Datos tomados del programa Microsoft Project*

Nota: Se trabajó normalmente de lunes a viernes de 8h00 a 12h00 y de 13h00 a 17h00 , los días sábados de 8h00 a 12h00, en Ms Project trabajo con las horas, cada día tiene 8 horas.

### 6.6.2.1 DETERMINACIÓN DE HITOS

Un paso muy importante dentro del estudio del programa maestro dado que la definición de los hitos controlaran el proyecto, dichos hitos estimarán los tiempos de ejecución con el compromiso de una fecha de cumplimiento, los hitos planteados que a la final son las metas de la obra ayudaran a verificar la eficiencia de la planificación y si de alguna manera existiera un alto para que no se cumplan, existe las opciones de corregir y/o reprogramar las estrategias y actividades.

Una vez asignado las fecha de cumplimiento a un hito es importante y preciso analizar la posibilidad de ser concretado y buscar las mejores herramientas que permitan cumplir las metas planteadas junto con los compromisos planteados.

HITOS	FECHA DE CUMPLIMIENTO
Entrega de coliseo	21 de marzo del 2015
Entrega recreativa	03 de junio del 2015

*Tabla 25: Hitos de cumplimiento*

### 6.6.3 PLANIFICACIÓN INTERMEDIA (LOOKAHEAD)

La planificación intermedia o Lookahead resalta las actividades que se realizarán en un futuro muy cercano, la planificación será mayor a una semana para poder predecir y analizar los problemas que al fin y acabo se presentan cuando se ejecuta una actividad en la fecha programada de dicha actividad.

El objetivo principal es controlar el flujo de trabajo como el diseño (planos), proveedores (equipos y materiales), recursos humanos, toda la información necesaria y requisitos previos muy necesarios para que cada cuadrilla cumpla correctamente su trabajo.

Este cronograma se define en base a las características del proyecto (ubicación, duración, condiciones, etc.). (Ver anexo 3)

### 6.6.3.1 ANÁLISIS DE RESTRICCIONES

Una vez definidas las actividades en el lookahead se deben buscar los factores que impiden que las tareas puedan ejecutarse, es decir elaborar un análisis de restricciones. Las restricciones más comunes son:

- a) Diseño
- b) Materiales
- c) Mano de obra
- d) Equipos y herramientas
- e) Prerrequisitos
- f) Calidad

DIS	DISEÑO
MAT	MATERIALES
MO	MANO DE OBRA
EH	EQUIPO Y HERRAMIENTAS
PRE	PRERREQUISITOS
CAL	CALCULO
OTR	OTROS

*Tabla 26: Nomenclatura análisis de restricciones*

SEMANA	ACTIVIDADES	FECHA INICIO	FECHA FIN	RESTRICCIONES							RESPONSABLE	OBSERVACIONES
				DIS	MAT	MO	EH	PRE	CAL	OTR		
SEMANA 1	Encofrado y Desencofrado Especial con tabla eucalipto para Graderíos de Coliseo	lun 02/02/15	jue 12/02/15	1	1	1	1	1	1	1	Maestro mayor	
	Relleno compactado especial para cancha incluye acarreo.	lun 02/02/15	jue 05/02/15	1	1	1	1	1	1	1	Residente	
	Pintura para cancha	jue 05/02/15	mar 24/02/15	1	0	1	1	1	1	1	Pintor	PEDIDO

Tabla 27: Análisis restricciones - semana 1

SEMANA	ACTIVIDADES	FECHA INICIO	FECHA FIN	RESTRICCIONES							RESPONSABLE	OBSERVACIONES
				DIS	MAT	MO	EH	PRE	CAL	OTR		
SEMANA 2	Encofrado y Desencofrado Especial con tabla eucalipto para Graderíos de Coliseo	lun 02/02/15	jue 12/02/15	1	1	1	1	1	1	1	Maestro mayor	
	Pintura para cancha	jue 05/02/15	mar 24/02/15	1	1	1	1	1	1	1	Pintor	

Tabla 28: Análisis restricciones - semana 2

SEMANA	ACTIVIDADES	FECHA INICIO	FECHA FIN	RESTRICCIONES							RESPONSABLE	OBSERVACIONES
				DIS	MAT	MO	EH	PRE	CAL	OTR		
SEMANA 3	Pintura para cancha	jue 05/02/15	mar 24/02/15	1	1	1	1	1	1	1	Pintor	

Tabla 29: Análisis restricciones - semana 3

SEMANA	ACTIVIDADES	FECHA INICIO	FECHA FIN	RESTRICCIONES							RESPONSABLE	OBSERVACIONES
				DIS	MAT	MO	EH	PRE	CAL	OTR		
SEMANA 4	Pintura para cancha	jue 05/02/15	mar 24/02/15	1	1	1	1	1	1	1	Pintor	
	Puerta de Vidrio Templando de 10 líneas, incluye instalación y chapas	mar 24/02/15	mie 25/02/15	1	1	1	1	1	1	1	Instalador	
	Arcos con tablero de vidrio (2 unidades)	mie 25/02/15	jue 26/02/15	1	1	1	1	1	1	1	Instalador	
	Translucido e=0.4mm	jue 26/02/15	mar 03/03/15	1	1	1	1	1	1	1	Instalador	

Tabla 30: Análisis restricciones - semana 4

SEMANA	ACTIVIDADES	FECHA INICIO	FECHA FIN	RESTRICCIONES							RESPONSABLE	OBSERVACIONES
				DIS	MAT	MO	EH	PRE	CAL	OTR		
SEMANA 5	Translucido e=0.4mm	jue 26/02/15	mar 03/03/15	1	1	1	1	1	1	1	Instalador	
	Canaletas	mar 03/03/15	mie 11/03/15	1	1	1	1	1	1	1	Instalador	

Tabla 31: Análisis restricciones - semana 5

SEMANA	ACTIVIDADES	FECHA INICIO	FECHA FIN	RESTRICCIONES							RESPONSABLE	OBSERVACIONES
				DIS	MAT	MO	EH	PRE	CAL	OTR		
SEMANA 6	Canaletas	mar 03/03/15	mie 11/03/15	1	1	1	1	1	1	1	Instalador	
	Placas metálicas	mie 11/03/15	mie 11/03/15	1	1	1	1	1	1	1	Soldador	
	Champeado especial para locales y graderíos	mie 11/03/15	lun 30/03/15	1	1	1	1	1	1	1	Pintor	

	Adoquinado + sub-base (parte frontal + lateral almacenes)	vie 13/03/15	mie 03/03/15	1	0	1	1	1	1	1	Maestro mayor	PEDIDO
--	---	-----------------	-----------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------	--------

Tabla 32: Análisis restricciones - semana 6

SEMANA 7	ACTIVIDADES	FECHA INICIO	FECHA FIN	RESTRICCIONES							RESPONSABLE	OBSERVACIONES
				DIS	MAT	MO	EH	PRE	CAL	OTR		
	Champeado especial para locales y graderíos	mie 11/03/15	lun 30/03/15	1	1	1	1	1	1	1	Pintor	
	Adoquinado + sub-base (parte frontal + lateral almacenes)	vie 13/03/15	mie 03/03/15	1	1	1	1	1	1	1	Maestro mayor	
	Bordillos 0.20m*0.50m	mar 17/03/15	vie 20/03/15	1	1	1	1	1	1	1	Maestro mayor	
	Bermas	vie 20/03/15	lun 23/03/15	1	1	1	1	1	1	1	Maestro mayor	

Tabla 33: Análisis restricciones - semana 7

SEMANA 8	ACTIVIDADES	FECHA INICIO	FECHA FIN	RESTRICCIONES							RESPONSABLE	OBSERVACIONES
				DIS	MAT	MO	EH	PRE	CAL	OTR		
	Champeado especial para locales y graderíos	mie 11/03/15	lun 30/03/15	1	1	1	1	1	1	1	Pintor	
	Adoquinado + sub-base (parte frontal + lateral almacenes)	vie 13/03/15	mie 03/03/15	1	1	1	1	1	1	1	Maestro mayor	
	Bermas	vie 20/03/15	lun 23/03/15	1	1	1	1	1	1	1	Maestro mayor	
	áreas verdes césped	lun 23/03/15	sab 18/04/15	1	1	1	1	1	1	1	Jardinero	

Tabla 34: Análisis restricciones - semana 8



SEMANA 9	ACTIVIDADES	FECHA INICIO	FECHA FIN	RESTRICCIONES							RESPONSABLE	OBSERVACIONES
				DIS	MAT	MO	EH	PRE	CAL	OTR		
	Champeado especial para locales y graderíos	mie 11/03/15	lun 30/03/15	1	1	1	1	1	1	1	Pintor	
	Urinario	vie 13/03/15	mie 03/03/15	1	1	1	1	1	1	1	Plomero	
	Retiro de malla existente parte frontal	mie 01/04/15	jue 09/04/15	1	1	1	1	1	1	1	Maestro mayor	
	Adoquinado + sub-base (parte frontal + lateral almacenes)	vie 13/03/15	mie 03/03/15	1	1	1	1	1	1	1	Maestro mayor	
	Áreas verdes césped	lun 23/03/15	sab 18/04/15	1	1	1	1	1	1	1	Jardinero	

Tabla 35: Análisis restricciones - semana 9

SEMANA 10	ACTIVIDADES	FECHA INICIO	FECHA FIN	RESTRICCIONES							RESPONSABLE	OBSERVACIONES
				DIS	MAT	MO	EH	PRE	CAL	OTR		
	Retiro de malla existente parte frontal	mie 01/04/15	jue 09/04/15	1	1	1	1	1	1	1	Maestro mayor	
	Adoquinado + sub-base (parte frontal + lateral almacenes)	vie 13/03/15	mie 03/03/15	1	1	1	1	1	1	1	Maestro mayor	
	Áreas verdes césped	lun 23/03/15	sab 18/04/15	1	1	1	1	1	1	1	Jardinero	

Tabla 36: Análisis restricciones - semana 10

SEMANA 11	ACTIVIDADES	FECHA INICIO	FECHA FIN	RESTRICCIONES							RESPONSABLE	OBSERVACIONES
				DIS	MAT	MO	EH	PRE	CAL	OTR		
	Adoquinado + sub-base (parte frontal + lateral almacenes)	vie 13/03/15	mie 03/03/15	1	1	1	1	1	1	1	Maestro mayor	
	Áreas verdes césped	lun 23/03/15	sab 18/04/15	1	1	1	1	1	1	1	Jardinero	

Tabla 37: Análisis restricciones - semana 11

SEMANA 12	ACTIVIDADES	FECHA INICIO	FECHA FIN	RESTRICCIONES							RESPONSABLE	OBSERVACIONES
				DIS	MAT	MO	EH	PRE	CAL	OTR		
	Adoquinado + sub-base (parte frontal + lateral almacenes)	vie 13/03/15	mie 03/03/15	1	1	1	1	1	1	1	Maestro mayor	
	Pintura Exterior	mar 22/04/15	vie 08/05/15	1	1	1	1	1	1	1	Pintor	
	Pasamanos h=0.90	mie 22/04/15	mar 12/05/15	1	1	1	1	1	1	1	Perfilero	

Tabla 38: Análisis restricciones - semana 12

SEMANA 13	ACTIVIDADES	FECHA INICIO	FECHA FIN	RESTRICCIONES							RESPONSABLE	OBSERVACIONES
				DIS	MAT	MO	EH	PRE	CAL	OTR		
	Adoquinado + sub-base (parte frontal + lateral almacenes)	vie 13/03/15	mie 03/03/15	1	1	1	1	1	1	1	Maestro mayor	
	Pintura Exterior	mar 22/04/15	vie 08/05/15	1	1	1	1	1	1	1	Pintor	
	Pasamanos h=0.90	mie 22/04/15	mar 12/05/15	1	1	1	1	1	1	1	Perfilero	

Tabla 39: Análisis restricciones - semana 13

SEMANA 14	ACTIVIDADES	FECHA INICIO	FECHA FIN	RESTRICCIONES							RESPONSABLE	OBSERVACIONES
				DIS	MAT	MO	EH	PRE	CAL	OTR		
	Adoquinado + sub-base (parte frontal + lateral almacenes)	vie 13/03/15	mie 03/03/15	1	1	1	1	1	1	1	Maestro mayor	
	Pintura Exterior	mar 22/04/15	vie 08/05/15	1	1	1	1	1	1	1	Pintor	
	Pintura Exterior (Incluye Grafiado)	vie 08/05/15	jue 14/05/15	1	1	1	1	1	1	1	Pintor	
	Pasamanos h=0.90	mie 22/04/15	mar 12/05/15	1	1	1	1	1	1	1	Perfilero	

Tabla 40: Análisis restricciones - semana 14

SEMANA 15	ACTIVIDADES	FECHA INICIO	FECHA FIN	RESTRICCIONES							RESPONSABLE	OBSERVACIONES
				DIS	MAT	MO	EH	PRE	CAL	OTR		
	Adoquinado + sub-base (parte frontal + lateral almacenes)	vie 13/03/15	mie 03/03/15	1	1	1	1	1	1	1	Maestro mayor	
	Pintura Exterior (Incluye Grafiado)	vie 08/05/15	jue 14/05/15	1	1	1	1	1	1	1	Pintor	
	Juntas elastómeras	jue 14/05/15	vie 22/05/15	1	1	1	1	1	1	1	Maestro mayor	
	Pasamanos h=0.90	mie 22/04/15	mar 12/05/15	1	1	1	1	1	1	1	Perfilero	

Tabla 41: Análisis restricciones - semana 15

SEMANA	ACTIVIDADES	FECHA INICIO	FECHA FIN	RESTRICCIONES							RESPONSABLE	OBSERVACIONES
				DIS	MAT	MO	EH	PRE	CAL	OTR		
SEMANA 16	Adoquinado + sub-base (parte frontal + lateral almacenes)	vie 13/03/15	mie 03/03/15	1	1	1	1	1	1	1	Maestro mayor	
	Juntas elastómeras	jue 14/05/15	vie 22/05/15	1	1	1	1	1	1	1	Albañil	
	Piso flotante para escenario	vie 22/05/15	vie 22/05/15	1	1	1	1	1	1	1	Instalador	

Tabla 42: Análisis restricciones - semana 16

SEMANA	ACTIVIDADES	FECHA INICIO	FECHA FIN	RESTRICCIONES							RESPONSABLE	OBSERVACIONES
				DIS	MAT	MO	EH	PRE	CAL	OTR		
SEMANA 17	Adoquinado + sub-base (parte frontal + lateral almacenes)	vie 13/03/15	mie 03/03/15	1	1	1	1	1	1	1	Maestro mayor	

Tabla 43: Análisis restricciones - semana 17

SEMANA	ACTIVIDADES	FECHA INICIO	FECHA FIN	RESTRICCIONES							RESPONSABLE	OBSERVACIONES
				DIS	MAT	MO	EH	PRE	CAL	OTR		
SEMANA 18	Adoquinado + sub-base (parte frontal + lateral almacenes)	vie 13/03/15	mie 03/03/15	1	1	1	1	1	1	1	Maestro mayor	

Tabla 44: Análisis restricciones - semana 18

### **6.6.3.2 INVENTARIOS DE TRABAJO EJECUTABLE**

El ITE esta conformado por las actividades de la planificación intermedia (lookahead) que tienen liberadas sus restricciones, de esta manera se crea un stock de actividades que sabemos que pueden desarrollarse, en una secuencia apropiada para su ejecución.

Cabe destacar que dentro del ITE pueden existir los siguientes tipos de actividades:

- Actividades con restricciones liberadas que pertenecen al ITE de la semana en curso y que no pudieron ser ejecutadas.
- Actividades con restricciones liberadas que pertenecen a la primera semana futura que se desea planificar.
- Actividades con restricciones liberadas con dos o más semanas futuras (situación ideal de todo planificador) que se conocen como Buffers.

ITEM	ACTIVIDADES	FECHA INICIO	FECHA FIN	L	M	M	J	V	S	ENTRADA A LA SEMANA	RESPONSABLE
1	Encofrado y Desencofrado Especial con tabla eucalipto para Graderíos de Coliseo	lun 02/02/15	jue 12/02/15	x	x	x	x	x	x	OK	Maestro mayor
2	Relleno compactado especial para cancha incluye acarreo.	lun 02/02/15	jue 05/02/15	x	x	x				OK	Residente
3	Pintura para cancha	jue 05/02/15	mar 24/02/15	x	x	x	x	x	x	OK	Pintor
4	Puerta de Vidrio Templando de 10 líneas, incluye instalación y chapas	mar 24/02/15	mie 25/02/15	x	x	x	x	x	x	OK	Instalador
5	Arcos con tablero de vidrio (2 unidades)	mie 25/02/15	jue 26/02/15			x	x			OK	Instalador
6	Translucido e=0.4mm	jue 26/02/15	mar 03/03/15	x	x	x	x	x	x	OK	Instalador
7	Canaletas	mar 03/03/15	mie 11/03/15	x	x	x	x	x	x	OK	Instalador
8	Placas metálicas	mie 11/03/15	mie 11/03/15			x				OK	Soldador
9	Champeado especial para locales y graderíos	mie 11/03/15	lun 30/03/15	x	x	x	x	x	x	OK	Pintor
10	Urinario	vie 13/03/15	mie 03/03/15	x	x	x	x	x	x	OK	Plomero
11	Retiro de malla existente parte frontal	mie 01/04/15	jue 09/04/15	x	x	x	x	x	x	OK	Maestro mayor
12	Adoquinado + sub-base (parte frontal + lateral almacenes)	vie 13/03/15	mie 03/03/15	x	x	x	x	x	x	OK	Maestro mayor
13	Bordillos 0.20m*0.50m	mar 17/03/15	vie 20/03/15		x	x	x	x		OK	Maestro mayor
14	Bermas	vie 20/03/15	lun 23/03/15	x				x	x	OK	Maestro mayor
15	Áreas verdes césped	lun 23/03/15	sab 18/04/15	x	x	x	x	x	x	OK	Jardinero
16	Pintura Exterior	mar	vie	x	x	x	x	x	x	OK	Pintor

		22/04/15	08/05/15									
17	Pintura Exterior (Incluye Grafiado)	vie 08/05/15	jue 14/05/15	x	x	x	x	x	x	OK	Pintor	
18	Juntas elastómeras	jue 14/05/15	vie 22/05/15	x	x	x	x	x	x	OK	Albañil	
19	Piso flotante para escenario	vie 22/05/15	vie 22/05/15					x		OK	Instalador	
20	Pasamanos h=0.90	mie 22/04/15	mar 12/05/15	x	x	x	x	x	x	OK	Perfilero	

*Tabla 45: Inventario de trabajo ejecutable*

#### **6.6.4 PLANIFICACIÓN SEMANAL**

En cada reunión semanal se revisó el avance de obra y se analizó las causas de no cumplimiento, se levantó las restricciones identificadas en un anterior análisis, se establecieron compromisos de producción a partir del inventario de trabajo ejecutable, después de la reunión, se realizó la programación en base al Lookahead o programación intermedia. Diariamente se registraba el cumplimiento y no cumplimiento de las actividades.

A continuación la planificación semanal de todos los rubros:



PLANIFICACIÓN SEMANAL										
NOMBRE DEL PROYECTO:	CENTRO CÍVICO ARTÍSTICO, CULTURAL Y DEPORTIVO PILAHUÍN	FECHA INICIO:	02/02/2015		UBICACIÓN:		CABECERA PARROQUIAL DE PILAHUÍN			
		FECHA FIN:	07/02/2015							
ACTIVIDAD	RESPONSABLE	SEMANA 1						CUMPLIMIENTO		
		L	M	M	J	V	S	SI	NO	MOTIVO
Encofrado y Desencofrado Especial con tabla eucalipto para Graderíos de Coliseo	Maestro mayor	x	x	x	x	x	x	x		
Relleno compactado especial para cancha incluye acarreo.	Residente	x	x	x	x			x		
Pintura para cancha	Pintor	x	x	x	x	x	x		x	clima

Tabla 46: Planificación semana 1

PLANIFICACIÓN SEMANAL										
NOMBRE DEL PROYECTO:	CENTRO CÍVICO ARTÍSTICO, CULTURAL Y DEPORTIVO PILAHUÍN	FECHA INICIO:	09/02/2015		UBICACIÓN:		CABECERA PARROQUIAL DE PILAHUÍN			
		FECHA FIN:	14/02/2015							
ACTIVIDAD	RESPONSABLE	SEMANA 2						CUMPLIMIENTO		
		L	M	M	J	V	S	SI	NO	MOTIVO
Encofrado y Desencofrado Especial con tabla eucalipto para Graderíos de Coliseo	Maestro mayor	x	x	x	x			x		
Pintura para cancha	Pintor	x	x	x	x	x	x	x		

Tabla 47: Planificación semana 2

PLANIFICACIÓN SEMANAL												
NOMBRE DEL PROYECTO:	CENTRO CÍVICO ARTÍSTICO, CULTURAL Y DEPORTIVO PILAHUÍN	FECHA INICIO:	16/02/2015	UBICACIÓN:	CABECERA PARROQUIAL DE PILAHUÍN							
		FECHA FIN:	21/02/2015			RESPONSABLE	SEMANA 3					
ACTIVIDAD										SI	NO	MOTIVO
Pintura para cancha										x		

Tabla 48: Planificación semana 3

PLANIFICACIÓN SEMANAL												
NOMBRE DEL PROYECTO:	CENTRO CÍVICO ARTÍSTICO, CULTURAL Y DEPORTIVO PILAHUÍN	FECHA INICIO:	23/02/2015	UBICACIÓN:	CABECERA PARROQUIAL DE PILAHUÍN							
		FECHA FIN:	28/02/2015			RESPONSABLE	SEMANA 4					
ACTIVIDAD										SI	NO	MOTIVO
Pintura para cancha		Pintor								x		
Puerta de Vidrio Templando de 10 líneas, incluye instalación y chapas		Instalador								x		
Arcos con tablero de vidrio (2 unidades)		Instalador								x		
Translúcido e=0.4mm		Instalador										

Tabla 49: Planificación semana 4

PLANIFICACIÓN SEMANAL												
NOMBRE DEL PROYECTO:	CENTRO CÍVICO ARTÍSTICO, CULTURAL Y DEPORTIVO PILAHUÍN	FECHA INICIO:	02/03/2015	UBICACIÓN:	CABECERA PARROQUIAL DE PILAHUÍN							
		FECHA FIN:	07/03/2015			RESPONSABLE	SEMANA 5					
ACTIVIDAD										SI	NO	MOTIVO
Translúcido e=0.4mm		Instalador								x		
Canaletas		Instalador										

Tabla 50: Planificación semana 5

PLANIFICACIÓN SEMANAL											
NOMBRE DEL PROYECTO:	CENTRO CÍVICO ARTÍSTICO, CULTURAL Y DEPORTIVO PILAHUÍN	FECHA INICIO:	09/03/2015	UBICACIÓN:			CABECERA PARROQUIAL DE PILAHUÍN				
		FECHA FIN:	14/03/2015	RESPONSABLE	SEMANA 6						CUMPLIMIENTO
ACTIVIDAD		L	M		M	J	V	S	SI	NO	MOTIVO
Canaletas	Instalador	x	x	x				x			
Placas metálicas	Soldador			x				x			
Champeado especial para locales y graderíos	Pintor			x	x	x	x		x	mano de obra	
Adoquinado + sub-base (parte frontal + lateral almacenes)	Maestro mayor					x	x				

Tabla 51: Planificación semana 6

PLANIFICACIÓN SEMANAL											
NOMBRE DEL PROYECTO:	CENTRO CÍVICO ARTÍSTICO, CULTURAL Y DEPORTIVO PILAHUÍN	FECHA INICIO:	16/03/2015	UBICACIÓN:			CABECERA PARROQUIAL DE PILAHUÍN				
		FECHA FIN:	21/03/2015	RESPONSABLE	SEMANA 7						CUMPLIMIENTO
ACTIVIDAD		L	M		M	J	V	S	SI	NO	MOTIVO
Champeado especial para locales y graderíos	Pintor	x	x	x	x	x	x	x			
Adoquinado + sub-base (parte frontal + lateral almacenes)	Maestro mayor	x	x	x	x	x	x		x	clima	
Bordillos 0.20m*0.50m	Maestro mayor		x	x	x	x		x			
Bermas	Maestro mayor					x	x	x			

Tabla 52: Planificación semana 7

PLANIFICACIÓN SEMANAL													
NOMBRE DEL PROYECTO:	CENTRO CÍVICO ARTÍSTICO, CULTURAL Y DEPORTIVO PILAHUÍN	FECHA INICIO:	23/03/2015	UBICACIÓN:	CABECERA PARROQUIAL DE PILAHUÍN	SEMANA 8						CUMPLIMIENTO	
		FECHA FIN:	28/03/2015			L	M	M	J	V	S	SI	NO
ACTIVIDAD		RESPONSABLE											
Champeado especial para locales y graderíos			x	x	x	x	x	x	x				
Adoquinado + sub-base (parte frontal + lateral almacenes)			x	x	x	x	x	x	x				
Bermas			x						x				
Áreas verdes césped			x	x	x	x	x	x	x				

Tabla 53: Planificación semana 8

PLANIFICACIÓN SEMANAL													
NOMBRE DEL PROYECTO:	CENTRO CÍVICO ARTÍSTICO, CULTURAL Y DEPORTIVO PILAHUÍN	FECHA INICIO:	30/03/2015	UBICACIÓN:	CABECERA PARROQUIAL DE PILAHUÍN	SEMANA 9						CUMPLIMIENTO	
		FECHA FIN:	04/04/2015			L	M	M	J	V	S	SI	NO
ACTIVIDAD		RESPONSABLE											
Champeado especial para locales y graderíos		Pintor	x						x				
Urinario		Plomero		x	x				x				
Retiro de malla existente parte frontal		Maestro mayor			x	x	x	x	x				
Adoquinado + sub-base (parte frontal + lateral almacenes)		Maestro mayor	x	x	x	x	x	x	x				
Áreas verdes césped		Jardinero	x	x	x	x	x	x	x				

Tabla 54: Planificación semana 9

PLANIFICACIÓN SEMANAL											
NOMBRE DEL PROYECTO:	CENTRO CÍVICO ARTÍSTICO, CULTURAL Y DEPORTIVO PILAHUÍN	FECHA INICIO:	06/04/2015		UBICACIÓN:			CABECERA PARROQUIAL DE PILAHUÍN			
		FECHA FIN:	11/04/2015								
ACTIVIDAD	RESPONSABLE	SEMANA 10						CUMPLIMIENTO			
		L	M	M	J	V	S	SI	NO	MOTIVO	
Retiro de malla existente parte frontal	Maestro mayor	x	x	x	x	x	x	x			
Adoquinado + sub-base (parte frontal + lateral almacenes)	Maestro mayor	x	x	x	x	x	x	x			
Áreas verdes césped	Jardinero	x	x	x	x	x	x	x			

Tabla 55: Planificación semana 10

PLANIFICACIÓN SEMANAL											
NOMBRE DEL PROYECTO:	CENTRO CÍVICO ARTÍSTICO, CULTURAL Y DEPORTIVO PILAHUÍN	FECHA INICIO:	13/04/2015		UBICACIÓN:			CABECERA PARROQUIAL DE PILAHUÍN			
		FECHA FIN:	18/04/2015								
ACTIVIDAD	RESPONSABLE	SEMANA 11						CUMPLIMIENTO			
		L	M	M	J	V	S	SI	NO	MOTIVO	
Adoquinado + sub-base (parte frontal + lateral almacenes)	Maestro mayor	x	x	x	x	x	x	x			
Áreas verdes césped	Jardinero	x	x	x	x	x	x	x			

Tabla 56: Planificación semana 11

PLANIFICACIÓN SEMANAL											
NOMBRE DEL PROYECTO:	CENTRO CÍVICO ARTÍSTICO, CULTURAL Y DEPORTIVO PILAHUÍN	FECHA INICIO:	20/04/2015		UBICACIÓN:			CABECERA PARROQUIAL DE PILAHUÍN			
		FECHA FIN:	25/04/2015								
ACTIVIDAD	RESPONSABLE	SEMANA 12						CUMPLIMIENTO			
		L	M	M	J	V	S	SI	NO	MOTIVO	
Adoquinado + sub-base (parte frontal + lateral almacenes)	Maestro mayor	x	x	x	x	x	x	x			
Pintura Exterior	Pintor			x	x	x	x	x			
Pasamanos h=0.90	Perfilero			x	x	x	x	x			

Tabla 57: Planificación semana 12

PLANIFICACIÓN SEMANAL											
NOMBRE DEL PROYECTO:	CENTRO CÍVICO ARTÍSTICO, CULTURAL Y DEPORTIVO PILAHUÍN	FECHA INICIO:	27/04/2015	UBICACIÓN:			CABECERA PARROQUIAL DE PILAHUÍN				
		FECHA FIN:	02/05/2015	RESPONSABLE	SEMANA 13						CUMPLIMIENTO
ACTIVIDAD		L	M		M	J	V	S	SI	NO	MOTIVO
Adoquinado + sub-base (parte frontal + lateral almacenes)	Maestro mayor	x	x	x	x	x	x	x			
Pintura Exterior	Pintor	x	x	x	x	x	x	x			
Pasamanos h=0.90	Perfilero	x	x	x	x	x	x	x			

Tabla 58: Planificación semana 13

PLANIFICACIÓN SEMANAL											
NOMBRE DEL PROYECTO:	CENTRO CÍVICO ARTÍSTICO, CULTURAL Y DEPORTIVO PILAHUÍN	FECHA INICIO:	04/05/2015	UBICACIÓN:			CABECERA PARROQUIAL DE PILAHUÍN				
		FECHA FIN:	09/05/2015	RESPONSABLE	SEMANA 14						CUMPLIMIENTO
ACTIVIDAD		L	M		M	J	V	S	SI	NO	MOTIVO
Adoquinado + sub-base (parte frontal + lateral almacenes)	Maestro mayor	x	x	x	x	x	x	x			
Pintura Exterior	Pintor	x	x	x	x	x	x	x			
Pintura Exterior (Incluye Grafiado)	Pintor					x	x	x			
Pasamanos h=0.90	Perfilero	x	x	x	x	x	x		x	retraso material un dia	

Tabla 59: Planificación semana 14

PLANIFICACIÓN SEMANAL										
NOMBRE DEL PROYECTO:	CENTRO CÍVICO ARTÍSTICO, CULTURAL Y DEPORTIVO PILAHUÍN	FECHA INICIO:	11/05/2015		UBICACIÓN:			CABECERA PARROQUIAL DE PILAHUÍN		
		FECHA FIN:	16/05/2015							
ACTIVIDAD		RESPONSABLE	SEMANA 15						CUMPLIMIENTO	
			L	M	M	J	V	S	SI	NO
Adoquinado + sub-base (parte frontal + lateral almacenes)		Maestro mayor	x	x	x	x	x	x		
Pintura Exterior (Incluye Grafiado)		Pintor	x	x	x	x			x	
Juntas elastómeras		Albañil					x	x		
Pasamanos h=0.90		Perfilero	x	x					x	

Tabla 60: Planificación semana 15

PLANIFICACIÓN SEMANAL										
NOMBRE DEL PROYECTO:	CENTRO CÍVICO artístico, CULTURAL Y DEPORTIVO PILAHUÍN	FECHA INICIO:	18/05/2015		UBICACIÓN:			CABECERA PARROQUIAL DE PILAHUÍN		
		FECHA FIN:	23/05/2015							
ACTIVIDAD		RESPONSABLE	SEMANA 16						CUMPLIMIENTO	
			L	M	M	J	V	S	SI	NO
Adoquinado + sub-base (parte frontal + lateral almacenes)		Maestro mayor	x	x	x	x	x	x		
Juntas elastómeras		Albañil	x	x	x	x	x		x	
Piso flotante para escenario		Instalador					x	x	x	

Tabla 61: Planificación semana 16

PLANIFICACIÓN SEMANAL											
NOMBRE DEL PROYECTO:	CENTRO CÍVICO artístico, CULTURAL Y DEPORTIVO PILAHUÍN	FECHA INICIO:	25/05/2015		UBICACIÓN:			CABECERA PARROQUIAL DE PILAHUÍN			
		FECHA FIN:	30/05/2015								
ACTIVIDAD		RESPONSABLE	SEMANA 17						CUMPLIMIENTO		
			L	M	M	J	V	S	SI	NO	MOTIVO
Adoquinado + sub-base (parte frontal + lateral almacenes)		Maestro mayor	x	x	x	x	x	x	x		

Tabla 62: Planificación semana 17

PLANIFICACIÓN SEMANAL											
NOMBRE DEL PROYECTO:	CENTRO CÍVICO ARTÍSTICO, CULTURAL Y DEPORTIVO PILAHUÍN	FECHA INICIO:	01/06/2015		UBICACIÓN:			CABECERA PARROQUIAL DE PILAHUÍN			
		FECHA FIN:	03/06/2015								
ACTIVIDAD		RESPONSABLE	SEMANA 18						CUMPLIMIENTO		
			L	M	M	J	V	S	SI	NO	MOTIVO
Adoquinado + sub-base (parte frontal + lateral almacenes)		Maestro mayor	x	x	x				x		

Tabla 63: Planificación semana 18



## 6.6.5 ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD DE PLANIFICACIÓN

El residente lleva un registro de los indicadores para poder analizar la confiabilidad de la implementación del sistema del *Último Planificador*, dicho registro sirve para identificar las tareas que no han comenzado o no se ejecutan según lo planeado y de esta manera tomar decisiones que corrijan los errores surgidos. Los indicadores que se miden son:

- El porcentaje del plan cumplido (PPC).
- Las causas de no cumplimiento (CNC).

### 6.6.5.1 ANÁLISIS DEL PORCENTAJE DEL PLAN CUMPLIDO (PPC)

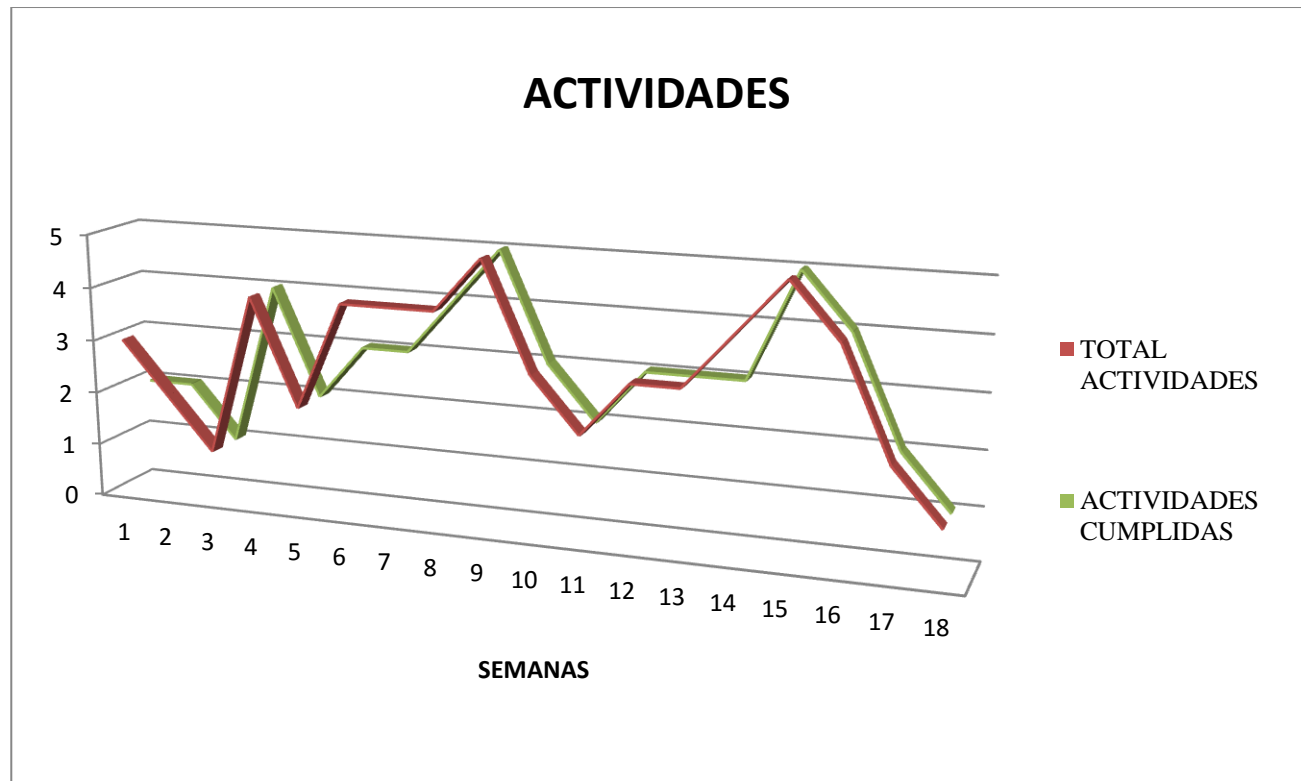
Se midió el desempeño de cada planificación semanal para conocer la confiabilidad y cumplimiento de las actividades programada, por tal razón el PPC evaluará cada actividad programada de la semana anterior, de esta manera se realizará un feedback para mejorar cada semana la nueva programación.

Para realizar la medición se aplicó la siguiente formula:

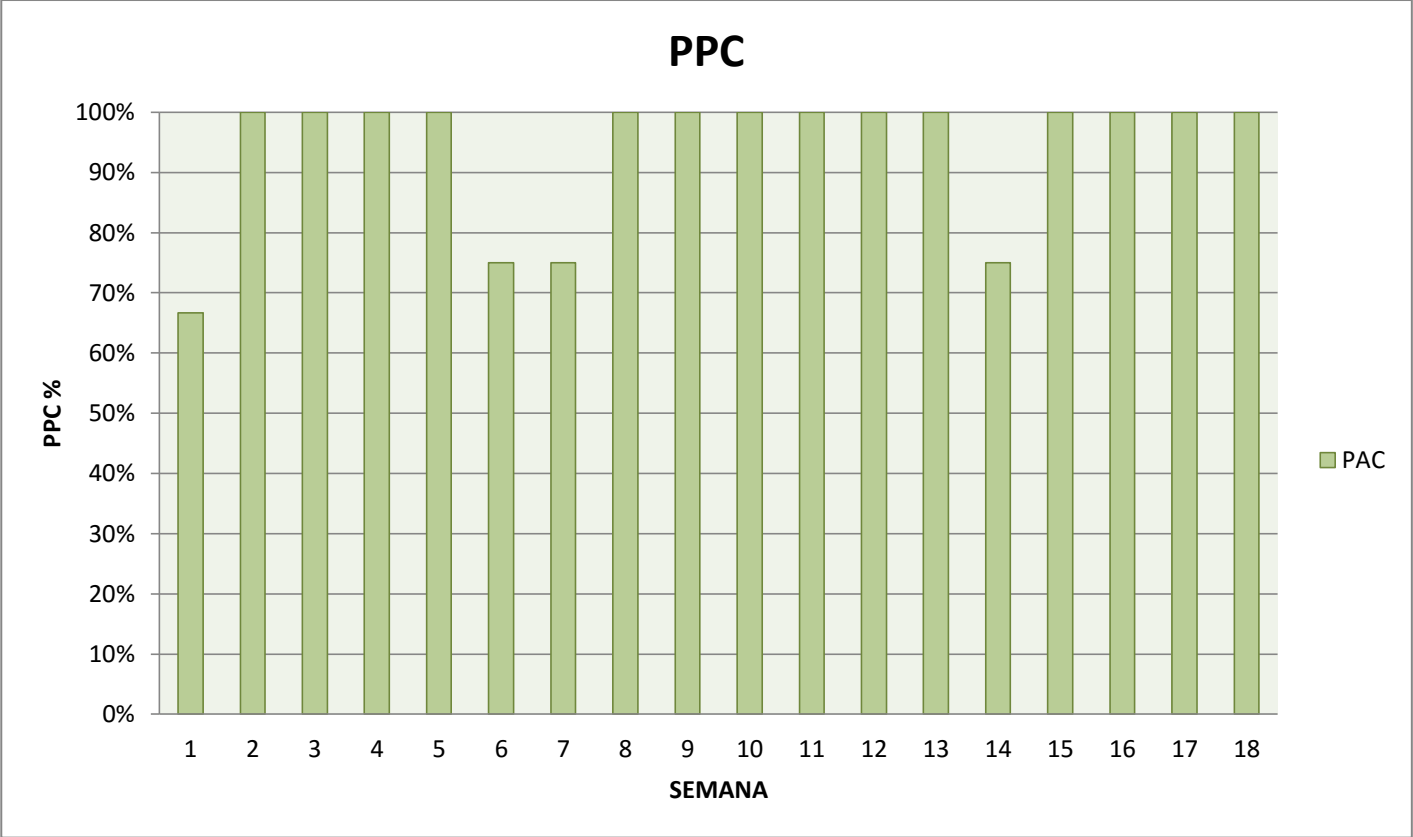
$$PPC = \frac{ACTIVIDADES\ CUMPLIDAS}{TOTAL\ ACTIVIDADES\ PLANIFICADAS}$$

<b>PORCENTAJE DEL PLAN CUMPLIDO</b>				
<b>SEMANA</b>	<b>FECHA DE INICIO</b>	<b>TOTAL ACTIVIDADES PLANIFICADAS</b>	<b>ACTIVIDADES CUMPLIDAS</b>	<b>PPC</b>
1	02/02/2015	3	2	67%
2	09/02/2015	2	2	100%
3	16/02/2015	1	1	100%
4	23/02/2015	4	4	100%
5	02/03/2015	2	2	100%
6	09/03/2015	4	3	75%
7	16/03/2015	4	3	75%
8	23/03/2015	4	4	100%
9	30/03/2015	5	5	100%
10	06/04/2015	3	3	100%
11	13/04/2015	2	2	100%
12	20/04/2015	3	3	100%
13	27/04/2015	3	3	100%
14	04/05/2015	4	3	75%
15	11/05/2015	5	5	100%
16	18/05/2015	4	4	100%
17	25/05/2015	2	2	100%
18	01/06/2015	1	1	100%

*Tabla 64: Análisis del porcentaje cumplido (PPC)*



Gráfica 12: PPC - Actividades



Gráfica 13: PPC CUMPLIDO

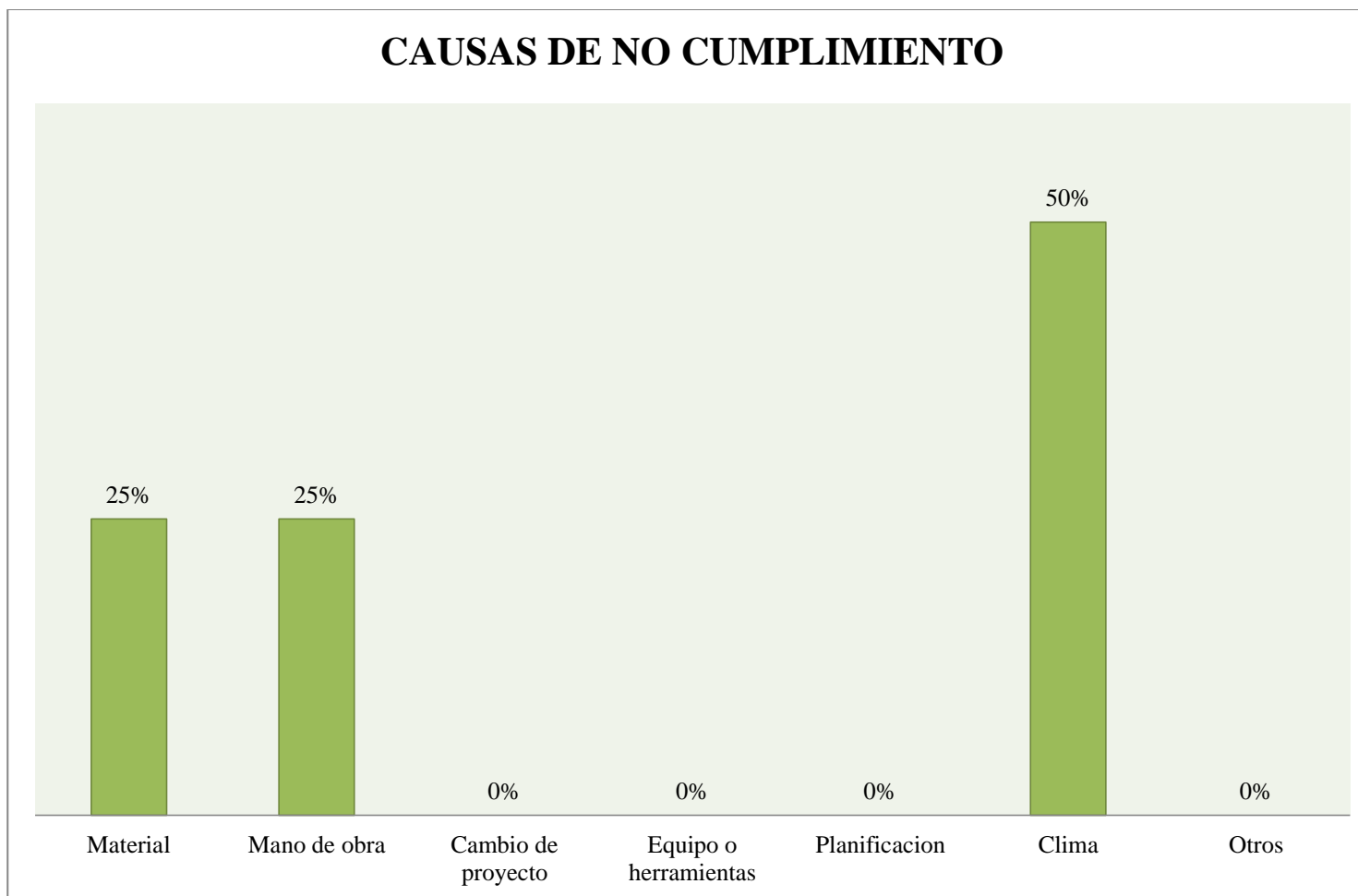
### 6.6.5.2 ANÁLISIS DE LAS CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO (CNC)

Las causas de no cumplimiento se refiere a lo que no se anticipó no se tenía planeado que iba a suceder, dicho esto se identifica y registra las razones por la cual no se ejecutó la actividad programada y resolver inmediatamente para que no se produzca un atraso acumulativo.

La mayor causa de no cumplimiento en las 18 semanas de las 22 actividades fue el clima con un 50% seguida por mano de obra y material por un 25%, el cambio de proyecto, equipo o herramientas, planificación y otros no tuvieron incidencia para el cumplimiento de las actividades.

CAUSAS DE CUMPLIMIENTO																				
CAUSAS	SEMANAS																		TOTAL	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
Material	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	25%
Mano de obra	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	25%
Cambio de proyecto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
Equipo o herramientas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
Planificación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
Clima	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	50%
Otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
																			<b>4</b>	<b>100%</b>

Tabla 65: Causas de no cumplimiento (CNC)



*Gráfica 14: Causas de cumplimiento (CNC)*

## **6.7 ADMINISTRACIÓN**

Para la administración adecuada de la propuesta mencionada en este proyecto, es necesario conocer el personal técnico involucrado y la metodología a utilizarse en el proyecto tradicional para complementar y enriquecer el proyecto manejando correctamente la variabilidad, los flujos de trabajo y mejorando el desempeño, y de esta manera tener buenos resultados con el impacto de su aplicación.

## **6.8 MODELO OPERATIVO**

FASES	ACCIONES	METAS	RECURSOS	RESPONSABLE	RESULTADOS
<b>Planificación</b>	Elaboración de la propuesta	Elaborar y presentar la presente propuesta para ser aprobada	Investigaciones bibliográficas.	Gabriela Taco	Aprobación de la propuesta.
<b>Ejecución</b>	Implementación del Sistema del Último Planificador	Realizar: Programa maestro Programa de fase Programa Intermedio Programa semanal Análisis de restricciones	Microsoft Excel Microsoft Project 3D Max – Autodesk Autocad - Autodesk Materiales varios.	Personal técnico	Planificación de los respectivos programas, identificación de causas de no cumplimiento, Inventario del trabajo ejecutable.
<b>Evaluación</b>	Cumplimiento de las actividades.	Cumplir con lo señalado.	Informes Microsoft project Renders	Personal técnico e investigador	Desempeño de la obra, cumplimiento de la fase de ejecución representada en cada nivel de planificación.

*Tabla 66: Modelo operativo*



## 6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

Para que la propuesta de esta investigación tenga una adecuada aplicación y un buen funcionamiento es necesario que todos los interesados en el proceso de la construcción puedan comprender claramente el Sistema del *Último Planificador*, es muy importante conocer el tipo de proyecto por parte del personal técnico involucrado.

En toda la preparación del proyecto se debe tener presente las fases a seguir principalmente el lookahead que es donde se incorpora la planificación de todas y cada una de las actividades del proyecto, los registros de las causas de no cumplimiento deben ser del modo más claro posible para poder ejecutarlas correctamente.

Para obtener los resultados propuestos y su eficacia se contará con la colaboración de todo el personal técnico de consorcio constructores, quienes aportaron con información para realizar el tema propuesto.

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1. ¿Para qué?	<ul style="list-style-type: none"><li>• Para alcanzar los objetivos de investigación.</li></ul>
2. ¿De qué personas u objeto?	<ul style="list-style-type: none"><li>• Personal Técnico.</li></ul>
3. ¿Sobre qué aspectos?	<ul style="list-style-type: none"><li>• Indicadores (matriz de operacionalización de variables).</li></ul>
4. ¿Quién?	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigador: Srta. María Gabriela Taco Valle</li></ul>
5. ¿Cuándo?	<ul style="list-style-type: none"><li>• Enero 2015 – Agosto 2015.</li></ul>
6. ¿Dónde?	<ul style="list-style-type: none"><li>• En la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.</li></ul>
7. ¿Cuántas veces?	<ul style="list-style-type: none"><li>• Una sola vez.</li></ul>

<b>8. ¿Qué técnicas de recolección?</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bajo la aplicación de una encuesta.</li></ul>
<b>9. ¿Con qué?</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cuestionario.</li></ul>

*Tabla 67: Previsión de la evaluación.*

## 7 BIBLIOGRAFÍA

- ALARCON Cardenas, L. F., & PELLICER Cardenas, E. (2011). Un nuevo enfoque en la gestion: la construccion sin perdidas . *Revista de obras publicas*.
- ALARCON, L. F. (1997). Herramientas para identificar y reducir perdidas en proyectos de construccion. En L. F. ALARCON, *La revista ingenieria de construccion* (pág. 50). Chile: Ediciones Universidad Catolica de Chile.
- ALARCON, L. F., & CAMPERO, M. (s.f.). Un sistema de planificacion y control de produccion: El Último Planificador. *Último Planificador* . Chile: Universidad catolica de chile .
- calidad, A. e. (s.f.). *Asociacion española para la calidad*. Obtenido de Norma ISO 21500: <http://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/norma-iso-21500>
- CAMPERO, M., & ALARCON, L. F. (2014). *Administracion de proyectos civiles*. Chile: Ediciones Universidad Catolica de Chile.
- DUNCAN, J., WILLIAMS , P., JOHNSON, R., & FREER, C. (1996). *Intelligence and the frontal lobe: the organization of goal-directed behavior*.
- Empresarial, I. d. (2002). Modelo de gestion para el desarrollo rentable en la comercializacion con un cliente cuenta clave de una empresa del sector de la construccion. Guayaquil, Guayas, Ecuador.
- engineers, I. o. (s.f.). *Institute of industrial engineers*. Obtenido de <http://www.iienet2.org/default.aspx>
- Enterprise, L. C. (s.f.). *Lean Construction Enterprise*. Obtenido de <http://www.leanconstructionenterprise.com/documentacion/lean-construction>
- ESTERKIN, J. (24 de enero de 2007). *IAAP*. Obtenido de <https://iaap.wordpress.com/2007/01/24/hitos-del-proyecto-milestones/>
- FERREIRO, R. (2006). estrategias didácticas de aprendizaje cooperativo. En R. FERREIRO, *El constructivismo social: una nueva forma de enseñar y aprender*. Trillas Eduforma.

- FORBES, L., & AHMED, S. M. (2011). Project Delivery Methods. En L. FORBES, & S. M. AHMED, *Modern construction : lean project delivery and integrated practices* (pág. 17). Estados Unidos: Taylor and Francis Group, LLC.
- JONES, W. (1996). Como utilizar el pensamiento Lean para eliminar los desperdicios y crear valor en la empresa Free Press. En W. JONES, *Lean Thinking* (pág. 74).
- KOSKELA, L., & HOWELL, G. (2002). THE THEORY OF PROJECT MANAGEMENT:.. Gramado, Brasil.
- MATTHEWS, J., PELLEW, L., PHUA, F., & ROWLINSON, S. (2000). Quality relationships: partnering in the construction supply chain. En J. MATTHEWS, L. PELLEW, F. PHUA, & S. ROWLINSON, *International Journal of Quality & Reliability Management* (págs. 493-510). Hong Kong.
- MEDINA Sanchez, E. (2008). *Construccion de estructuras de hormigon armado edificacion*. Madrid España: Delta Publicaciones.
- MOHAMMAD, K. (1993). Methods of motivating for increased productivity . En *Journal of construction engineering and management* (págs. 148 - 156). Nueva York.
- PHENG, L. S., & FANG, T. H. (2005). Modern-day lean construction principles: Some questions on their origin and similarities with Sun Tzu's Art of War. En L. S. PHENG, & T. H. FANG, *Management Decision* (págs. 523-541). Singapore.
- PONS, J. F. (2014). La filosofia Lean como respuesta la cambio. En J. F. PONS, *Introduccion a Lean Construction* (pág. 74). Fundacion laboral de la construccion.
- RODRIGUEZ F., A., ALARCON Cardenas, L. F., & PELLICER Amiñana, E. (2011). La gestion de la obra desde la perspectiva del Último Planificador. *Revista de obras publicas*.
- RODRIGUEZ, M. (2013). Metodologias para la construccion basadas en la filosofia Lean Construction. Loja.
- SALAZAR, H. (2012). Diseño de un modelo de gestion de procesos para el mejoramiento de la productividad y calidad aplicado bajo el proceso de montaje de estructuras metalmeccanicas de una compañía en la ciudad de Guayaquil. Guayaquil, Guayas, Ecuador.

SIMBRON, N. (s.f.). *Monografias*. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos5/teorsist/teorsist.shtml#retrp>

Union, C. d. (2014). *Ley de obras publicas y servicios relacionados con las mismas*. Estados Unidos Mexicanos: Secretaria general.

VARELA, N. (2013). Aplicacion del sistema Lean Construction en la construccion en serie de viviendas de interes social en la ciudad de Guayaquil. Guayaquil, Guayas, Ecuador.

*Wikipedia*. (20 de Abril de 2015). Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Flujo\\_de\\_trabajo](https://es.wikipedia.org/wiki/Flujo_de_trabajo)

# **ANEXOS**

**ANEXO 1**  
**ENCUESTAS**

## GUÍA DE ENCUESTA 1

**REALIZADA POR:** Gabriela Taco

**UNIVERSO:** Personal técnico involucrado en la construcción de un coliseo de la Parroquia PILAHUÍN.

**OBJETIVO:** Saber si el personal técnico de la obra centro cívico artístico, cultural y deportivo en la parroquia PILAHUÍN conoce acerca del sistema *Último Planificador*.

1. ¿Conoce o escuchado acerca del Sistema del último planificador (Last Planner System)?

Si ( ) No ( )

2. ¿Su jefe o residente de obra le informa acerca de las tareas previstas para la siguiente semana?

Siempre ( )

A veces ( )

Nunca ( )

3. ¿Cómo accede una cuadrilla al material de obra?

Lo pide verbalmente al maestro de obra	
Lo pide verbalmente al almacén	
Lo pide verbalmente al residente de obra	
Otros (Especifique)	

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN



## GUÍA DE ENCUESTA 2

**REALIZADA POR:** Gabriela Taco

**UNIVERSO:** Personal técnico involucrado en la construcción de un coliseo de la Parroquia PILAHUÍN.

**OBJETIVO:** Saber las causas de no cumplimiento en una obra con el personal técnico de la obra centro cívico artístico, cultural y deportivo en la parroquia PILAHUÍN.

Marque con una X la o las respuestas que crea a su criterio.

TIPO	POSIBLES CAUSAS	R
MATERIAL	Atraso de material	
	Material defectuoso	
	Material que no corresponde al especificado	
	Mal estado del material	
	Mal contabilizado el material	
	El material no se pidió con tiempo	
	No sé a realizado la compra respectiva del material faltantes	
MANO DE OBRA	Inexistente	
	Retraso en la hora de llegada	
	Mala ejecución	
CAMBIO DE PROYECTO	Planos arquitectónicos	
	Cálculos estructurales	
EQUIPO O HERRAMIENTA	No es entregada por el proveedor	
	Mal estado	
	Ocupado por otras cuadrillas	
	Se encuentra en estado de reparación	
	No disponible en el mercado	

	Equipo o herramientas inadecuadas	
PLANIFICACIÓN	Cambios de planeación a última hora	
	Mala planificación	
OTROS	Condiciones climáticas	
	Accidente de personal en obra	
	Otro	

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

### GUÍA DE ENCUESTA 3

**REALIZADA POR:** Gabriela Taco

**UNIVERSO:** Personal técnico involucrado en la construcción de un coliseo de la Parroquia PILAHUÍN.

**OBJETIVO:** Saber la planificación utilizada con el personal técnico de la obra centro cívico artístico, cultural y deportivo en la parroquia PILAHUÍN.

1. ¿Utiliza algún tipo de software en la planificación de su obra?

Si ( )

No ( )

2. Utiliza software para:

Programación de actividades ( )

Control de presupuestos ( )

Control de materiales ( )

3. ¿De qué manera se contacta con los proveedores?

Contacto directo ( )

Por medio de teléfono o mail ( )

4. ¿Se realiza reuniones de planificación de obra con el personal técnico?

Si ( )

No ( )

A veces ( )

5. ¿Se lleva un registro de los avances de la obra?

Todos los días ( )

Semanal ( )

Quincenal ( )

Mensual ( )

6. ¿Se lleva un registro de ingreso del personal en obra?

Todos los días ( )

Semanal ( )

Quincenal ( )

Mensual ( )

Nunca ( )

7. ¿Por cuál de estos medios se realiza la comunicación y cruce de información de la obra y dentro de ella?

Celular	
Radioteléfonos	
Cámaras	
Correo electrónico	
Sitios Web (DropBox, One Drive, Gmail,etc)	
Otro	

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

**ANEXO 2**

**CRONOGRAMA DE**

**ACTIVIDADES**

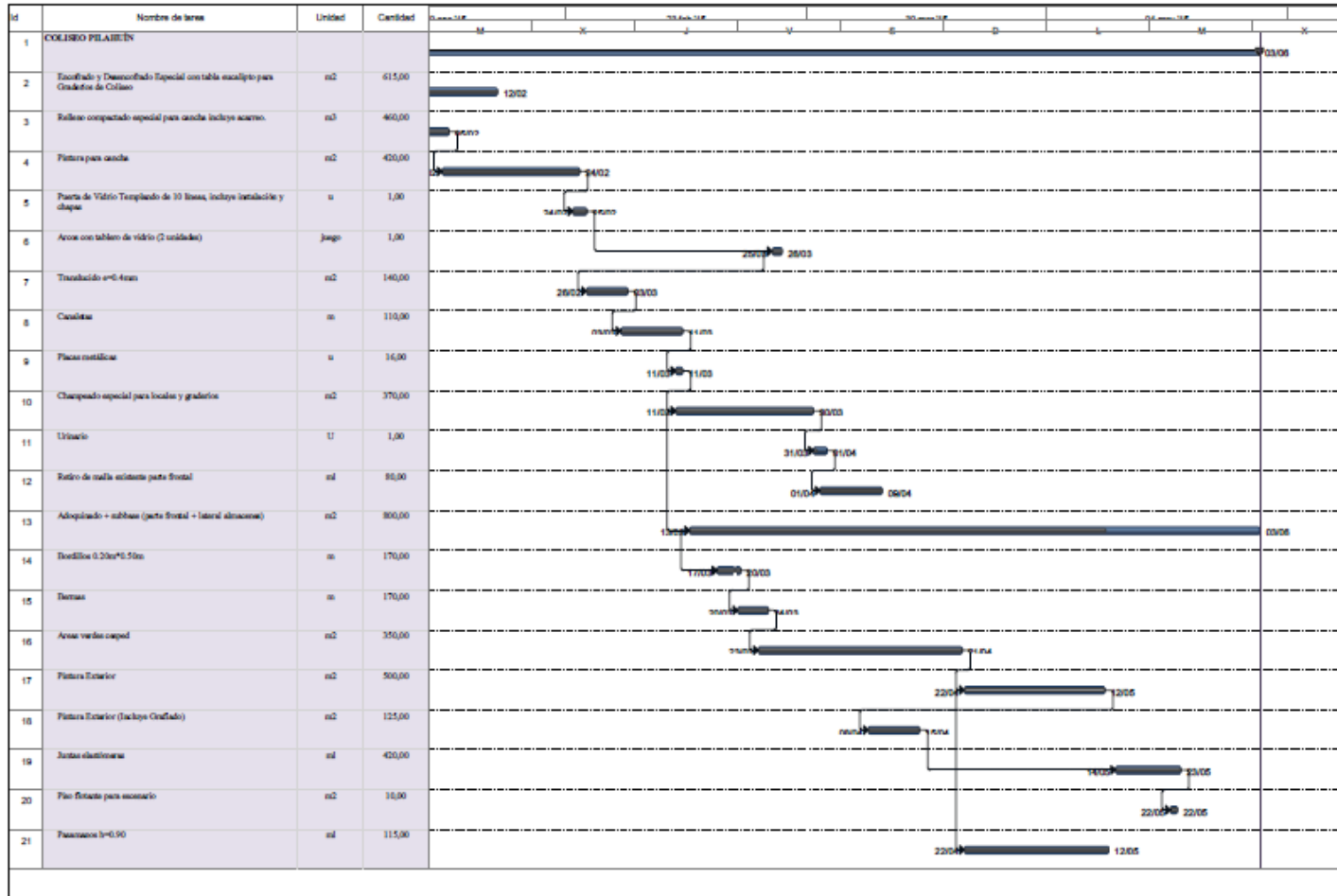


Tabla 68: Cronograma de actividades – Ms project

**ANEXO 3**

**PLANIFICACIÓN INTERMEDIA**

**(LOOKAHEAD)**

ACTIVIDAD	MARZO																											
	SEMANA 5						SEMANA 6						SEMANA 7						SEMANA 8									
	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28				
L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S					
Encofrado y Desencofrado Especial con tabla eucalipto para Graderios de Coliseo																												
Relleno compactado especial para cancha incluye acarreo.																												
Pintura para cancha																												
Puerta de Vidrio Templando de 10 líneas, incluye instalación y chapas																												
Arcos con tablero de vidrio (2 unidades)																												
Translucido e=0.4mm	x	x																										
Canaletas		x	x	x	x	x	x	x	x																			
Placas metálicas										x																		
Champeado especial para locales y graderios										x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Urinario																												
Retiro de malla existente parte frontal																												
Adoquinado + subbase (parte frontal + lateral almacenes)												x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Bordillos 0.20m*0.50m														x	x	x	x											
Bermas																	x	x	x									
Areas verdes cesped																			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Pintura Exterior																												
Pintura Exterior (Incluye Grafiado)																												
Juntas elastómeras																												
Piso flotante para escenario																												
Ventana de aluminio Fija- color Blanco																												
Planta ornamental																												
Pasamanos h=0.90																												

Tabla 69: Planificación intermedia Lookahead – 4 semanas



**ANEXO 4**

**INFORME PRESUPUESTARIO**

Id	Nombre de tarea	Costo fijo	Acumulación de costos fijos	Costo total	línea de base	Variación	Real
2	Encofrado y Desencofrado Espec	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 13.213,15	\$ 0,00	\$ 13.213,15	\$ 13.213,15
3	Relleno compactado especial pa	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 8.520,72	\$ 0,00	\$ 8.520,72	\$ 8.520,72
4	Pintura para cancha	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 5.041,61	\$ 0,00	\$ 5.041,61	\$ 5.041,61
5	Puerta de Vidrio Templando de 1	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 2.300,52	\$ 0,00	\$ 2.300,52	\$ 2.300,52
6	Arcos con tablero de vidrio (2 un	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 2.400,00	\$ 0,00	\$ 2.400,00	\$ 2.400,00
7	Translucido e=0.4mm	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 2.798,07	\$ 0,00	\$ 2.798,07	\$ 2.798,07
8	Canaletas	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 1.321,08	\$ 0,00	\$ 1.321,08	\$ 1.321,08
9	Placas metálicas	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 640,11	\$ 0,00	\$ 640,11	\$ 640,11
10	Champeado especial para locale	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 2.276,06	\$ 0,00	\$ 2.276,06	\$ 2.276,06
11	Urinario	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 100,29	\$ 0,00	\$ 100,29	\$ 100,29
12	Retiro de malla existente parte f	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 615,88	\$ 0,00	\$ 615,88	\$ 615,88
13	Adoquinado + subbase (parte fro	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 21.597,52	\$ 0,00	\$ 21.597,52	\$ 21.597,52
14	Bordillos 0.20m*0.50m	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 2.660,26	\$ 0,00	\$ 2.660,26	\$ 2.660,26
15	Bermas	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 1.471,24	\$ 0,00	\$ 1.471,24	\$ 1.471,24
16	Areas verdes cesped	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 3.501,45	\$ 0,00	\$ 3.501,45	\$ 3.501,45
17	Pintura Exterior	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 1.775,18	\$ 0,00	\$ 1.775,18	\$ 1.775,18
18	Pintura Exterior (Incluye Grafiad	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 1.599,83	\$ 0,00	\$ 1.599,83	\$ 1.599,83
19	Juntas elastómeras	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 418,10	\$ 0,00	\$ 418,10	\$ 418,10
20	Piso flotante para escenario	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 210,29	\$ 0,00	\$ 210,29	\$ 210,29
21	Pasamanos h=0.90	\$ 0,00	Prorrateo	\$ 4.555,56	\$ 0,00	\$ 4.555,56	\$ 4.555,56
		\$ 0,00		\$ 77.334,08	\$ 0,00	\$ 77.334,08	\$ 77.334,08

*Tabla 70: Informe Presupuestario – Ms Project*

**ANEXO 5**

**FLUJO DE CAJA**

	febrero	marzo	abril	mayo	junio	Total
COLISEO PILAHUÍN						
Encofrado y Desencofrado Especial con tabla eucalipto para Graderíos de Coliseo	\$ 13.213,15					\$ 13.213,15
Relleno compactado especial para cancha incluye acarreo.	\$ 8.520,72					\$ 8.520,72
Pintura para cancha	\$ 5.041,61					\$ 5.041,61
Puerta de Vidrio Templando de 10 líneas, incluye instalación y chapas	\$ 2.300,52					\$ 2.300,52
Arcos con tablero de vidrio (2 unidades)	\$ 2.400,00					\$ 2.400,00
Translúcido e=0.4mm	\$ 1.707,93	\$ 1.090,14				\$ 2.798,07
Canaletas		\$ 1.321,08				\$ 1.321,08
Placas metálicas		\$ 640,11				\$ 640,11
Champeado especial para locales y graderíos		\$ 2.276,06				\$ 2.276,06
Urinario		\$ 47,51	\$ 52,78			\$ 100,29
Retiro de malla existente parte frontal			\$ 615,88			\$ 615,88
Adoquinado + subbase (parte frontal + lateral almacenes)		\$ 6.163,57	\$ 10.976,49	\$ 4.593,48	\$ 184,14	\$ 21.597,52
Bordillos 0.20m*0.50m		\$ 2.660,26				\$ 2.660,26
Bermas		\$ 1.471,24				\$ 1.471,24
Areas verdes cespced		\$ 1.211,55	\$ 2.289,90			\$ 3.501,45
Pintura Exterior			\$ 1.231,42	\$ 543,76		\$ 1.775,18
Pintura Exterior (Incluye Grafiado)				\$ 1.599,83		\$ 1.599,83
Juntas elastómeras				\$ 418,10		\$ 418,10
Piso flotante para escenario				\$ 210,29		\$ 210,29
Pasamanos h=0.90			\$ 2.812,30	\$ 1.743,26		\$ 4.555,56
Total	\$ 33.183,93	\$ 16.881,52	\$ 17.978,77	\$ 9.108,72	\$ 184,14	\$ 77.334,08

Tabla 71: Flujo de caja

**ANEXO 6**

**TAREAS COMPLETADAS**

**SEMANALMENTE**

Id	Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	% completado	Costo	Trabajo
Semana de 02 febrero								
2	Programada	Encofrado y Desencofrado Espec	9 días	lun 02/02/15	jue 12/02/15	100%	\$ 13.213,15	288 horas
3	Programada	Relleno compactado especial pa	3,45 días	lun 02/02/15	jue 05/02/15	100%	\$ 8.520,72	193,2 horas
4	Programada	Pintura para cancha	13,13 días	jue 05/02/15	mar 24/02/15	100%	\$ 5.041,61	105,03 horas
Semana de 09 febrero								
2	Programada	Encofrado y Desencofrado Espec	9 días	lun 02/02/15	jue 12/02/15	100%	\$ 13.213,15	288 horas
4	Programada	Pintura para cancha	13,13 días	jue 05/02/15	mar 24/02/15	100%	\$ 5.041,61	105,03 horas
Semana de 16 febrero								
4	Programada	Pintura para cancha	13,13 días	jue 05/02/15	mar 24/02/15	100%	\$ 5.041,61	105,03 horas
Semana de 23 febrero								
4	Programada	Pintura para cancha	13,13 días	jue 05/02/15	mar 24/02/15	100%	\$ 5.041,61	105,03 horas
5	Programada	Puerta de Vidrio Templando de 1	1,38 días	mar 24/02/15	mié 25/02/15	100%	\$ 2.300,52	22,08 horas
6	Programada	Arcos con tablero de vidrio (2 un	1 día	mié 25/02/15	jue 26/02/15	100%	\$ 2.400,00	8 horas
7	Programada	Translucido e=0.4mm	2,98 días	jue 26/02/15	mar 03/03/15	100%	\$ 2.798,07	23,83 horas
Semana de 02 marzo								
7	Programada	Translucido e=0.4mm	2,98 días	jue 26/02/15	mar 03/03/15	100%	\$ 2.798,07	23,83 horas
8	Programada	Canaletas	5,5 días	mar 03/03/15	mié 11/03/15	100%	\$ 1.321,08	44 horas
Semana de 09 marzo								
8	Programada	Canaletas	5,5 días	mar 03/03/15	mié 11/03/15	100%	\$ 1.321,08	44 horas
9	Programada	Placas metálicas	0,5 días	mié 11/03/15	mié 11/03/15	100%	\$ 640,11	16 horas
10	Programada	Champeado especial para locales	13,88 días	mié 11/03/15	lun 30/03/15	100%	\$ 2.276,06	111,03 horas
13	Programada	Adoquinado + subbase (parte fro	60 días	vie 13/03/15	mié 03/06/15	100%	\$ 21.597,52	1.920 horas
Semana de 16 marzo								
10	Programada	Champeado especial para locales	13,88 días	mié 11/03/15	lun 30/03/15	100%	\$ 2.276,06	111,03 horas

13	Programada	Adoquinado + subbase (parte fro	60 días	vie 13/03/15	mié 03/06/15	100%	\$ 21.597,52	1.920 horas
14	Programada	Bordillos 0.20m*0.50m	2,13 días	mar 17/03/15	vie 20/03/15	100%	\$ 2.660,26	51,12 horas
15	Programada	Bermas	2,13 días	vie 20/03/15	lun 23/03/15	100%	\$ 1.471,24	51,12 horas
Semana de 23 marzo								
10	Programada	Champeado especial para locales	13,88 días	mié 11/03/15	lun 30/03/15	100%	\$ 2.276,06	111,03 horas
13	Programada	Adoquinado + subbase (parte fro	60 días	vie 13/03/15	mié 03/06/15	100%	\$ 21.597,52	1.920 horas
15	Programada	Bermas	2,13 días	vie 20/03/15	lun 23/03/15	100%	\$ 1.471,24	51,12 horas
16	Programada	Areas verdes cespced	21 días	lun 23/03/15	sáb 18/04/15	100%	\$ 3.501,45	168 horas
Semana de 30 marzo								
10	Programada	Champeado especial para locales	13,88 días	mié 11/03/15	lun 30/03/15	100%	\$ 2.276,06	111,03 horas
13	Programada	Adoquinado + subbase (parte fro	60 días	vie 13/03/15	mié 03/06/15	100%	\$ 21.597,52	1.920 horas
16	Programada	Areas verdes cespced	21 días	lun 23/03/15	sáb 18/04/15	100%	\$ 3.501,45	168 horas
11	Programada	Urinario	0,38 días	mar 31/03/15	mié 01/04/15	100%	\$ 100,29	6,08 horas
12	Programada	Retiro de malla existente parte f	6 días	mié 01/04/15	jue 09/04/15	100%	\$ 615,88	144 horas
Semana de 06 abril								
13	Programada	Adoquinado + subbase (parte fro	60 días	vie 13/03/15	mié 03/06/15	100%	\$ 21.597,52	1.920 horas
16	Programada	Areas verdes cespced	21 días	lun 23/03/15	sáb 18/04/15	100%	\$ 3.501,45	168 horas
12	Programada	Retiro de malla existente parte f	6 días	mié 01/04/15	jue 09/04/15	100%	\$ 615,88	144 horas
Semana de 13 abril								
13	Programada	Adoquinado + subbase (parte fro	60 días	vie 13/03/15	mié 03/06/15	100%	\$ 21.597,52	1.920 horas
16	Programada	Areas verdes cespced	21 días	lun 23/03/15	sáb 18/04/15	100%	\$ 3.501,45	168 horas
Semana de 20 abril								
13	Programada	Adoquinado + subbase (parte fro	60 días	vie 13/03/15	mié 03/06/15	100%	\$ 21.597,52	1.920 horas
17	Programada	Pintura Exterior	12,5 días	mié 22/04/15	vie 08/05/15	100%	\$ 1.775,18	200 horas
21	Programada	Pasamanos h=0.90	14,38 días	mié 22/04/15	mar 12/05/15	100%	\$ 4.555,56	460,17 horas
Semana de 27 abril								
13	Programada	Adoquinado + subbase (parte fro	60 días	vie 13/03/15	mié 03/06/15	100%	\$ 21.597,52	1.920 horas
17	Programada	Pintura Exterior	12,5 días	mié 22/04/15	vie 08/05/15	100%	\$ 1.775,18	200 horas
21	Programada	Pasamanos h=0.90	14,38 días	mié 22/04/15	mar 12/05/15	100%	\$ 4.555,56	460,17 horas

Id	Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	% completado	Costo	Trabajo
Semana de 04 mayo								
13	Programada	Adoquinado + subbase (parte fro	60 días	vie 13/03/15	mié 03/06/15	100%	\$ 21.597,52	1.920 horas
17	Programada	Pintura Exterior	12,5 días	mié 22/04/15	vie 08/05/15	100%	\$ 1.775,18	200 horas
21	Programada	Pasamanos h=0.90	14,38 días	mié 22/04/15	mar 12/05/15	100%	\$ 4.555,56	460,17 horas
18	Programada	Pintura Exterior (Incluye Grafiad	4,22 días	vie 08/05/15	jue 14/05/15	100%	\$ 1.599,83	67,52 horas
Semana de 11 mayo								
13	Programada	Adoquinado + subbase (parte fro	60 días	vie 13/03/15	mié 03/06/15	100%	\$ 21.597,52	1.920 horas
21	Programada	Pasamanos h=0.90	14,38 días	mié 22/04/15	mar 12/05/15	100%	\$ 4.555,56	460,17 horas
18	Programada	Pintura Exterior (Incluye Grafiad	4,22 días	vie 08/05/15	jue 14/05/15	100%	\$ 1.599,83	67,52 horas
19	Programada	Juntas elastómeras	5,25 días	jue 14/05/15	vie 22/05/15	100%	\$ 418,10	126 horas
Semana de 18 mayo								
13	Programada	Adoquinado + subbase (parte fro	60 días	vie 13/03/15	mié 03/06/15	100%	\$ 21.597,52	1.920 horas
19	Programada	Juntas elastómeras	5,25 días	jue 14/05/15	vie 22/05/15	100%	\$ 418,10	126 horas
20	Programada	Piso flotante para escenario	0,63 días	vie 22/05/15	vie 22/05/15	100%	\$ 210,29	5,03 horas
Semana de 25 mayo								
13	Programada	Adoquinado + subbase (parte fro	60 días	vie 13/03/15	mié 03/06/15	100%	\$ 21.597,52	1.920 horas
Semana de 01 junio								
13	Programada	Adoquinado + subbase (parte fro	60 días	vie 13/03/15	mié 03/06/15	100%	\$ 21.597,52	1.920 horas

Tabla 72: Tareas semanales



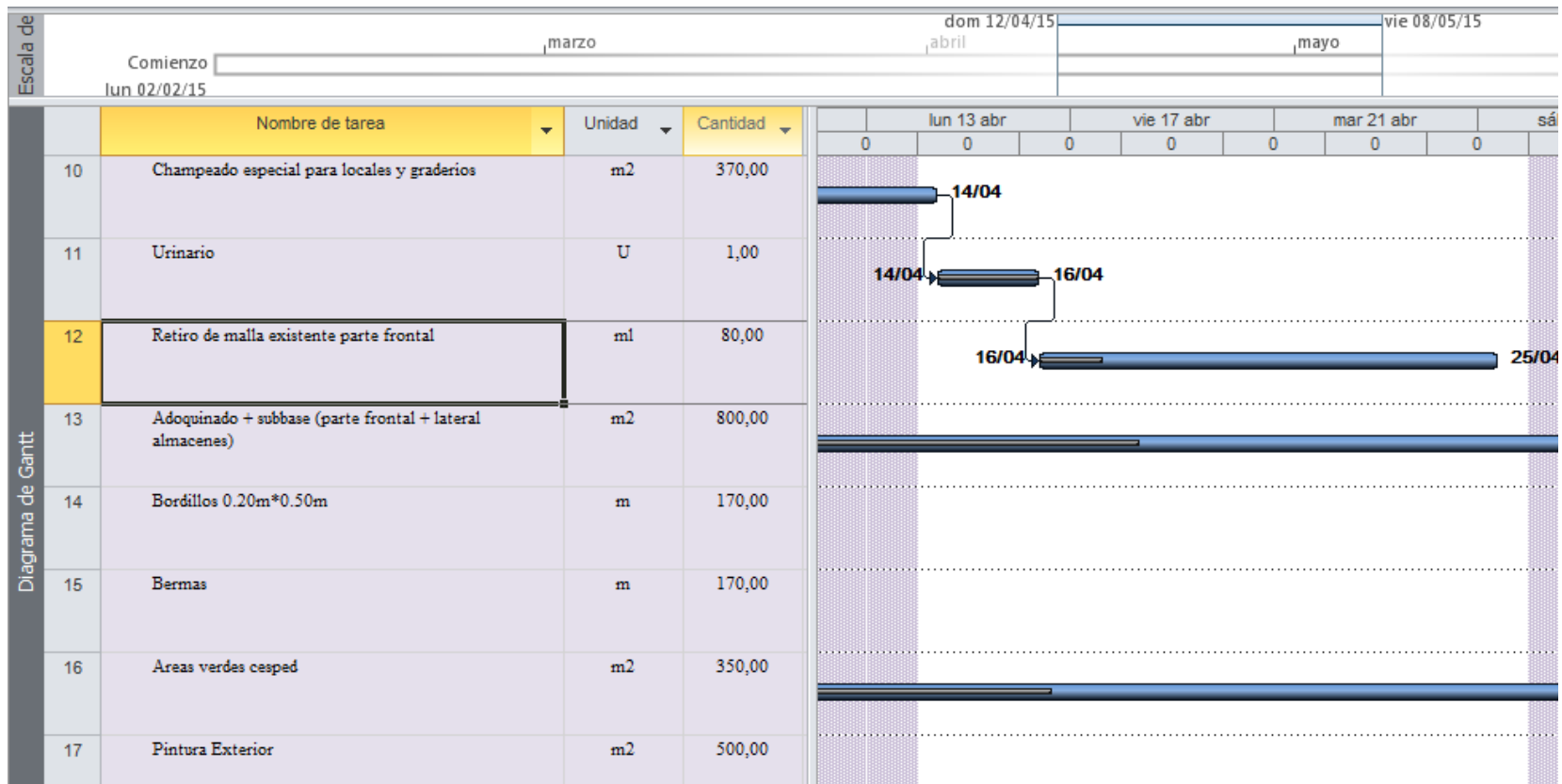


Imagen 4: Control semanal en Ms Project

**ANEXO 7**

**LISTA DE TAREAS**

Id	Indicador	Nombre de tarea	Unidad	Cantidad	Duración	Costo
2		Encofrado y Desencofrado Especial con tabla eucalipto para G	m2	615,00	9 días	\$ 13.213,15
3		Relleno compactado especial para cancha incluye acarreo.	m3	460,00	3,45 días	\$ 8.520,72
4		Pintura para cancha	m2	420,00	13,13 días	\$ 5.041,61
5		Puerta de Vidrio Templando de 10 líneas, incluye instalación y	u	1,00	1,38 días	\$ 2.300,52
6		Arcos con tablero de vidrio (2 unidades)	juego	1,00	1 día	\$ 2.400,00
7		Translucido e=0.4mm	m2	140,00	2,98 días	\$ 2.798,07
8		Canaletas	m	110,00	5,5 días	\$ 1.321,08
9		Placas metálicas	u	16,00	0,5 días	\$ 640,11
10		Champeado especial para locales y graderíos	m2	370,00	13,88 días	\$ 2.276,06
11		Urinario	U	1,00	0,38 días	\$ 100,29
12		Retiro de malla existente parte frontal	ml	80,00	6 días	\$ 615,88
13		Adoquinado + subbase (parte frontal + lateral almacenes)	m2	800,00	60 días	\$ 21.597,52
14		Bordillos 0.20m*0.50m	m	170,00	2,13 días	\$ 2.660,26
15		Bermas	m	170,00	2,13 días	\$ 1.471,24
16		Areas verdes cesped	m2	350,00	21 días	\$ 3.501,45
17		Pintura Exterior	m2	500,00	12,5 días	\$ 1.775,18
18		Pintura Exterior (Incluye Grafiado)	m2	125,00	4,22 días	\$ 1.599,83
19		Juntas elastómeras	ml	420,00	5,25 días	\$ 418,10
20		Piso flotante para escenario	m2	10,00	0,63 días	\$ 210,29
21		Pasamanos h=0.90	ml	115,00	14,38 días	\$ 4.555,56

Tabla 73: Lista de tareas

**ANEXO 8**

**LISTA DE RECURSOS**

Id	Indicadore	Nombre del recurso	Tipo	Tasa estándar
1		R1 Herramienta menor	Material	\$ 67,64
2		R1 Sierra eléctrica	Trabajo	\$ 1,00/hora
3		R1 Carpintero (E. O. D2)	Trabajo	\$ 6,44/hora
4		R1 Albañil (E. O. D2)	Trabajo	\$ 6,44/hora
5		R1 Maestro mayor (E. O. C1)	Trabajo	\$ 1,79/hora
6		R1 Tabla triplex con recubri	Material	\$ 3.452,61
7		R1 Tabla de eucalipto	Material	\$ 2.460,00
8		R1 Pingos H=3m	Material	\$ 1.845,00
9		R1 Pingos H=4m	Material	\$ 799,50
10		R1 Listones 5x5cm	Material	\$ 861,00
11		R1 Clavos	Material	\$ 140,22
12		R1 Tiras de madera	Material	\$ 353,63
13		R1 Aambre de amarre	Material	\$ 92,25
14		R1 C. INDIRECTO Y UTILIDA	Material	\$ 2.013,06
16		R2 Herramienta menor	Material	\$ 42,00
17		R2 Volqueta	Trabajo	\$ 42,00/hora
18		R2 Bodcat	Trabajo	\$ 35,00/hora
19		R2 Rodillo Liso	Trabajo	\$ 38,00/hora
20		R2 Chofer Prof. (E. O. C1)	Trabajo	\$ 9,34/hora
21		R2 Operador de Bodcat	Trabajo	\$ 3,57/hora
22		R2 Operador de motonivela	Trabajo	\$ 3,39/hora
23		R2 Ayudante de maquinaria	Trabajo	\$ 6,54/hora
24		R2 Subbase clase 3	Material	\$ 3.421,25
25		R2 Agua	Material	\$ 16,56
26		R2 C. INDIRECTO Y UTILIDA	Material	\$ 1.236,53
28		R3 Herramienta menor	Material	\$ 33,81
29		R3 Pintor	Trabajo	\$ 6,44/hora
30		R3 Pintura acrílica	Material	\$ 714,00
31		R3 Alquidico brillante	Material	\$ 630,00
32		R3 Rodillos	Material	\$ 1.507,80
33		R3 Esponja	Material	\$ 243,60
34		R3 Tinher	Material	\$ 117,60
35		R3 Emulsion fijadora	Material	\$ 367,50
36		R3 C. INDIRECTO Y UTILIDA	Material	\$ 750,84
38		R4 Herramienta menor	Material	\$ 7,57
39		R4 Maestro mayor	Trabajo	\$ 0,89/hora
40		R4 Instalador	Trabajo	\$ 12,88/hora
41		R4 Puerta Vidrio templado	Material	\$ 1.500,00
42		R4 Cerradura	Material	\$ 209,10
43		R4 Accesorios	Material	\$ 97,64
44		R4 C. INDIRECTO Y UTILIDA	Material	\$ 334,19
46		R5 Herramienta menor	Material	\$ 3,86
47		R5 Instalador	Trabajo	\$ 9,66/hora

Id	Indicadore	Nombre del recurso	Tipo	Tasa estándar
48		R5 Juego de arcos con table	Material	\$ 1.970,14
49		R5 C. INDIRECTO Y UTILIDA	Material	\$ 348,72
51		R6 Herramienta menor	Material	\$ 15,33
52		R6 Instalador	Trabajo	\$ 12,88/hora
53		R6 traslucido	Material	\$ 2.069,20
54		R6 C. INDIRECTO Y UTILIDA	Material	\$ 406,48
56		R7 Herramienta menor	Material	\$ 14,17
57		R7 Instalador	Trabajo	\$ 6,44/hora
58		R7 Canaleta (incluye acceso	Material	\$ 831,60
59		R7 C. INDIRECTO Y UTILIDA	Material	\$ 191,95
61		R8 Herramienta menor	Material	\$ 1,82
62		R8 Soldadora	Trabajo	\$ 25,00/hora
63		R8 Soldador	Trabajo	\$ 6,78/hora
64		R8 Albañil	Trabajo	\$ 1,61/hora
65		R8 Maestro mayor	Trabajo	\$ 0,71/hora
66		R8 Placa 35x70x10	Material	\$ 316,96
67		R8 Acero de refuerzo 12mm	Material	\$ 82,56
68		R8 Electroodos E6011	Material	\$ 9,36
69		R8 C. INDIRECTO Y UTILIDA	Material	\$ 93,01
71		R9 Herramienta menor	Material	\$ 35,74
72		R9 Pintor	Trabajo	\$ 6,44/hora
73		R9 Yeso	Material	\$ 730,75
74		R9 Agua	Material	\$ 166,50
75		R9 Resina	Material	\$ 160,77
76		R9 Rodillo	Material	\$ 118,03
77		R9 Esponja	Material	\$ 18,50
78		R9 C. INDIRECTO Y UTILIDA	Material	\$ 330,67
80		R10 Herramienta menor	Material	\$ 1,02
81		R10 Plomero	Trabajo	\$ 6,44/hora
82		R10 Maestro mayor	Trabajo	\$ 0,36/hora
83		R10 Urinario	Material	\$ 59,91
84		R10 Silicon	Material	\$ 0,16
85		R10 Ecesorios	Material	\$ 4,00
86		R10 C. INDIRECTO Y UTILID	Material	\$ 14,53
88		R11 Herramienta menor	Material	\$ 25,13
89		R11 Maestro mayo	Trabajo	\$ 0,89/hora
90		R11 Albañil	Trabajo	\$ 3,22/hora
91		R11 Peon	Trabajo	\$ 6,36/hora
92		R11 C. INDIRECTO Y UTILID	Material	\$ 88,19
94		R12 Herramienta menor	Material	\$ 170,74
95		R12 Compactador	Trabajo	\$ 2,00/hora
96		R12 Maestro mayor	Trabajo	\$ 0,71/hora
97		R12 Albañil	Trabajo	\$ 3,22/hora

Id	Indicadore	Nombre del recurso	Tipo	Tasa estándar
98		R12 Peon	Trabajo	\$ 3,18/hora
99		R12 Adoquin ornamental ho	Material	\$ 13.080,00
100		R12 Cemento portland	Material	\$ 275,60
101		R12 Arena homogenizada	Material	\$ 560,00
102		R12 C. INDIRECTO Y UTILID	Material	\$ 3.138,38
104		R13 Herramienta menor	Material	\$ 5,74
105		R13 Maestro Mayor	Trabajo	\$ 0,36/hora
106		R13 Albañil	Trabajo	\$ 3,22/hora
107		R13 Peon	Trabajo	\$ 3,18/hora
108		R13 Hormigon 180 Kg/cm2	Material	\$ 2.074,00
109		R13 C. INDIRECTO Y UTILID	Material	\$ 373,08
111		R14 Herramienta menor	Material	\$ 5,74
112		R14 Maestro Mayor	Trabajo	\$ 0,36/hora
113		R14 Albañil	Trabajo	\$ 3,22/hora
114		R14 Peon	Trabajo	\$ 3,18/hora
115		R14 Hormigon 180 Kg/cm2	Material	\$ 1.057,74
116		R14 C. INDIRECTO Y UTILID	Material	\$ 200,32
118		R15 Herramienta menor	Material	\$ 108,19
119		R15 Jardinero	Trabajo	\$ 12,88/hora
120		R15 Cesped	Material	\$ 455,00
121		R15 Tierra negra	Material	\$ 139,65
122		R15 Plantas ornamentales	Material	\$ 79,63
123		R15 abono	Material	\$ 46,38
124		R15 C. INDIRECTO Y UTILID	Material	\$ 508,76
126		R16 Herramienta menor	Material	\$ 32,20
127		R16 Andamios	Trabajo	\$ 0,24/hora
128		R16 Pintor	Trabajo	\$ 6,44/hora
129		R16 Pintura de caucho	Material	\$ 600,00
130		R16 Cemento blanco	Material	\$ 37,50
131		R16 Resina	Material	\$ 80,00
132		R16 Lija	Material	\$ 25,00
133		R16 Brocha	Material	\$ 35,00
134		R16 Rodillo	Material	\$ 35,00
135		R16 Agua	Material	\$ 4,55
136		R16 C. INDIRECTO Y UTILID	Material	\$ 257,93
138		R17 Herramienta menor	Material	\$ 21,74
139		R17 Andamios	Trabajo	\$ 0,48/hora
140		R17 Pintor	Trabajo	\$ 12,88/hora
141		R17 Pintura de caucho	Material	\$ 180,00
142		R17 Piedra #4	Material	\$ 187,50
143		R17 Resina	Material	\$ 100,00
144		R17 Agua	Material	\$ 11,38
145		R17 Carbonato	Material	\$ 38,25

Id	Indicadores	Nombre del recurso	Tipo	Tasa estándar
146		R17 Espesante	Material	\$ 151,25
147		R17 Silice	Material	\$ 226,25
148		R17 C. INDIRECTO Y UTILID	Material	\$ 232,43
150		R18 Herramienta menor	Material	\$ 7,51
151		R18 Cortadora de concreto	Trabajo	\$ 1,00/hora
152		R18 Albañil	Trabajo	\$ 3,22/hora
153		R18 Maestro mayor	Trabajo	\$ 0,36/hora
154		R18 Epóxico elastomérico	Material	\$ 157,50
155		R18 C. INDIRECTO Y UTILID	Material	\$ 60,73
157		R19 herramienta menor	Material	\$ 1,61
158		R19 Instalador	Trabajo	\$ 6,44/hora
159		R19 Piso flotante nacional (	Material	\$ 145,70
160		R19 C. INDIRECTO Y UTILID	Material	\$ 30,52
163		R22 Herramienta menor	Material	\$ 38,99
164		R22 Soldadora	Trabajo	\$ 3,00/hora
165		R22 Amoladora	Trabajo	\$ 1,40/hora
166		R22 Compresor	Trabajo	\$ 1,00/hora
167		R22 Perfileros	Trabajo	\$ 6,78/hora
168		R22 Tubo redondo 2	Material	\$ 527,85
169		R22 tubo redondo 1.5	Material	\$ 1.140,80
170		R22 Placas anclaje 4mm Inc	Material	\$ 784,88
171		R22 C. INDIRECTO Y UTILID	Material	\$ 661,85

*Tabla 74: Lista de recursos*



# **ANEXO 9**

## **APUS**

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**ÍTEM:** C001

**DETALLE:**

Encofrado y Desencofrado Especial con tabla eucalipto para Graderíos de Coliseo

**UNIDAD :** m2

<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
Herramienta menor		5% Mano de Obra			\$ 0,10999
Sierra eléctrica	1,00000	\$ 1,00000	\$ 1,00000	0,15000	\$ 0,15000

**SUBTOTAL A: \$ 0,25999**

<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
Carpintero (E. O. D2)	2,00000	\$ 3,22000	\$ 6,44000	0,15000	\$ 0,96600
Albañil (E. O. D2)	2,00000	\$ 3,22000	\$ 6,44000	0,15000	\$ 0,96600
Maestro mayor (E. O. C1)	0,50000	\$ 3,57000	\$ 1,78500	0,15000	\$ 0,26775

**SUBTOTAL B: \$ 2,19975**

<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
Tabla triplex con recubrimiento impermeable e=2cm	u	0,1000	\$ 56,14000	\$ 5,61400	
Tabla de eucalipto	u	1,0000	\$ 4,00000	\$ 4,00000	
Pingos H=3m	u	2,0000	\$ 1,50000	\$ 3,00000	
Pingos H=4m	u	0,5000	\$ 2,60000	\$ 1,30000	
Listones 5x5cm	u	0,5000	\$ 2,80000	\$ 1,40000	
Clavos	Kg	0,2000	\$ 1,14000	\$ 0,22800	
Tiras de madera	u	0,5000	\$ 1,15000	\$ 0,57500	
Alambre de amarre	Kg	0,1000	\$ 1,50000	\$ 0,15000	

**SUBTOTAL C: \$ 16,26700**

<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
					\$ -

**SUBTOTAL D: \$ -**

<b>TO TAL COSTO DIRECTO</b>		\$ 18,72674
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES</b>	17,50%	\$ 3,27326
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		\$ 22,00000
<b>VALOR PROPUESTO</b>		\$ 22,00000

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

ÍTEM: C002

DETALLE:

Relleno compactado especial para cancha incluye acarreo.

UNIDAD : m3

**A.- EQUIPO**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
Herramienta menor		5% Mano de Obra			\$ 0,06852
Volqueta	1,00000	\$ 42,00000	\$ 42,00000	0,06000	\$ 2,52000
Bodcat	1,00000	\$ 35,00000	\$ 35,00000	0,06000	\$ 2,10000
Rodillo Liso	1,00000	\$ 38,00000	\$ 38,00000	0,06000	\$ 2,28000

**SUBTOTAL A: \$ 6,96852**

**B.- MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
Chofer Prof. (E. O. C1)	2,00000	\$ 4,67000	\$ 9,34000	0,06000	\$ 0,56040
Operador de Bodcat	1,00000	\$ 3,57000	\$ 3,57000	0,06000	\$ 0,21420
Operador de motoniveladora	1,00000	\$ 3,39000	\$ 3,39000	0,06000	\$ 0,20340
Ayudante de maquinaria (E. O. C3)	2,00000	\$ 3,27000	\$ 6,54000	0,06000	\$ 0,39240

**SUBTOTAL B: \$ 1,37040**

**C.- MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
Sub-base clase 3	m3	1,2500	\$ 5,95000	\$ 7,43750
Agua	m3	0,0400	\$ 0,90000	\$ 0,03600

**SUBTOTAL C: \$ 7,47350**

**D.- TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
					\$ -
					\$ -

**SUBTOTAL D: \$ -**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>		\$ 15,81242
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES</b>	<b>17,00%</b>	\$ 2,68811
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		\$ 18,50000
<b>VALOR PROPUESTO</b>		\$ 18,50000

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

ÍTEM: C003

DETALLE:

Pintura para cancha

UNIDAD : m2

**A.- EQUIPO**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
Herramienta menor		5% Mano de Obra			\$ 0,08050

**SUBTOTAL A: \$ 0,08050**

**B.- MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
Pintor	2,00000	\$ 3,22000	\$ 6,44000	0,25000	\$ 1,61000

**SUBTOTAL B: \$ 1,61000**

**C.- MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
Pintura acrílica	Gl	0,0500	\$ 34,00000	\$ 1,70000
Alquidico brillante	Gl	0,0500	\$ 30,00000	\$ 1,50000
Rodillos	u	1,0000	\$ 3,59000	\$ 3,59000
Esponja	u	0,5000	\$ 1,16000	\$ 0,58000
Tinher	Gl	0,0400	\$ 7,00000	\$ 0,28000
Emulsión fijadora	Gl	0,0250	\$ 35,00000	\$ 0,87500

**SUBTOTAL C: \$ 8,52500**

**D.- TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
					\$ -
					\$ -

**SUBTOTAL D: \$ -**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>		\$ 10,21550
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES</b>	17,00%	\$ 1,78771
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		\$ 12,00000
<b>VALOR PROPUESTO</b>		\$ 12,00000

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

ÍTEM: C004

DETALLE:

Puerta de Vidrio Templado de 10 líneas, incluye instalación y chapas

UNIDAD : u

**A.- EQUIPO**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
Herramienta menor		5% Mano de Obra			\$ 7,57488

**SUBTOTAL A: \$ 7,57488**

**B.- MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
Maestro mayor	0,25000	\$ 3,57000	\$ 0,89250	11,00000	\$ 9,81750
Instalador	4,00000	\$ 3,22000	\$ 12,88000	11,00000	\$ 141,68000

**SUBTOTAL B: \$ 151,49750**

**C.- MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
Puerta Vidrio templado e=10mm	u	1,0000	\$ 1.500,00000	\$ 1.500,00000
Cerradura	u	1,0000	\$ 209,10000	\$ 209,10000
Accesorios	glb	1,0000	\$ 97,64000	\$ 97,64000

**SUBTOTAL C: \$ 1.806,74000**

**D.- TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
					\$ -
					\$ -

**SUBTOTAL D: \$ -**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>		\$ 1.965,81238
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES</b>	17,00%	\$ 334,18810
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		\$ 2.300,00000
<b>VALOR PROPUESTO</b>		\$ 2.300,00000

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

ÍTEM: C005

DETALLE:

Arcos con tablero de vidrio (2 unidades)

UNIDAD : juego

<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
Herramienta menor		5% Mano de Obra			\$ 3,86400
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 3,86400</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
Instalador	3,00000	\$ 3,22000	\$ 9,66000	8,00000	\$ 77,28000
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 77,28000</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
Juego de arcos con tablero de vidrio (inc. acc.)	glb	1,0000	\$ 1.970,14000	\$ 1.970,14000	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ 1.970,14000</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 2.051,28400</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 17,00%</b>					<b>\$ 348,71828</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 2.400,00000</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>\$ 2.400,00000</b>

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

ÍTEM: C006

DETALLE:

Translucido e=0.4mm

UNIDAD : m2

**A.- EQUIPO**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
Herramienta menor		5% Mano de Obra			\$ 0,10948

**SUBTOTAL A: \$ 0,10948**

**B.- MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
Instalador	4,00000	\$ 3,22000	\$ 12,88000	0,17000	\$ 2,18960

**SUBTOTAL B: \$ 2,18960**

**C.- MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
traslucido	m2	1,0000	\$ 14,78000	\$ 14,78000
				\$ -
				\$ -

**SUBTOTAL C: \$ 14,78000**

**D.- TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
					\$ -
					\$ -

**SUBTOTAL D: \$ -**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>		\$ 17,07908
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES</b>	17,00%	\$ 2,90344
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		\$ 19,98000
<b>VALOR PROPUESTO</b>		\$ 19,98000

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

ÍTEM: C007

DETALLE:

Canaletas

UNIDAD : m

**A.- EQUIPO**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
Herramienta menor		5% Mano de Obra			\$ 0,12880

**SUBTOTAL A: \$ 0,12880**

**B.- MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
Instalador	2,00000	\$ 3,22000	\$ 6,44000	0,40000	\$ 2,57600

**SUBTOTAL B: \$ 2,57600**

**C.- MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
Canaleta (incluye accesorios)	m	1,0000	\$ 7,56000	\$ 7,56000
				\$ -
				\$ -

**SUBTOTAL C: \$ 7,56000**

**D.- TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
					\$ -
					\$ -

**SUBTOTAL D: \$ -**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>		\$ 10,26480
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES</b>	17,00%	\$ 1,74502
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		\$ 12,00000
<b>VALOR PROPUESTO</b>		\$ 12,00000



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

ÍTEM: C008

DETALLE:

Placas metálicas

UNIDAD : u

**A.- EQUIPO**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
Herramienta menor		5% Mano de Obra			\$ 0,11380
Soldadora	1,00000	\$ 25,00000	\$ 25,00000	0,25000	\$ 6,25000

**SUBTOTAL A: \$ 6,36380**

**B.- MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
Soldador	2,00000	\$ 3,39000	\$ 6,78000	0,25000	\$ 1,69500
Albañil	0,50000	\$ 3,22000	\$ 1,61000	0,25000	\$ 0,40250
Maestro mayor	0,20000	\$ 3,57000	\$ 0,71400	0,25000	\$ 0,17850

**SUBTOTAL B: \$ 2,27600**

**C.- MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
Placa 35x70x10	u	1,0000	\$ 19,81000	\$ 19,81000
Acero de refuerzo 12mm	Kg	2,4000	\$ 2,15000	\$ 5,16000
Electrodos E6011	Kg	0,1500	\$ 3,90000	\$ 0,58500

**SUBTOTAL C: \$ 25,55500**

**D.- TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
					\$ -
					\$ -

**SUBTOTAL D: \$ -**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>		\$ 34,19480
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES</b>	17,00%	\$ 5,81312
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		\$ 40,00000
<b>VALOR PROPUESTO</b>		\$ 40,00000

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

ÍTEM: C009

DETALLE:

Champeado especial para locales y graderíos

UNIDAD : m2

**A.- EQUIPO**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
Herramienta menor		5% Mano de Obra			\$ 0,09660

**SUBTOTAL A: \$ 0,09660**

**B.- MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
Pintor	2,00000	\$ 3,22000	\$ 6,44000	0,30000	\$ 1,93200

**SUBTOTAL B: \$ 1,93200**

**C.- MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
Yeso	Kg	0,5000	\$ 3,95000	\$ 1,97500
Agua	l	0,5000	\$ 0,90000	\$ 0,45000
Resina	Gl	0,0500	\$ 8,69000	\$ 0,43450
Rodillo	u	0,1000	\$ 3,19000	\$ 0,31900
Esponja	u	0,1000	\$ 0,50000	\$ 0,05000

**SUBTOTAL C: \$ 3,22850**

**D.- TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
					\$ -
					\$ -

**SUBTOTAL D: \$ -**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>	\$ 5,25710
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 17,00%</b>	\$ 0,89371
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	\$ 6,15000
<b>VALOR PROPUESTO</b>	\$ 6,15000

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

ÍTEM: C010

DETALLE:

Urinario

UNIDAD : U

**A.- EQUIPO**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
Herramienta menor		5% Mano de Obra			\$ 1,01955

**SUBTOTAL A: \$ 1,01955**

**B.- MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
Plomero	2,00000	\$ 3,22000	\$ 6,44000	3,00000	\$ 19,32000
Maestro mayor	0,10000	\$ 3,57000	\$ 0,35700	3,00000	\$ 1,07100

**SUBTOTAL B: \$ 20,39100**

**C.- MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
Urinario	u	1,0000	\$ 59,91000	\$ 59,91000
Silicón	Kg	0,0500	\$ 3,10000	\$ 0,15500
Accesorios	glb	1,0000	\$ 4,00000	\$ 4,00000

**SUBTOTAL C: \$ 64,06500**

**D.- TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO

**SUBTOTAL D: \$ -**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>		\$ 85,47555
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES</b>	17,00%	\$ 14,53084
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		\$ 100,00000
<b>VALOR PROPUESTO</b>		\$ 100,00000

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

ÍTEM: C011

DETALLE:

Retiro de malla existente parte frontal

UNIDAD : ml

**A.- EQUIPO**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
Herramienta menor		5% Mano de Obra			\$ 0,31418

**SUBTOTAL A: \$ 0,31418**

**B.- MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
Maestro mayo	0,25000	\$ 3,57000	\$ 0,89250	0,60000	\$ 0,53550
Albañil	1,00000	\$ 3,22000	\$ 3,22000	0,60000	\$ 1,93200
Peón	2,00000	\$ 3,18000	\$ 6,36000	0,60000	\$ 3,81600

**SUBTOTAL B: \$ 6,28350**

**C.- MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
				\$ -
				\$ -
				\$ -

**SUBTOTAL C: \$ -**

**D.- TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
					\$ -
					\$ -

**SUBTOTAL D: \$ -**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>		\$ 6,59768
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES</b>	17,00%	\$ 1,10232
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		\$ 7,70000
<b>VALOR PROPUESTO</b>		\$ 7,70000

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

ÍTEM: C012

DETALLE:

Adoquinado + subbase (parte frontal + lateral almacenes)

UNIDAD : m2

**A.- EQUIPO**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
Herramienta menor		5% Mano de Obra			\$ 0,21342
Compactador	1,00000	\$ 2,00000	\$ 2,00000	0,60000	\$ 1,20000

**SUBTOTAL A: \$ 1,41342**

**B.- MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
Maestro mayor	0,20000	\$ 3,57000	\$ 0,71400	0,60000	\$ 0,42840
Albañil	1,00000	\$ 3,22000	\$ 3,22000	0,60000	\$ 1,93200
Peón	1,00000	\$ 3,18000	\$ 3,18000	0,60000	\$ 1,90800

**SUBTOTAL B: \$ 4,26840**

**C.- MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
Adoquín ornamental holandés 10x20x6 f'c450 Kg/cm2 colores	m2	1,0000	16,3500	\$ 16,35000
Cemento portland	saco	0,0500	\$ 6,89000	\$ 0,34450
Arena homogenizada	m3	0,0800	\$ 8,75000	\$ 0,70000

**SUBTOTAL C: \$ 17,39450**

**D.- TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO

**SUBTOTAL D: \$ -**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>	\$ 23,07632
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 17,00%</b>	\$ 3,92297
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	\$ 27,00000
<b>VALOR PROPUESTO</b>	\$ 27,00000

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

ÍTEM: C013

DETALLE:

Bordillos 0.20m\*0.50m

UNIDAD : m

**A.- EQUIPO**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
Herramienta menor		5% Mano de Obra			\$ 0,03379

**SUBTOTAL A: \$ 0,03379**

**B.- MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
Maestro Mayor	0,10000	\$ 3,57000	\$ 0,35700	0,10000	\$ 0,03570
Albañil	1,00000	\$ 3,22000	\$ 3,22000	0,10000	\$ 0,32200
Peón	1,00000	\$ 3,18000	\$ 3,18000	0,10000	\$ 0,31800

**SUBTOTAL B: \$ 0,67570**

**C.- MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
Hormigón 180 Kg/cm2 (incluye encofrado)	m3	0,1000	\$ 122,00000	\$ 12,20000

**SUBTOTAL C: \$ 12,20000**

**D.- TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
					\$ -
					\$ -

**SUBTOTAL D: \$ -**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>		\$ 12,90949
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES</b>	17,00%	\$ 2,19461
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		\$ 15,10000
<b>VALOR PROPUESTO</b>		\$ 15,10000

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

ÍTEM: C014

DETALLE:

Bermas

UNIDAD : m

**A.- EQUIPO**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
Herramienta menor		5% Mano de Obra			\$ 0,03379

**SUBTOTAL A: \$ 0,03379**

**B.- MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
Maestro Mayor	0,10000	\$ 3,57000	\$ 0,35700	0,10000	\$ 0,03570
Albañil	1,00000	\$ 3,22000	\$ 3,22000	0,10000	\$ 0,32200
Peón	1,00000	\$ 3,18000	\$ 3,18000	0,10000	\$ 0,31800

**SUBTOTAL B: \$ 0,67570**

**C.- MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
Hormigón 180 Kg/cm2 (incluye encofrado)	m3	0,0510	\$ 122,00000	\$ 6,22200

**SUBTOTAL C: \$ 6,22200**

**D.- TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
					\$ -
					\$ -

**SUBTOTAL D: \$ -**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>		\$ 6,93149
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES</b>	17,00%	\$ 1,17835
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		\$ 8,10000
<b>VALOR PROPUESTO</b>		\$ 8,10000

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

ÍTEM: C015

DETALLE:

Areas verdes cesped

UNIDAD : m2

**A.- EQUIPO**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
Herramienta menor		5% Mano de Obra			\$ 0,30912

**SUBTOTAL A: \$ 0,30912**

**B.- MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
Jardinero	4,00000	\$ 3,22000	\$ 12,88000	0,48000	\$ 6,18240

**SUBTOTAL B: \$ 6,18240**

**C.- MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
Césped	m2	1,0000	\$ 1,30000	\$ 1,30000
Tierra negra	m3	0,0700	\$ 5,70000	\$ 0,39900
Plantas ornamentales	u	0,2500	\$ 0,91000	\$ 0,22750
abono	m3	0,0250	\$ 5,30000	\$ 0,13250

**SUBTOTAL C: \$ 2,05900**

**D.- TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
					\$ -
					\$ -

**SUBTOTAL D: \$ -**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>	\$ 8,55052
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 17,00%</b>	\$ 1,45359
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	\$ 10,00000
<b>VALOR PROPUESTO</b>	\$ 10,00000



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

ÍTEM: C016

DETALLE:

Pintura Exterior

UNIDAD : m2

**A.- EQUIPO**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
Herramienta menor		5% Mano de Obra			\$ 0,06440
Andamios	2,00000	\$ 0,12000	\$ 0,24000	0,20000	\$ 0,04800

**SUBTOTAL A: \$ 0,11240**

**B.- MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
Pintor	2,00000	\$ 3,22000	\$ 6,44000	0,20000	\$ 1,28800

**SUBTOTAL B: \$ 1,28800**

**C.- MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
Pintura de caucho	gl	0,0600	\$ 20,00000	\$ 1,20000
Cemento blanco	Kg	0,2500	\$ 0,30000	\$ 0,07500
Resina	Gl	0,0200	\$ 8,00000	\$ 0,16000
Lija	u	0,1000	\$ 0,50000	\$ 0,05000
Brocha	u	0,0200	\$ 3,50000	\$ 0,07000
Rodillo	u	0,0200	\$ 3,50000	\$ 0,07000
Agua	m3	0,0100	\$ 0,91000	\$ 0,00910

**SUBTOTAL C: \$ 1,63410**

**D.- TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
					\$ -
					\$ -

**SUBTOTAL D: \$ -**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>	\$ 3,03450
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 17,00%</b>	\$ 0,51587
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	\$ 3,55000
<b>VALOR PROPUESTO</b>	\$ 3,55000

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

ÍTEM: C017

DETALLE:

Pintura Exterior (Incluye Grafiado)

UNIDAD : m2

**A.- EQUIPO**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
Herramienta menor		5% Mano de Obra			\$ 0,17388
Andamios	4,00000	\$ 0,12000	\$ 0,48000	0,27000	\$ 0,12960

**SUBTOTAL A: \$ 0,30348**

**B.- MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
Pintor	4,00000	\$ 3,22000	\$ 12,88000	0,27000	\$ 3,47760

**SUBTOTAL B: \$ 3,47760**

**C.- MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
Pintura de caucho	gl	0,0600	\$ 24,00000	\$ 1,44000
Piedra #4	saco	0,1000	\$ 15,00000	\$ 1,50000
Resina	Gl	0,1000	\$ 8,00000	\$ 0,80000
Agua	Gl	0,1000	\$ 0,91000	\$ 0,09100
Carbonato	saco	0,0600	\$ 5,10000	\$ 0,30600
Espesante	Kg	0,1000	\$ 12,10000	\$ 1,21000
Sílice	Kg	0,1000	\$ 18,10000	\$ 1,81000

**SUBTOTAL C: \$ 7,15700**

**D.- TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO

**SUBTOTAL D: \$ -**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>	\$ 10,93808
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 17,00%</b>	\$ 1,85947
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	\$ 12,80000
<b>VALOR PROPUESTO</b>	\$ 12,80000

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

ÍTEM: C018

DETALLE:

Juntas elastómeras

UNIDAD : ml

**A.- EQUIPO**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
Herramienta menor		5% Mano de Obra			\$ 0,01789
Cortadora de concreto	1,00000	\$ 1,00000	\$ 1,00000	0,10000	\$ 0,10000

**SUBTOTAL A: \$ 0,11789**

**B.- MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
Albañil	1,00000	\$ 3,22000	\$ 3,22000	0,10000	\$ 0,32200
Maestro mayor	0,10000	\$ 3,57000	\$ 0,35700	0,10000	\$ 0,03570

**SUBTOTAL B: \$ 0,35770**

**C.- MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
Epóxico elastomérico	Kg	0,0500	\$ 7,50000	\$ 0,37500

**SUBTOTAL C: \$ 0,37500**

**D.- TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO

**SUBTOTAL D: \$ -**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>		\$ 0,85059
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES</b>	<b>17,00%</b>	\$ 0,14460
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		\$ 0,99518
<b>VALOR PROPUESTO</b>		\$ <b>0,99518</b>

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

ÍTEM: C019

DETALLE:

Piso flotante para escenario

UNIDAD : m2

**A.- EQUIPO**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
herramienta menor		5% Mano de Obra			\$ 0,16100

**SUBTOTAL A: \$ 0,16100**

**B.- MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
Instalador	2,00000	\$ 3,22000	\$ 6,44000	0,50000	\$ 3,22000

**SUBTOTAL B: \$ 3,22000**

**C.- MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
Piso flotante nacional (inc. Accesorios)	m2	1,0000	\$ 14,57000	\$ 14,57000
				\$ -
				\$ -

**SUBTOTAL C: \$ 14,57000**

**D.- TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
					\$ -
					\$ -

**SUBTOTAL D: \$ -**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>		\$ 17,95100
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES</b>	17,00%	\$ 3,05167
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		\$ 21,00000
<b>VALOR PROPUESTO</b>		\$ 21,00000

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
ÍTEM:		C020			
DETALLE:		Pasamanos h=0.90			
					UNIDAD : ml
<b>A.- EQUIPO</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO/H	REND. H/U	COSTO
Herramienta menor		5% Mano de Obra			\$ 0,33900
Soldadora	1,00000	\$ 3,00000	\$ 3,00000	1,00000	\$ 3,00000
Amoladora	1,00000	\$ 1,40000	\$ 1,40000	1,00000	\$ 1,40000
Compresor	1,00000	\$ 1,00000	\$ 1,00000	1,00000	\$ 1,00000
<b>SUBTOTAL A:</b>					<b>\$ 5,73900</b>
<b>B.- MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	REND. H/U	COSTO
Perfileros	2,00000	\$ 3,39000	\$ 6,78000	1,00000	\$ 6,78000
<b>SUBTOTAL B:</b>					<b>\$ 6,78000</b>
<b>C.- MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
Tubo redondo 2*1,5	m	1,3500	\$ 3,40000	\$ 4,59000	
Tubo redondo 1 1/2*1,5	m	3,2000	\$ 3,10000	\$ 9,92000	
Placas anclaje 4mm Incluye pernos de sujeción)	u	1,5000	\$ 4,55000	\$ 6,82500	
<b>SUBTOTAL C:</b>					<b>\$ 21,33500</b>
<b>D.- TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	TARIFA	COSTO
					\$ -
					\$ -
<b>SUBTOTAL D:</b>					<b>\$ -</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 33,85400</b>
<b>C. INDIRECTO Y UTILIDADES 17,00%</b>					<b>\$ 5,75518</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>\$ 39,60000</b>
<b>VALOR PROPUESTO</b>					<b>\$ 39,60000</b>

**ANEXO 10**  
**GLOSARIO**

Buffers:	Sirven para estabilizar el flujo de trabajo.
Calidad:	Esto se refiere que por parte de la empresa debe existir un control de calidad detallado.
CNC:	Razones por el cual el plan de trabajo no puede ser ejecutado correctamente y a tiempo.
Dimesionar:	Estimar la magnitud del proyecto.
Diseño:	Todas las actividades que no están determinadas en el proyecto, sea por las especificaciones técnicas, los planos o por cambios.
Equipos y herramientas:	Disponibilidad de los equipos y herramientas para ejecutar la actividad en el momento programado e indicado.
Feedback:	En español se lo conoce como retroalimentación, la cual permite el control de la planificación y que el mismo tome medidas de corrección en base a la información retroalimentada.
Flujos:	Actividades que no agregan valor porque no transforman los recursos y sirven como actividades de apoyo como transportes de recursos o actividades de inspección o demoras.
Flujos de trabajo:	Automatización de la secuencia de actividades utilizadas para

ejecutarse, dando seguimiento del estado de cada una.

**Galvalúme:** Es una aleación de zinc, aluminio y silicio con la que se recubre el alma de acero del panel, otorgando diversas propiedades como resistencia de corrosión, reflectividad lumínica y especialmente protección a la área perforadas.

**Hitos:** Es una tarea de duración cero que permite estimar los tiempos de ejecución del proyecto de una obra, también permiten un mejor control en el avance de la obra.

**ITE:** Inventario de trabajo ejecutable, comprende las actividades liberadas de las restricciones provenientes de la planificación intermedia y estas pueden ser ejecutadas.

**Lean construction:** Construcción sin Pérdidas en español, es un enfoque dirigido a la gestión de proyectos de construcción.

**Listar:** Hacer un listado de las actividades a ejecutarse.

**Mano de obra:** Factor humano de la producción, sin su intervención no se podría realizar las actividades del proyecto. Deben estar disponibles para ejecutar las actividades correspondientes.

**Materiales:** Materiales que deben estar disponibles en la obra antes de la fecha programada para ejecutar la actividad planificada.



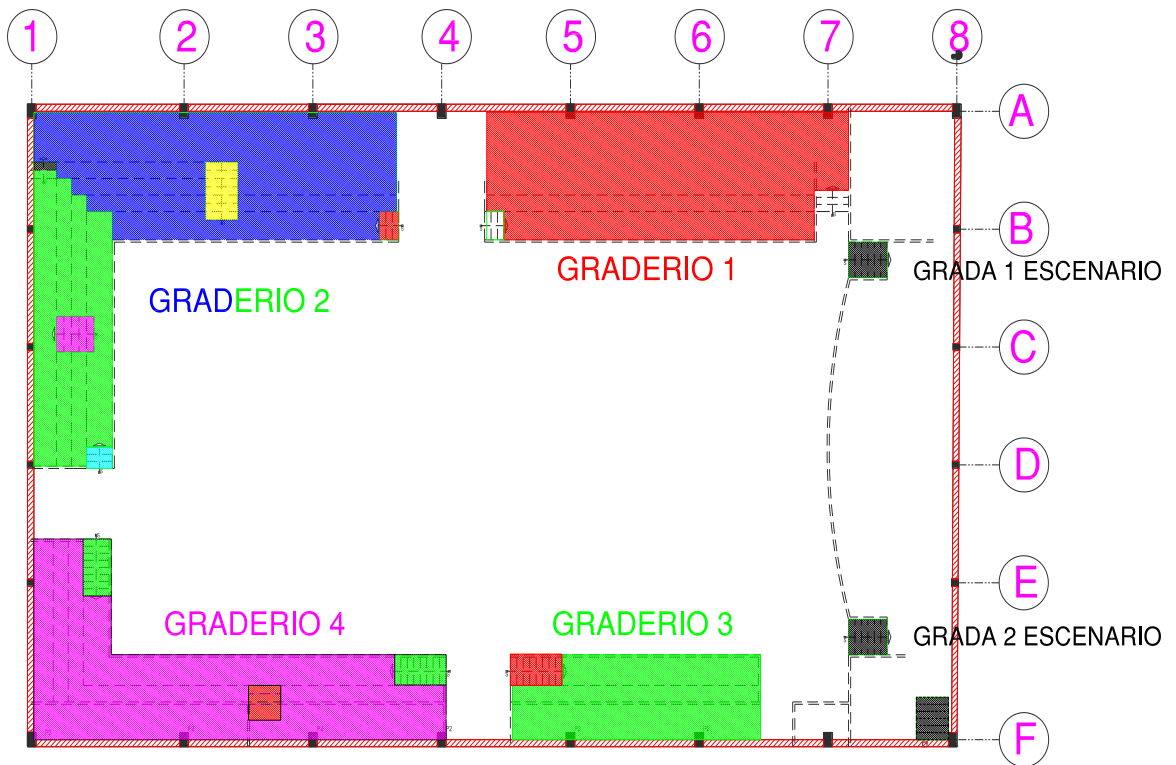
- PPC:** Porcentaje del plan cumplido, es el número de actividades cumplidas dividido entre las actividades planificadas.
- Prerrequisitos:** Actividades que deben ser cumplidas o ejecutadas antes que inicie una nueva actividad según lo planificado.
- Restricciones:** Son dificultades que se presentan al planificar las actividades semanales, al eliminar las restricciones, la actividad se libera y puede ser ejecutada.
- Secuenciar:** Ordenar las actividades de forma que guarden relación entre si
- Último Planificador:** Es la persona o grupo de personas encargadas de elaborar, definir y dirigir las asignaciones de trabajo para las cuadrillas.
- Variabilidad:** Toda desviación de lo planificado, puede ser en tiempos o recursos humanos, equipos o materiales.

**ANEXO 11**

**FOTOS DE LA OBRA CON EL  
RESPECTIVO DETALLE**

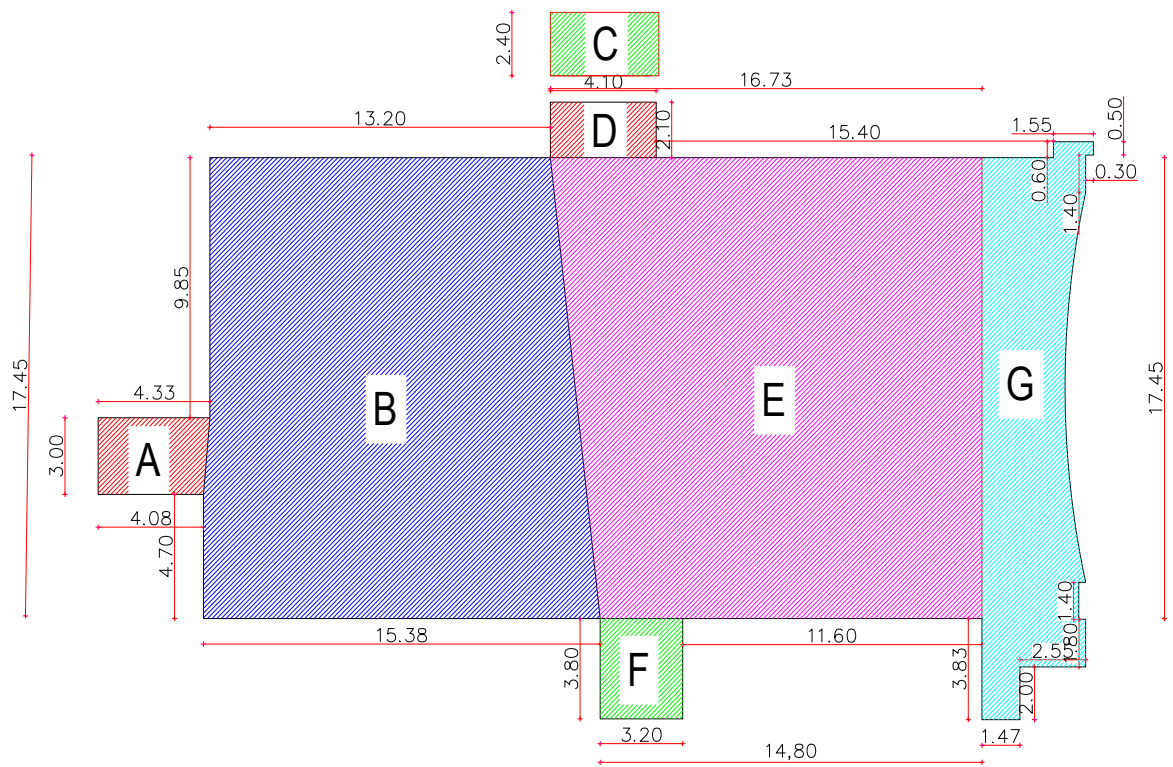


*Imagen 5: Encofrado y Desencofrado Especial con tabla eucalipto para Graderíos de Coliseo*



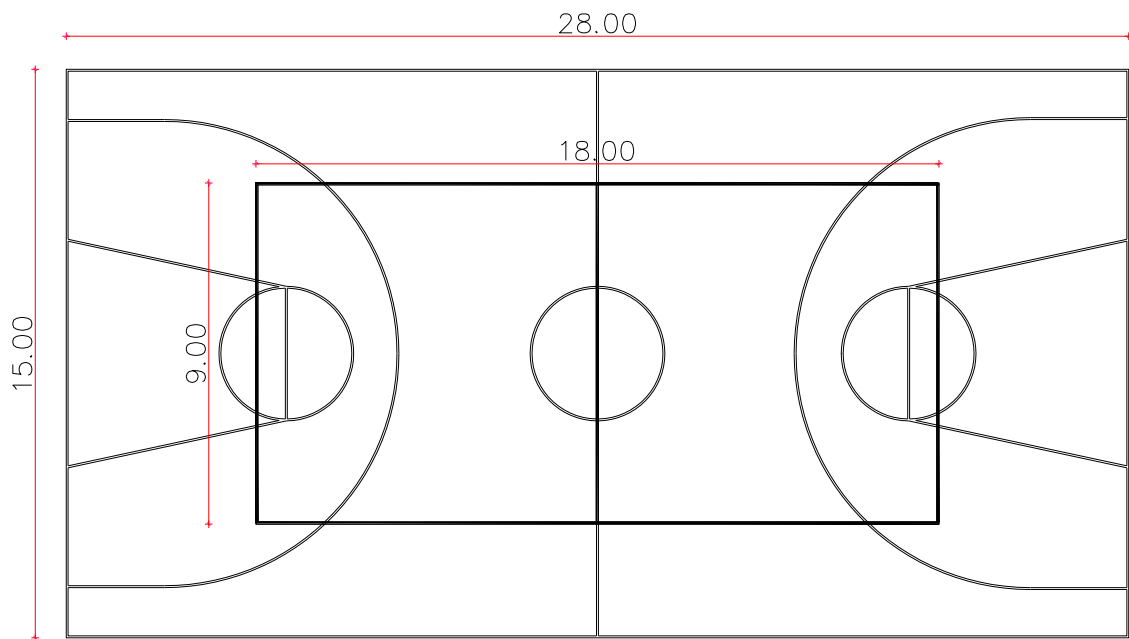


*Imagen 6: Relleno compactado*



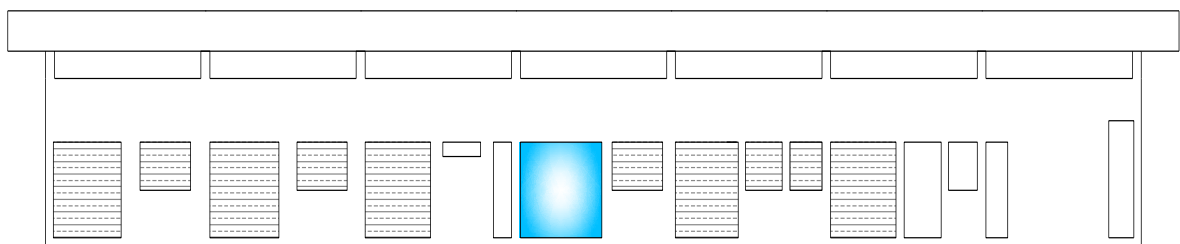


*Imagen 7: Pintura para cancha*



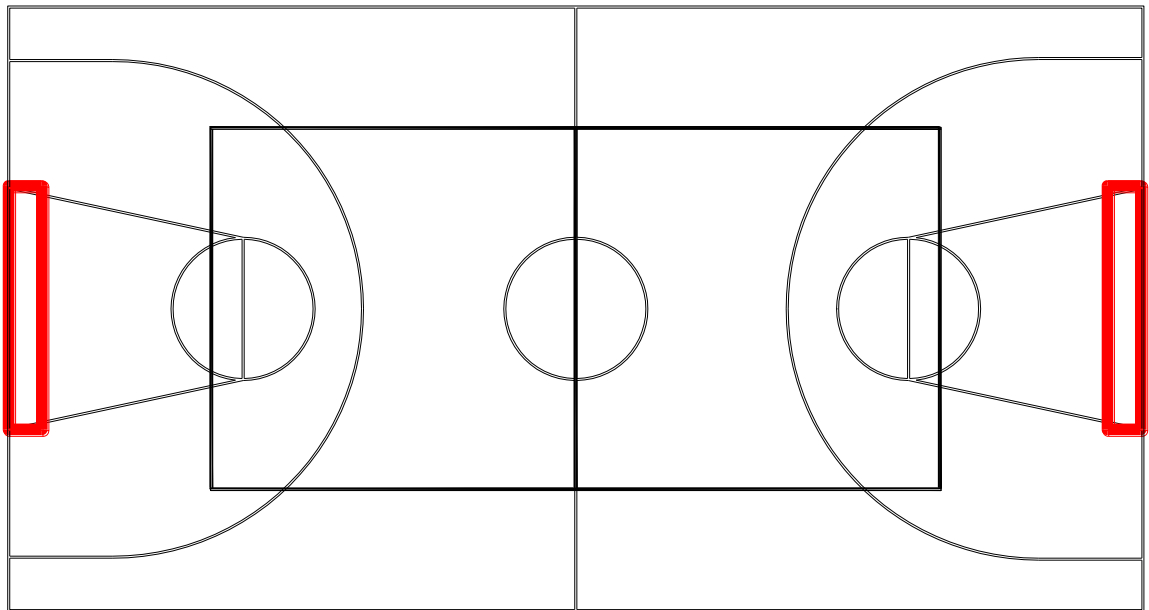


*Imagen 8: Puerta de vidrio templado 10 líneas*



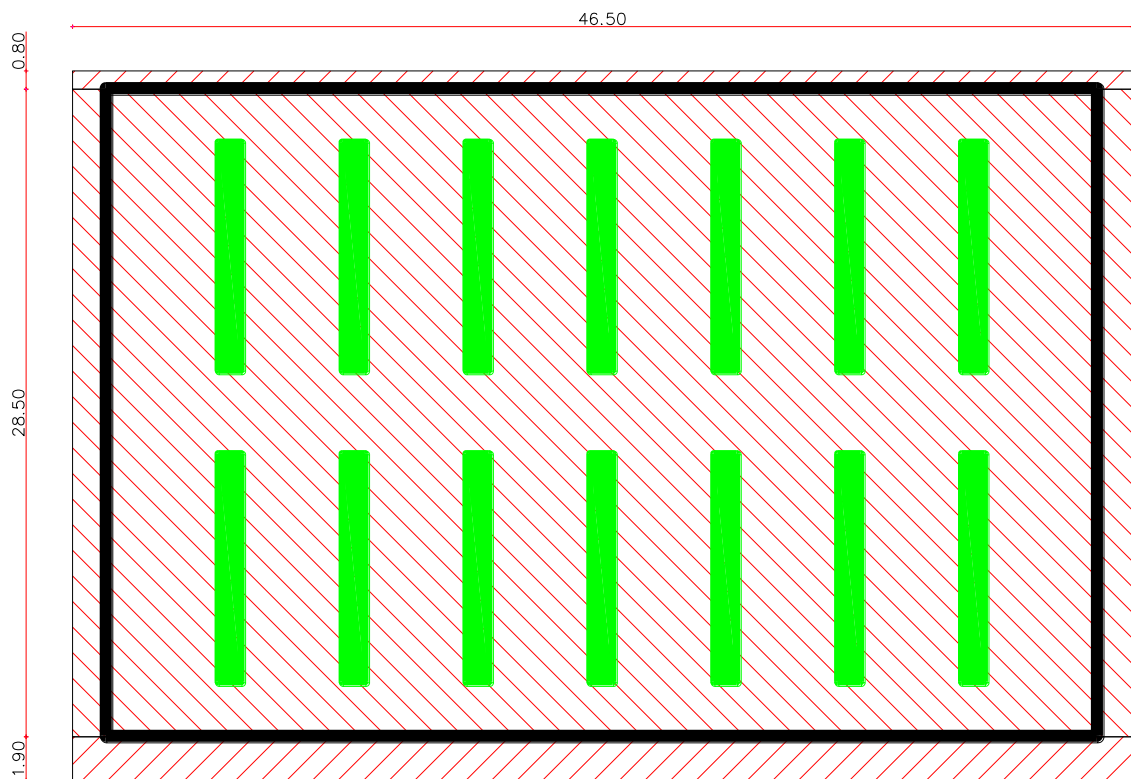


*Imagen 9: Arcos con tablero de vidrio*





*Imagen 10: Translúcido  $e=0.4\text{ mm}$*







*Imagen 11: Canaletas*





Imagen 12: Placas metálicas

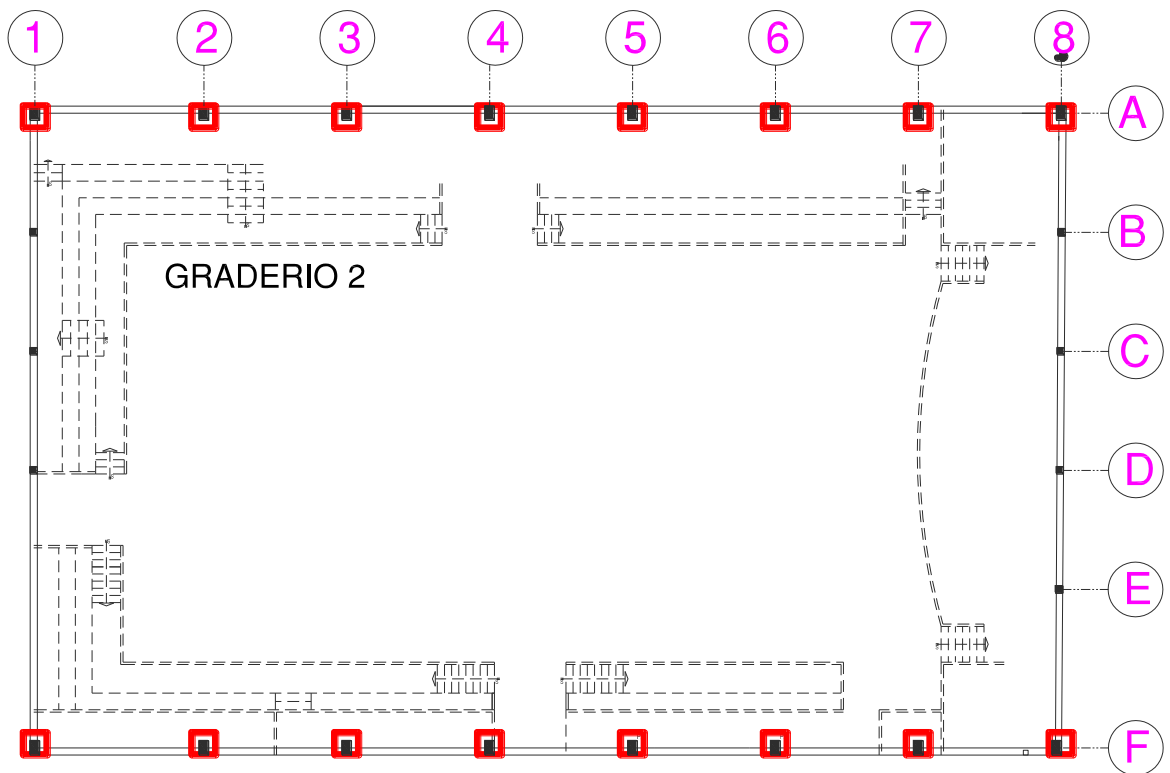




Imagen 13: Champeado especial para locales y graderíos

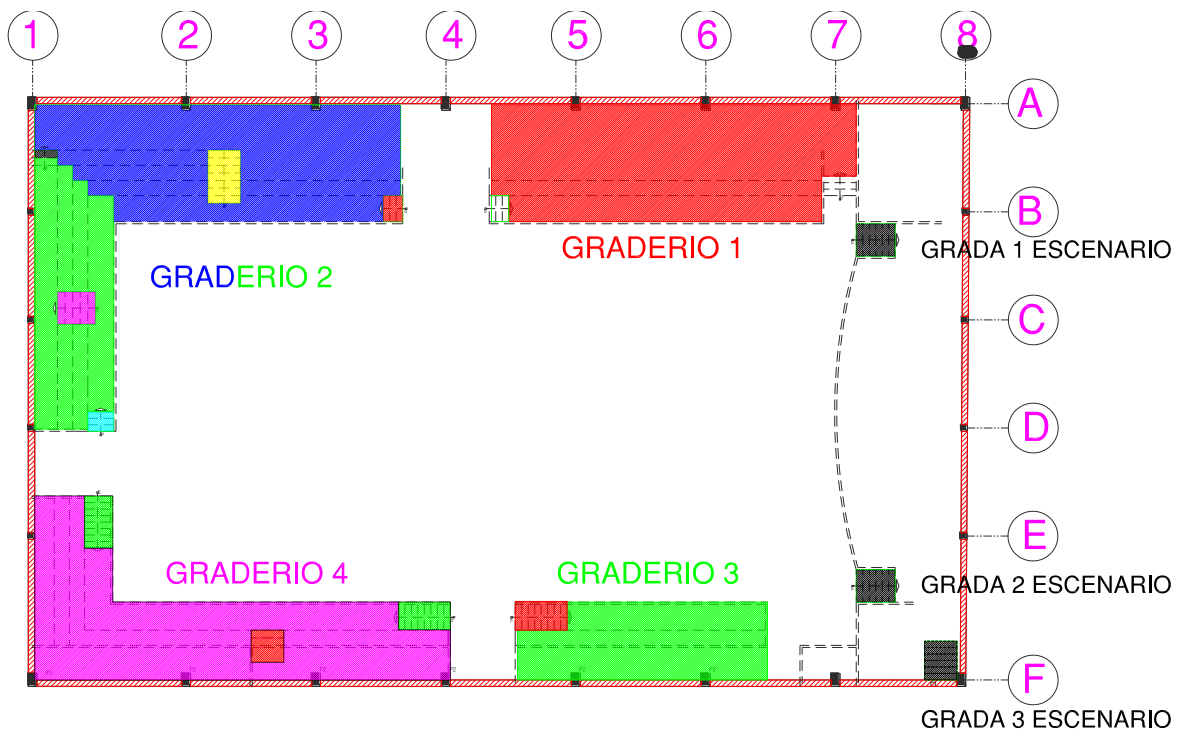
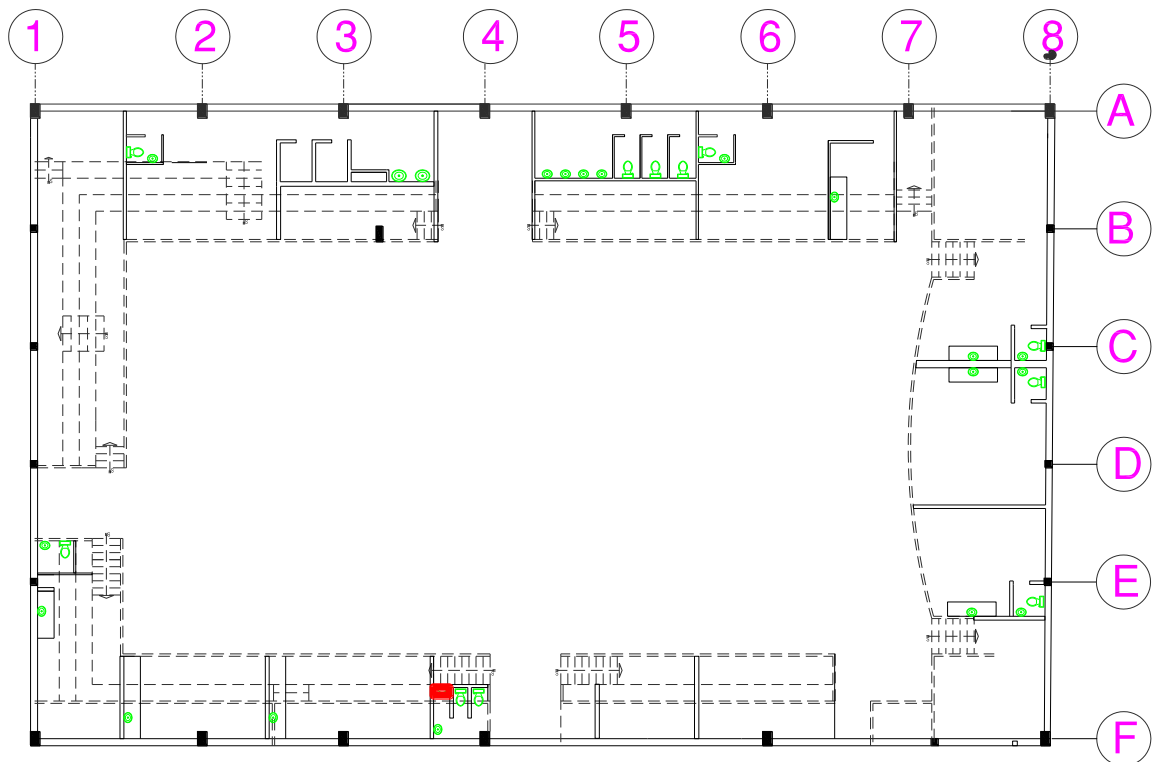




Imagen 14: Urinario





*Imagen 15: Retirado de malla existente*

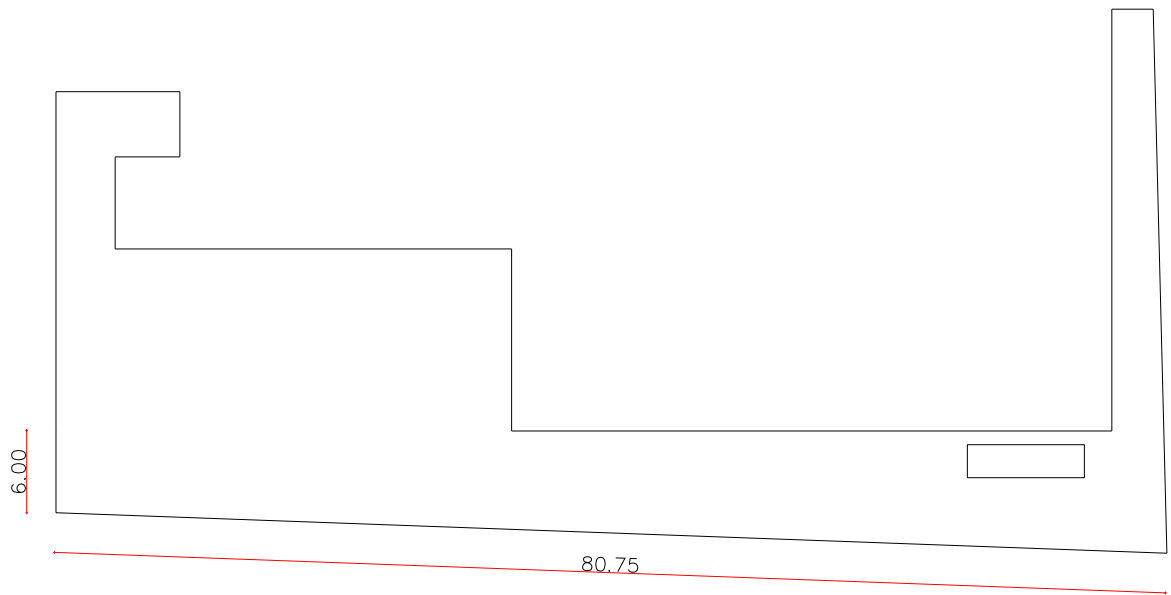




Imagen 16: Adoquinado + sub-base (parte frontal + almacenes)

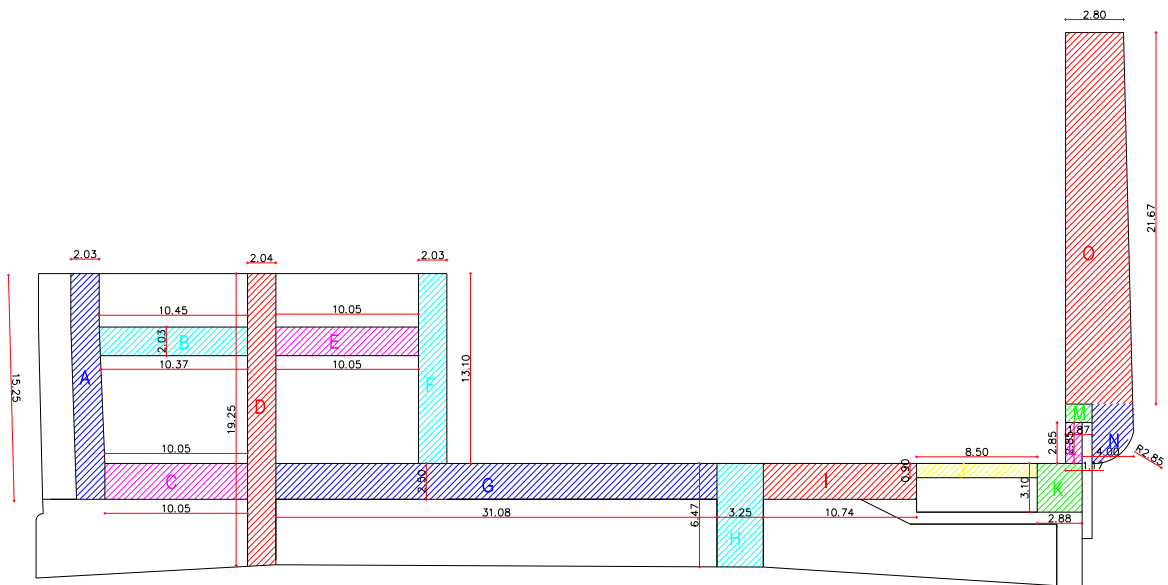




Imagen 17: Adoquinado hexagonal

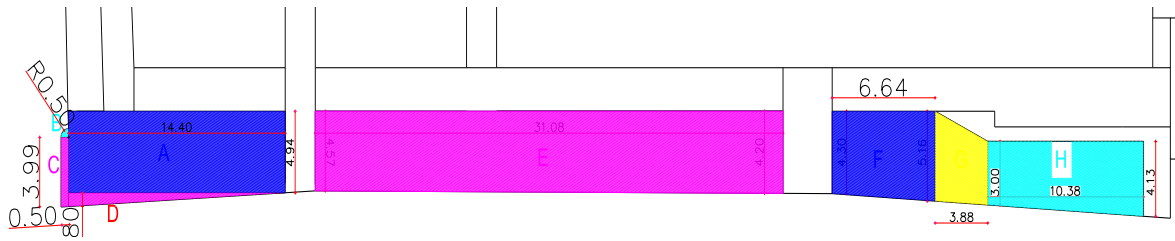
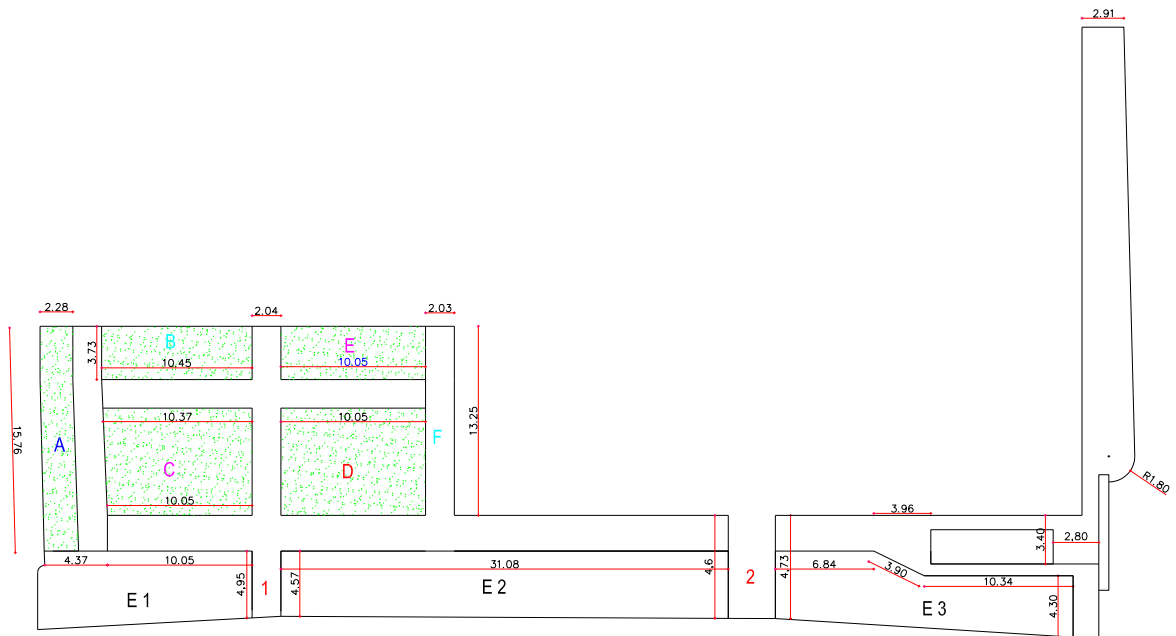




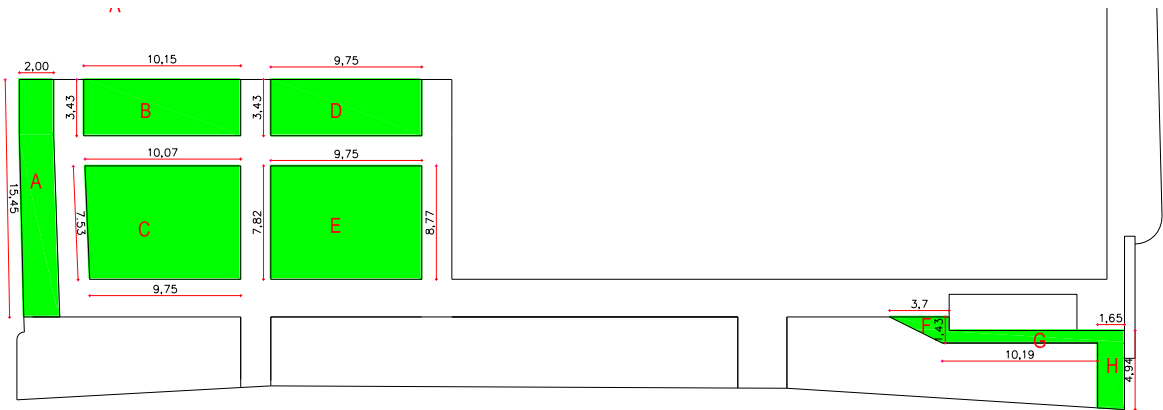
Imagen 18: Bordillos







*Imagen 19: Área verde césped*





*Imagen 20: Pintura exterior (incluye grafiado)*

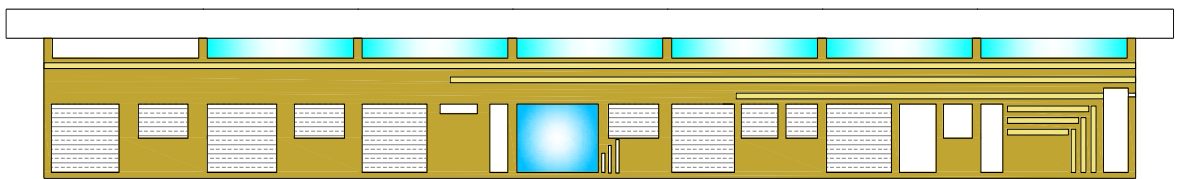
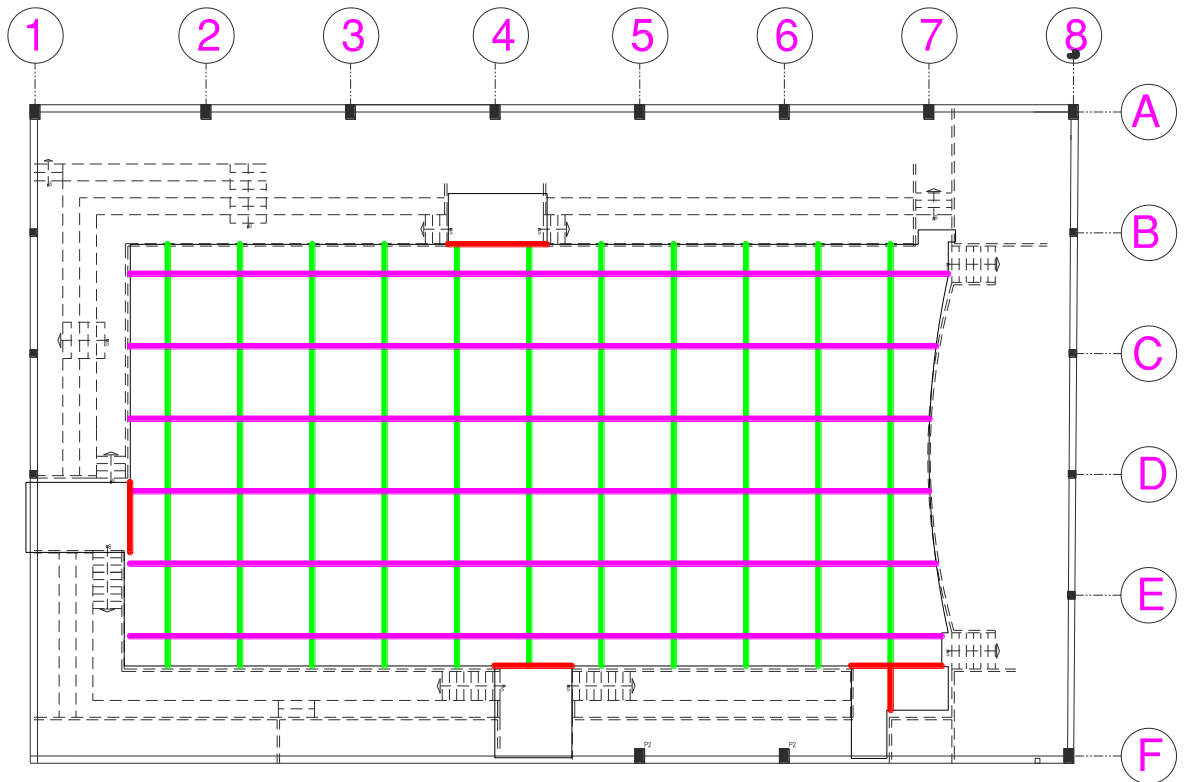


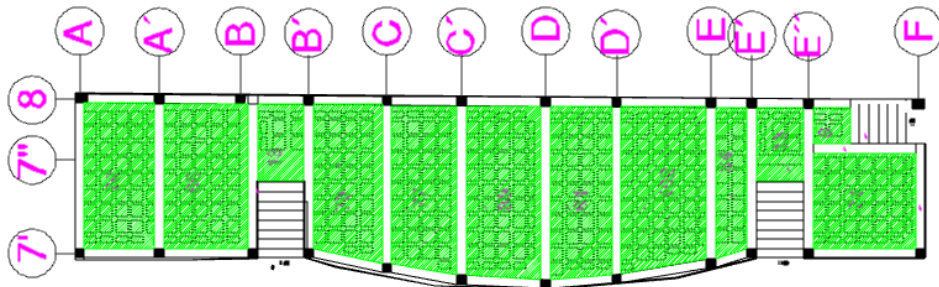


Imagen 21: Juntas elastoméricas



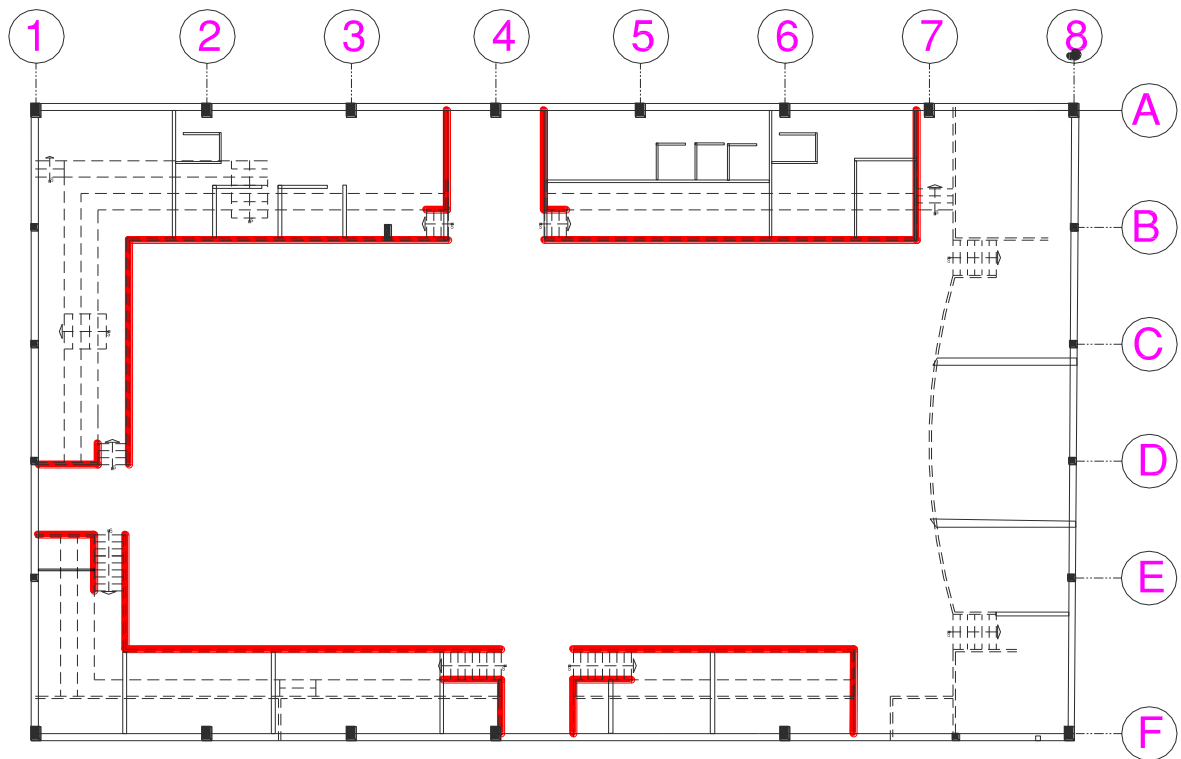


*Imagen 22: Piso flotante para escenario*





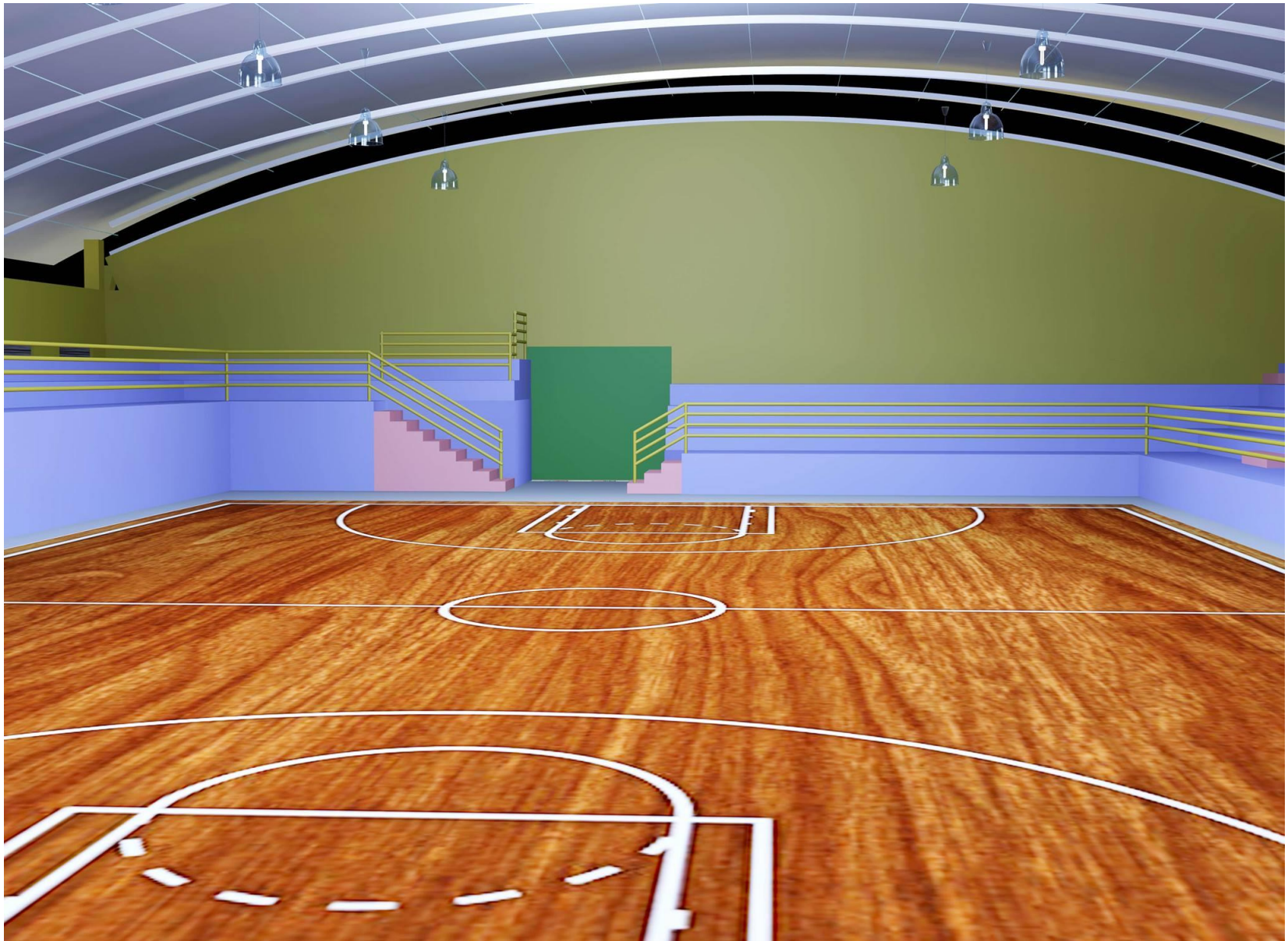
*Imagen 23: Pasamanos*



**ANEXO 12**

**RENDER DE COLISEO**







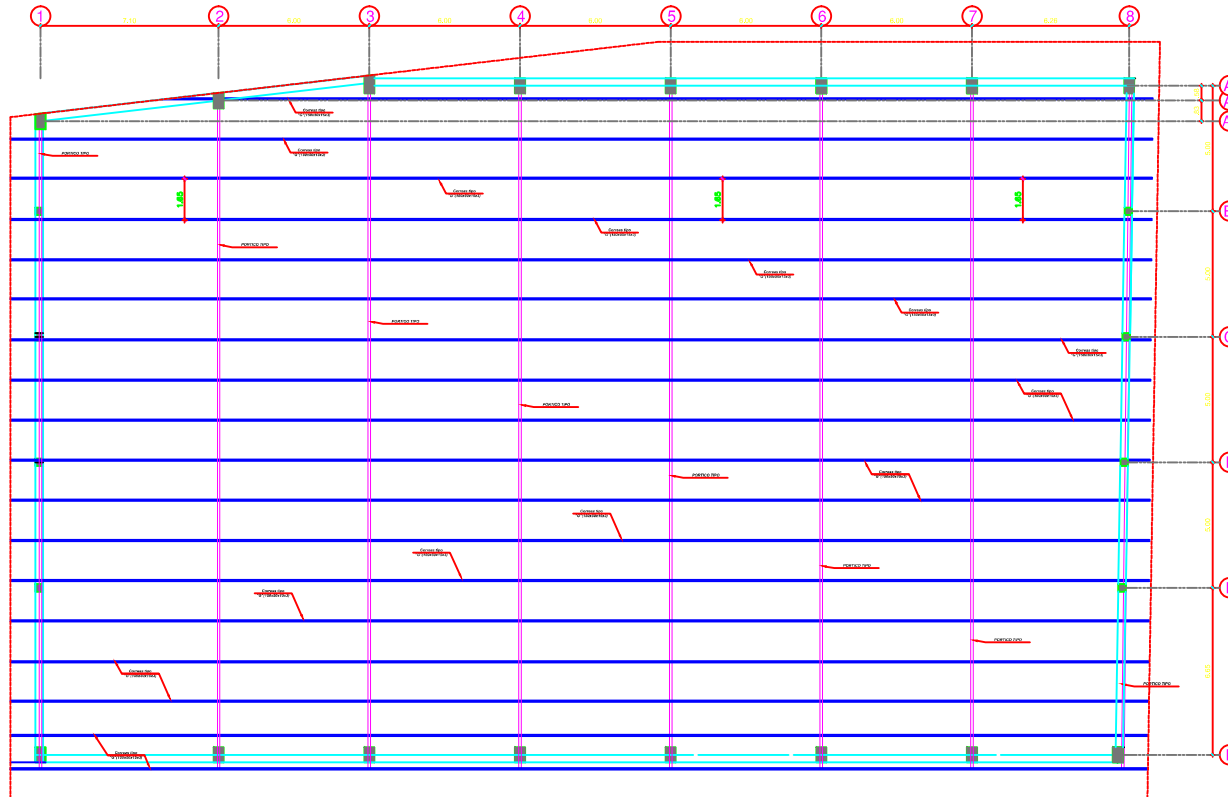






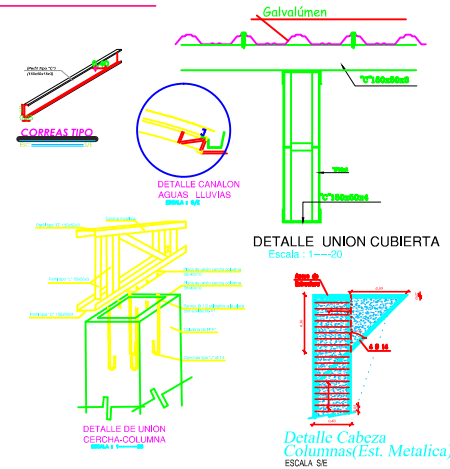
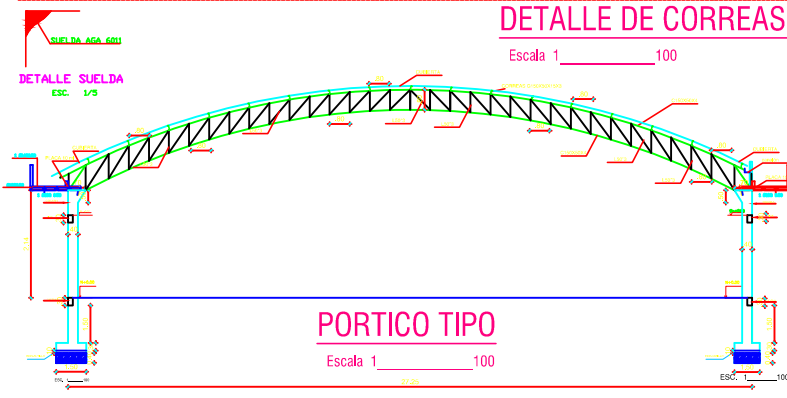
**ANEXO 13**

**PLANOS ARQUITECTÓNICOS Y  
ESTRUCTURALES DE LA OBRA**



**DETALLE DE CORREAS EN CUBIERTA**

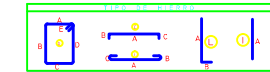
Escala 1/100



**PLANILLA DE ACEROS GRADAS**

MARCAS 600 700

Id.	Gr.	No.	DESCRIPCION	Largo	Ancho	Peso	Distm.
M	N			M	M	Kg	M
1	1	1	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
2	1	2	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
3	1	3	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
4	1	4	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
5	1	5	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
6	1	6	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
7	1	7	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
8	1	8	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
9	1	9	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
10	1	10	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
11	1	11	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
12	1	12	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
13	1	13	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
14	1	14	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
15	1	15	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
16	1	16	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
17	1	17	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
18	1	18	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
19	1	19	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
20	1	20	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
21	1	21	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
22	1	22	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
23	1	23	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
24	1	24	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
25	1	25	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
26	1	26	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
27	1	27	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
28	1	28	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
29	1	29	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
30	1	30	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
31	1	31	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
32	1	32	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
33	1	33	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
34	1	34	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
35	1	35	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
36	1	36	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
37	1	37	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
38	1	38	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
39	1	39	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
40	1	40	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
41	1	41	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
42	1	42	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
43	1	43	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
44	1	44	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
45	1	45	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
46	1	46	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
47	1	47	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
48	1	48	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
49	1	49	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70
50	1	50	ACEROS GRADAS	8.00	0.30	0.45	2.70



**ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA SOLDADURA ELECTRODO CELULOSICO C-13**

NORMAL AWS E6011

**COMPOSICION**  
 C : 0.08-0.07%  
 Mn : 0.4-0.5%  
 Si : 0.25%

ELECTRODO DEL TIPO CELULOSICO, PARA SOLDADURAS DE PENETRACION  
 COLOR DEL REVESTIMIENTO= BLANCO  
 IDENTIFICACION= PUNTA AZUL  
 RESISTENCIA A LA TRACCION= 48-52 KG/MM2  
 ALARGAMIENTO: L<sub>0</sub>=5d 22-28%  
 RESISTENCIA AL IMPACTO: 10 -12 Kgm CHARRP-V  
 TIPO DE CORRIENTE: ALTERNIA O CONTINUA DE 90-130 A PARA 1/8"  
 NOTA: LOS ELECTRODOS HEMEDOS O CON PRESENCIA DE GRASA DEBERAN SER DESTRUIDOS

**ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA PERFLERIA**

CALIDAD DE ACERO ASTM A36  
 LARGO NORMAL 6m

**GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO PARROQUIAL RURAL DE PILAHUIN**  
 SR. ALEJANDRO TAMAGUISA  
 PRESIDENTE

PROYECTO:  
 CENTRO CIVICO ARTISTICO, CULTURAL Y DEPORTIVO PILAHUIN

UBICACION:  
 CABECERA PARROQUIAL DE PILAHUIN

PRESIDENTE  
 SR. ALEJANDRO TAMAGUISA

ADMINISTRADOR  
 SR. JOSE MONTESDECCA

PROFESIONAL  
 ING. ELIECER BORJA VILLACRES

DISENO:  
 ING. ELIECER BORJA VILLACRES

CONTIENE:  
 DETALLE DE CORREAS EN CUBIERTA  
 PORTICO TIPO  
 DETALLES CONSTRUCTIVOS  
 PLANILLA DE ACEROS GRADAS

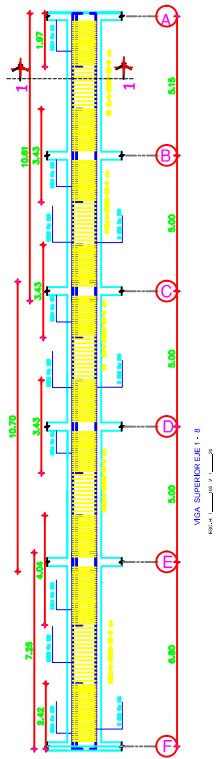
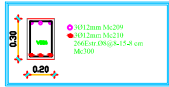
NOTA:

SELLOS

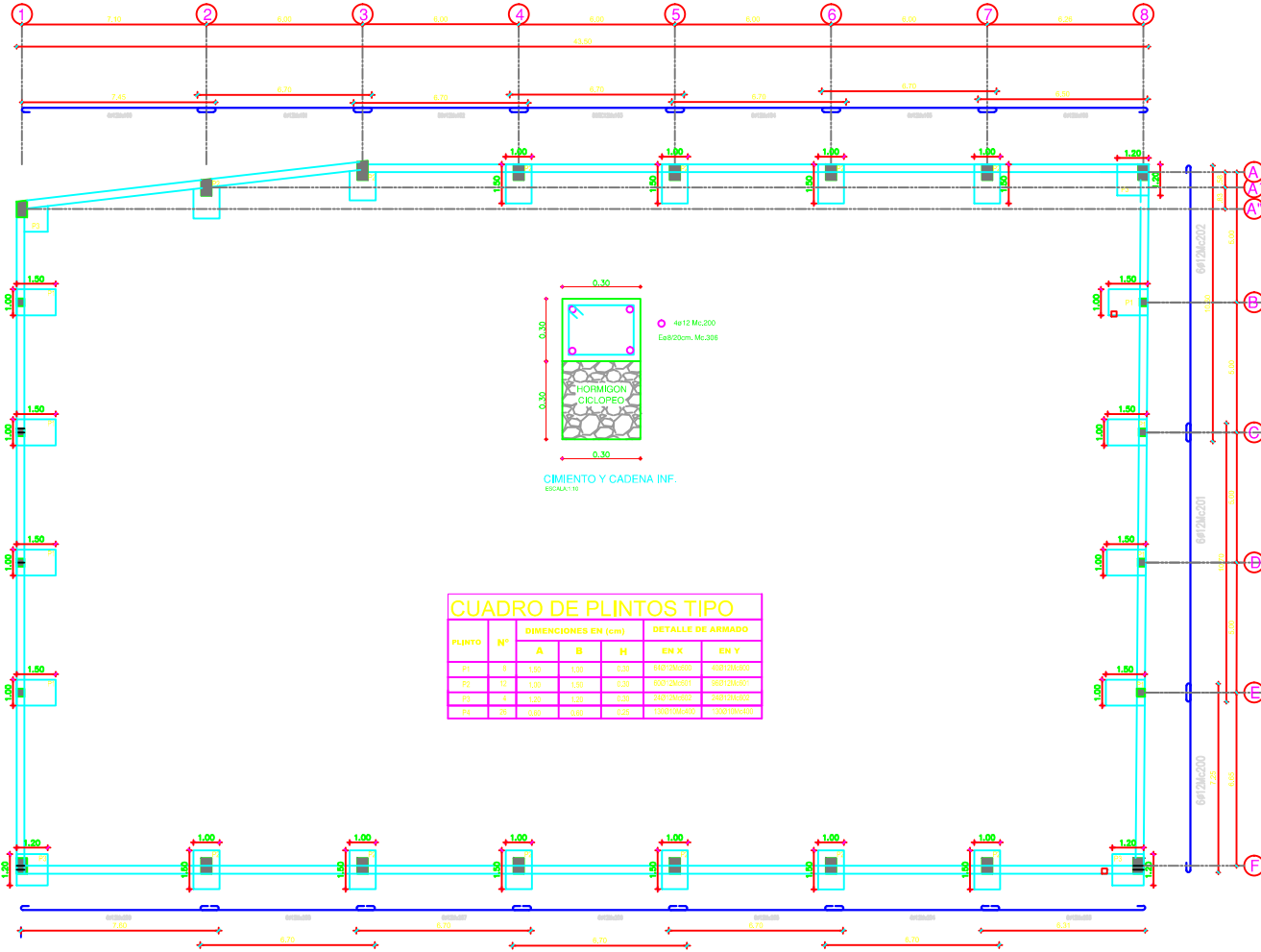
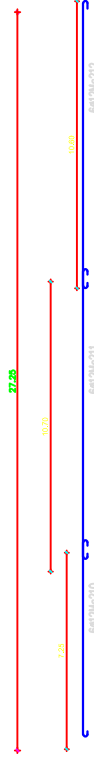
TIPO DE PERFILES

DETALLE DE CARTELA FIG.A1-10

Detalle Cabeza Columnas(Est. Metalica)  
 ESCALA SE



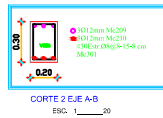
VIGA SUPERIORE EJE 1 - 2  
ESC. 1/30



CIMENTO Y CADENA INF.  
ESCALA 1/10

CUADRO DE PLINTOS TIPO						
PLINTO	N°	DIMENSIONES EN (cm)			DETALLE DE ARMADO	
		A	B	H	EN X	EN Y
P1	6	1,50	1,50	0,30	6x12 Mc200	4x12 Mc200
P2	12	1,00	1,50	0,30	6x12 Mc219	3x6 (Ø) x 154 cm Mc191
P3	4	1,50	1,20	0,30	2x12 Mc200	2x12 Mc200
P4	25	0,60	0,60	0,25	13x12 Mc219	13x12 Mc219

VIGA SUPERIOR EJE A - F  
ESC. 1/30



**GOBIERNO AUTONOMO  
DESCENTRALIZADO  
PARROQUIAL RURAL DE  
PILAHUIN**

SR. ALEJANDRO TAMAQUIZA  
PRESIDENTE

PROYECTO:  
CENTRO CIVICO ARTISTICO,  
CULTURAL Y DEPORTIVO PILAHUIN

UBICACION:  
CABECERA PARROQUIAL DE PILAHUIN

PRESIDENTE  
SR. ALEJANDRO TAMAQUIZA

ADMINISTRADOR  
SR. JOSE MONTESDEOCA

PROFESIONAL  
ING. ELIECER BORJA VILLACRES

DISENO  
ING. ELIECER BORJA VILLACRES

LAMINA: 2/5  
FECHA: 02/11/2013  
ESCALA: 1/30

CONTIENE:  
- PLANTA CIMENTACION Y CADENAS  
- CORTES DE VIGA - CADENA  
- VIGA SUPERIOR

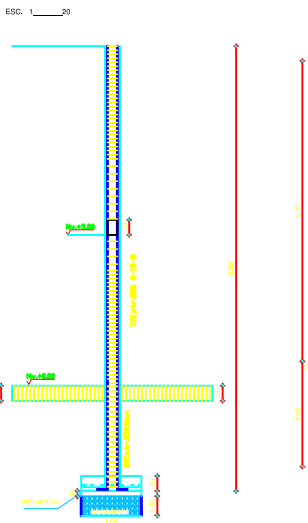
NOTA:

SELLOS

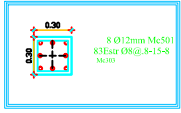
**CUADRO DE COLUMNAS ESCENARIO**

DETALLE	NIVEL	UBICACION
	+1.50	A, A', A'', B, B', B'', C, C', C'', D, D', D'', E, E', E'', F, F', F'', G, G', G'', H, H', H'', I, I', I'', J, J', J'', K, K', K'', L, L', L'', M, M', M'', N, N', N'', O, O', O'', P, P', P'', Q, Q', Q'', R, R', R'', S, S', S'', T, T', T'', U, U', U'', V, V', V'', W, W', W'', X, X', X'', Y, Y', Y'', Z, Z', Z'', AA, AA', AA'', AB, AB', AB'', AC, AC', AC'', AD, AD', AD'', AE, AE', AE'', AF, AF', AF'', AG, AG', AG'', AH, AH', AH'', AI, AI', AI'', AJ, AJ', AJ'', AK, AK', AK'', AL, AL', AL'', AM, AM', AM'', AN, AN', AN'', AO, AO', AO'', AP, AP', AP'', AQ, AQ', AQ'', AR, AR', AR'', AS, AS', AS'', AT, AT', AT'', AU, AU', AU'', AV, AV', AV'', AW, AW', AW'', AX, AX', AX'', AY, AY', AY'', AZ, AZ', AZ'', BA, BA', BA'', BB, BB', BB'', BC, BC', BC'', BD, BD', BD'', BE, BE', BE'', BF, BF', BF'', BG, BG', BG'', BH, BH', BH'', BI, BI', BI'', BJ, BJ', BJ'', BK, BK', BK'', BL, BL', BL'', BM, BM', BM'', BN, BN', BN'', BO, BO', BO'', BP, BP', BP'', BQ, BQ', BQ'', BR, BR', BR'', BS, BS', BS'', BT, BT', BT'', BU, BU', BU'', BV, BV', BV'', BW, BW', BW'', BX, BX', BX'', BY, BY', BY'', BZ, BZ', BZ'', CA, CA', CA'', CB, CB', CB'', CC, CC', CC'', CD, CD', CD'', CE, CE', CE'', CF, CF', CF'', CG, CG', CG'', CH, CH', CH'', CI, CI', CI'', CJ, CJ', CJ'', CK, CK', CK'', CL, CL', CL'', CM, CM', CM'', CN, CN', CN'', CO, CO', CO'', CP, CP', CP'', CQ, CQ', CQ'', CR, CR', CR'', CS, CS', CS'', CT, CT', CT'', CU, CU', CU'', CV, CV', CV'', CW, CW', CW'', CX, CX', CX'', CY, CY', CY'', CZ, CZ', CZ'', DA, DA', DA'', DB, DB', DB'', DC, DC', DC'', DD, DD', DD'', DE, DE', DE'', DF, DF', DF'', DG, DG', DG'', DH, DH', DH'', DI, DI', DI'', DJ, DJ', DJ'', DK, DK', DK'', DL, DL', DL'', DM, DM', DM'', DN, DN', DN'', DO, DO', DO'', DP, DP', DP'', DQ, DQ', DQ'', DR, DR', DR'', DS, DS', DS'', DT, DT', DT'', DU, DU', DU'', DV, DV', DV'', DW, DW', DW'', DX, DX', DX'', DY, DY', DY'', DZ, DZ', DZ'', EA, EA', EA'', EB, EB', EB'', EC, EC', EC'', ED, ED', ED'', EE, EE', EE'', EF, EF', EF'', EG, EG', EG'', EH, EH', EH'', EI, EI', EI'', EJ, EJ', EJ'', EK, EK', EK'', EL, EL', EL'', EM, EM', EM'', EN, EN', EN'', EO, EO', EO'', EP, EP', EP'', EQ, EQ', EQ'', ER, ER', ER'', ES, ES', ES'', ET, ET', ET'', EU, EU', EU'', EV, EV', EV'', EW, EW', EW'', EX, EX', EX'', EY, EY', EY'', EZ, EZ', EZ'', FA, FA', FA'', FB, FB', FB'', FC, FC', FC'', FD, FD', FD'', FE, FE', FE'', FF, FF', FF'', FG, FG', FG'', FH, FH', FH'', FI, FI', FI'', FJ, FJ', FJ'', FK, FK', FK'', FL, FL', FL'', FM, FM', FM'', FN, FN', FN'', FO, FO', FO'', FP, FP', FP'', FQ, FQ', FQ'', FR, FR', FR'', FS, FS', FS'', FT, FT', FT'', FU, FU', FU'', FV, FV', FV'', FW, FW', FW'', FX, FX', FX'', FY, FY', FY'', FZ, FZ', FZ'', GA, GA', GA'', GB, GB', GB'', GC, GC', GC'', GD, GD', GD'', GE, GE', GE'', GF, GF', GF'', GG, GG', GG'', GH, GH', GH'', GI, GI', GI'', GJ, GJ', GJ'', GK, GK', GK'', GL, GL', GL'', GM, GM', GM'', GN, GN', GN'', GO, GO', GO'', GP, GP', GP'', GQ, GQ', GQ'', GR, GR', GR'', GS, GS', GS'', GT, GT', GT'', GU, GU', GU'', GV, GV', GV'', GW, GW', GW'', GX, GX', GX'', GY, GY', GY'', GZ, GZ', GZ'', HA, HA', HA'', HB, HB', HB'', HC, HC', HC'', HD, HD', HD'', HE, HE', HE'', HF, HF', HF'', HG, HG', HG'', HH, HH', HH'', HI, HI', HI'', HJ, HJ', HJ'', HK, HK', HK'', HL, HL', HL'', HM, HM', HM'', HN, HN', HN'', HO, HO', HO'', HP, HP', HP'', HQ, HQ', HQ'', HR, HR', HR'', HS, HS', HS'', HT, HT', HT'', HU, HU', HU'', HV, HV', HV'', HW, HW', HW'', HX, HX', HX'', HY, HY', HY'', HZ, HZ', HZ'', IA, IA', IA'', IB, IB', IB'', IC, IC', IC'', ID, ID', ID'', IE, IE', IE'', IF, IF', IF'', IG, IG', IG'', IH, IH', IH'', II, II', II'', IJ, IJ', IJ'', IK, IK', IK'', IL, IL', IL'', IM, IM', IM'', IN, IN', IN'', IO, IO', IO'', IP, IP', IP'', IQ, IQ', IQ'', IR, IR', IR'', IS, IS', IS'', IT, IT', IT'', IU, IU', IU'', IV, IV', IV'', IW, IW', IW'', IX, IX', IX'', IY, IY', IY'', IZ, IZ', IZ'', JA, JA', JA'', JB, JB', JB'', JC, JC', JC'', JD, JD', JD'', JE, JE', JE'', JF, JF', JF'', JG, JG', JG'', JH, JH', JH'', JI, JI', JI'', JJ, JJ', JJ'', JK, JK', JK'', JL, JL', JL'', JM, JM', JM'', JN, JN', JN'', JO, JO', JO'', JP, JP', JP'', JQ, JQ', JQ'', JR, JR', JR'', JS, JS', JS'', JT, JT', JT'', JU, JU', JU'', JV, JV', JV'', JW, JW', JW'', JX, JX', JX'', JY, JY', JY'', JZ, JZ', JZ'', KA, KA', KA'', KB, KB', KB'', KC, KC', KC'', KD, KD', KD'', KE, KE', KE'', KF, KF', KF'', KG, KG', KG'', KH, KH', KH'', KI, KI', KI'', KJ, KJ', KJ'', KK, KK', KK'', KL, KL', KL'', KM, KM', KM'', KN, KN', KN'', KO, KO', KO'', KP, KP', KP'', KQ, KQ', KQ'', KR, KR', KR'', KS, KS', KS'', KT, KT', KT'', KU, KU', KU'', KV, KV', KV'', KW, KW', KW'', KX, KX', KX'', KY, KY', KY'', KZ, KZ', KZ'', LA, LA', LA'', LB, LB', LB'', LC, LC', LC'', LD, LD', LD'', LE, LE', LE'', LF, LF', LF'', LG, LG', LG'', LH, LH', LH'', LI, LI', LI'', LJ, LJ', LJ'', LK, LK', LK'', LL, LL', LL'', LM, LM', LM'', LN, LN', LN'', LO, LO', LO'', LP, LP', LP'', LQ, LQ', LQ'', LR, LR', LR'', LS, LS', LS'', LT, LT', LT'', LU, LU', LU'', LV, LV', LV'', LW, LW', LW'', LX, LX', LX'', LY, LY', LY'', LZ, LZ', LZ'', MA, MA', MA'', MB, MB', MB'', MC, MC', MC'', MD, MD', MD'', ME, ME', ME'', MF, MF', MF'', MG, MG', MG'', MH, MH', MH'', MI, MI', MI'', MJ, MJ', MJ'', MK, MK', MK'', ML, ML', ML'', MM, MM', MM'', MN, MN', MN'', MO, MO', MO'', MP, MP', MP'', MQ, MQ', MQ'', MR, MR', MR'', MS, MS', MS'', MT, MT', MT'', MU, MU', MU'', MV, MV', MV'', MW, MW', MW'', MX, MX', MX'', MY, MY', MY'', MZ, MZ', MZ'', NA, NA', NA'', NB, NB', NB'', NC, NC', NC'', ND, ND', ND'', NE, NE', NE'', NF, NF', NF'', NG, NG', NG'', NH, NH', NH'', NI, NI', NI'', NJ, NJ', NJ'', NK, NK', NK'', NL, NL', NL'', NM, NM', NM'', NN, NN', NN'', NO, NO', NO'', NP, NP', NP'', NQ, NQ', NQ'', NR, NR', NR'', NS, NS', NS'', NT, NT', NT'', NU, NU', NU'', NV, NV', NV'', NW, NW', NW'', NX, NX', NX'', NY, NY', NY'', NZ, NZ', NZ'', OA, OA', OA'', OB, OB', OB'', OC, OC', OC'', OD, OD', OD'', OE, OE', OE'', OF, OF', OF'', OG, OG', OG'', OH, OH', OH'', OI, OI', OI'', OJ, OJ', OJ'', OK, OK', OK'', OL, OL', OL'', OM, OM', OM'', ON, ON', ON'', OO, OO', OO'', OP, OP', OP'', OQ, OQ', OQ'', OR, OR', OR'', OS, OS', OS'', OT, OT', OT'', OU, OU', OU'', OV, OV', OV'', OW, OW', OW'', OX, OX', OX'', OY, OY', OY'', OZ, OZ', OZ'', PA, PA', PA'', PB, PB', PB'', PC, PC', PC'', PD, PD', PD'', PE, PE', PE'', PF, PF', PF'', PG, PG', PG'', PH, PH', PH'', PI, PI', PI'', PJ, PJ', PJ'', PK, PK', PK'', PL, PL', PL'', PM, PM', PM'', PN, PN', PN'', PO, PO', PO'', PP, PP', PP'', PQ, PQ', PQ'', PR, PR', PR'', PS, PS', PS'', PT, PT', PT'', PU, PU', PU'', PV, PV', PV'', PW, PW', PW'', PX, PX', PX'', PY, PY', PY'', PZ, PZ', PZ'', QA, QA', QA'', QB, QB', QB'', QC, QC', QC'', QD, QD', QD'', QE, QE', QE'', QF, QF', QF'', QG, QG', QG'', QH, QH', QH'', QI, QI', QI'', QJ, QJ', QJ'', QK, QK', QK'', QL, QL', QL'', QM, QM', QM'', QN, QN', QN'', QO, QO', QO'', QP, QP', QP'', QQ, QQ', QQ'', QR, QR', QR'', QS, QS', QS'', QT, QT', QT'', QU, QU', QU'', QV, QV', QV'', QW, QW', QW'', QX, QX', QX'', QY, QY', QY'', QZ, QZ', QZ'', RA, RA', RA'', RB, RB', RB'', RC, RC', RC'', RD, RD', RD'', RE, RE', RE'', RF, RF', RF'', RG, RG', RG'', RH, RH', RH'', RI, RI', RI'', RJ, RJ', RJ'', RK, RK', RK'', RL, RL', RL'', RM, RM', RM'', RN, RN', RN'', RO, RO', RO'', RP, RP', RP'', RQ, RQ', RQ'', RR, RR', RR'', RS, RS', RS'', RT, RT', RT'', RU, RU', RU'', RV, RV', RV'', RW, RW', RW'', RX, RX', RX'', RY, RY', RY'', RZ, RZ', RZ'', SA, SA', SA'', SB, SB', SB'', SC, SC', SC'', SD, SD', SD'', SE, SE', SE'', SF, SF', SF'', SG, SG', SG'', SH, SH', SH'', SI, SI', SI'', SJ, SJ', SJ'', SK, SK', SK'', SL, SL', SL'', SM, SM', SM'', SN, SN', SN'', SO, SO', SO'', SP, SP', SP'', SQ, SQ', SQ'', SR, SR', SR'', SS, SS', SS'', ST, ST', ST'', SU, SU', SU'', SV, SV', SV'', SW, SW', SW'', SX, SX', SX'', SY, SY', SY'', SZ, SZ', SZ'', TA, TA', TA'', TB, TB', TB'', TC, TC', TC'', TD, TD', TD'', TE, TE', TE'', TF, TF', TF'', TG, TG', TG'', TH, TH', TH'', TI, TI', TI'', TJ, TJ', TJ'', TK, TK', TK'', TL, TL', TL'', TM, TM', TM'', TN, TN', TN'', TO, TO', TO'', TP, TP', TP'', TQ, TQ', TQ'', TR, TR', TR'', TS, TS', TS'', TT, TT', TT'', TU, TU', TU'', TV, TV', TV'', TW, TW', TW'', TX, TX', TX'', TY, TY', TY'', TZ, TZ', TZ'', UA, UA', UA'', UB, UB', UB'', UC, UC', UC'', UD, UD', UD'', UE, UE', UE'', UF, UF', UF'', UG, UG', UG'', UH, UH', UH'', UI, UI', UI'', UJ, UJ', UJ'', UK, UK', UK'', UL, UL', UL'', UM, UM', UM'', UN, UN', UN'', UO, UO', UO'', UP, UP', UP'', UQ, UQ', UQ'', UR, UR', UR'', US, US', US'', UT, UT', UT'', UU, UU', UU'', UV, UV', UV'', UW, UW', UW'', UX, UX', UX'', UY, UY', UY'', UZ, UZ', UZ'', VA, VA', VA'', VB, VB', VB'', VC, VC', VC'', VD, VD', VD'', VE, VE', VE'', VF, VF', VF'', VG, VG', VG'', VH, VH', VH'', VI, VI', VI'', VJ, VJ', VJ'', VK, VK', VK'', VL, VL', VL'', VM, VM', VM'', VN, VN', VN'', VO, VO', VO'', VP, VP', VP'', VQ, VQ', VQ'', VR, VR', VR'', VS, VS', VS'', VT, VT', VT'', VU, VU', VU'', VV, VV', VV'', VW, VW', VW'', VX, VX', VX'', VY, VY', VY'', VZ, VZ', VZ'', WA, WA', WA'', WB, WB', WB'', WC, WC', WC'', WD, WD', WD'', WE, WE', WE'', WF, WF', WF'', WG, WG', WG'', WH, WH', WH'', WI, WI', WI'', WJ, WJ', WJ'', WK, WK', WK'', WL, WL', WL'', WM, WM', WM'', WN, WN', WN'', WO, WO', WO'', WP, WP', WP'', WQ, WQ', WQ'', WR, WR', WR'', WS, WS', WS'', WT, WT', WT'', WU, WU', WU'', WV, WV', WV'', WW, WW', WW'', WX, WX', WX'', WY, WY', WY'', WZ, WZ', WZ'', XA, XA', XA'', XB, XB', XB'', XC, XC', XC'', XD, XD', XD'', XE, XE', XE'', XF, XF', XF'', XG, XG', XG'', XH, XH', XH'', XI, XI', XI'', XJ, XJ', XJ'', XK, XK', XK'', XL, XL', XL'', XM, XM', XM'', XN, XN', XN'', XO, XO', XO'', XP, XP', XP'', XQ, XQ', XQ'', XR, XR', XR'', XS, XS', XS'', XT, XT', XT'', XU, XU', XU'', XV, XV', XV'', XW, XW', XW'', XX, XX', XX'', XY, XY', XY'', XZ, XZ', XZ'', YA, YA', YA'', YB, YB', YB'', YC, YC', YC'', YD, YD', YD'', YE, YE', YE'', YF, YF', YF'', YG, YG', YG'', YH, YH', YH'', YI, YI', YI'', YJ, YJ', YJ'', YK, YK', YK'', YL, YL', YL'', YM, YM', YM'', YN, YN', YN'', YO, YO', YO'', YP, YP', YP'', YQ, YQ', YQ'', YR, YR', YR'', YS, YS', YS'', YT, YT', YT'', YU, YU', YU'', YV, YV', YV'', YW, YW', YW'', YX, YX', YX'', YZ, YZ', YZ'', ZA, ZA', ZA'', ZB, ZB', ZB'', ZC, ZC', ZC'', ZD, ZD', ZD'', ZE, ZE', ZE'', ZF, ZF', ZF'', ZG, ZG', ZG'', ZH, ZH', ZH'', ZI, ZI', ZI'', ZJ, ZJ', ZJ'', ZK, ZK', ZK'', ZL, ZL', ZL'', ZM, ZM', ZM'', ZN, ZN', ZN'', ZO, ZO', ZO'', ZP, ZP', ZP'', ZQ, ZQ', ZQ'', ZR, ZR', ZR'', ZS, ZS', ZS'', ZT, ZT', ZT'', ZU, ZU', ZU'', ZV, ZV', ZV'', ZW, ZW', ZW'', ZX, ZX', ZX'', ZY, ZY', ZY'', ZZ, ZZ', ZZ''

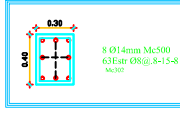
**ARMADO DE COLUMNA TIPO EJE C-D**



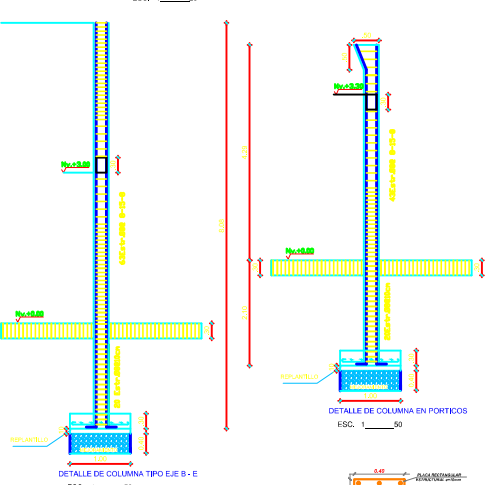
DETALLE DE COLUMNA TIPO C-D ESC. 1/50



ARMADO DE COLUMNA TIPO EJE B-E ESC. 1/20



ARMADO DE COLUMNA TIPO PRINCIPAL A-F ESC. 1/20



DETALLE DE COLUMNA TIPO EJE B-E ESC. 1/50

DETALLE DE COLUMNA EN PORTICOS ESC. 1/50

PLACA DE APOYO ESC. 1/50

**PLINTO TIPO**

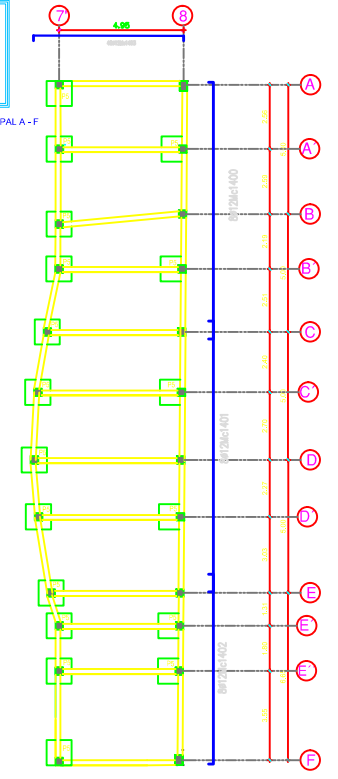
**CUADRO DE PLINTOS TIPO**

PLINTO	N°	DIMENSIONES EN (cm)			DETALLE DE ARMADO	
		A	B	H	EN X	EN Y
PS	16	1,00	1,00	0,25	Ø8/20/160	Ø8/20/160

**PLANILLA DE PERFILERIA**

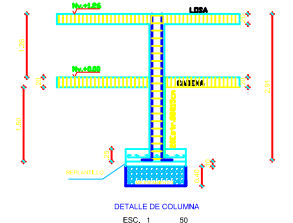
PERFIL TIPO	UBICACION	LONGITUD (m)	CANTIDAD	TOTAL	KG/M	KG
CS200/84	UBERTISA	9,20	1	9,20	1,20	11,04
CS200/84	UBERTISA	9,20	1	9,20	1,20	11,04
L90/3	UBERTISA	1,10	34	37,40	2,20	83,08
L90/3	UBERTISA	3,20	34	108,80	2,20	239,36
CS150/60/10	UBERTISA	4,50	16	72,00	0,25	18,00
				<b>TOTAL</b>		<b>360,56</b>

TOTAL ACERO PLAZA CIVICA 13977,54



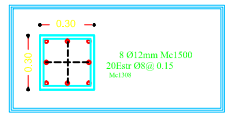
**CIMENTACION ESCENARIO Nv. - 1.50**

Escala 1/100



DETALLE DE COLUMNA ESC. 1/50

Ø		Dimensiones (cm)							N	Longitud	Longitud
Margen	mm	a	b	x	y	z	t	de arcos			
UBERTISA	16	12	C	7,25	0,14	0,14			6	7,53	45,10
104	12	C	5,99	0,14	0,14			6	7,08	42,48	
104	14	C	2,42	0,17	0,17			2	2,78	5,53	
104	14	C	4,94	0,17	0,17			2	4,50	9,70	
104	14	C	3,43	0,17	0,17			2	3,77	7,54	
105	12	C	10,70	0,14	0,14			6	10,90	65,60	
104	12	C	10,70	0,14	0,14			6	10,90	65,60	
107	14	C	13,44	0,17	0,17			2	13,50	7,90	
106	12	C	10,61	0,14	0,14			6	10,90	65,54	
109	12	C	10,61	0,14	0,14			6	10,88	65,54	
110	14	C	3,43	0,17	0,17			2	3,77	7,54	
111	14	C	1,97	0,17	0,17			2	2,31	4,50	
112	14	C	2,53	0,17	0,17			2	2,87	5,70	
113	12	C	7,60	0,14	0,14			6	7,88	47,20	
114	12	C	7,60	0,14	0,14			6	7,80	47,20	
115	14	C	4,10	0,17	0,17			2	4,44	8,80	
116	12	C	6,70	0,14	0,14			6	6,90	41,60	
117	12	C	6,70	0,14	0,14			6	6,90	41,60	
118	14	C	4,10	0,17	0,17			2	4,44	8,80	
119	12	C	6,70	0,14	0,14			6	6,90	41,60	
120	12	C	6,70	0,14	0,14			6	6,90	41,60	
121	14	C	4,10	0,17	0,17			2	4,44	8,80	
122	12	C	6,70	0,14	0,14			6	6,90	41,60	
123	12	C	6,70	0,14	0,14			6	6,90	41,60	
124	14	C	4,10	0,17	0,17			2	4,44	8,80	
125	12	C	6,70	0,14	0,14			6	6,90	41,60	
126	12	C	6,70	0,14	0,14			6	6,90	41,60	
127	14	C	4,10	0,17	0,17			2	4,44	8,80	
128	12	C	6,70	0,14	0,14			6	6,90	41,60	
129	12	C	6,70	0,14	0,14			6	6,90	41,60	
130	14	C	4,10	0,17	0,17			2	4,44	8,80	
131	12	C	6,31	0,14	0,14			6	6,59	39,54	
132	12	C	6,31	0,14	0,14			6	6,59	39,54	
133	14	C	2,14	0,17	0,17			2	2,45	4,90	
100	Ø	O	0,14	0,25	0,15	0,25	0,07	0,07	4,50	0,84	414,80
109	Ø	O	0,15	0,25	0,15	0,25	0,07	0,07	5,60	0,94	508,00
<b>CADENA</b>											
209	12	I	7,25	0,14	0,14			6	7,53	45,10	
201	12	I	10,70	0,14	0,14			6	10,90	65,60	
202	12	I	10,60	0,14	0,14			6	10,80	65,30	
203	12	I	5,31	0,14	0,14			6	6,59	39,54	
204	12	I	5,70	0,14	0,14			6	6,90	41,60	
205	12	I	6,70	0,14	0,14			6	6,90	41,60	
206	12	I	6,70	0,14	0,14			6	6,90	41,60	
207	12	I	5,70	0,14	0,14			6	6,90	41,60	
208	12	I	5,70	0,14	0,14			6	6,90	41,60	
209	12	I	7,60	0,14	0,14			6	7,90	47,20	
210	12	I	7,25	0,14	0,14			6	7,53	45,10	
211	12	I	10,70	0,14	0,14			6	10,90	65,60	
212	12	I	10,60	0,14	0,14			6	10,80	65,20	
206	Ø	O	0,25	0,25	0,25	0,25	0,07	0,07	7,08	1,14	807,12
<b>COLUMNA</b>											
500	14	C	5,26	0,17	0,17			1,26	6,70	667,50	
501	12	C	0,61	0,14	0,14			30	0,33	288,50	
502	12	C	8,63	0,14	0,14			30	9,11	291,50	
503	Ø	O	0,25	0,25	0,25	0,25	0,07	0,07	10,00	1,34	1350,72
504	Ø	O	0,25	0,25	0,25	0,25	0,07	0,07	3,92	1,14	



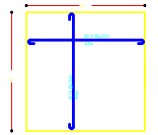
ARMADO DE COLUMNA TIPO  
ESC. 1: 20



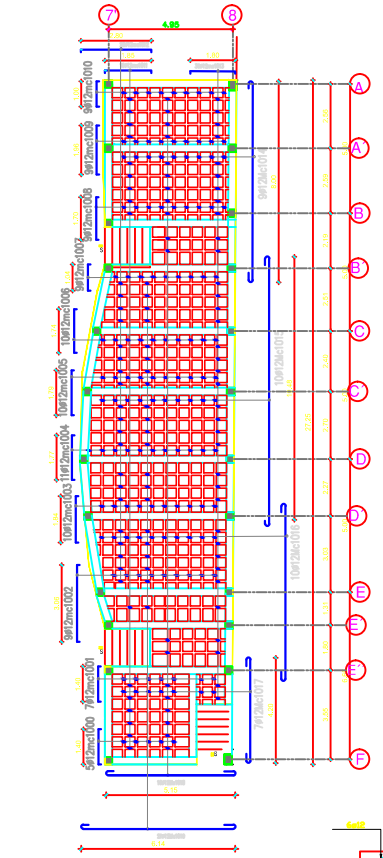
CORTA 1 EJE B Nv. + 1.26  
ESC. 1: 20



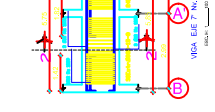
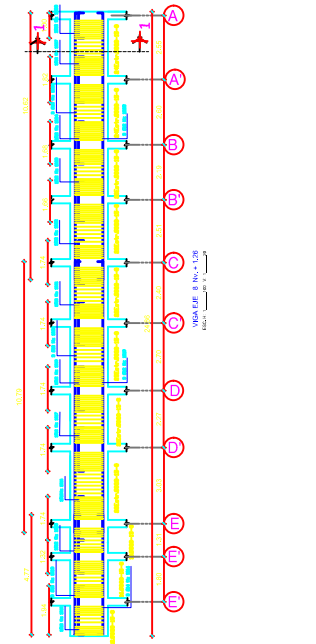
CORTA 2 EJE 7 Nv. + 1.26  
ESC. 1: 20



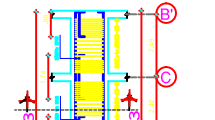
PLINTO TIPO  
ESCALA 1/8 ESC



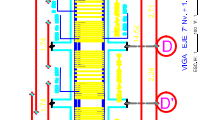
ARMADURA LOSA ESCENARIO Nv. + 1.26  
Escalá 1: 100



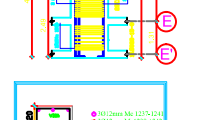
VIGA EJE 7 Nv. + 1.26  
ESC. 1: 20



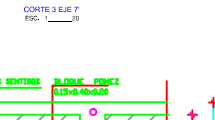
VIGA EJE 8 Nv. + 1.26  
ESC. 1: 20



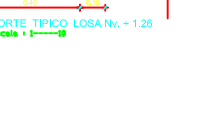
VIGA EJE 9 Nv. + 1.26  
ESC. 1: 20



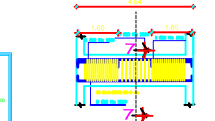
VIGA EJE 10 Nv. + 1.26  
ESC. 1: 20



VIGA EJE 11 Nv. + 1.26  
ESC. 1: 20

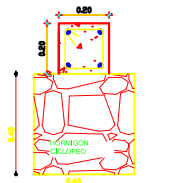


VIGA EJE 12 Nv. + 1.26  
ESC. 1: 20

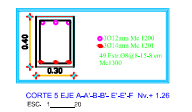


VIGA EJE 13 Nv. + 1.26  
ESC. 1: 20

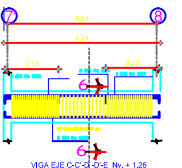
• 4 Ø12mm Mc1400-1401-1402-1403  
1 (Esc. 1/8) Mc100  
Mc100



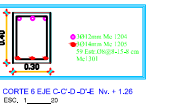
DETALLE DE CADENA Y CIMENTO  
ESC. 1: 20



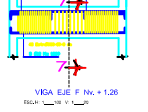
CORTA 5 EJE AA-B-B-E-E'F' Nv. + 1.26  
ESC. 1: 20



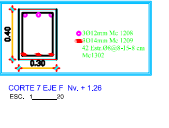
VIGA EJE C-C'-D-D' Nv. + 1.26  
ESC. 1: 20



CORTA 6 EJE C-C'-D-D' Nv. + 1.26  
ESC. 1: 20



VIGA EJE F Nv. + 1.26  
ESC. 1: 20



CORTA 7 EJE 7 Nv. + 1.26  
ESC. 1: 20

D	D	Tipo	Dimensiones (m)							No	Longitud de corte	Longitud Total
			a	b	c	d	e	f	g			
1000	12	C	1.40	0.14	0.14				5	1.68	8.40	
1001	12	C	1.40	0.14	0.14				7	1.68	11.76	
1002	12	C	3.06	0.14	0.14				9	3.34	36.06	
1003	12	C	1.94	0.14	0.14				10	2.18	21.82	
1004	12	C	1.77	0.14	0.14				11	2.08	22.88	
1005	12	C	1.79	0.14	0.14				10	2.07	20.70	
1006	12	C	1.74	0.14	0.14				10	2.02	20.20	
1007	12	C	1.04	0.14	0.14				9	1.32	11.88	
1008	12	C	1.20	0.14	0.14				9	1.38	12.42	
1009	12	C	1.36	0.14	0.14				9	2.24	20.16	
1010	12	C	1.00	0.14	0.14				9	1.22	11.82	
1011	12	C	1.95	0.14	0.14				16	2.13	34.08	
1012	12	C	2.80	0.14	0.14				20	3.03	51.60	
1013	12	C	1.80	0.14	0.14				26	2.08	74.88	
1014	12	T	8.00	0.14	0.14				9	8.24	74.92	
1015	12	T	10.48	0.14	0.14				10	10.76	107.80	
1016	12	T	7.05	0.14	0.14				10	7.33	73.92	
1017	12	T	4.20	0.14	0.14				7	4.48	31.36	
1018	12	T	5.10	0.14	0.14				19	5.38	102.22	
1019	12	T	6.14	0.14	0.14				21	6.42	134.82	
1100	12	C	5.25	0.14	0.14				2	6.53	16.89	
1101	14	C	5.25	0.14	0.14				2	6.53	16.89	
1102	12	C	1.80	0.14	0.14				1	2.08	2.08	
1103	12	C	1.80	0.14	0.14				1	2.08	2.08	
1104	12	C	6.24	0.14	0.14				2	6.92	19.89	
1105	14	C	6.24	0.14	0.14				2	6.92	19.89	
1106	12	C	2.43	0.14	0.14				1	2.41	2.41	
1107	12	C	2.13	0.14	0.14				1	2.41	2.41	
1108	12	C	4.64	0.14	0.14				2	4.92	14.76	
1109	14	C	4.64	0.14	0.14				2	4.92	14.76	
1110	12	C	1.60	0.14	0.14				1	1.88	1.88	
1111	12	C	1.60	0.14	0.14				1	1.88	1.88	
1112	12	C	1.94	0.14	0.14				1	2.22	2.22	
1113	12	C	4.77	0.14	0.14				2	5.08	16.19	
1114	12	C	4.77	0.14	0.14				2	5.08	16.19	
1115	12	C	1.32	0.14	0.14				1	1.60	1.60	
1116	12	C	1.74	0.14	0.14				1	2.02	2.02	
1117	12	C	1.74	0.14	0.14				1	2.02	2.02	
1118	12	C	1.74	0.14	0.14				2	2.02	4.02	
1119	12	C	10.79	0.14	0.14				2	11.07	33.21	
1120	12	C	10.79	0.14	0.14				2	11.07	33.21	
1121	12	C	1.74	0.14	0.14				1	2.02	2.02	
1122	12	C	1.74	0.14	0.14				1	2.02	2.02	
1123	12	C	1.66	0.14	0.14				1	1.94	1.94	
1124	12	C	1.66	0.14	0.14				1	1.94	1.94	
1125	12	C	10.62	0.14	0.14				2	10.90	32.70	
1126	12	C	10.62	0.14	0.14				2	10.90	32.70	
1127	12	C	1.82	0.14	0.14				1	2.10	2.10	
1128	12	C	1.00	0.14	0.14				1	1.22	1.22	
1129	12	C	1.42	0.14	0.14				1	1.70	1.70	
1130	12	C	5.75	0.14	0.14				2	6.03	18.09	
1131	12	C	5.75	0.14	0.14				2	6.03	18.09	
1132	12	C	4.79	0.14	0.14				2	5.07	15.21	
1133	12	C	4.79	0.14	0.14				2	5.07	15.21	
1134	12	C	1.94	0.14	0.14				1	2.22	2.22	
1135	12	C	4.79	0.14	0.14				2	5.07	15.21	
1136	12	C	1.94	0.14	0.14				1	2.02	2.02	
1137	12	C	1.74	0.14	0.14				1	2.02	2.02	
1138	12	C	1.74	0.14	0.14				1	2.02	2.02	
1139	12	C	10.33	0.14	0.14				2	10.61	31.83	
1140	12	C	10.33	0.14	0.14				2	10.61	31.83	
1141	12	C	1.74	0.14	0.14				1	2.02	2.02	
1142	12	C	0.99	0.14	0.14				1	1.27	1.27	
1143	12	C	1.34	0.14	0.14				1	1.62	1.62	
1144	12	C	1.36	0.14	0.14				1	1.64	1.64	
1145	12	C	3.80	0.14	0.14				2	4.08	12.24	
1146	12	C	3.80	0.14	0.14				2	4.08	12.24	
1300	8	O	0.25	0.35	0.25	0.35	0.07	0.07	49	1.34	65.86	
1301	8	O	0.25	0.35	0.25	0.35	0.07	0.07	59	1.34	79.06	
1302	8	O	0.25	0.35	0.25	0.35	0.07	0.07	42	1.34	56.28	
1303	8	O	0.25	0.15	0.25	0.15	0.07	0.07	246	0.94	324.84	
1304	8	O	0.25	0.15	0.25	0.15	0.07	0.07	54	0.94	50.76	
1305	8	O	0.25	0.15	0.25	0.15	0.07	0.07	129	0.94	120.32	
1306	8	O	0.25	0.15	0.25	0.15	0.07	0.07	114	0.94	107.16	
1400	12	C	10.22	0.14	0.14				9	10.61	84.08	
1401	12	C	10.79	0.14	0.14				8	11.07	88.86	
1402	12	C	7.55	0.14	0.14				8	7.83	62.64	
1403	12	C	6.14	0.14	0.14				48	6.42	306.16	
1404	8	O	0.15	0.15	0.15	0.15	0.07	0.07	174	0.74	128.76	
1500	12	T	2.81	0.20					144	3.11	447.84	
1308	8	O	0.25	0.25	0.25	0.25	0.07	0.07	360	1.14	416.40	
1600	12	T	0.80						100	0.80	144.00	

Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
8mm	10mm	12mm	14mm	16mm	18mm	20mm	25mm			
Peso/m <sup>3</sup>	1249.64	0.00	2448.06	80.91	0.00	0.00	0.00			
Vol/m <sup>3</sup>	104.14	0.00	303.84	424	0.00	0.00	0.00			
kg	495.81	0.00	3732.18	87.85	0.00	0.00	0.00			
sp	10.84	0.00	47.78	138	0.00	0.00	0.00			

**GOBIERNO AUTÓNOMO  
DESCENTRALIZADO  
PARROQUIAL RURAL DE  
PILAHUIN**

SR. ALEJANDRO TAMAKUISA  
PRESIDENTE

PROYECTO:  
  
CENTRO CIVICO ARTISTICO,  
CULTURAL Y DEPORTIVO PILAHUIN

UBICACION:  
  
CABECERA PARROQUIAL DE PILAHUIN

PRESIDENTE  
  
SR. ALEJANDRO TAMAKUISA

ADMINISTRADOR  
  
SR. JOSE MONTESDEOCA

PROFESIONAL  
  
ING. ELECER BORJA VILLACRES

LIBRO:  
  
ING. ELECER BORJA VILLACRES  
LÁMINA 4/5

CONTIENE:  
  
- PLANTA CIMENTACION ESCENARIO  
- LOSA ESCENARIO N + 1.26  
- DETALLES

NOTA:

SELLOS



**GOBIERNO AUTONOMO  
DESCENTRALIZADO  
PARROQUIAL RURAL DE  
PILAHUIN**

SR. ALEJANDRO TAMAQUIISA  
PRESIDENTE

PROYECTO:  
CENTRO CIVICO ARTISTICO,  
CULTURAL Y DEPORTIVO PILAHUIN

UBICACION:  
CABECERA PARROQUIAL DE PILAHUIN

PRESIDENTE  
SR. ALEJANDRO TAMAQUIISA

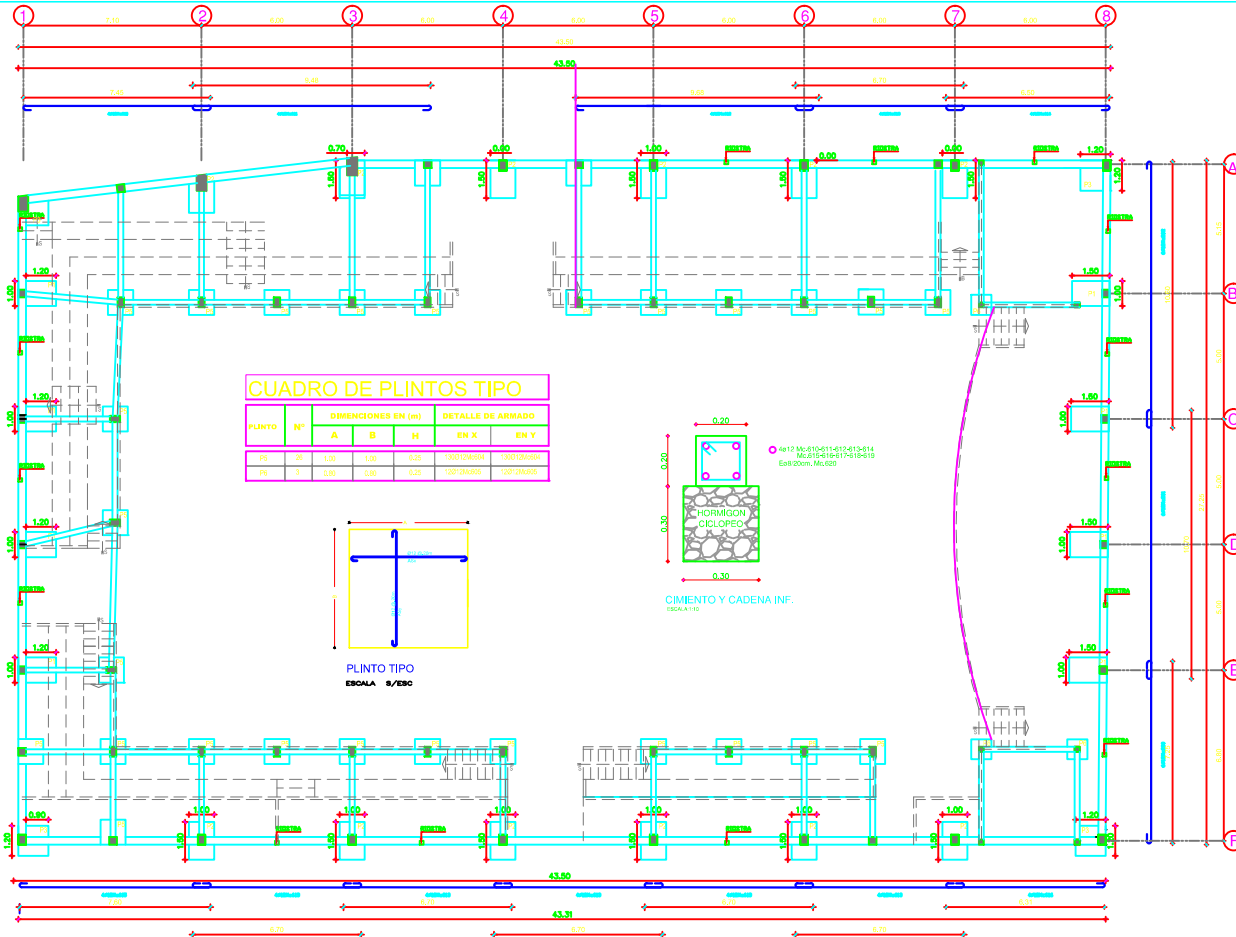
ADMINISTRADOR  
SR. JOSE MONTEDECOA

PROFESIONAL  
ING. ELIECER BORJA VILLACRES

DISTRICTO:  
ING. ELIECER BORJA VILLACRES  
LAMINA: 5/5  
ESCALA: 1/100

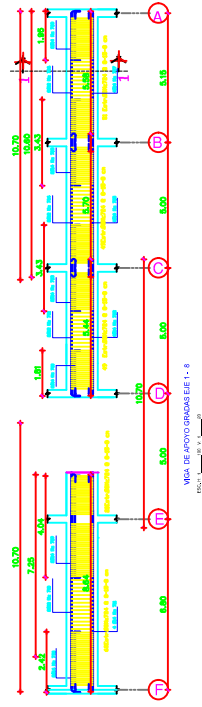
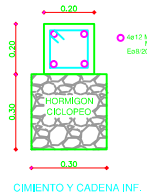
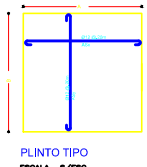
CONTIENE:  
- GRADAS  
- CORTE Y DE TALLES DE GRADAS

NOTA:



**CUADRO DE PLINTOS TIPO**

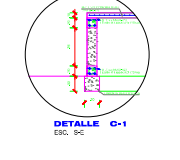
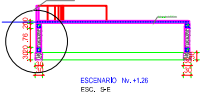
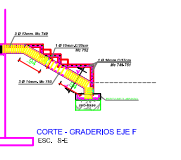
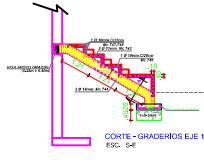
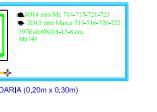
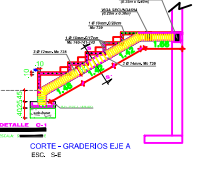
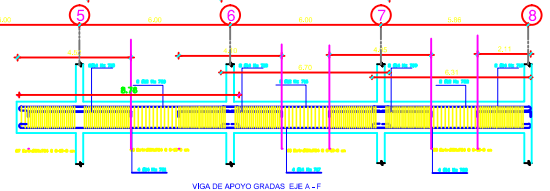
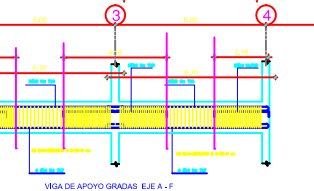
PLINTO	N°	DIMENSIONES EN (m)			DETALLE DE ARMADO	
		A	B	H	EN X	EN Y
P1	2	1,00	1,00	0,25	100T/200N	100T/200N
P2	3	0,50	1,00	0,25	100T/200N	100T/200N



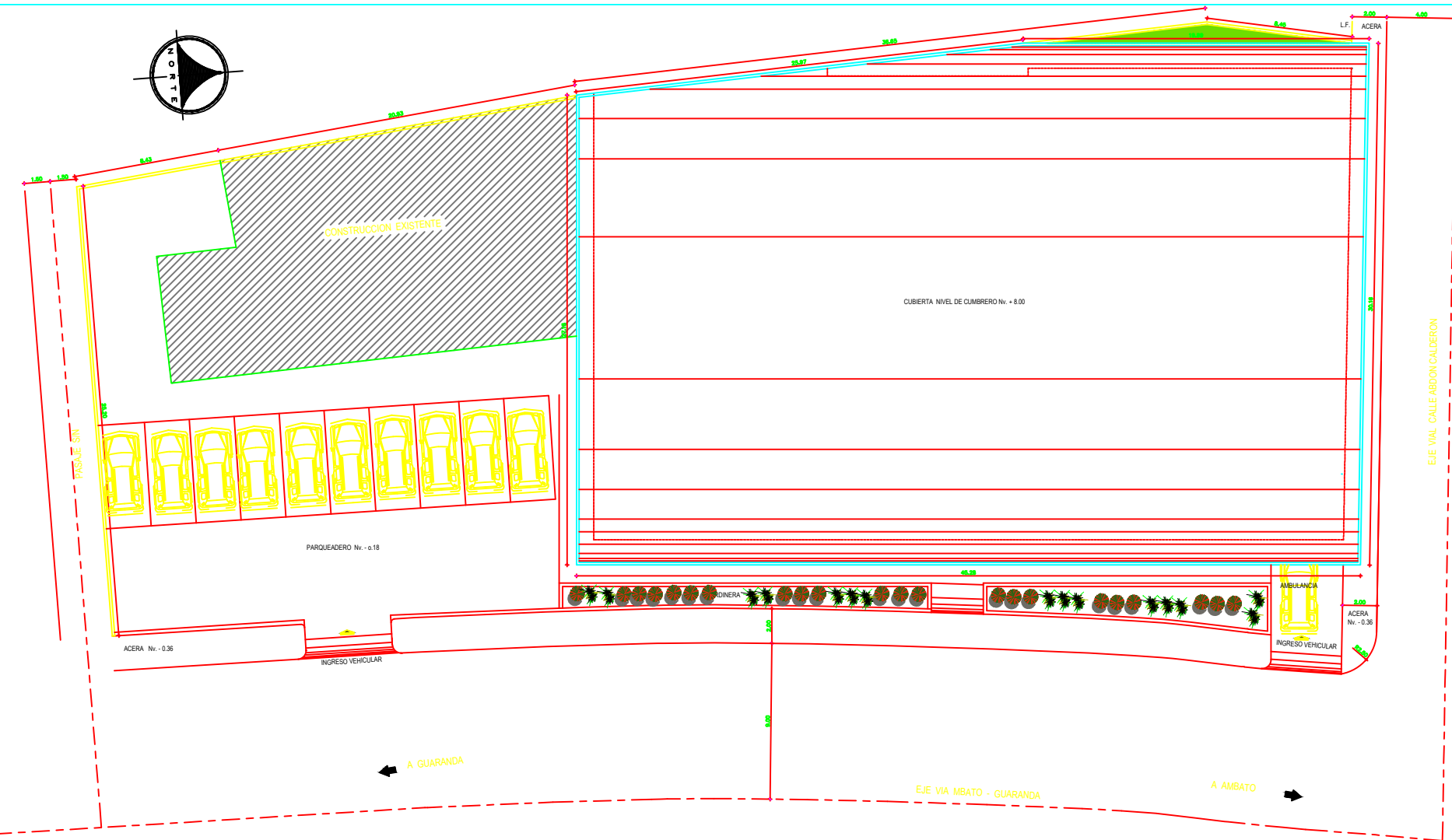
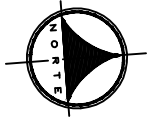
VER. DE ANCHO GRADAS EJE T - S  
ESCALA 1/10



VER. DE ANCHO GRADAS EJE T - S  
ESCALA 1/10



SEALOS



**IMPLANTACION GENERAL**  
ESCL: .....1:150

**GOBIERNO AUTONOMO  
DESCENTRALIZADO  
PARROQUIAL RURAL DE  
PILAHUIN**

SR. ALEJANDRO TAMAQUISA  
PRESIDENTE

**PROYECTO:**

CENTRO CIVICO ARTISTICO,  
CULTURAL Y DEPORTIVO PILAHUIN

**UBICACION:**

CABECERA PARROQUIAL DE PILAHUIN

**PRESIDENTE**

SR. ALEJANDRO TAMAQUISA  
ADMINISTRADOR

SR. JOSE MONTESECOCA  
PROFESIONAL

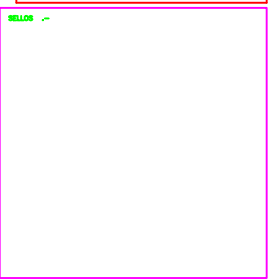
ARG. MIGUEL ANGEL BORJA  
INGENIERO EN TECNOLOGIA

ARG. MIGUEL ANGEL BORJA  
LAMA: 1/4 TAMAQUISA  
ESCALA: 1:1000

**CONTIENE:**

IMPLANTACION GENERAL

**NOTA:**  
ESTOS PLANOS SON DE PROPIEDAD INTELECTUAL DE SU  
AUTOR POR CONSIGUIENTE NO PUEDE SER  
REPRODUCIDOS NI UTILIZADOS PARA CONSTRUIR SIN LA  
AUTORIZACION DEL PROYECTISTA.



**GOBIERNO AUTONOMO  
DESCENTRALIZADO  
PARROQUIAL RURAL DE  
PILAHUIN**

SR. ALEJANDRO TAMAGUISA  
PRESIDENTE

PROYECTO:  
CENTRO CIVICO ARTISTICO,  
CULTURAL Y DEPORTIVO PILAHUIN

UBICACION:  
CABECERA PARROQUIAL DE PILAHUIN

PRESIDENTE  
SR. ALEJANDRO TAMAGUISA  
ADMINISTRADOR

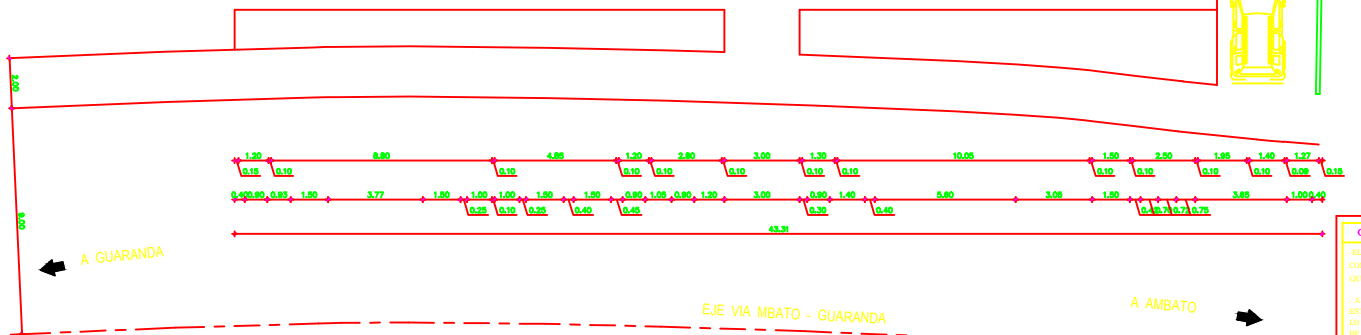
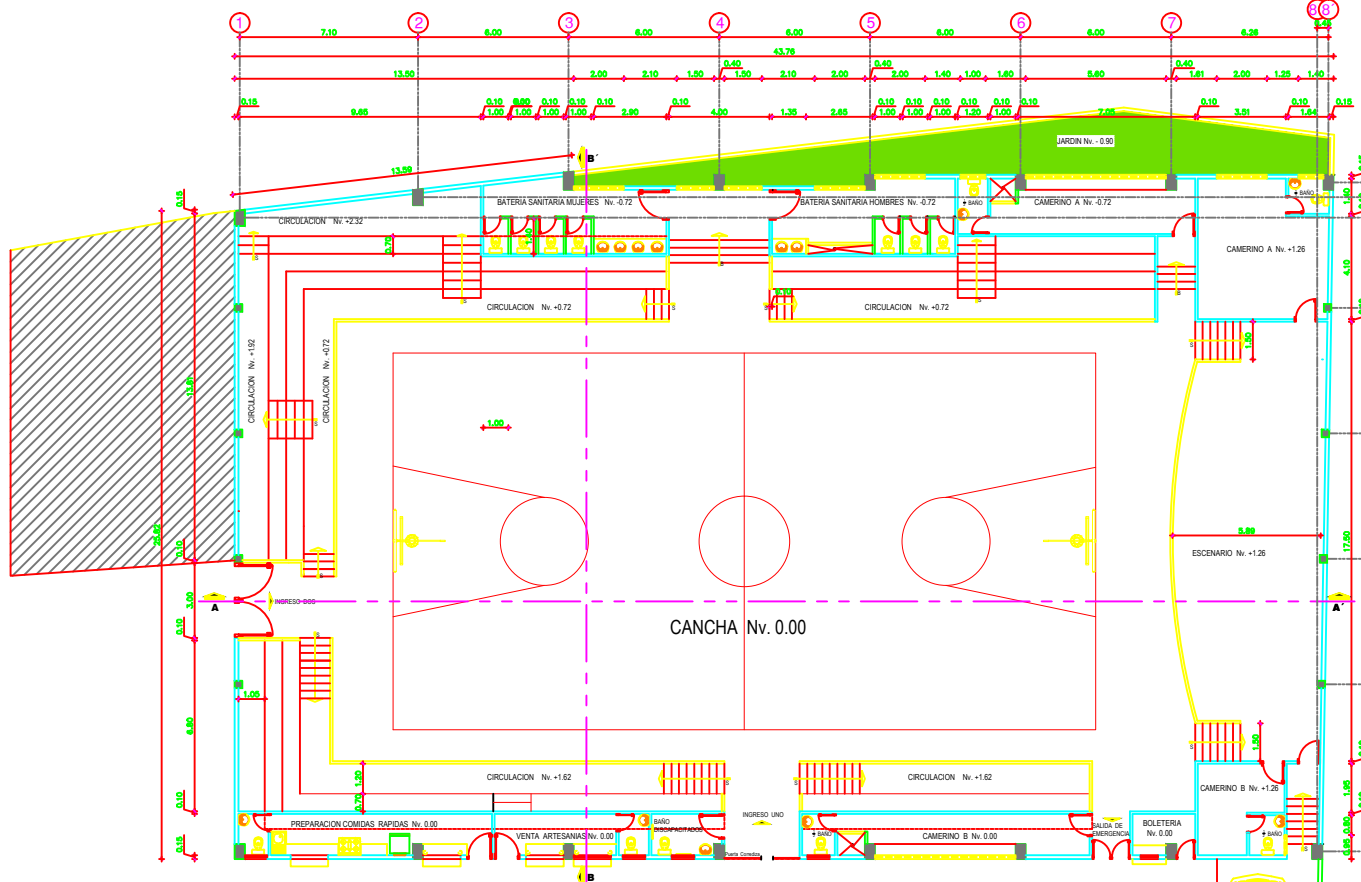
PROFESIONAL  
ARQ. MIGUEL ANGEL BORJA  
DIRECTOR TECNICO

ARQ. MIGUEL ANGEL BORJA  
LAMINA: 2/4  
FECHA: 05/03/2014  
ESCALA: 1/50

CUADRO DE AREAS	
COP PR	AREA UTIL DEL TERRENO: 1182.87 M <sup>2</sup>
AREA ESCENARIO	31.49 M <sup>2</sup>
AREA DE CANCHA	522.47 M <sup>2</sup>
AREA DE OMBREO Y CIRCULACIONES	458.91 M <sup>2</sup>
AREA TOTAL DE CONSTRUCCION	1172.86 M <sup>2</sup>

CONTIENE:  
PLANTA ARQUITECTONICA

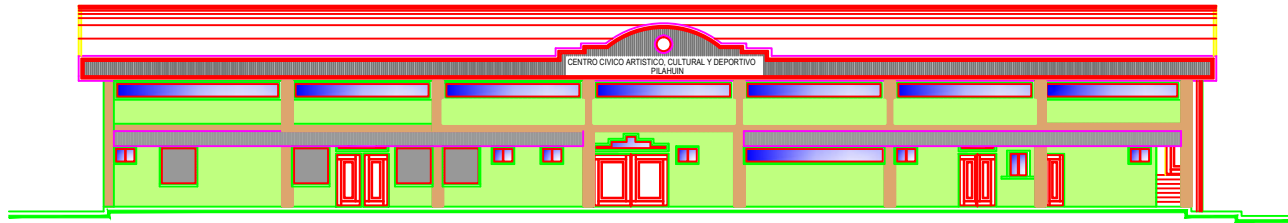
NOTA:  
ESTOS PLANOS SON DE PROPIEDAD INTELECTUAL DE SU  
AUTOR POR CONSIGUIENTE NO PUEDE SER  
REPRODUCIDOS, NI UTILIZADOS PARA CONSTRUIR SIN LA  
AUTORIZACION DEL PROYECTISTA



**PLANTA ARQUITECTONICA**  
ESC: 1:100

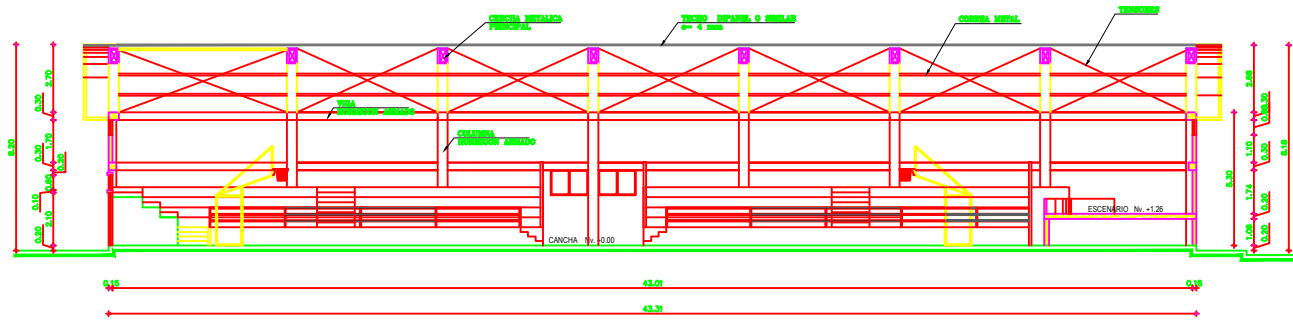
**OBSERVACIONES:**  
- EL CENTRO CIVICO PILAHUIN ESTA IMPLANTADO EN UNA  
CONJUNDA Y CIRCUNDA POR DOS CALLES EN LAS  
QUE SE PUEDEN APARCAR LOS VEHICULOS  
- A CUATRO CUADROS DEL CENTRO CIVICO PILAHUIN SE  
ESTA CONSTRUYENDO UN MINI HOSPITAL TIPO "B" POR  
LO QUE SE HA PRESISTENIDO DEL SERVICIO MEDICO DE  
DE EMERGENCIA

SELLOS



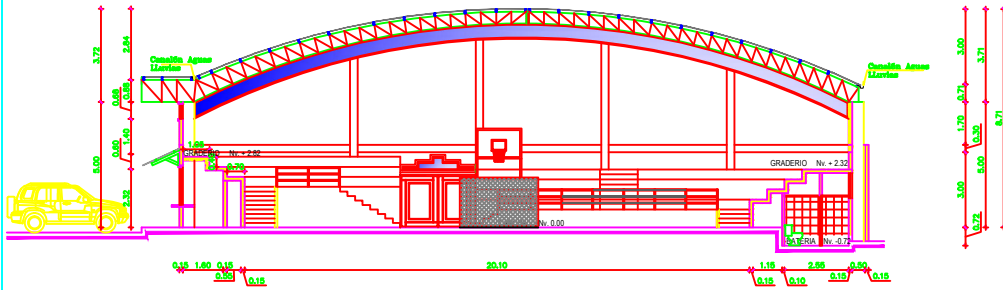
**ELEVACION PRINCIPAL**

ESCA: 1:100



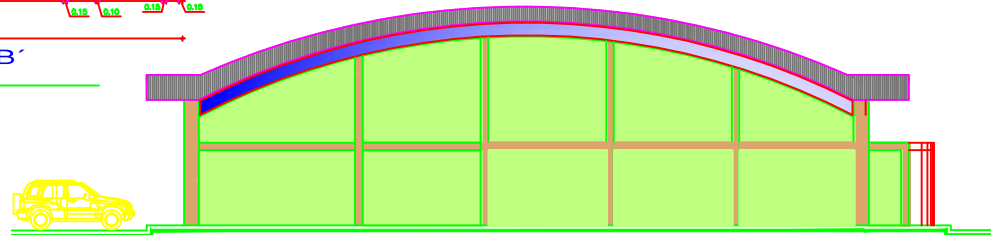
**CORTE: LONGITUDINAL: A---A'**

ESCA: 1:100



**CORTE TRANSVERSAL: B-----B'**

ESCA: 1:100



**ELEVACION LATERAL DERECHA**

ESCA: 1:100

**GOBIERNO AUTONOMO  
DESCENTRALIZADO  
PARROQUIAL RURAL DE  
PILAHUIN**

SR. ALEJANDRO TAMAQUIISA  
PRESIDENTE

PROYECTO:

CENTRO CIVICO ARTISTICO,  
CULTURAL Y DEPORTIVO PILAHUIN

UBICACIÓN:

CABECERA PARROQUIAL DE PILAHUIN

PRESIDENTE

SR. ALEJANDRO TAMAQUIISA

ADMINISTRADOR

SR. JOSE MONTESEDECA

PROFESIONAL

ARQ. MIGUEL ANGEL BORJA

DIRECTOR TECNICO

ARQ. MIGUEL ANGEL BORJA

LÁMINA: 3/4

Fecha: ENERO 2014  
ESCALA: 1:100

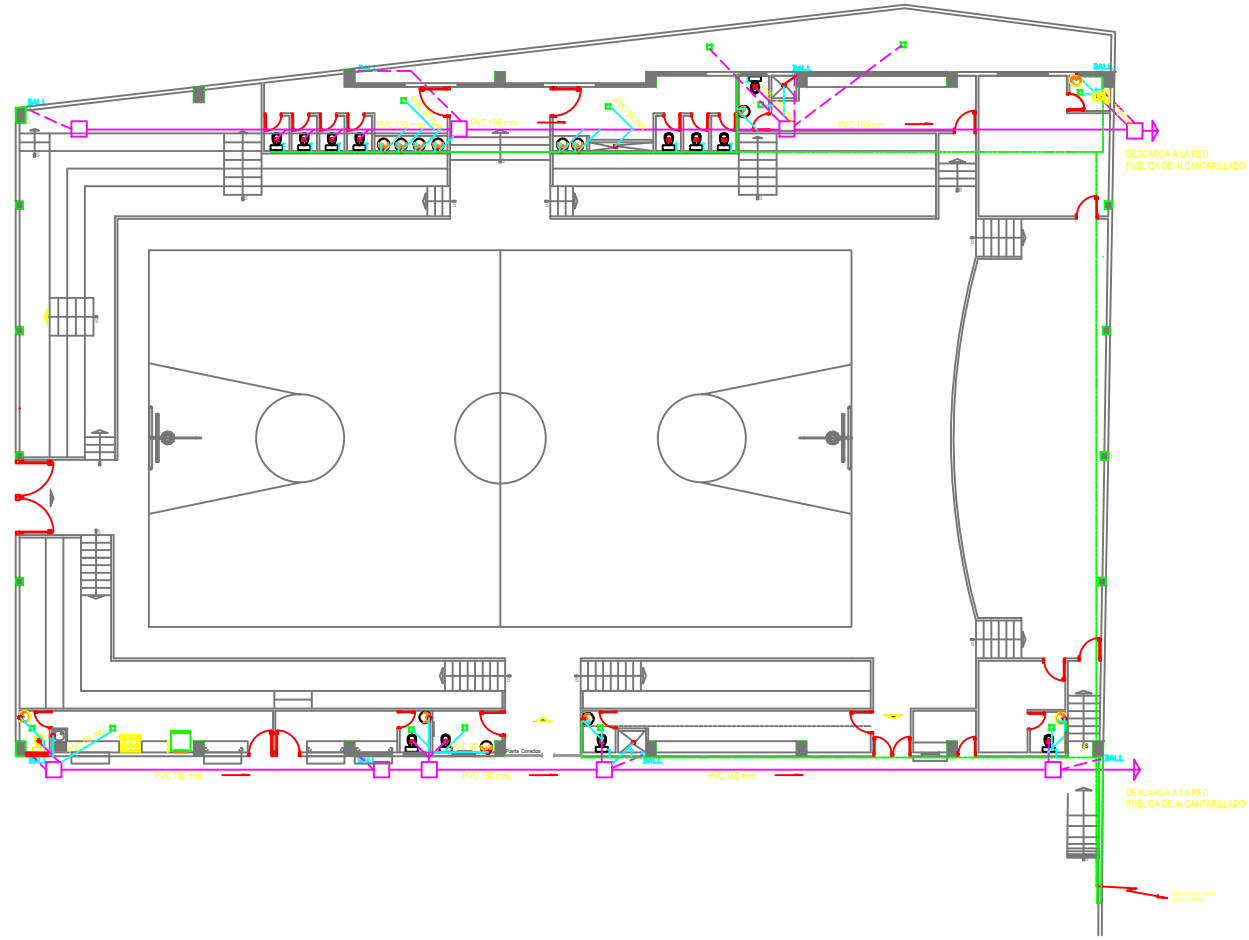
CONTIENE:

CORTES  
ELEVACIONES

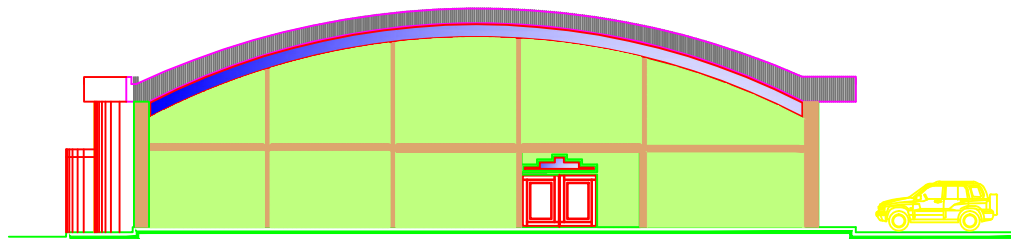
NOTA:

ESTOS PLANOS SON DE PROPIEDAD INTELECTUAL DE SU  
AUTOR POR CONSIGUIENTE NO PUEDEN SER  
REPRODUCIDOS, NI UTILIZADOS PARA CONSTRUIR SIN LA  
AUTORIZACION DEL PROYECTISTA

SELLOS



SIMBOLOGIA .	
<b>INSTALACIONES SANITARIAS.</b>	
	RED DE AGUAS LLOVEZAS PVC Ø 8"
	RED DE AGUAS SERVIDAS PVC Ø 8"
	CAJA DE REVISION 0.60 X 0.60 m
	SUMIDERO DE PISO Ø 2"
	BAZANTE DE AGUAS SERVIDAS PVC Ø4"
	BAZANTE DE AGUAS LLOVEZAS PVC Ø4"
	PUNTO DE DESAGUE
<b>INSTALACIONES DE AGUA POTABLE.</b>	
	RED DE AGUA POTABLE PVC Ø 1/2" Y 3/4"
	COLUMNA DE AGUA PVC Ø 3/4"
	SALIDA DE AGUA Ø 1/2"
	BOMBA HIDRODINAMICA
	LLAVE DE PASO



**ELEVACION LATERAL IZQUIERDA**  
 ESC: 1:100

**GOBIERNO AUTONOMO  
 DESCENTRALIZADO  
 PARROQUIAL RURAL DE  
 PILAHUIN**  
 SR. ALEJANDRO TAMAQUIISA  
 PRESIDENTE

**PROYECTO:**  
 CENTRO CIVICO ARTISTICO,  
 CULTURAL Y DEPORTIVO PILAHUIN

**UBICACION:**  
 CABECERA PARROQUIAL DE PILAHUIN

**PRESIDENTE**  
 SR. ALEJANDRO TAMAQUIISA  
 ADMINISTRADOR

**PROFESIONAL**  
 SR. JOSE MONTESEDECA

**DIRECTOR TECNICO**  
 ARO MIGUEL ANGEL BORJA

**LAMINA:** 4/4 **Fecha:** ENERO 2014  
**ESCALA:** 1:100

**CONTIENE:**  
 INSTALACIONES HISOSANITARIAS  
 ELEVACION LATERAL IZQUIERDA

**NOTA:**  
 ESTOS PLANOS SON DE PROPIEDAD INTELECTUAL DE SU  
 AUTOR POR CONSIGUIENTE NO PUEDEN SER  
 REPRODUCIDOS NI UTILIZADOS PARA CONSTRUIR SIN LA  
 AUTORIZACION DEL PROYECTISTA

**SELLOS**