

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL



TEMA:

**ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES DE PLAZO,
PRECIO Y CANTIDADES DE OBRA, QUE INTERVIENEN EN LA
PLANIFICACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL NUEVO
MERCADO “LA TEBAIDA” PARA LA CIUDAD DE LOJA.**

AUTOR:

CAROLINA GALLARDO PINEDA

DIRECTOR:

XAVIER CASTELLANOS E.

FECHA:

MARZO, 2021

ÍNDICE

CAPITULO 1	1
GENERALIDADES	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Planteamiento del problema.....	2
1.3. Objetivos.....	3
1.3.1. Objetivo General.....	3
1.3.2. Objetivos Específicos	3
CAPITULO 2	5
NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE AL SECTOR COMERCIO – MERCADOS	5
2.1. Normas Nacionales.....	5
2.2. Leyes	16
2.2.1. Artículos de la Constitución.....	16
2.2.2. Reglamento Orgánico Funcional por procesos del Municipio de Loja .	17
2.2.3. Ordenanza Municipal de Higiene, Abasto y Mercados.....	18
2.2.4. Reglamento Interno de Mercados Municipales de Abastos del Cantón Loja	20
2.2.5. Acuerdos Internacionales	22
2.2.6. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial – Municipio de Loja.....	25
CAPITULO 3	27
CRITERIOS DE DISEÑO Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE EQUIPAMIENTO URBANO (MERCADOS)	27
3.1. Topografía	28
3.2. Geotecnia	29
3.3. Arquitectónico.....	31
3.4. Estructural.....	34
3.4.1. Levantamiento de información puntual	35
3.4.2. Cálculo de parámetros sísmicos.....	37
3.5. Hidrosanitario.....	39
3.6. Señalización interior (plan de seguridad).....	43
3.7. Señalización exterior	48
3.8. Eléctrico	53
3.9. Electromecánico.....	57
3.10. Electrónico	58

3.11.	Seguridad (plan de seguridad)	61
3.12.	Operación y mantenimiento (plan de seguridad)	66
CAPITULO 4		68
FASES DEL PROYECTO EN CONCORDANCIA CON ESTÁNDAR PMI. INICIO-PLANIFICACIÓN-EJECUCIÓN-CONTROL-CIERRE		68
4.1.	Introducción al PMBOK	68
4.2.	Definición de proyecto	69
4.3.	Ciclo de vida del proyecto	70
4.4.	Grupo de procesos de un proyecto	72
4.5.	Gestión del Alcance de un proyecto	75
4.5.1.	Acta de Constitución del Proyecto	77
4.5.2.	Estructura de la EDT	80
4.6.	Gestión del Cronograma de un proyecto	82
4.7.	Gestión de Costos de un proyecto	86
CAPITULO 5		91
CASO DE ESTUDIO		91
5.1.	Componentes del proyecto	91
5.1.1.	Ubicación	91
5.1.2.	Topografía	95
5.1.3.	Geotecnia	97
5.1.4.	Arquitectónico	105
5.1.5.	Estructural	116
5.1.6.	Hidrosanitario	121
5.1.7.	Señalización interior	149
5.1.8.	Señalización exterior	153
5.1.9.	Eléctrico	155
5.1.11.	Electrónico	166
5.1.12.	Seguridad	170
5.1.13.	Operación y mantenimiento	177
5.2.	Costos	179
5.2.1.	Costos Directos	181
5.2.2.	Costos Indirectos	183
CAPITULO 6		185

PROGRAMACIÓN DE OBRA.....	185
6.1. Análisis de duración de actividades	185
6.2. Plazo-Cronograma del Proyecto	187
6.2.1. Desarrollo de Cronograma en primer escenario.....	187
6.2.2. Desarrollo de Cronograma segundo escenario	191
6.2.3. Desarrollo de Cronograma en tercer escenario	193
6.3. Análisis de Sensibilidad de variables e impacto en las curvas S del proyecto. Fase de Construcción.....	196
6.4. Estrategia de Seguimiento y Control con la Técnica del Valor Ganado.....	201
6.4.1. Evaluación Mensual. Análisis del Séptimo Mes – Segundo Escenario	204
CAPITULO 7	211
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	211
7.1. Conclusiones.....	211
7.2. Recomendaciones.....	214
BIBLIOGRAFÍA	216

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Componentes que Intervienen en el Proyecto.....</i>	<i>6</i>
<i>Figura 2. Países miembros de la CAF.....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 3. Reconocimiento del terreno.....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 4. Ensayo de Penetración Estándar.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 5. Ensayo de Penetración Estándar.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 6. Criterios de diseño arquitectónico.....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 7. Levantamiento de información.....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 8. Levantamiento de información del Mercado La Tebaida.....</i>	<i>36</i>
<i>Figura 9. Levantamiento de información.....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 10. Determinación del periodo de vibración T.....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 11. Implantación actual de Mercado La Tebaida.....</i>	<i>40</i>
<i>Figura 12. Distribución del sistema de Agua Potable actual Mercado La Tebaida.....</i>	<i>40</i>
<i>Figura 13. Distribución del sistema de Aguas Servidas del actual Mercado La Tebaida... </i>	<i>41</i>
<i>Figura 14. Distribución del sistema de Aguas Lluvias del actual Mercado La Tebaida.....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 15. Diseño para señales de seguridad.....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 16. Diseño para señales complementarias.....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 17. Ejemplos de señales combinadas.....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 18. Ejemplos de señales combinadas.....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 19. Tipos de forma de las señales verticales.....</i>	<i>49</i>
<i>Figura 20. Colores normalizados para señales verticales.....</i>	<i>49</i>
<i>Figura 21. Clasificación de señales horizontales.....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 22. Demarcadores.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 23. Bordillos montables.....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 24. Desarrollo del Sistema Eléctrico.....</i>	<i>54</i>
<i>Figura 25. Tipos de pozos de revisión para red subterránea.....</i>	<i>55</i>
<i>Figura 26. Malla de Tierra.....</i>	<i>56</i>
<i>Figura 27. Consideraciones para el Sistema Electromecánico.....</i>	<i>57</i>
<i>Figura 28. Sistemas de aire acondicionado.....</i>	<i>58</i>
<i>Figura 29. Secciones del Sistema Electrónico.....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 30. Disposición Racks.....</i>	<i>60</i>
<i>Figura 31. Actividades en la fase de ejecución.....</i>	<i>62</i>
<i>Figura 32. Análisis de Riesgos en la fase de ejecución.....</i>	<i>63</i>

<i>Figura 33. Actividades en la fase de operación y mantenimiento</i>	<i>66</i>
<i>Figura 34. Análisis de riesgos en la fase de operación y mantenimiento.....</i>	<i>67</i>
<i>Figura 35. Líneas de Buses.....</i>	<i>70</i>
<i>Figura 36. Ciclos de vida de proyectos.....</i>	<i>71</i>
<i>Figura 37. Grupo de procesos.....</i>	<i>73</i>
<i>Figura 38. Variantes para finalizar un proyecto.....</i>	<i>74</i>
<i>Figura 39. Acta de Constitución del Proyecto.....</i>	<i>77</i>
<i>Figura 40. Estructura de Desglose de Trabajo “Reconstrucción Mercado La Tebaida”</i>	<i>81</i>
<i>Figura 41. Plan de Gestión del Cronograma.....</i>	<i>84</i>
<i>Figura 42. Diagrama Gantt-Cronograma General del Proyecto</i>	<i>85</i>
<i>Figura 43. Resumen de Costos del Proyecto</i>	<i>88</i>
<i>Figura 44. Porcentajes de Rubros más incidentes</i>	<i>89</i>
<i>Figura 45. Zonificación por parroquias de la Zona Sur del Cantón Loja</i>	<i>92</i>
<i>Figura 46. Ubicación Mercado La Tebaida</i>	<i>93</i>
<i>Figura 47. Grupo de Procesos</i>	<i>94</i>
<i>Figura 48. Ecuador, zonas sísmicas para propósitos de diseño y valor del factor de zona Z</i>	<i>98</i>
<i>Figura 49. Ubicación de Sondeos.....</i>	<i>99</i>
<i>Figura 50. Resultados de sondeos.....</i>	<i>102</i>
<i>Figura 51. Ecuaciones para obtención de los esfuerzos últimos.....</i>	<i>103</i>
<i>Figura 52. Sistema de Conectividad vial alrededor del Mercado La Tebaida</i>	<i>106</i>
<i>Figura 53. Espacios de Acceso hacia el Mercado La Tebaida</i>	<i>107</i>
<i>Figura 54. Carga y descarga en la Avenida Manuel Zambrano</i>	<i>108</i>
<i>Figura 55. Altura de edificación planteada para Mercado La Tebaida</i>	<i>109</i>
<i>Figura 56. Tipos de materiales de construcción para el Mercado La Tebaida.....</i>	<i>110</i>
<i>Figura 57. Tipos de cubiertas del Mercado La Tebaida.....</i>	<i>111</i>
<i>Figura 58. Distribución de funciones en planta baja.....</i>	<i>112</i>
<i>Figura 59. Distribución de funciones en primera planta alta</i>	<i>113</i>
<i>Figura 60. Distribución de funciones en segunda planta alta.....</i>	<i>114</i>
<i>Figura 61. Distribución de funciones en tercera planta alta.....</i>	<i>115</i>
<i>Figura 62. Masa sísmica reactiva</i>	<i>116</i>
<i>Figura 63. Carga de viento aplicada sobre la cubierta metálica.....</i>	<i>117</i>
<i>Figura 64. Modelo Mercado La Tebaida bloque #1 y bloque #4.....</i>	<i>118</i>

<i>Figura 65. Materiales para diseño estructural.....</i>	119
<i>Figura 66. Derivas de piso bloque #1 y bloque #4.....</i>	120
<i>Figura 67. Dotaciones específicas de consumo de agua potable</i>	122
<i>Figura 68. Dimensionamiento de la Acometida.....</i>	123
<i>Figura 69. Criterios de Simultaneidad.....</i>	124
<i>Figura 70. Demandas de caudales, presiones y diámetros mínimos en aparatos de consumo.....</i>	125
<i>Figura 71. Demandas de caudales, presiones y diámetros mínimos en aparatos de consumo.....</i>	125
<i>Figura 72. Distribución tuberías de Agua Potable Planta Baja – Mercado La Tebaida</i>	126
<i>Figura 73. Distribución tuberías de Agua Potable Planta Alta N+3.60 – Mercado La Tebaida</i>	127
<i>Figura 74. Distribución tuberías de Agua Potable Planta Alta N+7.10 – Mercado La Tebaida</i>	128
<i>Figura 75. Distribución tuberías de Agua Potable Planta Alta N+11.72 – Mercado La Tebaida</i>	129
<i>Figura 76. Dimensionamiento de tramos principales Planta Baja – Mercado La Tebaida</i>	130
<i>Figura 77. Dimensionamiento de tramos principales Planta Alta N+ 3.60 – Mercado La Tebaida</i>	131
<i>Figura 78. Dimensionamiento de tramos principales Planta Alta N+ 7.10 – Mercado La Tebaida</i>	132
<i>Figura 79. Dimensionamiento de tramos principales Planta Alta N+ 11.72 – Mercado La Tebaida</i>	133
<i>Figura 80. Presiones existentes en el Sistema – Mercado La Tebaida.....</i>	135
<i>Figura 81. Unidades de Descarga y diámetros de tuberías</i>	137
<i>Figura 82. Diámetros establecidos por aparato sanitario.....</i>	138
<i>Figura 83. Distribución Tuberías de aguas servidas Planta Baja - Mercado La Tebaida.</i>	139
<i>Figura 84. Distribución Tuberías de aguas servidas Planta Alta N+3.60 - Mercado La Tebaida</i>	140
<i>Figura 85. Distribución Tuberías de aguas servidas Planta Alta N+7.10 - Mercado La Tebaida</i>	141
<i>Figura 86. Distribución Tuberías de aguas servidas Planta Alta N+11.72 - Mercado La Tebaida</i>	142
<i>Figura 87. Dimensiones mínimas – Trampa de Grasas.....</i>	145
<i>Figura 88. Distribución de tuberías de aguas lluvias –Mercado La Tebaida</i>	146
<i>Figura 89. Distribución de tuberías de aguas lluvias en cubiertas – Mercado La Tebaida</i>	147

<i>Figura 90. Diámetros de los bajantes de aguas de escorrentía en función de la superficie recogida</i>	<i>148</i>
<i>Figura 91. Señalización interior Planta Baja</i>	<i>149</i>
<i>Figura 92. Señalización interior Planta Alta 1</i>	<i>150</i>
<i>Figura 93. Señalización interior Planta Alta 2</i>	<i>151</i>
<i>Figura 94. Señalización interior Planta Alta 3.....</i>	<i>152</i>
<i>Figura 95. Ubicación de señalización exterior</i>	<i>153</i>
<i>Figura 96. Ubicación de líneas transversales para peatones</i>	<i>154</i>
<i>Figura 97. Elementos del sistema electrónico del Mercado La Tebaida</i>	<i>156</i>
<i>Figura 98. Red eléctrica medio y bajo voltaje - Implantación.....</i>	<i>157</i>
<i>Figura 99. Tomacorrientes normales, iluminación interior Planta Baja N+0.00</i>	<i>158</i>
<i>Figura 100. Tomacorrientes normales, iluminación interior Planta Alta N+3.60</i>	<i>159</i>
<i>Figura 101. Tomacorrientes normales, iluminación interior Planta Alta N+7.10</i>	<i>160</i>
<i>Figura 102. Tomacorrientes normales, iluminación interior Planta Alta N+11.72</i>	<i>161</i>
<i>Figura 103. Criterios de Diseño.....</i>	<i>162</i>
<i>Figura 104. Sistema de Ventilación y Extracción</i>	<i>163</i>
<i>Figura 105. Climatización y Ventilación Planta Alta N+3.60.....</i>	<i>164</i>
<i>Figura 106. Climatización y Ventilación Planta Alta N+7.10.....</i>	<i>165</i>
<i>Figura 107. Climatización y Ventilación Planta Baja N+0.00</i>	<i>165</i>
<i>Figura 108. Sección I: Detección de Incendios</i>	<i>166</i>
<i>Figura 109. Sección II: Sistema de Cableado Estructurado.....</i>	<i>167</i>
<i>Figura 110. Tipología de Sistema contra incendios.....</i>	<i>167</i>
<i>Figura 111. Sección III: Circuito cerrado de televisión</i>	<i>168</i>
<i>Figura 112. Sección IV: Sistema de Sonido.....</i>	<i>168</i>
<i>Figura 113. Tipología Datos y CCTV</i>	<i>169</i>
<i>Figura 114. Tipología de Sonido.....</i>	<i>169</i>
<i>Figura 115. Actividades y equipos a emplear durante la etapa constructiva.....</i>	<i>171</i>
<i>Figura 116. Matriz de identificación de evaluación y priorización de riesgos – Fase de construcción</i>	<i>173</i>
<i>Figura 117. Matriz de identificación de evaluación y priorización de riesgos- Fase de operación y mantenimiento.....</i>	<i>177</i>
<i>Figura 118. Incidencia de los costos sobre el total del proyecto</i>	<i>180</i>
<i>Figura 119. Incidencia de rubros en los costos directos</i>	<i>182</i>
<i>Figura 120. Incidencia de rubros en los costos indirectos</i>	<i>183</i>

<i>Figura 121. Cronograma en primer escenario.....</i>	<i>188</i>
<i>Figura 122. Cronograma en segundo escenario.....</i>	<i>191</i>
<i>Figura 123. Curva de inversiones parciales y acumuladas del primer escenario.....</i>	<i>197</i>
<i>Figura 124. Curva de inversiones parciales y acumuladas del segundo escenario.....</i>	<i>198</i>
<i>Figura 125. Curva de inversiones parciales y acumuladas del tercer escenario.....</i>	<i>199</i>
<i>Figura 126. Comparación de los tres escenarios.....</i>	<i>200</i>
<i>Figura 127. Factores del Valor Ganado.....</i>	<i>201</i>

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1: Normativa aplicada al componente topográfico</i>	6
<i>Tabla 2: Normativa aplicada al componente geotécnico</i>	7
<i>Tabla 3: Normativa aplicada al componente arquitectónico</i>	7
<i>Tabla 4: Normativa aplicada al componente estructural</i>	8
<i>Tabla 5: Normativa aplicada al componente hidrosanitario</i>	9
<i>Tabla 6: Normativa aplicada al componente señalización interior</i>	10
<i>Tabla 7: Normativa aplicada al componente señalización exterior</i>	10
<i>Tabla 8: Normativa aplicada al componente eléctrico</i>	11
<i>Tabla 9: Normativa aplicada al componente electromecánico</i>	12
<i>Tabla 10: Normativa aplicada al componente electrónico</i>	12
<i>Tabla 11: Normativa aplicada al componente ambiental</i>	13
<i>Tabla 12: Normativa aplicada al componente seguridad</i>	14
<i>Tabla 13: Normativa aplicada al componente operación y mantenimiento</i>	15
<i>Tabla 14: Tipo de uso, destino e importancia de la estructura</i>	38
<i>Figura 10. Determinación del periodo de vibración T</i>	38
<i>Tabla 15. Figuras geométricas, colores de seguridad y colores de contraste para señales de seguridad</i>	44
<i>Tabla 16. Ejemplos de señales combinadas</i>	47
<i>Tabla 17. Clasificación de las señales exteriores y sus funciones</i>	48
<i>Tabla 18: Consecuencias por los riesgos</i>	64
<i>Tabla 19: Probabilidades de los riesgos</i>	64
<i>Tabla 20: Probabilidades de los riesgos</i>	65
<i>Tabla 21: Probabilidades de los riesgos</i>	65
<i>Tabla 22. Subproductos de la Gestión de Alcance</i>	76
<i>Tabla 23. Subproductos de la Gestión del Cronograma</i>	83
<i>Tabla 24. Subproductos de la Gestión de Costos</i>	87
<i>Tabla 25: Puntos IGM – Universidad Nacional de Loja</i>	95
<i>Tabla 26: Puntos IGM – Parque Infantil</i>	95
<i>Tabla 27: Puntos IGM – Parque Infantil</i>	96
<i>Tabla 28: Valores del factor Z en función de la zona sísmica adoptada</i>	98
<i>Tabla 29: Coordenadas de calicatas de estudio</i>	99
<i>Tabla 30: Resultados de la penetración estándar – Calicata N° 1</i>	100

<i>Tabla 31: Resultados de la penetración estándar – Calicata N° 2</i>	101
<i>Tabla 32: Resultados de la penetración estándar – Calicata N° 3</i>	101
<i>Tabla 33: Resumen de los esfuerzos últimos</i>	104
<i>Tabla 34: Resumen de los esfuerzos admisibles</i>	104
<i>Tabla 35. Unidades de Descarga totales Planta Baja – Mercado La Tebaida</i>	143
<i>Tabla 36. Unidades de Descarga totales Planta Alta N+3.60 caja 1 – Mercado La Tebaida</i>	143
<i>Tabla 37. Unidades de Descarga totales Planta Alta N+3.60 caja 2 – Mercado La Tebaida</i>	144
<i>Tabla 38. Unidades de Descarga totales Planta Alta N+7.10 – Mercado La Tebaida</i>	144
<i>Tabla 39. Unidades de Descarga totales Planta Alta N+11.72 – Mercado La Tebaida</i>	144
<i>Tabla 40. Lista de Rubros de Alta Incidencia</i>	179
<i>Tabla 41: Resumen de costos</i>	180
<i>Tabla 42: Resumen de costos directos</i>	181
<i>Tabla 43: Resumen de costos indirectos</i>	183
<i>Tabla 44: Factores que intervienen en la duración</i>	186
<i>Tabla 45. Cronograma Valorado del proyecto en primer escenario</i>	190
<i>Tabla 46. Cronograma Valorado del proyecto en segundo escenario</i>	192
<i>Tabla 47. Cronograma en tercer escenario</i>	193
<i>Tabla 48. Cronograma Valorado del proyecto en segundo escenario</i>	195
<i>Tabla 49. Factores para análisis del Valor Ganado</i>	202
<i>Tabla 50. Análisis del Valor Ganado para el segundo escenario en el Mes 7</i>	205
<i>Tabla 51. Análisis del Valor Ganado para el tercer escenario en el Mes 7</i>	206
<i>Tabla 52. Resumen con resultados de la técnica del valor ganado del segundo escenario</i>	207
<i>Tabla 53. Resumen con resultados de la técnica del valor ganado del tercer escenario</i>	209

Dedicatoria

A mis padres y hermanos.

Agradecimiento

A Dios por ser el creador de planes perfectos en mi vida.

A la Virgen María por su intercesión en cada situación que se ha presentado.

A mis padres, Verito y Orlandito, por ser ejemplo, por su amor incondicional y su lucha inalcanzable para verme siempre feliz.

A mis hermanos por sus ocurrencias y ánimo que me impulsaron a continuar en el proceso.

A mis abuelitos, Matita, Rocío, Hilda, Carlitos por darme fuerza y calidez para culminar esta etapa.

A David por ser apoyo intachable y por creer siempre en mí.

A Xavier Castellanos sin duda el mejor mentor y director de tesis que pude tener, gracias por cada consejo y aprendizaje.

A Hidroplan Cia Ltda. y a cada uno de sus miembros, por la oportunidad de crecer profesionalmente y la confianza que tuvieron conmigo.

Introduction

Loja canton is located in the south limit of Ecuador, it has 13 rural parishes, some of them are Chuquiribamba, Chantaco, El Cisne, Gualiel, Jimbilla, Malacatos, Quinara, Santiago, San Pedro de Vilcabamba, San Lucas, Taquil, Vilcabamba and Yangana, and it also has six urban parishes, which are El Sagrario, San Sebastián, Sucre, El Valle, Punzara y Carigán. Furthermore, this canton has a territorial extension of 1893 km² that represents 17.11% of the province total extension, where different activities are performed such as the commerce. (Hidroplan y CVA, 2019).

In order to have development in a community, it must exist three integral axes, the social, economic and environmental, in the economic aspect there is commercial activity that is based on the supply and demand dynamism of basic products delivered on the supply centers. This recurring action has caused a positive impact for the small and medium-sized entrepreneurships of artisans, farmers and merchants, it also has caused the idea of improve the food establishments of the population (Municipio de Loja-Loja para todos, s.f.).

For this reason the city of Loja is a main axis of the country's economy and it produces a high commercial development that encompasses six markets that are working and are located in the central part of the zone. One of the markets that belong to this group is La Tebaida, it was built 37 years ago and is located in the Punzara parish in the southern part of the canton, and the same one that has already reached its useful life. That is why, the autonomous decentralized government of Loja Province proposed to carry out studies to improve and expand the market structure, with financing from the Development Bank of Ecuador and the Inter-American Development Bank. (Hidroplan y CVA, 2019).

With the prior premise, in this dissertation work it is intended to identify the technical engineering parameters to be established and the variables of term, price and quantities of materials in order to apply them in an analysis of scenarios and see its influence on the partial and accumulated investment curves (hereinafter referred to as "S Curves") through the comparison between the components that intervene in the project, for instance: The structure, special engineering, earth movements, electronic equipment installation among others, and in this way, define that the working hours are according to a base schedule and that the costs are within the established budget.

It should be noted that the market system design of Loja is in a process that is in charge of the consultant Hidroplan Cía Ltda, a company that allowed me to know and participate with

its specialists group. The study is approximately 80% complete, for this reason the development of the costs components and chronograms are considered into the feasibility level and it has been developed as part of this degree project.

CAPITULO 1

GENERALIDADES

1.1. Introducción

El cantón Loja se encuentra ubicado en el límite sur del Ecuador, cuenta con trece parroquias rurales entre ellas: Chuquiribamba, Chantaco, El Cisne, Gualiel, Jimbilla, Malacatos, Quinara, Santiago, San Pedro de Vilcabamba, San Lucas, Taquil, Vilcabamba y Yangana y también con seis urbanas que son: El Sagrario, San Sebastián, Sucre, El Valle, Punzara y Carigán. Además, este cantón tiene una extensión territorial de 1893 km², lo cual representa el 17,11% de la extensión total de toda la provincia, en donde se realizan diferentes actividades productivas como el comercio. (Hidroplan y CVA, 2019).

Pues, para que exista el desarrollo de una comunidad debe existir tres ejes integrales como el social, económico y ambiental, dentro del económico se encuentra la actividad comercial la misma que se fundamenta por el dinamismo de la oferta y demanda de productos básicos que se ofrecen en los centros de abasto. Ésta acción recurrente ha provocado un impacto positivo para los pequeños y medianos emprendimientos de artesanos, agricultores y comerciantes, lo cual ha suscitado la idea de mejorar los establecimientos alimentarios de la población. (Municipio de Loja-Loja para todos, s.f.).

Por ello, a la ciudad de Loja al ser un eje principal para la economía del país y que ejerce un alto desarrollo comercial, cuenta con seis mercados que se encuentran en acción y que están localizados en la parte central de la zona. Uno de los mercados que forma parte de este grupo es el de La Tebaida, el cual fue construido hace 37 años y se localiza en la parroquia Punzara de la zona sur del cantón y el mismo que ya ha cumplido con su vida útil. Por esta razón, el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Loja, GAD, propuso realizar los estudios para mejorar y ampliar la estructura del mercado, con el financiamiento del Banco de Desarrollo del Ecuador y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (Hidroplan y CVA, 2019).

Con la premisa anterior, en el presente trabajo de disertación se pretende identificar los parámetros técnicos de ingeniería para establecer y las variables de plazo, precio y cantidades de obra; con el fin de aplicarlas a un análisis de escenarios y ver su influencia en las curvas de inversiones parciales y acumuladas (que en adelante se denominarán “Curvas S”), mediante la comparación entre los componentes que intervienen en el proyecto como: la estructura, ingenierías especiales, movimiento de tierras, instalación de equipos electrónicos entre otras y de esta manera definir que los tiempos de trabajo se encuentren acorde a un cronograma base y que los costos se ajusten al presupuesto establecido.

Cabe indicar que el Diseño del Sistema de mercados de Loja está actualmente en proceso a cargo de la consultora Hidroplan Cía. Ltda, empresa que me ha permitido conocer y participar con su grupo de especialistas. El estudio tiene un avance aproximado del 80 % por lo que el desarrollo de los componentes de Costos y Cronogramas se lo considera a nivel de factibilidad y ha sido desarrollado como parte de este proyecto de titulación.

1.2. Planteamiento del problema

El crecimiento desmedido de la población en el cantón de Loja ha generado la desorganización de los servicios públicos. Pues, lugares más lejanos se han visto afectados por la movilidad hacia los establecimientos de abastos básicos, lo cual ha suscitado la conformación de mercadillos informales que no cumplen con la normativa local y que a su vez generan desorden en el ámbito ambiental y en la dinámica poblacional. (Municipio de Loja-Loja para todos, s.f.).

Por esta razón, entre las problemáticas que presenta el proyecto es el congestionamiento vehicular y peatonal en los exteriores del sitio de abasto, la falta de una infraestructura eficiente, la instalación adecuada de cuartos fríos para el almacenamiento de los productos, cámaras de vigilancia que resguarden a los clientes y la expansión de sitios aptos para el asentamiento de las ferias libres. (Municipio de Loja-Loja para todos, s.f.)

Por estas situaciones, el GAD, decidió intervenir mediante la reestructuración de los mercados, para dinamizar la economía, generar empleos con mejores salarios, concebir vías de acceso hacia el sitio de abasto, crear sitios aptos para el estacionamiento de

camiones de carga y clientes y reubicar a la gente de las afueras del mercado para obtener una mejor organización en los tiempos de feria. (Municipio de Loja-Loja para todos, s.f.)

Una solución que se presenta para que el proyecto contenga una planificación estructurada, es realizar un análisis de las variables que interactúan en este estudio como: los precios, plazos y cantidades de obra por medio del comportamiento de las curvas S; con la finalidad de reconstruir una central de abastos, donde los criterios de diseño se ajusten a las especificaciones técnicas que la normativa tiene.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

- Evaluar la relación de las variables de plazo, precio y cantidades de obra, que intervienen en la planificación del tiempo de ejecución del nuevo mercado “La Tebaida” para la ciudad de Loja.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Analizar los parámetros técnicos y arquitectónicos de un proyecto de equipamiento urbano con la finalidad de establecer los volúmenes de obra, especificaciones y presupuesto.
- Profundizar en las variables de plazo y costo a fin de realizar un análisis de sensibilidad de presupuestos, y establecer el cronograma en el escenario de partida o probable.
- Verificar gráficamente el impacto de la sensibilidad con aplicación al mercado “La Tebaida” de Loja y la incidencia en las curvas S.
- Identificar el peso de las variables mediante la comparación entre los componentes y cada una de ellas.

1.4. Metodología.

Cuando se revisan los objetivos, se focalizan fundamentalmente en los componentes de ingeniería de costos y de planificación, sin embargo, no se pueden establecer estos elementos sin que se analice y comprenda la integralidad de un proyecto.

Para cumplir con los objetivos de la investigación se participó de manera concurrente con el grupo de especialistas que forma parte de la Consultora Hidroplan, quienes proporcionaron la asesoría y elementos para cumplir con los objetivos descritos en el numeral 1.3.2, debiendo profundizar en aspectos fundamentales para proyectos de equipamiento urbano, como son, entre otros: Normativa técnica aplicable, legislación y reglamentación, diseños de ingeniería del proyecto, concepción arquitectónica, comprensión del enfoque de gerencia de proyectos con aplicación del Project Management Institute – PMI, fundamentalmente en las áreas de Gestión del Alcance, costo y cronograma.

El método aplicado se basa en el análisis de la información que se ha generado durante el desarrollo de este estudio por parte de especialistas de diseño (información secundaria), participar en el diseño y establecer el costo y cronograma del caso de aplicación (información primaria).

CAPITULO 2

NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE AL SECTOR COMERCIO – MERCADOS

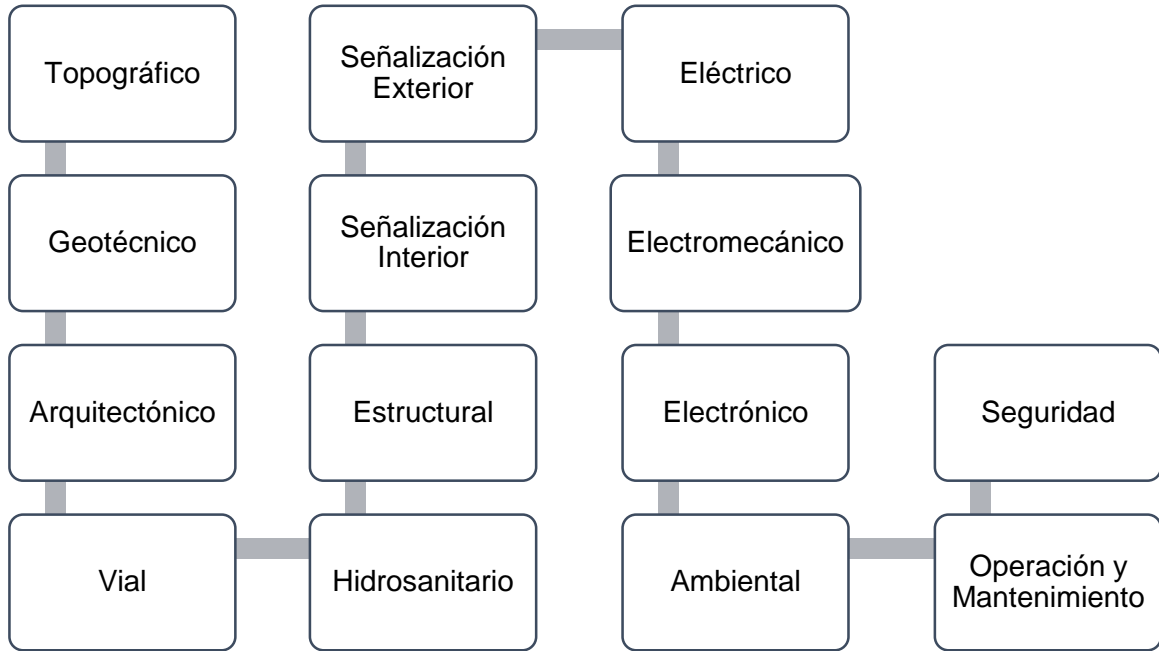
Como profesional del campo de la Ingeniería Civil, es importante comprender el contexto de la planificación para un proyecto de Equipamiento Urbano – mercados, sobre la base del sustento técnico y normativa aplicable a las distintas especialidades que sustentan el diseño del proyecto.

La normativa que se aplica en la ejecución de una central de abastos constituye un elemento determinante para su correcto funcionamiento. Debido a que las normas técnicas proporcionan lineamientos específicos para los componentes que inciden en la construcción de estos centros, mientras que la normativa de operación propicia la existencia de un adecuado manejo en la comercialización de los bienes y servicios y administración de los mercados.

2.1. Normas Nacionales

Los componentes principales que intervienen en la ejecución de establecimientos que comercializan productos de primera necesidad se rigen bajo medidas técnicas estipuladas en códigos, reglamentos, manuales y normativa vigente. A continuación, se indican los elementos que inciden en la planificación, ejecución y control de la obra de construcción.

Figura 1. Componentes que Intervienen en el Proyecto



Fuente: Secretaría del Agua, 2013

Elaborado por: Carolina Gallardo

Por otra parte, el cumplimiento de estos requerimientos permite suministrar espacios que brinden seguridad a sus usuarios. Por tanto, se presenta las normas a aplicar en cada subproducto.

-Componente Topográfico

Tabla 1: Normativa aplicada al componente topográfico

Componente: Topográfico	
Subproducto	Normativa Ecuatoriana Aplicada
Reconocimiento del terreno	Código Ecuatoriano de la Construcción

Fuente: Secretaría del Agua, 2013

Elaborado por: Carolina Gallardo

- **Componente Geotécnico**

Tabla 2: Normativa aplicada al componente geotécnico

Componente: Geotécnico	
Subproducto	Normativa Ecuatoriana Aplicada
Estudio de Exploración geotécnica para cimentación de edificaciones	NEC-SE-GM-GEOTECNIA Y CIMENTACIONES (2015)
Estudio de Suelos de la Subrasante para vías internas y externas	NORMATIVA INTERNACIONAL AASHTO 93
	NEC-SE-GM-GEOTECNIA Y CIMENTACIONES (2015)
Estudio de Sísmica de Refracción	NEC-SE-DS-PELIGRO SÍSMICO (2015)

Fuente: MIDUVI y CAMICON, 2015
ASTHO, 2014

Elaborado por: Carolina Gallardo

Para el análisis geotécnico de la nueva cimentación de una estructura destinada para uso comercial, se utiliza los capítulos de la norma NEC, que presentan relación con el detalle de los subproductos. Los lineamientos son referentes al análisis de subsuelo, el tipo de estructura que se va a cimentar y las características que el suelo presenta en el área de construcción. El propósito es presentar especificaciones geotécnicas las cuales permitan realizar un diseño viable en la nueva estructura. (MIDUVI & CAMICON, 2015).

- **Componente Arquitectónico**

Tabla 3: Normativa aplicada al componente arquitectónico

Componente: Arquitectónico	
Subproducto	Normativa Ecuatoriana Aplicada
Diseño Arquitectónico	NEC-HS-AU-Accesibilidad Universal (2015)
	Código Municipal de Urbanismo, Construcciones y Ornato de Loja

Fuente: Ministerio de Desarrollo Urbano y de Vivienda, 2016
Municipio de Loja, 2018

Elaborado por: Carolina Gallardo

El diseño arquitectónico que se implementa en la central de abastos se basa en las normas que regulan el uso de los espacios del medio en reconstrucción y la circulación de los usuarios dentro del mercado. (Ministerio de Desarrollo Urbano y de Vivienda, 2016). Además, se toma en cuenta el Código Municipal vigente de Loja con el propósito de cumplir con las especificaciones propias de la ciudad, sobre urbanismo, ornato y construcción. (Municipio de Loja, 2018).

- Componente Estructural

Tabla 4: Normativa aplicada al componente estructural

Componente: Estructural	
Subproducto	Normativa Ecuatoriana Aplicada
Diseño Estructural de Edificaciones de Hormigón Armado	NEC-SE-HM: Estructuras de Hormigón Armado (2015)
	ACI 318 -2014. Requisitos del Código de Construcción para concreto estructural
Diseño Estructural de Obras Complementarias	NEC-SE-MP: Mampostería Estructural (2015)
	NEC-SE-RE: Riesgo Sísmico, Evaluación, Rehabilitación de Estructuras (2015)
Diseño Estructural de Edificaciones de Acero	NEC-SE-AC: Estructuras de Acero (2015)
	AISC-2010. Especificación ANSI/AISC 360-10 para construcciones de Acero

*Fuente: MIDUVI y CAMICON, 2015
ACI, 2014
AISC, 2010*

Elaborado por: Carolina Gallardo

Para el componente estructural se ha tomado en consideración los capítulos de la Norma Ecuatoriana de la Construcción para ser aplicados en cada subproducto, con el objetivo de que se cumplan los requerimientos específicos en diseños estructurales con hormigón armado y acero, se verifique la zona sísmica a la que pertenece la nueva central de abasto y se diseñe la mampostería estructural correspondiente. (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda(MIDUVI) & Cámara de la Industria de la Construcción(CAMICON), 2015).

- **Componente Hidrosanitario**

Tabla 5: Normativa aplicada al componente hidrosanitario

Componente: Hidrosanitario	
Subproducto	Normativa Ecuatoriana Aplicada
Diseño de suministro en instalaciones de Agua Potable en edificaciones	NEC-11 - Capítulo 16 - Norma Hidrosanitaria NHE Agua
Diseño de Redes de Alcantarillado Pluvial y Sanitario	Código Ecuatoriano de la Construcción - Parte IX Obras Sanitarias
Diseño de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales domésticas	Código Ecuatoriano de la Construcción - Parte IX Obras Sanitarias
Límites Normativos de Descarga de la Planta de tratamiento de Aguas Residuales domésticas	Ministerio del Ambiente. Acuerdo Ministerial No. 0.97-A del 2015-11-04. Tabla 9. Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce.
Instalación de servicios higiénicos	NTE INEN 2 293:2001 Accesibilidad de las personas con discapacidad y movilidad reducida a medio físico. Área higiénico sanitaria.

Fuente: MIDUVI y CAMICON, 2016
 Secretaría del Agua, 2014
 INEN, 2001
 Ministerio del Ambiente, 2015

Elaborado por: Carolina Gallardo

El mercado de abasto en materia de desechos sanitarios y agua potable requiere de servicios que cumplan con los diseños dispuestos por códigos de construcción, acuerdos y normativa vigente. Además, los capítulos de la normativa NEC y los códigos que tienen relación con el saneamiento, son documentos referenciales para establecer parámetros que

regulen el buen funcionamiento de las instalaciones de descarga de aguas residuales y baterías sanitarias. (MIDUVI & CAMICON, 2016)

-Componente Señalización Interior

Tabla 6: Normativa aplicada al componente señalización interior

Componente: Señalización Interior	
Subproducto	Normativa Ecuatoriana Aplicada
Señalización que facilita el flujo de trabajo en el mercado	NTE INEN-ISO-3864-1:2013 Símbolos Gráficos. Colores de Seguridad y Señales de Seguridad. Parte 1: Principios de diseño para señales de seguridad e indicaciones de seguridad.

Fuente: INEN, 2013

Elaborado por: Carolina Gallardo

En un mercado, donde la comercialización es a gran escala, el plan de señalización interior es clave, debido a que permite el libre acceso de los usuarios en el establecimiento de abastos, por lo tanto, se mantiene un flujo organizado entre mercancía, comerciante y comprador eventual. Además, este componente se rige mediante la Norma INEN 439, donde se permite el uso de letreros estandarizados que utilizan colores, símbolos y señales que resguardan la seguridad y controlan la circulación de los usuarios. (Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), 2013).

- Componente Señalización Exterior

Tabla 7: Normativa aplicada al componente señalización exterior

Componente: Señalización Exterior	
Subproducto	Normativa Ecuatoriana Aplicada
Diseño de Señalización vial vertical	INEN RTE INEN 004-2-2011. Señalización Vial. Parte 2. Señalización Horizontal
Diseño de Señalización vial horizontal	INEN RTE INEN 004-1-2011. Señalización Vial. Parte 1. Señalización vertical

Fuente: INEN, 2011

Elaborado por: Carolina Gallardo

Una central de abastos que contiene vías de acceso para el público, debe contar con su respectiva señalización vertical y horizontal, para brindar a los peatones y circulantes una forma de moverse acorde a la organización del sistema. Por esta razón, se ha previsto seguir las indicaciones de la norma de señalización vial, específicamente en el capítulo de señalización vertical y horizontal. (INEN, 2011)

- **Componente Eléctrico**

Tabla 8: Normativa aplicada al componente eléctrico

Componente: Eléctrico	
Subproducto	Normativa Ecuatoriana Aplicada
Diseño de Suministro de Energía: Acometidas de Baja y Media Tensión	NTE INEN 0210:78 Conductores, Cables y Alambres de usos eléctricos
	NTE INEN 2173:00 Alambres de cobre duro de sección circular para uso eléctrico
	INEN 2684 Transformadores de distribución trifásicos tipo pedestal autorefrigerados
Diseño de Instalaciones Eléctricas interiores y exteriores	NTE INEN 1869:99 Tubos de PVC para canalizaciones eléctricas
	NTE INEN 2227:99 Tubos de PVC de pared estructurada e interior lisa y accesorios para canalizaciones eléctricas
	NTE INEN 0210:78 Conductores, Cables y Alambres de usos eléctricos
	Normas MEER - Sección 2 - Manual de Construcción
Diseño de Iluminación Exterior	Normas MEER - Sección 2 - Manual de Construcción

Fuente: MEER, 2016
INEN, 2016

Elaborado por: Carolina Gallardo

Para brindar al usuario comodidad en el centro de abastos se ha vuelto indispensable contar con un sistema eléctrico controlado, el cual se diseña bajo parámetros estipulados por la norma INEN y se instala en base al manual de construcción del (Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, 2015). Estas normas tienen la finalidad de verificar el uso de accesorios, el diseño e instalación del medio eléctrico alrededor del nuevo mercado.

- **Componente Electromecánico**

Tabla 9: Normativa aplicada al componente electromecánico

Componente: Electromecánico	
Subproducto	Normativa Ecuatoriana Aplicada
Diseño de Sistema de Climatización y Ventilación en Edificaciones	ANSI/ASHRAE – 62 Climatización y Ventilación

Fuente: ANSI/ASHRAE, 2016

Elaborado por: Carolina Gallardo

Para el componente electromecánico, se ha establecido el diseño de ventilación y climatización de la central de abastos, con el objeto de mantener una circulación del aire estable que mantenga extintos los malos olores dentro del establecimiento, para lo cual, los lineamientos de la normativa internacional ANSI/ASHRAE informan sobre el mejoramiento de la calidad del oxígeno y regulan la cantidad mínima de ventilación que se debe brindar en el espacio. (ANSI/ASHRAE, 2016).

- **Componente Electrónico**

Tabla 10: Normativa aplicada al componente electrónico

Componente: Electrónico	
Subproducto	Normativa Ecuatoriana Aplicada
Diseño del Sistema de detección de incendios	NFPA 72. Código Nacional de Alarmas de Incendio
Diseño del Sistema de cableado estructurado	Código Municipal de Urbanismo, Construcciones y Ornato de Loja Código Eléctrico Nacional, Ecuador, CPE INEN 19:2001
Diseño del Sistema de sonido	Código Eléctrico Nacional, Ecuador, CPE INEN 19:2001

Fuente: Municipio de Loja, 2018
CPE-INEN, 2001

Elaborado por: Carolina Gallardo

Para el campo electrónico, se han tomado en cuenta subproductos relacionados con el diseño de las instalaciones de sonido, detectores de incendio y todo el sistema de cables que conforman el centro de abastos. La normativa que este componente sigue son: las reformas de la ciudad de Loja y de igual forma el Código Eléctrico Nacional del Ecuador. Su objetivo es suministrar parámetros que generen un diseño acorde al tipo de mercado que se piensa reconstruir y así brindar seguridad a los usuarios e implementar nuevas tecnologías, como el Internet. (CPE-INEN, 2001)

- Componente Ambiental

Tabla 11: Normativa aplicada al componente ambiental

Componente: Ambiental	
Subproducto	Normativa Ecuatoriana Aplicada
Diseño del nuevo mercado "La Tebaida"	Acuerdo No. 061 Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria
	Acuerdo No. 109 Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria

Fuente: Ministerio del Ambiente, 2018

Elaborado por: Carolina Gallardo

En el aspecto ambiental, una central de abastos se debe regir en base a la Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria, en donde se estipula apartados sobre el manejo de residuos y desechos, mecanismos sobre la ejecución del plan de manejo ambiental y lineamientos sobre el proceso que se debe llevar a cabo para la aprobación del proyecto a realizarse. (Ministerio del Ambiente, 2018).

- Componente de Seguridad

Tabla 12: Normativa aplicada al componente seguridad

Componente: Seguridad	
Subproducto	Normativa Ecuatoriana Aplicada
Diseño, instalación y mantenimiento de sistemas de rociadores automáticos.	12 320: NTE INEN-UNE-EN 128845 (Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores automáticos. Diseño, instalación y mantenimiento (IDT))
Mantenimiento de extintores portátiles	NTE INEN 739 Primera revisión 2016-10 Extintores portátiles, inspección, mantenimiento y recarga.
Diseño del Sistema de CCTV	Código Eléctrico Nacional, Ecuador, CPE INEN 19:2001 ANSI/TIA/EIA-568

Fuente: INEN, 2016
ANSI, 2001
INEN-UNE, 2013

Elaborado por: Carolina Gallardo

Los centros de abastos en Ecuador no han sido ajenos ante la delincuencia y el desorden en el uso de sus instalaciones. A menudo se perciben actos inapropiados que promueven inseguridad en los usuarios y comerciantes; por tal razón se establece un diseño del Sistema de CCTV normado en base a códigos y leyes que controlan el medio eléctrico de los equipos. Por otra parte, el uso de extintores contra incendios es necesario en caso de que se presente una emergencia. (INEN, 2013)

- Componente de Operación y Mantenimiento

Tabla 13: Normativa aplicada al componente operación y mantenimiento

Componente: Operación y Mantenimiento	
Subproducto	Normativa Ecuatoriana Aplicada
Operación y funcionamiento del centro de abastos	NTE INEN 2687:2013 Mercados Saludables. Requisitos.

Fuente: INEN, 2013

Elaborado por: Carolina Gallardo

Una central de abastos se debe regir con base en alguna norma que establezca mecanismos para la organización, ejecución y distribución de cada uno de los productos que se preparan en el mercado. De igual manera, debe contar con lineamientos que respalden el mantenimiento que se debe brindar en las zonas de trabajo de los comerciantes, en los caminos de circulación de los clientes y en los lugares ocupados por los productos. (INEN, 2013).

2.2. Leyes – Legislación y reglamentación vigente.

La implementación de un Proyecto implica comprender el enfoque de su construcción, así como su finalidad de servicio con los usuarios y con la comunidad. En este caso ha sido indispensable profundizar en la legislación relacionada con el Sistema de mercados para comprender la tipología de Proyecto y focalizar los componentes de ingeniería objeto de esta investigación.

2.2.1. Artículos de la Constitución

La construcción de proyectos de gran escala, dónde se comercializan productos de abasto y se dinamiza la economía nacional, se rigen en base a leyes que garantizan su adecuada operación y funcionamiento. El régimen principal que se toma en cuenta es la Constitución de la República del Ecuador, específicamente los artículos relacionados con la comercialización en mercados. A continuación, se indican algunos de ellos:

“Art 281 (inciso 10): Fortalecer el desarrollo de organizaciones y redes de productores y de consumidores, así como las de comercialización y distribución de alimentos que promueva la equidad entre espacios rurales y urbanos” (Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador, 2008, pág. 138). En este artículo se explica los deberes que el Estado tiene con el pueblo agrario y alimenticio. Específicamente, el inciso 10 comenta sobre el mejoramiento del sistema de comerciantes y clientes, en el ámbito de la igualdad al entregar e intercambiar productos en los sectores urbanos y rurales. Por lo cual, se permite obtener una competencia justa y equitativa. (Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador, 2008).

“Art 284 (inciso 8): Propiciar el intercambio justo y complementario de bienes y servicios en mercados transparentes y eficientes” (Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador, 2008, pág. 140). Uno de los objetivos que se presenta en la política económica es el apartado 284, el cual es indispensable en la temática de los mercados de abasto debido a que estipula un seguimiento en la comercialización y distribución equitativa de productos. (Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador, 2008).

“Art 304 (inciso 1): Desarrollar, fortalecer y dinamizar los mercados internos a partir del objetivo estratégico establecido en el Plan Nacional de Desarrollo” (Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador, 2008, pág. 146). Dentro de la política comercial, se encuentran varios objetivos que buscan mejorar sectores que tienen relación con la economía nacional. Para las centrales de abastos, en el inciso 1 del artículo 304, se pretende brindar ayuda al desempeño de los mercados, en base a los lineamientos que tiene el Plan Nacional de Desarrollo. (Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador, 2008)

“Art 336: El Estado impulsará y velará por el comercio justo como medio de acceso a bienes y servicios de calidad, que minimice las distorsiones de la intermediación y promueva la sustentabilidad. El Estado asegurará la transparencia y eficiencia en los mercados y fomentará la competencia en igualdad de condiciones y oportunidades, lo que se definirá mediante ley” (Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador, 2008, pág. 157). El artículo anterior es uno de los apartados que presenta un enfoque sobre el comercio que se produce en las centrales de abasto, indica que el Estado es el encargado de mantener una competencia justa entre comerciantes con el fin de generar mercados eficientes. (Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador, 2008).

“Art 337: El Estado promoverá el desarrollo de infraestructura para el acopio, transformación, transporte y comercialización de productos para la satisfacción de las necesidades básicas internas, así como para asegurar la participación de la economía ecuatoriana en el contexto regional y mundial a partir de una visión estratégica” (Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador, 2008, pág. 157). Este artículo, se lo considera esencial para que un centro de abastos funcione, debido a que este busca generar espacios físicos, dónde se obtenga una libre circulación de bienes y servicios desde su creación hasta su distribución; para que la ciudadanía ecuatoriana contribuya a la economía del país. (Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador, 2008).

2.2.2. Reglamento Orgánico Funcional por procesos del Municipio de Loja

Conforme al análisis de la Constitución de la República del Ecuador, realizado en el apartado anterior, el Municipio de Loja ha previsto un Reglamento Orgánico Funcional para la regulación del fiel cumplimiento de cada una de las secciones que conforman un mercado. Además, este documento da a conocer las funciones y responsabilidades que se

deben cumplir en una central de abastos, tanto para los productos que se expenden como para los trabajadores.

En el quinto capítulo de este reglamento, existe un subproducto que habla sobre la higiene que los mercados deben cumplir y el cual está regido por la dirección de gestión territorial, quién tiene la tarea de revisar los procesos de los proyectos para saneamiento, salud y mercados. Entre sus facultades relacionadas con las centrales de abastos se tiene: el control y evaluación del rendimiento de los mercados y la aplicación de planes de salud para la recolección de residuos sólidos. (Municipio de Loja, 2019).

Por otra parte, el subproducto que tiene que ver específicamente con mercados, tiene como administrador a un jefe de higiene, el cual se encarga de la operación y mantenimiento que el mercado debe poseer. También, se preocupa por el estado de limpieza de los giros de trabajo, con respecto a los requerimientos de la norma y ordenanzas para saneamiento y lavado de alimentos, informa sobre problemas con relación a ventas indebidas y verifica el cumplimiento de las responsabilidades de los dueños de los kioscos. (Municipio de Loja, 2019).

En cuanto al subproducto de comercio, el coordinador de mercadeo es el individuo que se encarga de: la proyección de las medidas de calidad, la presentación y pesos de los alimentos que son distribuidos en las centrales de abastos, la organización de planes que mejoren el sistema de comercialización de Loja, la organización de las ferias libres y las zonas de recepción de productos, la elaboración de estudios sobre el progreso del comercio en el mercado, el asesoramiento a establecimientos relacionados con la distribución de suministros y búsqueda de entidades que apoyen a la certificación de alimentos. (Municipio de Loja, 2019).

Para el subproducto de inspecciones se cuenta con las siguientes responsabilidades: controlar la distribución de productos en mal estado, propiciar la limpieza y el orden en los mercados, verificar que el peso de los alimentos sea el justo, comprobar los permisos de los giros de trabajo de los vendedores, examinar que se comercialicen los productos en los lugares aprobados por el municipio y sancionar a vendedores ambulantes. (Municipio de Loja, 2019).

2.2.3. Ordenanza Municipal de Higiene, Abasto y Mercados

Con el análisis del Reglamento Orgánico funcional del cantón Loja, se ha logrado obtener un enfoque más amplio sobre las pautas que una central de abasto debe cumplir, otro documento indispensable que se debe tomar en cuenta es la ordenanza municipal de Higiene, Abasto y Mercados, la misma que complementa las medidas que se examinó en el numeral anterior. A continuación, se profundiza cada una de ellas.

En el capítulo I de la ordenanza, se estipula el artículo 1 referente a la limpieza e higiene que debe existir en los lugares previstos para la alimentación de los usuarios y así preservar la salubridad de la gente. Por otra parte, el artículo 3 promueve la instalación de centros sanitarios en establecimientos como mercados, tiendas y todo tipo de infraestructura que genere la compra y venta de productos de primera necesidad. (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Loja, 2015).

En caso de que no se cumplan con las medidas de los artículos anteriores, se optará por utilizar las sanciones pertinentes, las cuales se las encuentra en la cuarta sección del documento, en donde, se acuerda que las infracciones se las ejecutará en base al Código de Salud y al Código Orgánico Integral Penal. Además, el ente encargado de la generación de las amonestaciones en los mercados será el comisario municipal de higiene.

Para el expendio de cárnicos, en el capítulo II se tiene el artículo 23 que habla sobre la fiscalización del manejo de carnes bajo la supervisión de la Dirección Municipal de Higiene y Abasto, quién cuenta con personal calificado para la inspección de los comestibles. En la sección III, el artículo 29, el cual establece las reglas que camales y refrigerantes deben cumplir para la recepción y manipulación del ganado. (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Loja, 2015).

Por otro lado, para el alquiler de los puestos de trabajo en el mercado se ha conferido la función a la Junta de Remates, la cual está compuesta por el alcalde y los funcionarios que se encuentre a su disposición, que sean expertos en la materia. También, la Dirección de Higiene y Abasto es un elemento esencial en el arriendo a personas externas, debido a que su función es brindar informes sobre las personas suscritas o problemas suscitados en el proceso. (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Loja, 2015).

Otro apartado indispensable en el tema de comercialización son las ferias libres. El municipio será la entidad encargada de la disposición de las zonas apropiadas para el evento y la Dirección Municipal de Higiene y Abasto será quién determine los días y horarios. Las personas que cuentan con restricción a participar en este hecho serán quienes cuenten con su puesto de trabajo en la parte interna de la central de abastos y los proveedores ambulantes, los demás vendedores podrán ser acreedores a la ubicación de su giro y de igual manera deberán cumplir con la normativa de aseo y orden. (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Loja, 2015).

2.2.4. Reglamento Interno de Mercados Municipales de Abastos del Cantón Loja

Después de realizar la entrega de la ordenanza que regula la situación del manejo de los mercados, el Municipio de Loja consideró necesaria la creación de un Reglamento Interno para las zonas de abasto municipales de Loja. Entre los propósitos que propone este documento se tiene el manejo de las centrales de suministro en cuanto a la inscripción de personas para los puestos de trabajo, el tipo de giro de venta para los kioscos, el inicio y el final de la jornada y la situación de saneamiento del lugar.

El horario que deben cumplir los vendedores será: la apertura a las seis de la mañana y para el cierre se divide en una agenda para los días entre semana, con la salida a las siete de la noche, para los sábados a las tres de la tarde y los domingos hasta el mediodía. Los respectivos recesos se los realizará de la siguiente manera: si la jornada es de lunes a viernes tendrán libre la hora para el desayuno y otra para el almuerzo respectivamente, y si se trata de sábado y domingo se tendrá una hora solamente ya sea para la tarde o para la mañana. (Jefatura de Mercados de Loja, 2017).

El artículo 48 del presente reglamento tiene que ver con la conformación de los puestos de trabajo, los materiales que se deben utilizar deberán ser cómodos para la limpieza, no inflamables y ser aptos para la exhibición. De acuerdo al giro del negocio se debe cumplir con las especificaciones pertinentes, es decir, si se trata de un kiosco para cárnicos, los vendedores que hayan optado por chanchito o pollo, sólo podrán comercializar ese tipo de carne, más no un producto distinto al escogido. (Jefatura de Mercados de Loja, 2017).

Para la limpieza de los kioscos se debe tomar en consideración un aseo diario y por lo menos una esterilización semanal, la frecuencia de estas actividades será en base al

número de usuarios concurrentes en la zona de trabajo. Por otra parte, se debe mantener un lavado continuo de los utensilios, baterías sanitarias, tanques de agua y todo artefacto que se utilice para la venta y compra de los productos de primera necesidad; y de igual manera se deberá tener cuidado el contacto de los alimentos con el uso de químicos o sustancias nocivas provenientes en los desinfectantes. (Jefatura de Mercados de Loja, 2017).

También en el presente reglamento se tiene las restricciones que afectan al avance de las actividades en los puestos de trabajo, por lo cual, no se permite el lavado de los productos en los kioscos sin solicitud del cliente, se prohíbe cambiar los precios de los bienes y servicios, no se admite el parqueo de carretillas en lugares donde se irrumpa el paso, se impide el uso de vehículos que afecten a la integridad del pavimento y no se aprueba el contacto directo del alimento con las manos del comerciante. (Jefatura de Mercados de Loja, 2017).

En cuanto a la administración e inspección de la central de abasto, el administrador se encargará de regir al personal, también deberá atender cualquier duda o situación para la adecuada convivencia de la gente y facilitará informes semanales sobre el contexto que se maneja en el mercado a la Dirección de Higiene. Por el contrario, el inspector velará por el cuidado de los alimentos y su respectiva asepsia y tendrá la potestad de incautar cualquier producto que no se encuentre en las condiciones óptimas para su comercialización. (Jefatura de Mercados de Loja, 2017).

Dentro de los requerimientos que los aparatos e instrumentos deben cumplir, se tiene que estos deben estar previamente desinfectados y limpios para su uso y también, su material no debe ser perjudicial ante los alimentos que se almacenen. Por el contrario, los kioscos tienen la responsabilidad de cumplir con exigencias como el orden e higiene, el uso está destinado solamente al giro de negocio escogido en un principio y deberá contar con anaqueles aptos para la exhibición, refrigeración y acopio de los productos. (Jefatura de Mercados de Loja, 2017).

2.2.5. Acuerdos Internacionales

a) Grupo BID

El Grupo BID que se encuentra conformado por tres entes como: la Corporación Interamericana de Inversiones (CII), el Fondo Multilateral de Inversiones (Fomin) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID); ésta última es una entidad que tiene como objetivo el fortalecimiento de la economía y la calidad de vida de Latinoamérica y el Caribe, mediante la entrega de préstamos, donativos y garantías al sector público o privado de un país. (BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID), 2019).

Entre las funciones que tiene cada uno de los componentes del grupo BID, son las siguientes: La CII se encarga en el establecimiento y mejora de las pequeñas y medianas empresas, el Fomin tiene un apego al sector privado, lo que permite obtener un desarrollo en sus negocios para combatir la pobreza de familias y promover el trabajo de emprendedores y el Banco Interamericano de Desarrollo brinda ayuda a las regiones en sector económico y social, mediante el financiamiento de proyectos.

Por otra parte, los fondos que sirven para ayudar a naciones con bajos recursos y a los países miembros, el BID se apoya en cuatro fuentes para su recaudación, las cuales son: la contribución monetaria de los países suscritos, préstamos de entidades particulares, dinero acumulado desde el origen del banco y financiamientos en conjunto. (BID, 2019)

También, se ha encargado de brindar ayuda a proyectos relacionados con el trabajo de pequeños productores agrícolas en zonas rurales, del mismo modo se ha preocupado por el avance de la educación y salud de los niños, mediante la proporción de espacios eficientes que permitan a la gente obtener servicios de calidad. Además, se ha encargado de obras de agua y saneamiento, energía sostenible, vivienda, salud integral, conservación del medio ambiente, comercio y viabilidad terrestre. (Díaz, 2018)

En cuanto a los proyectos que el BID se ha fijado tener con Ecuador, se puede citar préstamos para saneamiento de zonas estratégicas, mejoramiento en instalaciones de energía, construcción de viviendas de interés social y ayuda a la productividad del comercio. Pues según el BID (2019) anuncia que se ha realizado:

La firma de cuatro préstamos por US\$631 millones para mejorar los servicios de agua y saneamiento, energía, vivienda social y fortalecer la estabilidad fiscal del país. El acto se llevó a cabo en el marco de la Reunión Anual de las Asambleas de Gobernadores del BID y BID Invest, que se celebra en Guayaquil. (p1).

Por otro lado, la visión que el BID tiene en un futuro, se ha plasmado en un Plan de Negocios, en el cual se espera tener un enfoque directo en cuanto al fortalecimiento en proyectos que combaten la pobreza, mediante la propuesta de viviendas sostenibles y de calidad con organización urbana, y la eliminación de factores que intervienen en el cambio climático. (Díaz, 2018)

b) CAF

El Banco de desarrollo de América Latina es una entidad financiera que cuenta con capital internacional para la distribución de recursos en países de América Latina y el Caribe. Su principal propósito es brindar servicios económicos, sostenibilidad y unificación de la región, en el sector público y privado de los países suscritos, para el mejoramiento de inversiones y promoción de nuevos proyectos. (Banco de Desarrollo de América Latina, s.f.)

Por otra parte, el CAF se ha inmerso en el trabajo del área de construcción, infraestructura, energía, desempeño social, investigación, medio ambiental y política pública. Entre los países miembro se puede mencionar a Ecuador, Colombia, Costa Rica, España, Jamaica, Bolivia, Argentina, Brasil, Uruguay, Barbados, Trinidad y Tobago, Chile, Perú, Portugal, Panamá, Paraguay, México, República Dominicana y Venezuela. (Fernández, 2016)

Figura 2. Países miembros de la CAF



Fuente: (Fernández, 2016)

En cuanto a los proyectos que se realizan en Ecuador, el CAF ha sido un pilar fundamental para el financiamiento y ejecución de los planes propuestos, su aporte se ha mantenido inmerso en el desarrollo económico del país por medio de actividades financieras las cuales impulsan a las secciones de la construcción, el medio ambiente, la educación, la producción y el progreso institucional. De acuerdo a noticias del (CAF, 2014) comenta que:

En los últimos cinco años (2014-2018), CAF aprobó operaciones para Ecuador por USD 3.889 millones, lo cual representa un promedio de USD 778 millones por año, equivalente al 6% del total aprobado en dicho período. Al cierre de 2018, la cartera de préstamos e inversiones de Ecuador se ubicó en USD 3.587 millones, lo que representa una participación en la cartera de préstamos e inversiones de CAF del 14%.

Uno de los proyectos que el Ecuador tiene junto con el Banco de desarrollo de América Latina es el “Plan de Ordenamiento y Desarrollo Sostenible del Casco Urbano Central de la ciudad de Loja”-REGENERAR, el cual es una herramienta para el progreso del nivel de vida de la localidad. Por otra parte, esta obra se centra en la injerencia de una zona antigua de Loja, que toma en cuenta las secciones comerciales, económicas, formativas, lucrativas y funcionarias. Para el cumplimiento de este plan se ha realizado actividades como: el establecimiento de agua potable, la instalación del alcantarillado pluvial y sanitario, construcción de nuevas vías pavimentadas, disposición de cables de energía eléctrica a nivel de subsuelo, el restablecimiento de aceras y zonas del peatón y mejoramiento del asentamiento urbano. (Municipio de Loja-Loja para todos, s.f.)

2.2.6. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial – Municipio de Loja

Con el paso del tiempo se han evidenciado cambios relevantes en el progreso de los países desarrollados y del Ecuador. Esta circunstancia ha influido en la visión de Loja, quién se ha dispuesto buscar por nuevas oportunidades y en un nuevo mecanismo que los ayude en su crecimiento. Por esta razón, se ha optado por reajustar el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, con el fin de mejorar la situación de la ciudad de Loja, en el ámbito económico, cultural y de modernización.

El Ministerio de Finanzas del Ecuador (2010) en el Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas, afirma que:

Los planes de desarrollo son las directrices principales de los gobiernos autónomos descentralizados respecto de las decisiones estratégicas de desarrollo en el territorio. Estos tendrán una visión de largo plazo, y serán implementados a través del ejercicio de sus competencias asignadas por la Constitución de la República y las Leyes, así como de aquellas que se les transfieran como resultado del proceso de descentralización. (p.17)

El enfoque del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial con respecto a los centros de abasto es que la ciudad de Loja cuenta con un alto desarrollo comercial debido a que existen seis mercados que se encuentran en actividad y que están localizados en la parte central de la zona, mediante los cuales se venden productos de abasto doméstico. Los alimentos que son proporcionados en el mercado provienen de sectores rurales aledaños y de provincias cercanas a la locación. (MUNICIPIO DE LOJA, 2014).

Además, estos productos son entregados a comerciantes mayoristas en el mercado de “Las Pitas” y después se distribuye a cada una de las centrales de abastos para comercializar en las ferias libres en los mercados de San Sebastián y La Tebaida. Por otra parte, la cantidad de alimentos que se expende no es la suficiente para alcanzar las solicitudes de la ciudad, por lo cual se ha considerado oportuno el obtener algunos de los productos de la provincia de Azuay, Cañar, Guayas, El Oro, Zamora Chinchipe y Santo Domingo de los Tsachilas. (MUNICIPIO DE LOJA, 2014).

En cuanto al almacenaje de cárnicos y leche se ha observado que no existe una zona de depósito específica para colocar la mercancía; este hecho ha incidido en la producción del artesano lo cual permite que la productividad mantenga un nivel descendente en la obtención de la carne. A pesar de este inconveniente, el Municipio de Loja ha encontrado una solución recurrente que trata sobre la creación de un puerto seco, el cual recepte todo tipo de insumo, desde maquinaria para la construcción hasta frutas y verduras, con espacios aptos para una adecuada organización en la comercialización de los productos. (MUNICIPIO DE LOJA, 2014).

CAPITULO 3

CRITERIOS DE DISEÑO Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE EQUIPAMIENTO URBANO (MERCADOS)

Los establecimientos conformados para la comercialización de productos agrícolas y de primera necesidad, se han convertido en un referente para la economía y estabilidad de las ciudades que los contienen. Pues permite que se produzca un crecimiento social en las zonas cercanas a estos proyectos y permiten el establecimiento de nuevos emprendimientos que fomentan la productividad. (MUNICIPIO DE LOJA, 2014).

No obstante, la edificación suele presentar dificultades en cuanto a la distribución de los puestos de trabajo, los cuales normalmente no cubren con la demanda producida. Además, las carencias que se proporcionan en los servicios básicos, es otra limitante que minimiza el progreso del mercado, pues la calidad que se ofrece no acostumbra a ser la más significativa. (Hidroplan & CVA, 2019).

Por todo ello, los criterios de diseño, en los componentes urbano, arquitectura, movilidad e ingeniería, se deben conjugar y ejecutar en este tipo de proyectos debido a que se los considera como elementos fundamentales para la trascendencia y el dinamismo que una civilización debe preservar en estos tiempos. También, estos parámetros permiten que proyectos sean desarrollados bajo normativas y leyes vigentes, las cuales aseguran la aprobación de los organismos que brindan financiamiento.

Cabe señalar que a continuación se presentan los criterios aplicados a nivel de normativa y proceso, y los resultados específicos pertenecientes al proyecto del Mercado La Tebaida se detallan en el capítulo 5.

3.1. Topografía

El criterio de diseño base para el inicio de los demás componentes, que corresponde a ingeniería preliminar o ingeniería básica es la topografía del sitio. Pues, por medio de las prácticas que se realiza en este ítem se puede georreferenciar los puntos concernientes al lugar analizado. Además, según la tercera parte del Código Ecuatoriano de la construcción referente a trabajo topográficos, en la sección de definiciones, indica que: “El levantamiento topográfico será referido a los hitos del Instituto Geográfico Militar (IGM). En caso no existan tales hitos, se efectuarán observaciones solares” (Secretaría del Agua, 2013, pág. 32).

Figura 3. Reconocimiento del terreno



Fuente: Hidroplan – CVA, Informe Técnico Topográfico, 2019

Los trabajos de topografía inician con una visita al campo (mayo 2019) con el fin de explorar el terreno conjuntamente con los planos de la zona. Se efectúa un recorrido por las calles aledañas, los accidentes geográficos cercanos, los puntos de abastecimiento de agua y energía, las zonas de recreación social los sitios escogidos para la futura construcción y todo lugar que se considere pertinente analizar y sobre todo que influya en los diseños a realizarse. (Secretaría del Agua, 2013).

Con la concepción de estas premisas, se procede a realizar el levantamiento topográfico, con la consideración de tomar tantos puntos como sea necesario para lograr cubrir con la superficie del terreno. Adicionalmente, se puede efectuar una ortofoto de la periferia con el fin de percibir posibles cambios en los resultados obtenidos, principalmente en las curvas de nivel, en las coordenadas y en los registros. (Hidroplan - CVA, 2019).

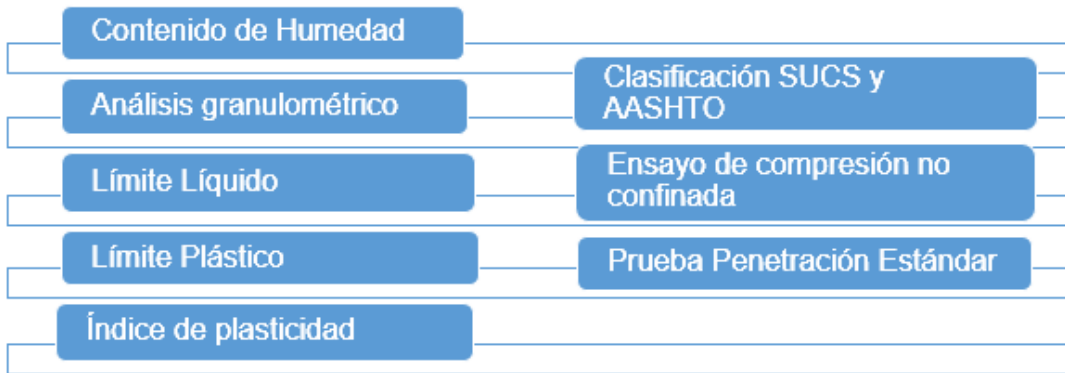
3.2. Geotecnia

El análisis del subsuelo es uno de los criterios de ingeniería esenciales a considerar para la conformación de un establecimiento de abastos debido a la obtención de parámetros que indican el comportamiento, las facultades y limitantes del material. Para la ejecución de los respectivos estudios es indispensable tener una guía base, una de ellas es la Norma Ecuatoriana de la construcción, pues según (MIDUVI & CAMICON, 2015) en el capítulo referente a Geotecnia y Cimentaciones, indica que su objetivo es:

Establecer los requisitos para proporcionar criterios básicos a utilizarse en los estudios geotécnicos para edificaciones, basados en la investigación del subsuelo, geomorfología del sitio y características estructurales de la edificación con el fin de proveer recomendaciones geotécnicas de diseño para cimentaciones futuras, rehabilitación o reforzamiento de edificaciones existentes. (p.13).

Sobre la base de este propósito, las actividades que se debe tomar en cuenta para un estudio preliminar son: el reconocimiento de las características del terreno, la identificación de las condiciones que dificultan su funcionamiento. Por otro lado, para la presentación de un estudio definitivo, se debe tomar en consideración: la ejecución de sondeos en el subsuelo del mercado y en los alrededores para conseguir valores como:

Figura 4. Ensayo de Penetración Estándar



Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

Elaborado por: Carolina Gallardo

Conjuntamente, se debe proporcionar el resultado de la resistencia del suelo mediante el número de golpes en campo y corregido por la prueba SPT (standard test penetration), la elaboración de las prácticas en laboratorio para la obtención de los datos básicos del suelo y el cálculo de la capacidad de carga última y admisible, en base a la suposición de tipo de cimentación que se colocará en la construcción. (MIDUVI & CAMICON, 2015).

Figura 5. Ensayo de Penetración Estándar



Fuente: Hidroplan - CVA, Estudio Geotécnico Mercado La Tebaida, 2019

Para la identificación del peligro sísmico en la franja de estudio, el proyecto se rige por la norma NEC, explícitamente en el capítulo referente a sismicidad, el cual tiene como alcance la institución de medidas que sostienen los efectos producidos por fenómenos naturales, los cuales se pueden dar a conocer mediante la existencia de la edificación. Por lo cual, se debe identificar la ubicación de la estructura con respecto a zonas sísmicas, para la proporción de un factor Z que simboliza la una fracción de la aceleración de la gravedad, que la roca tiene. (CAMICON & MIDUVI, 2014).

Además, para el estudio de proyectos que conformen la comercialización de productos de primera necesidad, se debe tomar en cuenta lo que estipula los términos de referencia de la entidad contratante, o a su vez se debe priorizar los requerimientos del cliente simultáneamente con los lineamientos que la normativa técnica, las ordenanzas y las leyes expresan.

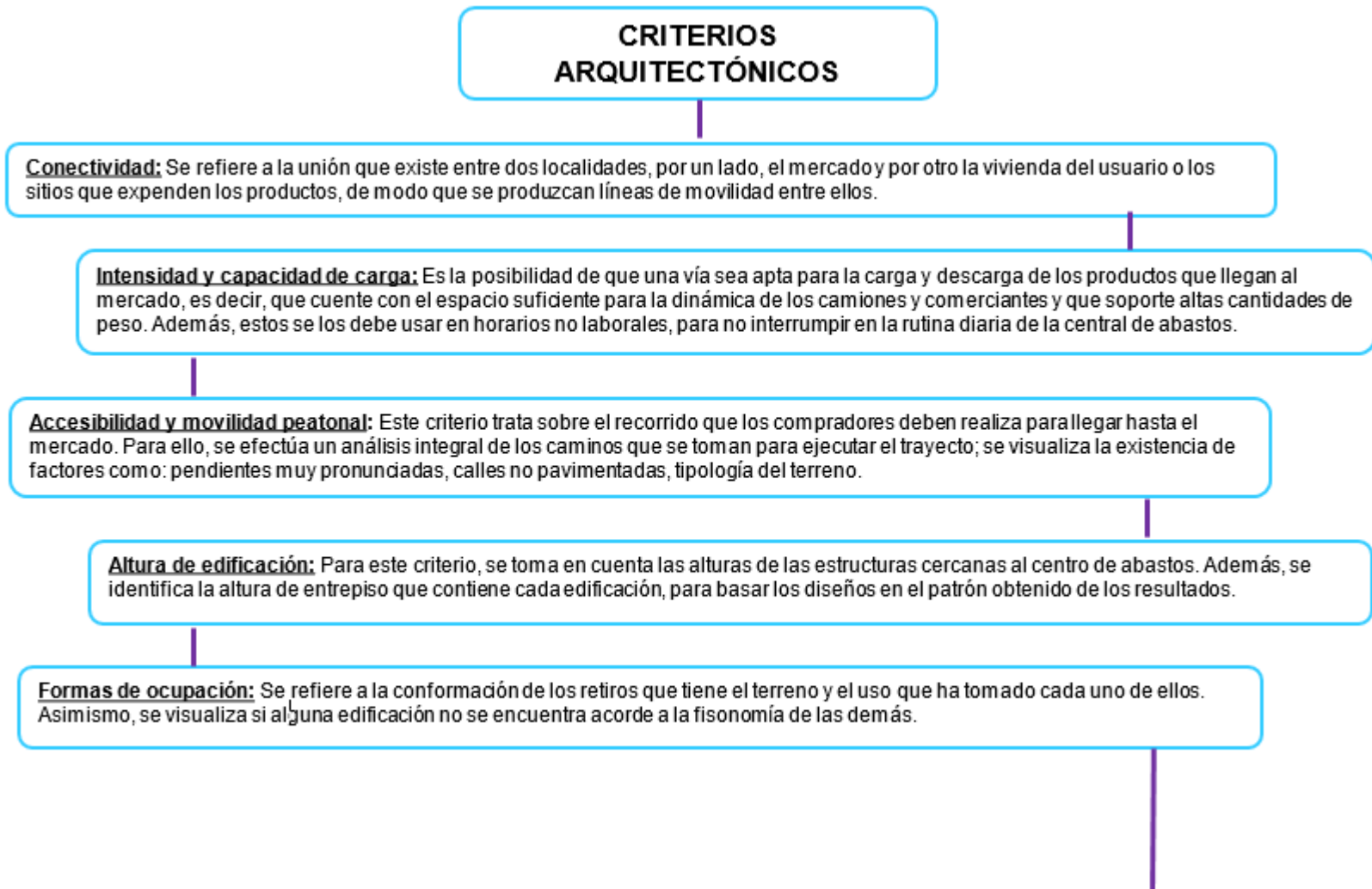
3.3. Arquitectónico

Los criterios que se toman en la parte arquitectónica para un proyecto de equipamiento urbano, específicamente a los mercados, son indispensables para el dimensionamiento, funcionalidad y comportamiento de sus usuarios. (Cabas, 2010) afirma:

En la concepción de un espacio que influya en el individuo que lo experimenta de forma que este genere una respuesta creativa, son necesarios una serie de criterios o elementos básicos de diseño que van desde lo subjetivo hasta lo racional. Es de gran importancia que exista complementación entre ambos. (p. 39)

Pues, el diseño arquitectónico se basa desde el comportamiento humano, con esta aclaración, se efectúa un análisis exhaustivo sobre criterios como son: el entorno, la movilidad que existe al interior y exterior, el acceso que se brinda a los ocupantes y comerciantes, el tipo de material existente en los alrededores, las formas de edificación de las zonas aledañas y la capacidad de la infraestructura a nivel global. (Plazola & Plazola, 2016). Finalmente, con este preámbulo, en el siguiente esquema, se indica un resumen general sobre cada uno de los criterios.

Figura 6. Criterios de diseño arquitectónico



Patrones de repetición: El estudio que se realiza para este criterio es el percibir los esquemas que se repiten en cada una de las edificaciones del entorno, significa que, se observa por los barrios limítrofes, con el fin de verificar las similitudes que contiene cada estructura.

Época de construcción: Se visualiza el número de construcciones con estilo moderno, con modelo antiguo y la conformación de inmuebles viejos a una nueva arquitectura. Normalmente, sucede que se construye más pisos en estructuras anteriores para integrar espacios recientes.

Materiales: Se identifica el tipo de recubrimiento, estucado o enlucido que contiene la fachada de las casas, de esa manera se puede tener una noción de como deberá estar constituido el nuevo mercado, sin afectar al entorno.

Cubiertas: Se refiere al tipo de cubierta que se usa en las localidades colindantes. También, se visualiza el tipo de material que se utiliza para los techos, el mecanismo de colocación e inclinación y la forma que posee.

Usos: En este caso, se tiene presente la utilidad que se da a los lugares comerciales de la zona. Asimismo, se analiza los usos que tiene cada espacio cercano al mercado, bien puede ser un servicio alimenticio o un servicio comercial el que puede brindar estos sitios.

Fuente: Hidroplan y CVA, 2019
(Plazola & Plazola, 2016)
Realizado por: Carolina Gallardo

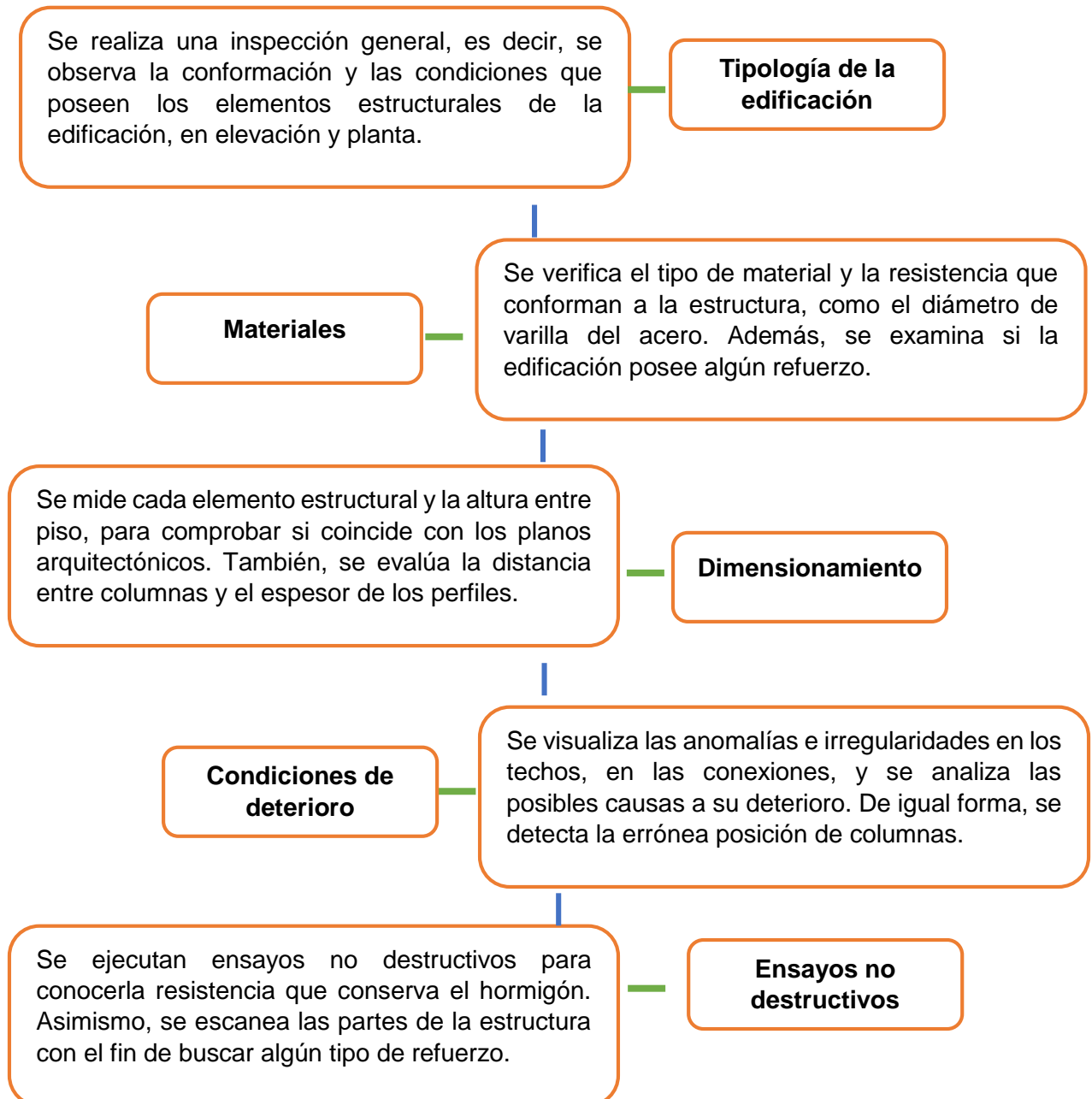
3.4. Estructural

En términos estructurales, los métodos que se deben aplicar para el análisis de las construcciones serán en base a la composición natural de la misma, es decir, este criterio permite inspeccionar las condiciones actuales de la edificación, la capacidad ante las demandas y los efectos que se producen en los elementos estructurales ante efectos externos como el sismo, mediante la aplicación de ensayos no destructivos a cada uno de los elementos. (Hidroplan & CVA, 2019).

Para la aplicación de los procedimientos se tomará atención a los lineamientos otorgados por el capítulo de peligro sísmico de la norma NEC, la cual “pone a disposición de los calculistas, diseñadores y profesionales del sector de la construcción, las herramientas de cálculo, basándose en conceptos de Ingeniería Sísmica y que les permiten conocer las hipótesis de cálculo que están adoptando para la toma de decisiones en la etapa de diseño” (CAMICON & MIDUVI, 2014, pág. 8).

3.4.1. Levantamiento de información - proceso

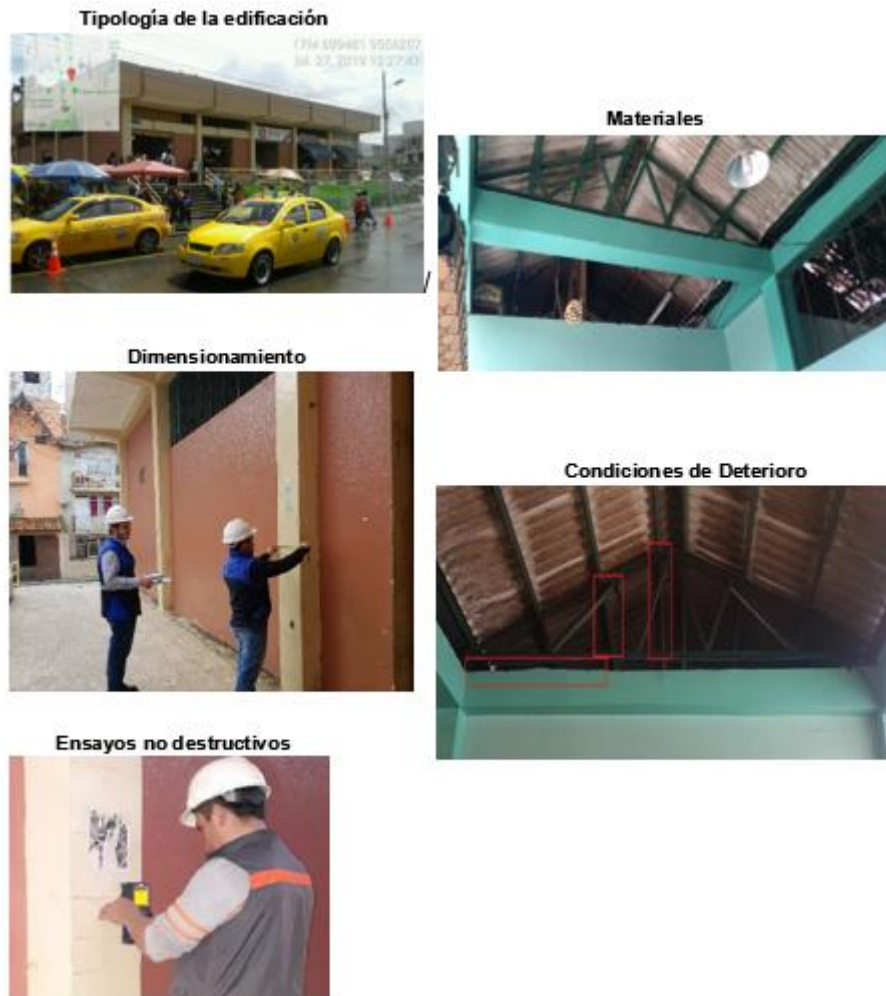
Figura 7. Levantamiento de información



Fuente: Hidroplan y CVA, 2019
Realizado por: Carolina Gallardo

A continuación, se indica brevemente el estado actual del Mercado La Tebaida conforme a cada uno de los puntos explicados en el levantamiento de información.

Figura 8. Levantamiento de información del Mercado La Tebaida

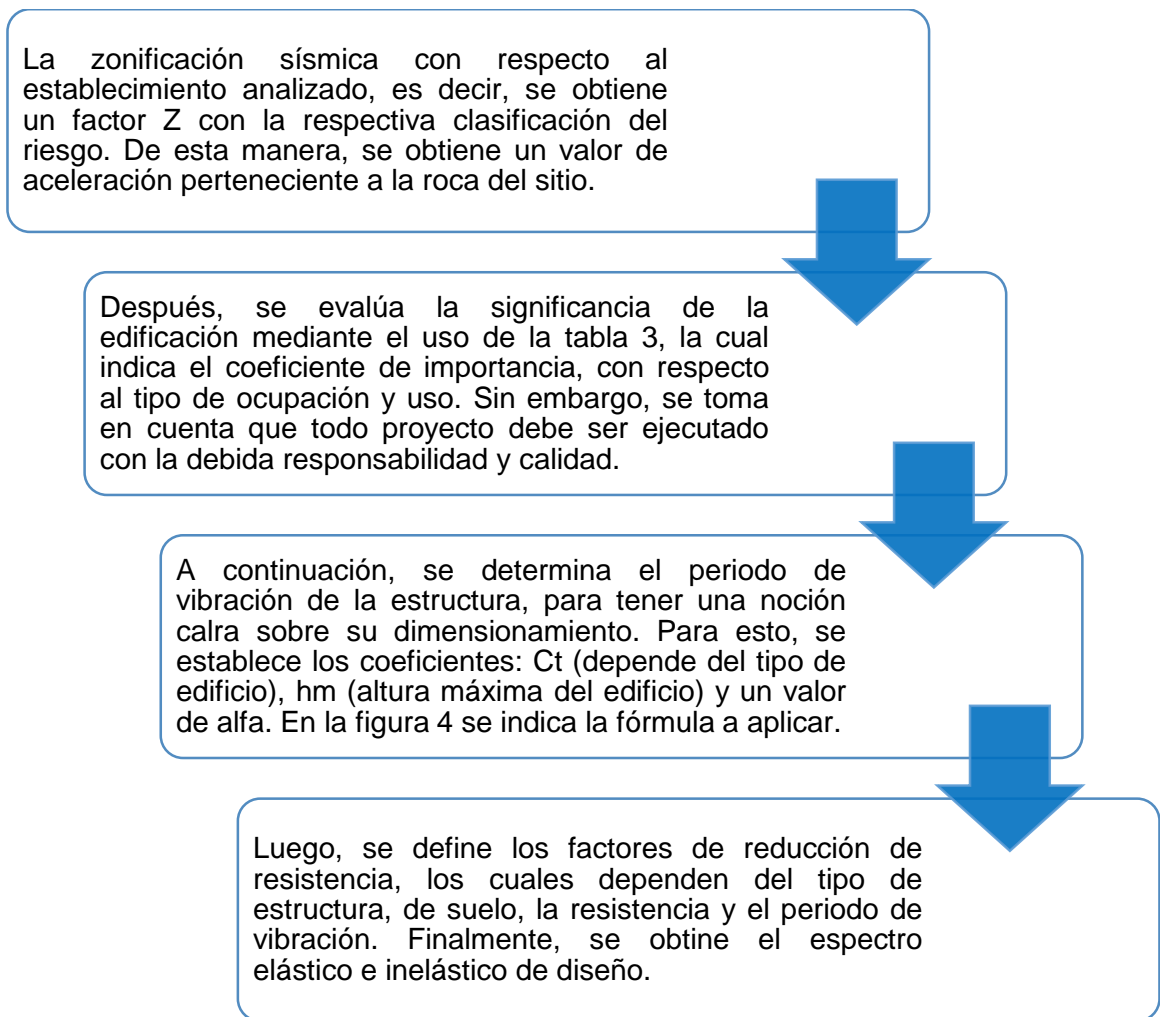


Fuente: Hidroplan y CVA, Evaluación Estructural Mercado La Tebaida,2019

3.4.2. Cálculo de parámetros sísmicos

Al pertenecer a un país con alto riesgo sísmico, se debe tomar la responsabilidad de prevenir los daños que un sismo podría producir, por ello, la normativa ecuatoriana de la construcción ha entregado una guía referente a la sismicidad. Con este contexto, el (CAMICON & MIDUVI, 2014) afirman “que la respuesta de una edificación a solicitaciones sísmica del suelo se caracteriza por aceleraciones, velocidades y desplazamientos de sus elementos, en particular de los pisos en el caso de edificios” (p.24). Por lo cual, para tener conocimiento sobre los indicadores, se debe utilizar el siguiente procedimiento:

Figura 9. Levantamiento de información



Fuente: CAMICON y MIDUVI, 2014

Realizado por: Carolina Gallardo

Tabla 14: Tipo de uso, destino e importancia de la estructura

Categoría	Tipo de uso, destino e importancia	Coficiente I
Edificaciones esenciales	Hospitales, clínicas, Centros de salud o de emergencia sanitaria. Instalaciones militares, de policía, bomberos, defensa civil. Garajes o estacionamientos para vehículos y aviones que atienden emergencias. Torres de control aéreo. Estructuras de centros de telecomunicaciones u otros centros de atención de emergencias. Estructuras que albergan equipos de generación y distribución eléctrica. Tanques u toras estructuras utilizadas para depósitos tóxicos, explosivos, químico u otras sustancias peligrosas.	1.5
Estructuras de ocupación especial	Museos, iglesias, escuelas y centros de educación o deportivos que albergan más de trescientas personas. Todas las estructuras que albergan más de cinco mil personas. Edificios público que requieren operar continuamente	1.3
Otras Estructuras	Todas las estructuras de edificación y otras que no clasifican dentro de las categorías anteriores	1

Fuente: MIDUVI y CAMICON, 2014

Figura 10. Determinación del periodo de vibración T

$T = C_t h_n^a$	
Dónde:	
C_t	Coeficiente que depende del tipo de edificio
h_n	Altura máxima de la edificación de n pisos, medida desde la base de la estructura, en metros.
T	Periodo de vibración

Fuente: CAMICON y MIDUVI, 2014

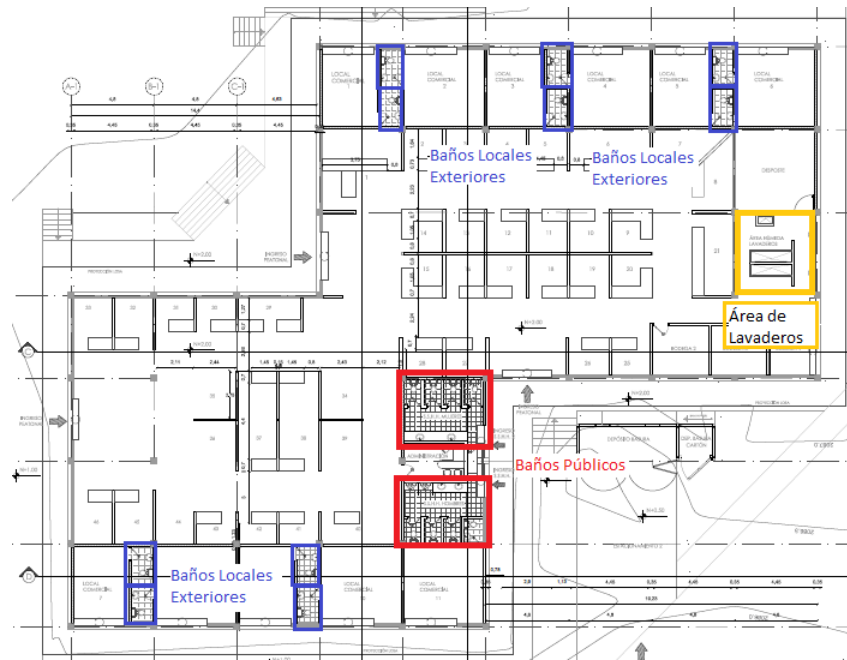
3.5. Hidrosanitario

Para la conformación de este componente, se debe seguir la Norma ecuatoriana de la construcción para el capítulo de hidrosanitaria, para lo cual se debe identificar la estructuración del establecimiento, es decir, realizar un recorrido por las instalaciones para agua potable, agua lluvia, aguas servidas y aguas para incendios. Una vez se haya reconocido el espacio, se procede a investigar sobre la funcionalidad que éste proporciona a los usuarios. Pues, según (MIDUVI & CAMICON, 2016) se debe

Establecer los parámetros mínimos que deben incluirse en todo diseño y construcción de instalaciones hidrosanitarias interiores, para garantizar bajo condiciones normales de utilización, su funcionamiento suficiente en cantidad y calidad, en todo espacio y tiempo dentro del predio, casa o edificación. (p.4).

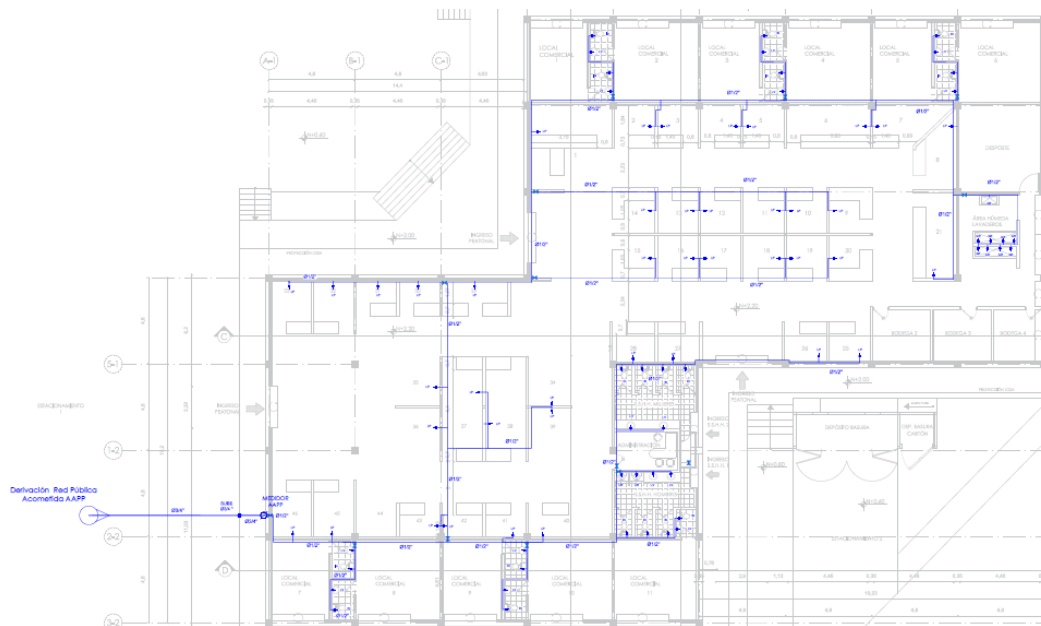
El sistema de agua potable se lo examina al visualizar el repartimiento de las líneas de distribución y sus puntos de suministro mediante el recorrido del espacio en análisis y planos históricos. (Hidroplan & CVA, 2019). Asimismo, se podría estimar el caudal, la velocidad, el tipo de material de la tubería, las condiciones que posee el medio, el diámetro y la presión que se genera en la tubería debido al paso del fluido. (MIDUVI & CAMICON, 2016). En las siguientes figuras se indica la distribución de la tubería y los servicios higiénicos que tienen el actual mercado.

Figura 11. Implantación actual de Mercado La Tebaida



Fuente: Hidroplan y CVA, Memoria tipo relevamiento hidrosanitario,2019

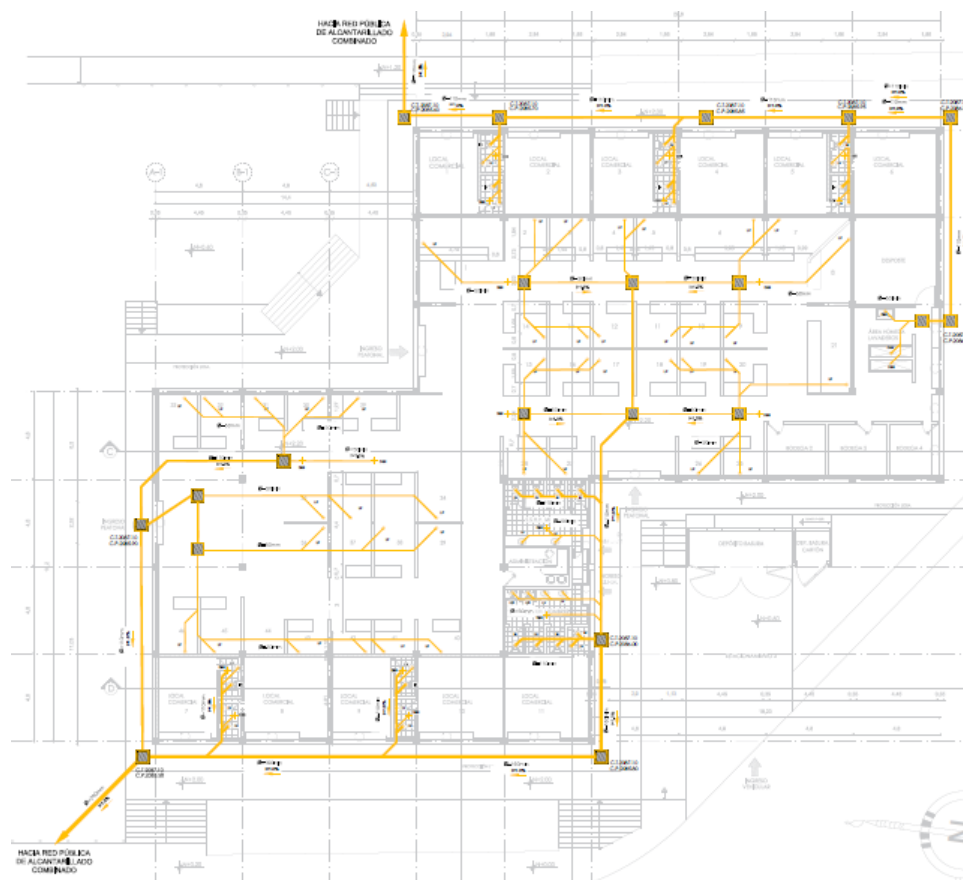
Figura 12. Distribución del sistema de Agua Potable actual Mercado La Tebaida



Fuente: Hidroplan y CVA, Memoria tipo relevamiento hidrosanitario,2019

Por otra parte, en el sistema de aguas servidas, se realiza una observación sobre la cantidad de descargas que se producen en los aparatos higiénicos. Además, se establece el recorrido óptimo que la red interna proporciona. (Hidroplan & CVA, 2019). En cuanto a las consideraciones que el diseño ha tomado, se puede verificar los daños que han sufrido los accesorios, los puntos de control, el conducto y todos los elementos que conforman la zona. (MIDUVI & CAMICON, 2016). En la siguiente figura se indica la distribución actual para aguas servidas.

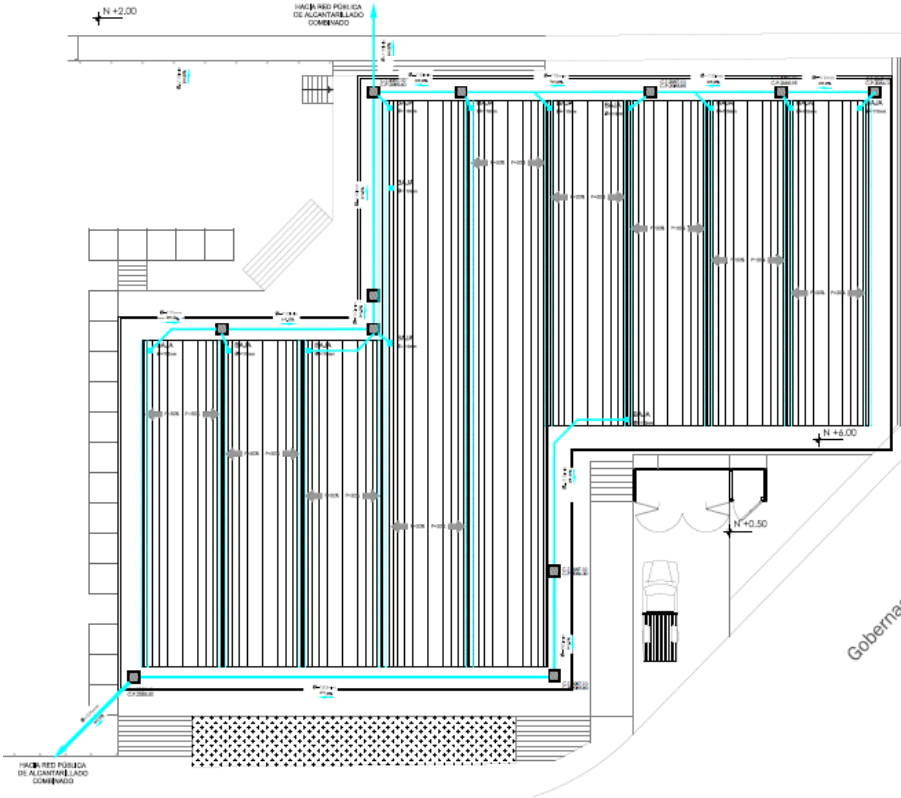
Figura 13. Distribución del sistema de Aguas Servidas del actual Mercado La Tebaida



Fuente: Hidroplan y CVA, Memoria tipo relevamiento hidrosanitario, 2019

Las aguas lluvias se organizan de acuerdo al caudal que se genera, es decir se observa el tipo de tubería y los diámetros que las bajantes requieren, se revisa la existencia de cubiertas con canaletas propicias para el recorrido del agua y se analiza que todo el sistema se encuentre conectado al alcantarillado pluvial y se verifica la ubicación de las respectivas cajas de revisión. (MIDUVI & CAMICON, 2016). A continuación, se muestra la distribución para aguas lluvias.

Figura 14. Distribución del sistema de Aguas Lluvias del actual Mercado La Tebaida



Fuente: Hidroplan y CVA, Memoria tipo relevamiento hidrosanitario,2019

En caso de que se requiera la construcción de planta de tratamiento de aguas residuales para el establecimiento de abastos, se debe regir en base a los lineamientos propuestos por la Secretaría del Agua, la cual tiene como objetivo: “proporcionar al Ingeniero Civil relacionado con la Ingeniería Sanitaria un conjunto de criterios básicos de diseño para el desarrollo de proyectos de abastecimiento de agua potable y de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales en el Ecuador” (Secretaría del Agua, 2013, pág. 8).






3.6. Señalización interior (plan de seguridad)

La señalización interior es un esencial componente en una central de abastos, pues resguardan la integridad de las personas que transitan en el medio. Para ello, se ha tomado en cuenta los requerimientos que la norma NTE INEN-ISO 3864-1: 2013 estipula. La normativa se basa en el contenido de la Ley ISO 3864, en la cual se constituye principios que las señales deben cumplir como: los colores, la forma, la ubicación y medida de los indicadores de seguridad.

Una indicación de seguridad según (INEN, 2013) es: “una señal que transmite un mensaje de seguridad general, obtenida mediante la combinación de un color y una forma geométrica y que, por la adición de un símbolo gráfico, transmite un mensaje de seguridad en particular” (p.1). Con ésta premisa, el principal propósito de que la señalética contenga colores llamativos es para atraer la atención de las personas aprisa y así evitar que se susciten situaciones dañinas que intervengan en su salud y seguridad.

Por otra parte, las figuras y las tonalidades de las señales contienen un significado específico, dependiendo del tipo de indicador que se requiera utilizar. (INEN, 2013). En la siguiente tabla se muestra una variedad de símbolos con su respectiva explicación en cuanto a su color, su combinación de tonos, significado y ejemplos de uso.

Tabla 15. Figuras geométricas, colores de seguridad y colores de contraste para señales de seguridad

FIGURA GEOMÉTRICA	SIGNIFICADO	COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE AL COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DEL SÍMBOLO GRÁFICO	EJEMPLOS DE USO
 CÍRCULO CON UNA BARRA DIAGONAL	PROHIBICIÓN	ROJO	BLANCO*	NEGRO	<ul style="list-style-type: none"> - NO FUMAR - NO BEBER AGUA - NO TOCAR
 CÍRCULO	ACCIÓN OBLIGATORIA	AZUL	BLANCO*	BLANCO*	<ul style="list-style-type: none"> - USAR PROTECCIÓN PARA LOS OJOS - USAR ROPA DE PROTECCIÓN - LAVARSE LAS MANOS
 TRIÁNGULO EQUILÁTERO CON ESQUINAS EXTERIORES REDONDEADAS	PRECAUCIÓN	AMARILLO	NEGRO	NEGRO	<ul style="list-style-type: none"> - PRECAUCIÓN: SUPERFICIE CALIENTE - PRECAUCIÓN: RIESGO BIOLÓGICO - PRECAUCIÓN: ELECTRICIDAD
 CUADRADO	CONDICIÓN SEGURA	VERDE	BLANCO*	BLANCO*	<ul style="list-style-type: none"> - PRIMEROS AUXILIOS - SALIDA DE EMERGENCIA - PUNTO DE ENCUENTRO DURANTE UNA EVACUACIÓN
 CUADRADO	EQUIPO CONTRA INCENDIOS	ROJO	BLANCO*	BLANCO*	<ul style="list-style-type: none"> - PUNTO DE LLAMADO PARA ALARMA DE INCENDIO - RECOLECCIÓN DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS - EXTINTOR DE INCENDIOS

* El color blanco incluye el color para material fosforescente bajo condiciones de luz del día con propiedades definidas en la norma ISO 3864-4.

Fuente: INEN, 2011

Mediante el uso de los lineamientos de la tabla anterior, se puede crear señales que estén acorde tanto a la normativa como a los requerimientos de los espacios del mercado. De tal manera, se logrará contrastar los colores del fondo con los símbolos, se generará figuras simétricas y a la vez se brindará oportuna información para el correcto comportamiento de los usuarios. Además, existe diferentes tipos de señales, en el siguiente esquema se explica de que trata cada uno de ellos. (INEN, 2013).

Figura 15. Diseño para señales de seguridad



Fuente: INEN, 2011

Elaborado por: Carolina Gallardo

Por otro lado, existen señales complementarias las cuales permiten colocar texto al lado del símbolo gráfico, esto permite añadir una breve explicación sobre los indicadores. De igual manera, esto ayudará a las personas a comprender de forma más clara la orden que se transmite por medio del letrero. También, en el diseño de esta señalética se debe tomar en cuenta que el color de fondo debe ser blanco y que su ubicación puede ser a la derecha, izquierda, arriba o abajo. (INEN, 2013). A continuación, se indica una figura más detalla de sus medidas

Figura 16. Diseño para señales complementarias



Fuente: INEN, 2013

Adicionalmente, se puede combinar las señales, es decir las señales de seguridad pueden ir acompañadas de las señales complementarias, las cuales deben ir coloreadas con el mismo color de la figura geométrica o con blanco. (INEN, 2013). En la siguiente figura se indica lo explicado:

Figura 17. Ejemplos de señales combinadas



Fuente: INEN, 2013

Finalmente, se puede crear señales múltiples para transmitir mensajes extensos de seguridad, de esa manera se comunica precaución, prohibición u obligación ante la ejecución de una acción por parte de quién lo visualice. El orden que debe tener cada señal, se define con base en los requerimientos del constructor. En la figura 19 se muestra algunos ejemplos. Por otra parte, existe elementos como bandas que sirven como indicadores de seguridad, las cuales son del mismo grosor y la inclinación de sus diagonales debe ser 45°. (INEN, 2013). En la tabla 18 se indica sus características y sus respectivos usos.

Figura 18. Ejemplos de señales combinadas



Fuente: INEN, 2013

Tabla 16. Ejemplos de señales combinadas

DISEÑO	COMBINACION DE COLORES	SIGNIFICADO/USO	
	amarillo y contraste negro	lugares de peligro y obstáculos donde existe el riesgo de	alertar de peligros potenciales
	rojo y contraste blanco	- que la gente se golpee, se caiga o tropiece - que caigan cargas	prohibir la entrada
	azul y contraste blanco	indicar una instrucción obligatoria	
	verde y contraste blanco	indicar una condición segura	

Fuente: INEN, 2013

3.7. Señalización exterior

Las señales de tránsito se utilizan para ayudar al movimiento seguro y ordenado del tránsito de peatones y vehículos. (INEN, 2011). Al estar ubicada la central de abastos entre calles principales, es necesaria la aplicación de señales de seguridad tanto verticales como horizontales, éstas pueden ser una leyenda, un símbolo o la combinación de ellos. Por lo cual, se debe tener conocimiento de sus tipos y funciones.

Tabla 17. Clasificación de las señales exteriores y sus funciones

Señales Regulatorias	Controlan el movimiento de vehículos basado en un requerimiento legal. Su código es R. Se considera infracción de tránsito al no cumplir con este tipo de señal.
Señales preventivas	Alerta al usuario de algún evento inesperado o peligroso ocurrido en la vía o lugares cercanos a ella. Su código es P.
Señales de información	Dan a conocer las direcciones, rutas de acceso, nombres de locaciones, sobre la vía, a quiénes la transitan. Su código es I.
Señales especiales delineadoras	Delimitan el camino de la vía cuando aparece un accidente geográfico brusco. Su código es D.
Señales para trabajos en la vía y propósitos especiales	Advierten a los usuarios sobre los trabajos que se están realizando en la vía y las condiciones en las que se encuentra.

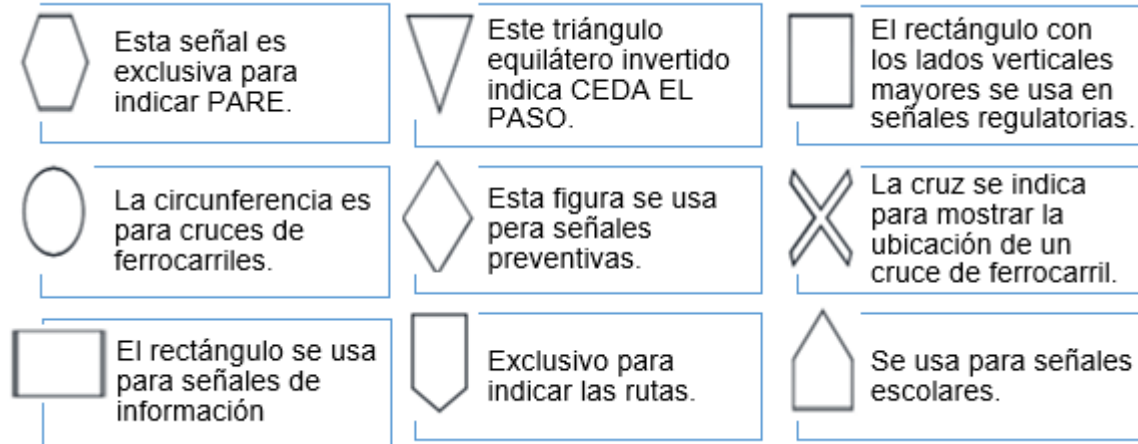
Fuente: INEN, 2011

Elaborado por: Carolina Gallardo

Las señales contienen un estándar uniforme conforme a su forma, color, ubicación y mensaje, con el fin de que el usuario pueda percibir de manera más clara la información. Existen varias figuras con la que se diferencia a cada señal vertical, entre ellas se tiene las siguientes, en la figura 19. Además, se tiene colores base para aplicarlos en la señal,

conforme los requerimientos del indicador de seguridad, en la figura 20, se explica el uso de cada tonalidad.

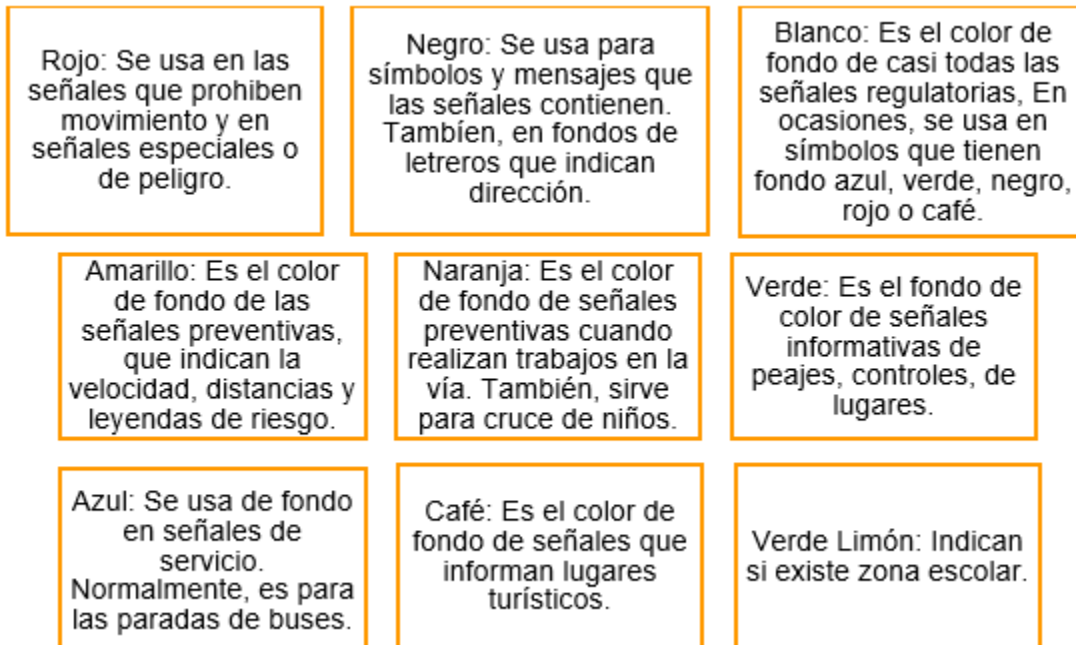
Figura 19. Tipos de forma de las señales verticales



Fuente: INEN, 2011

Elaborado por: Carolina Gallardo

Figura 20. Colores normalizados para señales verticales

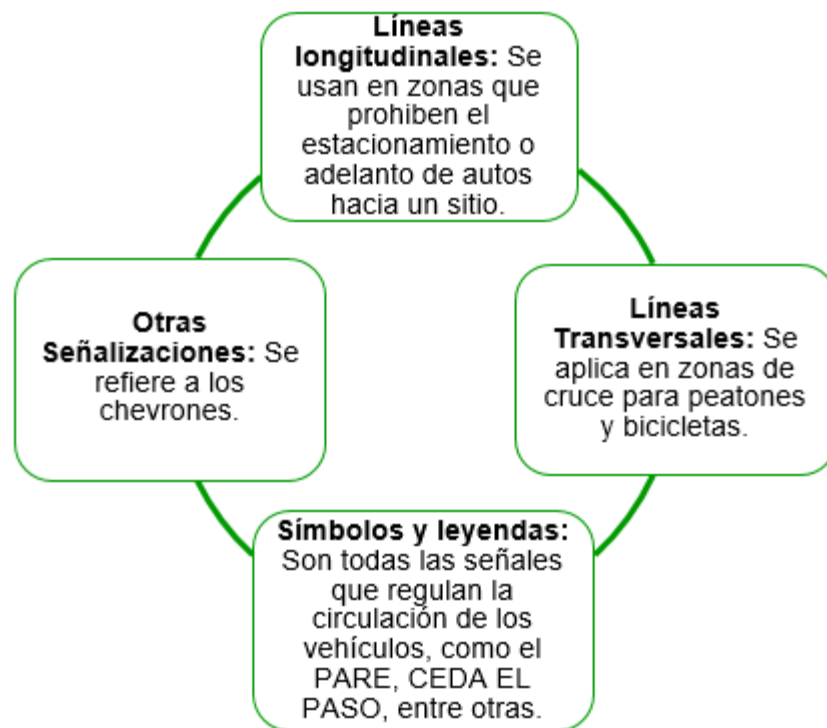


Fuente: INEN, 2011

Elaborado por: Carolina Gallardo

Por otro lado, existen aspectos mínimos que las señales horizontales deben cumplir como: ser visibles, entendibles, legibles, obtener respuesta rápida por parte del usuario y tener respetuoso contenido. Además, debe regirse a condiciones como: retroreflectividad para atracción de los usuarios, mantenimiento en años posteriores, ubicación en los puntos estratégicos de la vía, uniformidad y correcto tamaño. Los objetivos de esta señal es guiar con seguridad a los conductores a lo largo de la calle, mantener una circulación uniforme del tránsito y advertir obstáculos. (INEN, 2011). En cuanto a su clasificación, se tiene lo siguiente en la figura 21.

Figura 21. Clasificación de señales horizontales



Fuente: INEN, 2011

Elaborado por: Carolina Gallardo

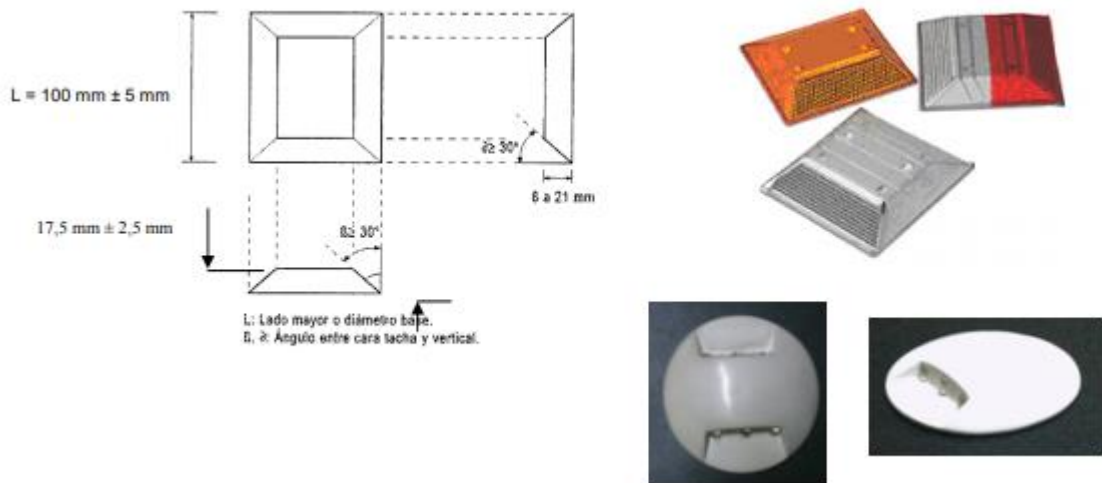
Para la conformación de los materiales en las señales, se toma en consideración el precio, la metodología de instalación, el personal capacitado para el montaje de los indicadores y los requerimientos propios del contratista. El equipo para señalización horizontal son pintura acrílica para tráfico, componentes plásticos, epóxicos, barras preformadas y plástico deformable a temperatura. Entre los requerimientos básicos de espesor se tiene que mínimo sitio urbano 300 (micras) en seco y para sitio rural 250 (micras) en seco. (INEN, 2011).

Las características principales de las señales horizontales, es brindar información mediante el uso de gráficos, líneas y símbolos localizados encima de la vía, guiar al conductor con la adecuada ubicación de los indicadores al inicio y fin de la carretera, poseer dimensiones acordes a la velocidad máxima del tramo y visibilidad de los conductores y que los indicadores contengan alineación, nitidez y mantenimiento cada que lo requiera. (INEN, 2011).

Por otro lado, las limitaciones que éstas señales poseen son falta de visibilidad debido a la obstrucción de residuos, neblina, lluvia y distancia de los elementos. También, la vida útil depende del uso que el usuario otorgue, de las condiciones ambientales y de las características de la vía. Por ello, es imprescindible generar un intermitente mantenimiento. (INEN, 2011).

Además, existen componentes complementarios que se usa para la señalización, entre ellos se cita: los demarcadores, encauzadores viales, reductores de velocidad y bordillos montables. Estos elementos suelen ser fabricados con hormigón, plástico con densidad concentrada, cerámica o metal. (INEN, 2011). En la figura 22 y 23 se indica algunos ejemplos.

Figura 22. Demarcadores



Fuente: INEN, 2011

Figura 23. Bordillos montables



Fuente: INEN, 2011

Finalmente, los colores que la señalización horizontal debe poseer son blanco y amarillo, dependiendo el caso. Es decir, para indicar que se puede transitar encima de una línea se usa color blanco, el amarillo es para denotar circulación o restricción de movimiento y rojo para indicar advertencia y por ende el circulante no puede traspasar la línea. (INEN, 2011).

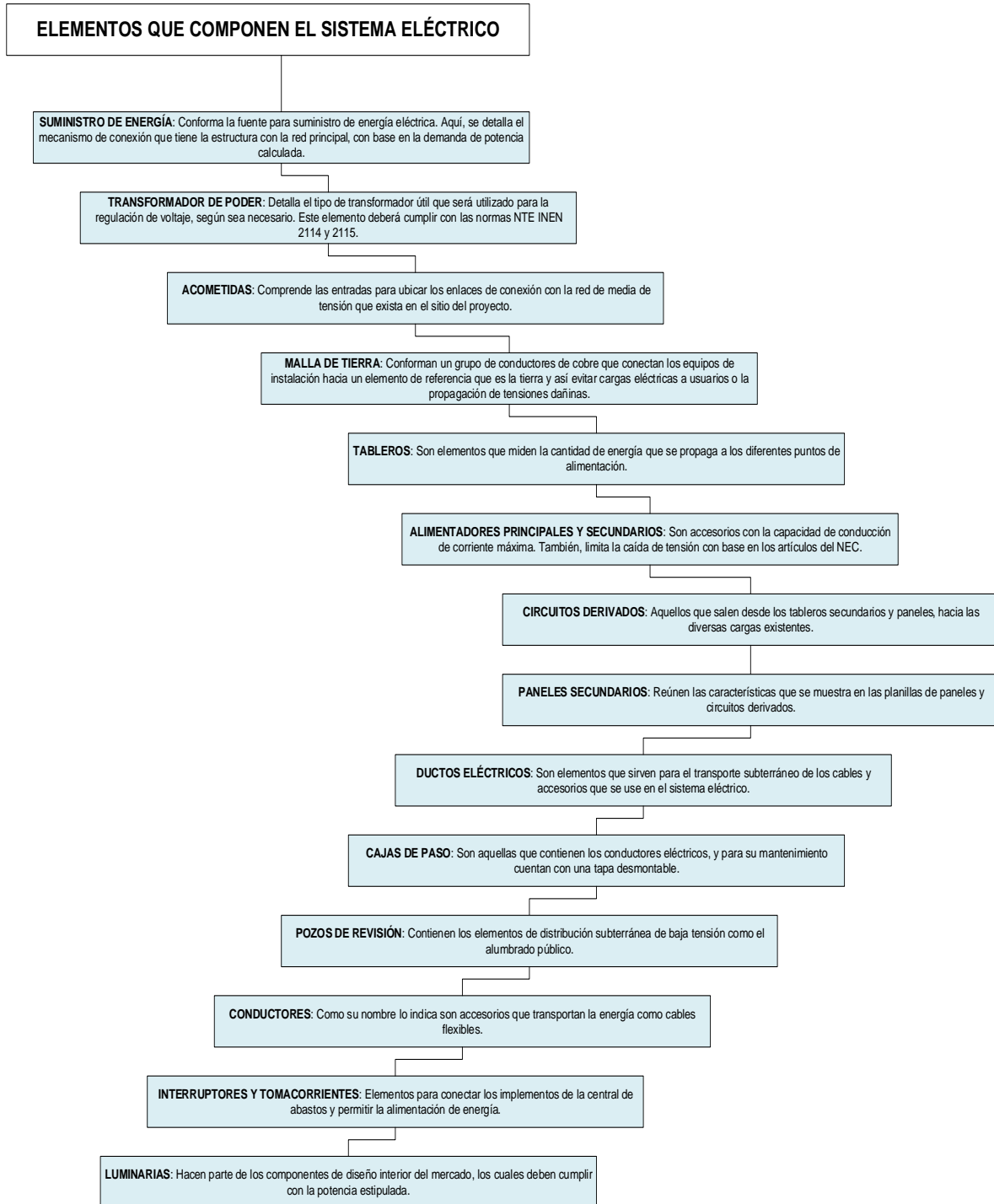
3.8. Eléctrico

Las instalaciones eléctricas son un componente esencial para la conformación de una central de abastos, pues es un elemento complementario que permite obtener un funcionamiento satisfactorio en el sistema. Por ello, el fin de diseñar el medio eléctrico, es para abastecer de energía a todo producto que requiera de alimentación eléctrica, asimismo, su objetivo es eliminar parcialmente cualquier incidente generado por accidentes eléctricos. (Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, 2015).

La conformación de este componente ha sido realizada de acuerdo a las normas del Código Eléctrico Nacional (NEC), Ministerio de Electricidad Renovable (MEER), Normas Ecuatorianas de la Construcción (NEC) y Normas técnicas para el diseño de redes eléctricas urbanas y rurales. Por otro lado, el desarrollo que debe tener el sistema eléctrico se lo detalla de manera general en el siguiente esquema:

Además, en la figura 24, se muestra de manera más puntual ciertos elementos que se contemplan en el desarrollo del sistema, éstos contienen dimensiones y los parámetros puntuales que van acorde a la normativa y a las disposiciones generales del sitio.

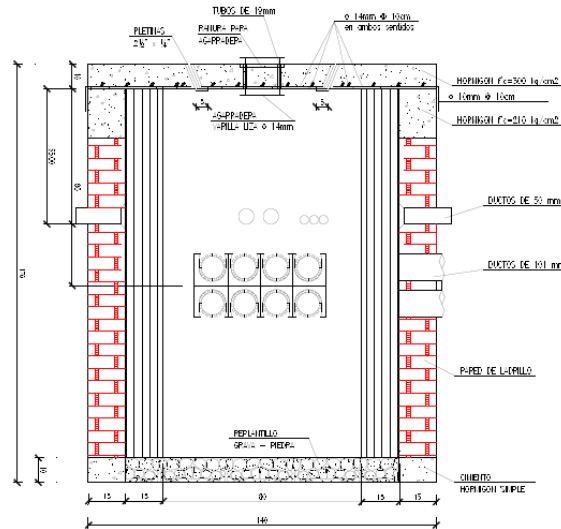
Figura 24. Desarrollo del Sistema Eléctrico



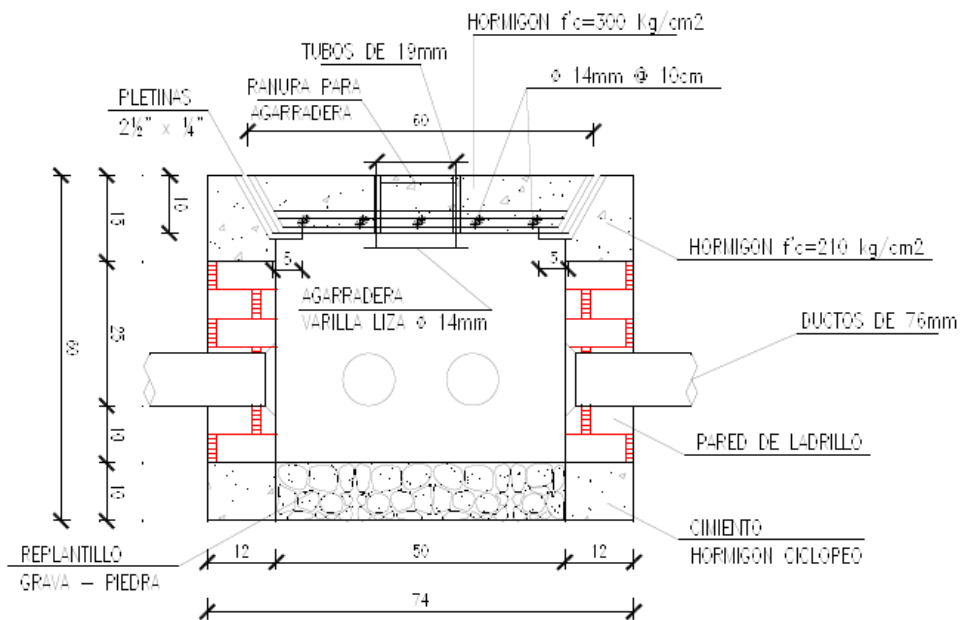
Fuente: HIDROPLAN – CVA, 2020

Figura 25. Tipos de pozos de revisión para red subterránea

POZO DE REVISIÓN TIPO A (MEDIO VOLTAJE Y BAJO VOLTAJE)

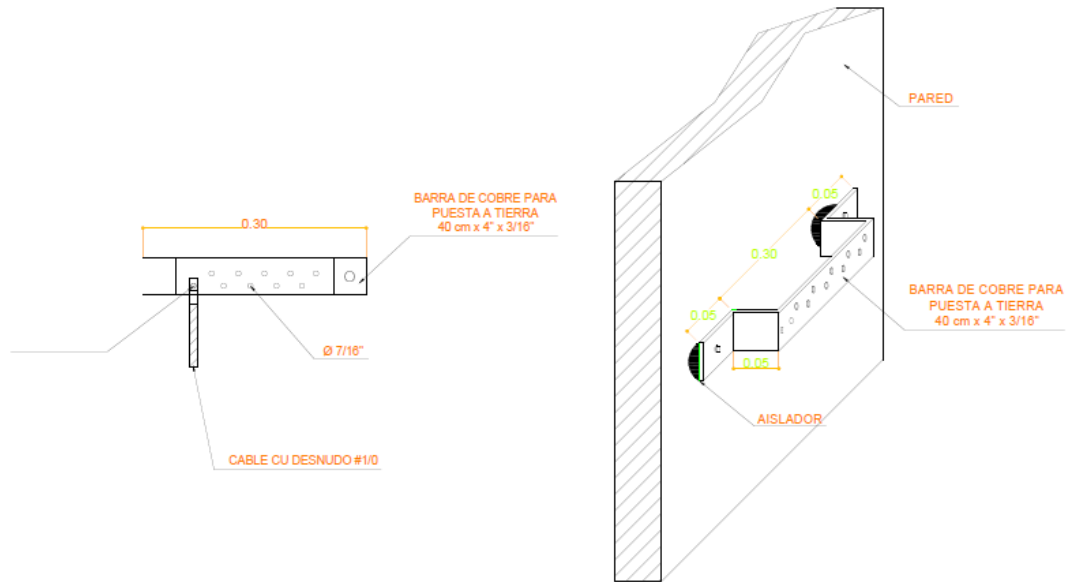


POZO DE REVISIÓN TIPO B (ALUMBRADO-ACOMETIDAS-PUESTAS A TIERRA)



Fuente: HIDROPLAN – CVA, 2020

Figura 26. Malla de Tierra

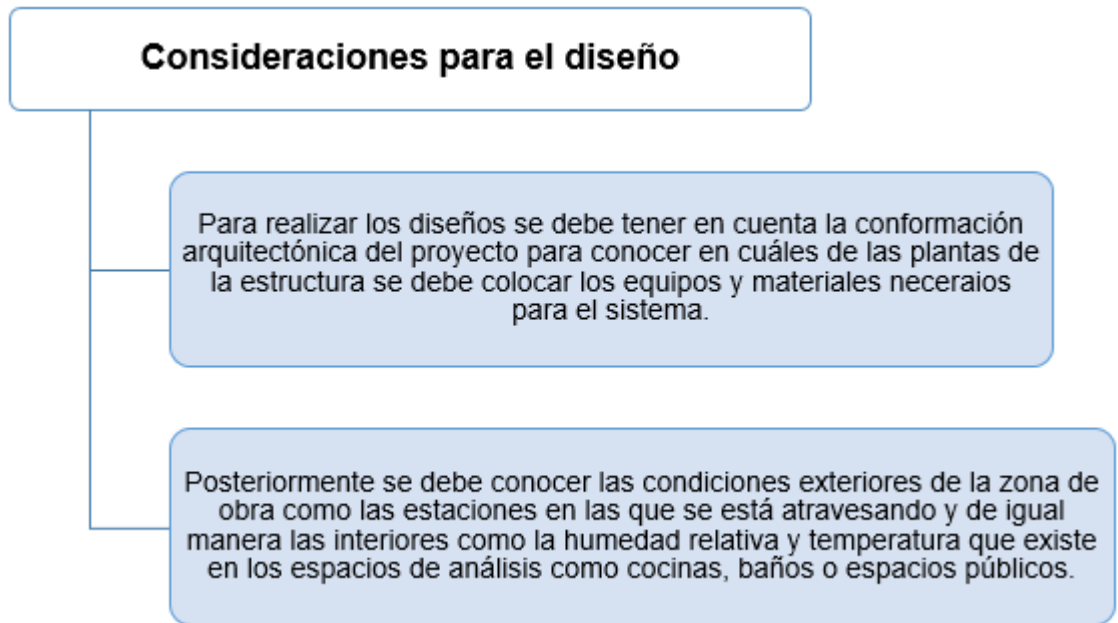


Fuente: HIDROPLAN – CVA, 2020

3.9. Electromecánico

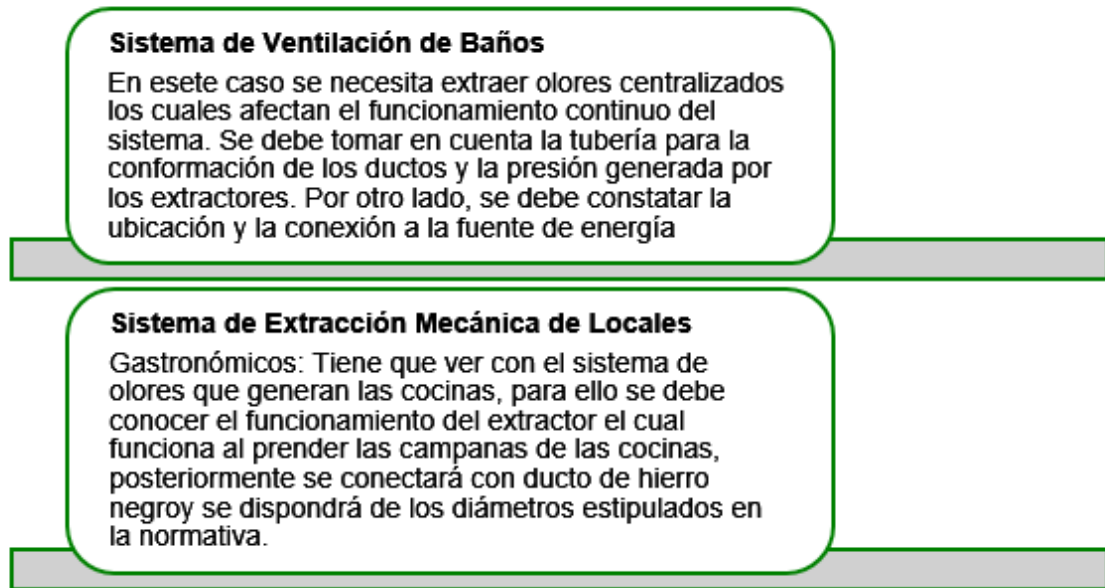
Este componente abarca las especificaciones técnicas que delimitan la instalación de todos los equipos y materiales necesarios para el Sistema de Aire Acondicionado y de Ventilación Mecánica. Los Códigos y Estándares Internacionales que se emplearán para el desarrollo de este sistema son la “ASHRAE: American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers”. (HIDROPLAN & CVA, 2020).

Figura 27. Consideraciones para el Sistema Electromecánico



Fuente: HIDROPLAN – CVA, 2020

Figura 28. Sistemas de aire acondicionado



Fuente: HIDROPLAN – CVA, 2020

3.10. Electrónico

Este componente tiene como finalidad proporcionar un diseño electrónico interior y exterior que cubra y abastezca las necesidades actuales y futuras de la construcción, con base en los lineamientos que brinda el Código Nacional Eléctrico Ecuatoriano, los cuales piden como requisitos a los proveedores de los equipos electrónicos, obtener certificados y garantías que avalen el correcto funcionamiento de los elementos, suministrar catálogos codificados con cada producto ofertado, dar a conocer las actualizaciones del sistema operativo del software y cumplir con cada una de las modalidades contractuales. (Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, 2015).

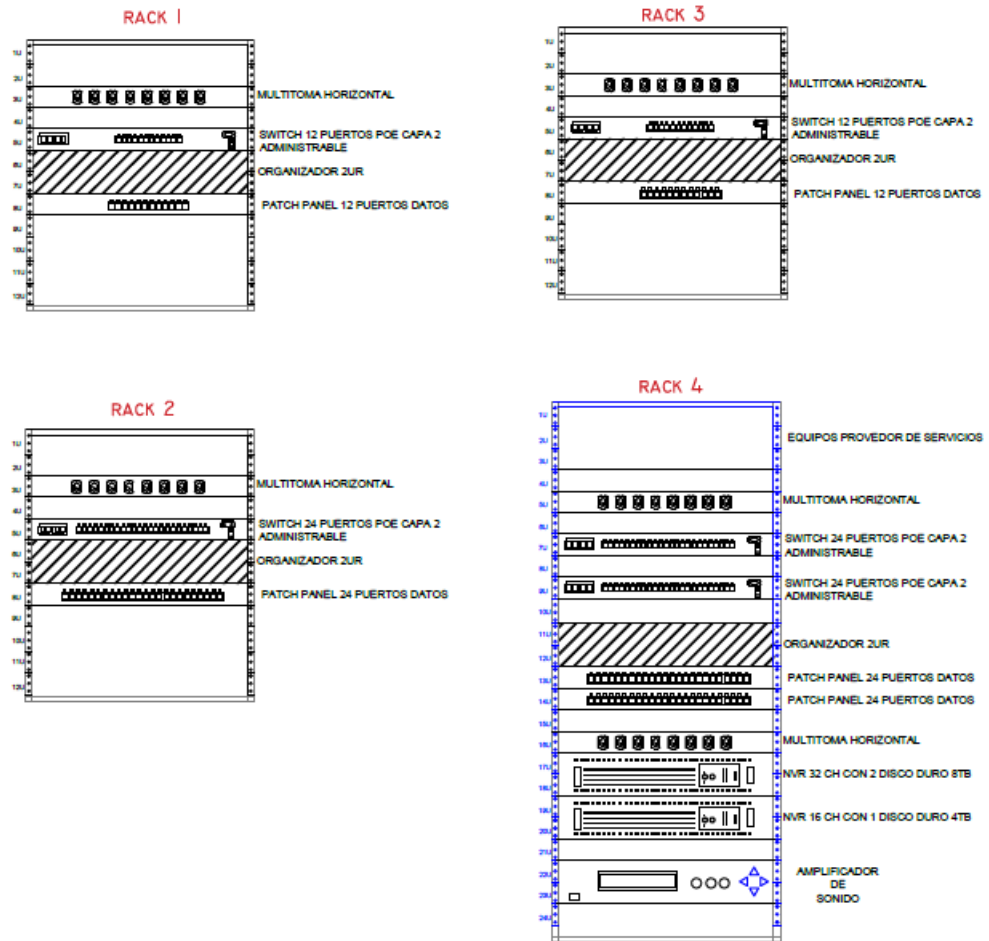
Con este preámbulo, se tomará a consideración cuatro secciones en el sistema electrónico, las cuales se describen en el siguiente esquema. Además, en la figura posterior se indica la disposición racks del sistema:

Figura 29. Secciones del Sistema Electrónico



Fuente: HIDROPLAN – CVA, 2020

Figura 30. Disposición Racks



Fuente: HIDROPLAN – CVA, 2020

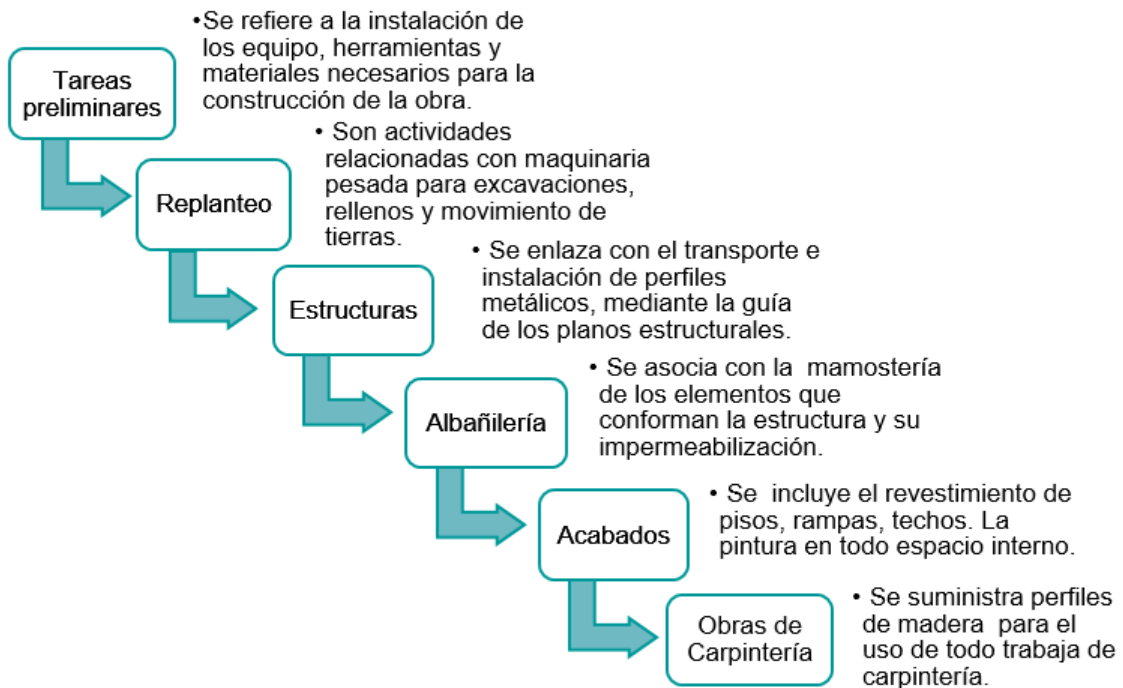
3.11. Seguridad (plan de seguridad)

En el establecimiento de cualquier tipo de proyecto, la seguridad es un elemento primordial para que se efectúe un funcionamiento integral y de calidad. Por lo cual, se debe inspeccionar las acciones que los individuos realizan y por ende los riesgos o peligros que se pueden suscitar al efectuarlos.

Pues según (Martínez, Moreno, Vicente, & Villalba, 2013) en la Guía de prevención de riesgos laborales para trabajadores autónomos del Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo explica que: “La inspección es una técnica analítica de seguridad que consiste en el análisis realizado mediante la observación directa de las instalaciones, equipos, máquinas y procesos productivos para identificar los peligros existentes y evaluar los riesgos en los puestos de trabajo” (p.36).

Con esta aclaración y conforme a la implementación de nuevos espacios, para uso público como las centrales de abastos. Se debe identificar las actividades pertenecientes a la fase de ejecución. Por lo cual, en la figura 31 se tienen las siguientes:

Figura 31. Actividades en la fase de ejecución

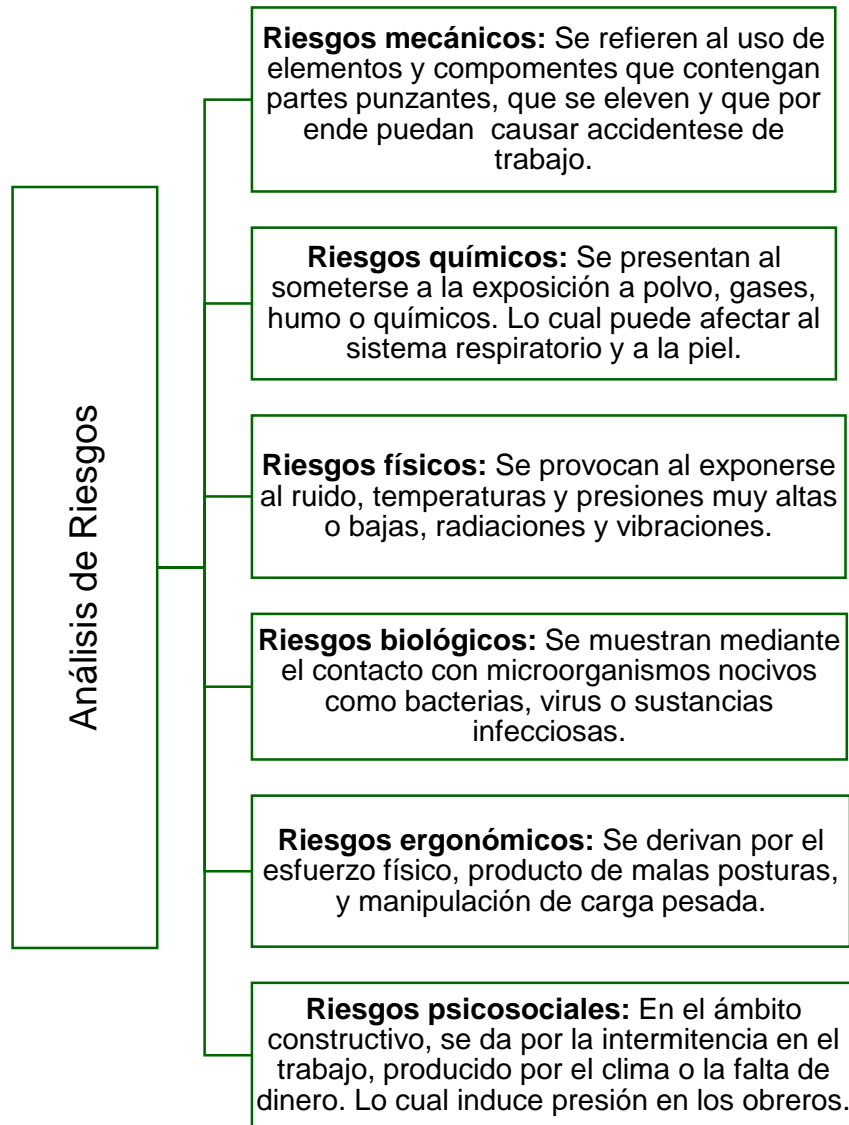


Fuente: Hidroplan y CVA, Plan de Seguridad Mercados Loja, 2019

Realizado por: Carolina Gallardo

Por otro lado, con la información obtenida sobre las actividades que la fase de ejecución debe cumplir, se procede a realizar un análisis de los posibles riesgos que se pueden producir. Esto significa que este método se lo conoce como “una herramienta preventiva que sirve para identificar por cada puesto de trabajo de la empresa, los riesgos que no se han podido evitar, la magnitud de los mismos y los trabajadores afectados” (Martínez, Moreno, Vicente, & Villalba, 2013, pág. 22). A continuación, se indica los tipos de riesgos que se suscitan durante esta fase:

Figura 32. Análisis de Riesgos en la fase de ejecución



Fuente: Hidroplan y CVA, Plan de Seguridad Mercados Loja, 2019

Realizado por: Carolina Gallardo

Con los datos obtenidos, se realiza la medición de los riesgos aparecidos en las actividades de la etapa, por lo que se ejecuta una identificación cualitativa objetiva mediante el uso de una matriz de evaluación. Cada uno de los formatos que sirven como base para este análisis se obtienen del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (INSHT) de España. Los criterios que se toman a consideración, serán una valoración de

consecuencias y una estimación de probabilidades. En las tablas siguientes, se indica lo expuesto.

Tabla 18: Consecuencias por los riesgos

Ligeramente dañino	Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo. Molestias e irritación: dolor de cabeza, disconfort.
Dañino	Heridas graves, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores. Sordera, dermatitis, asma, trastornos, músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.
Extremadamente dañino	Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales. Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

Fuente: MIDUVI y CAMICON, 2014

Tabla 19: Probabilidades de los riesgos

Alta	El daño ocurrirá siempre o casi siempre
Media	El daño ocurrirá en algunas ocasiones
Baja	El daño ocurrirá raras veces

Fuente: MIDUVI y CAMICON, 2014

Ahora se produce una matriz que indica el tipo de riesgo que se produce por medio del enlace que existe con los criterios de las consecuencias y probabilidad. También, se debe conocer la manera en que actúan los riesgos y cómo intervienen en el tiempo. De manera que en la tabla 20 y tabla 21 se indica el mecanismo explicado antes:

Tabla 20: Probabilidades de los riesgos

		CONSECUENCIAS		
		LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO
PROBABILIDAD	BAJA	Riesgo trivial	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
	MEDIA	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	Riesgo importante
	ALTA	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable

Fuente: MIDUVI y CAMICON, 2014

Tabla 21: Probabilidades de los riesgos

RIESGO	TIPO DE ACCIÓN Y DISTRIBUCIÓN TEMPORAL
Trivial	No se requiere acción específica
Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control
Importante	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Fuente: MIDUVI y CAMICON, 2014

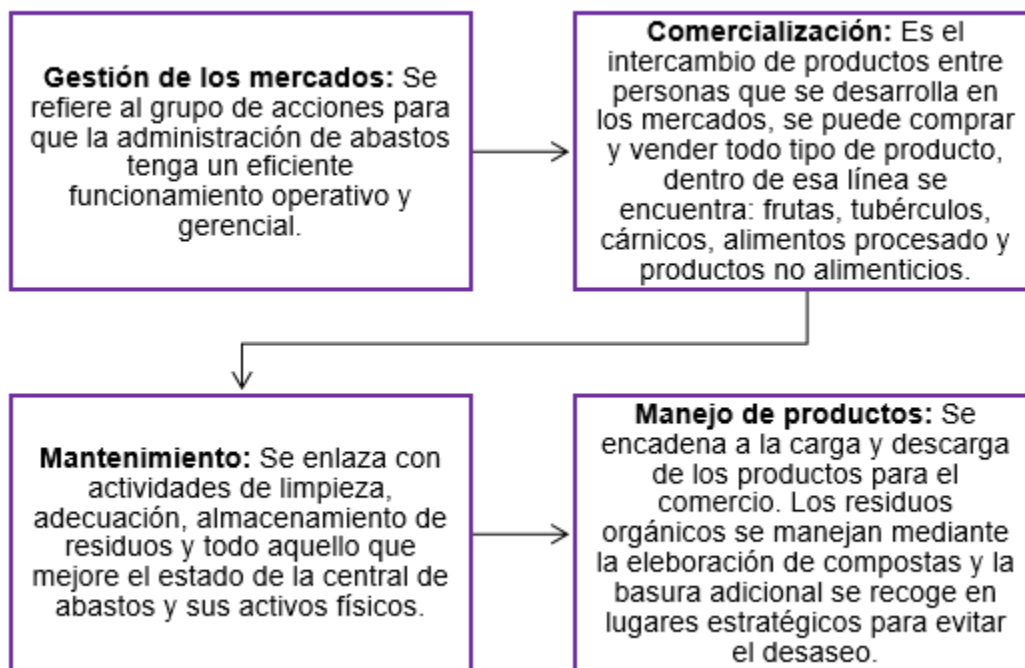
Una vez se haya obtenido la matriz de riesgos con la valoración de interés, se prosigue a elaborar las medidas preventivas de manera general, colectiva e individual para cada una de las acciones que se presenten en la fase de ejecución; esto dependerá

básicamente por el tipo de giro de trabajo y el desempeño del empleado. Cabe recalcar que estas medidas ayudan en el mejoramiento de la seguridad y salud de los trabajadores y son elaboradas bajo las instrucciones del fiscalizador encargado del proyecto.

3.12. Operación y mantenimiento (plan de seguridad)

Para que una central de abastos pueda operar con normalidad es impredecible conocer los factores que intervienen en su operación y mantenimiento. Al tratarse de un lugar público, se toma a consideración las acciones que se producen después de haber sido construido el mercado. Por ello, en el siguiente esquema se presenta secuencialmente las actividades que engloba este componente.

Figura 33. Actividades en la fase de operación y mantenimiento

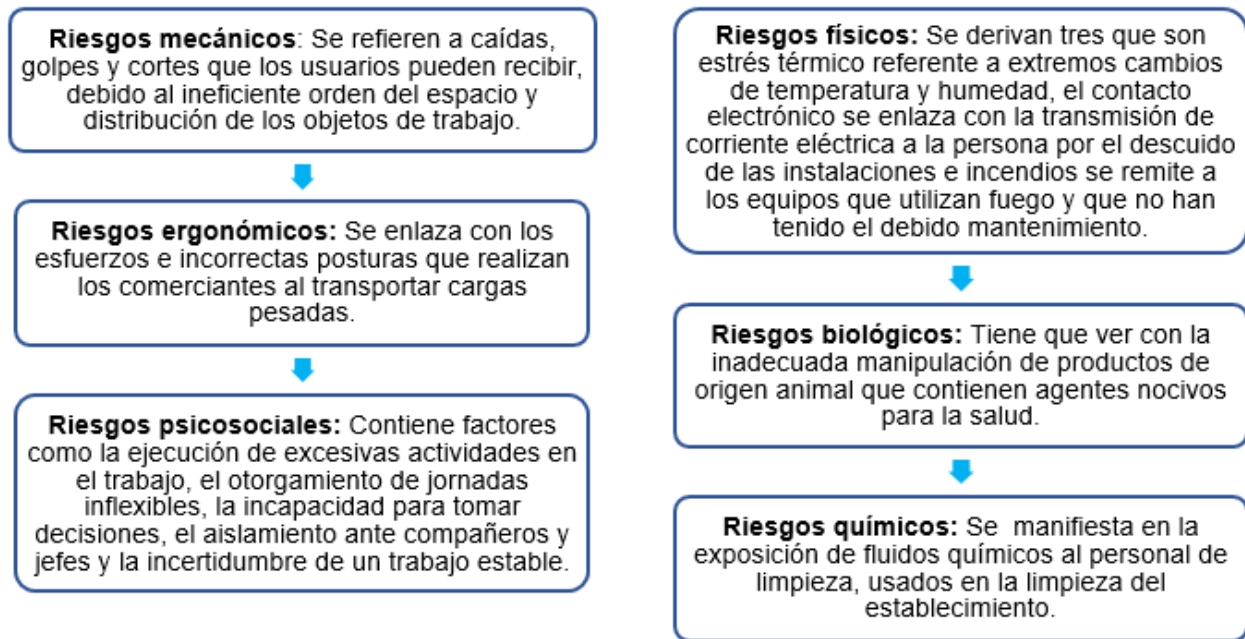


Fuente: Hidroplan y CVA, Plan de Seguridad Mercados Loja, 2019

Realizado por: Carolina Gallardo

Por otro lado, para que un establecimiento pueda operar y mantenerse en condiciones favorables, es preciso conocer los riesgos que se exponen hacia el mercado y sus respectivos usuarios. Entre ellos se puede citar los siguientes:

Figura 34. Análisis de riesgos en la fase de operación y mantenimiento



Fuente: Hidroplan y CVA, Plan de Seguridad Mercados Loja, 2019

Realizado por: Carolina Gallardo

Finalmente, con todos estos fundamentos se procede a realizar la evaluación de riesgos que se produce en cada actividad de la fase, este procedimiento es similar al expuesto en el numeral anterior, específicamente desde la tabla 18.

CAPITULO 4

FASES DEL PROYECTO EN CONCORDANCIA CON ESTÁNDAR DEL ESTÁNDAR DE GERENCIA DE PROYECTOS DEL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE - PMI.

INICIO-PLANIFICACIÓN-EJECUCIÓN-CONTROL-CIERRE

4.1. Introducción al PMI

La dirección de proyectos es un proceso que engloba métodos y técnicas sistematizadas y justificadas; las cuales se usan por diversas empresas que buscan un mejor desempeño en la gestión y organización de los planes proyectados. Pues (Project Management Institute, Inc, 2017) explica que: “Los fundamentos para la dirección de proyectos incluyen prácticas tradicionales comprobadas y ampliamente utilizadas, así como prácticas innovadoras emergentes para la profesión”.

Es decir, que estos lineamientos son herramienta base para organizar personal, recursos de todo tipo, presupuesto, riesgos, limitaciones y requisitos, para de esa manera cumplir con los requerimientos de los clientes dentro del tiempo y costo establecido. Asimismo, permite alcanzar excelencia, calidad en la ejecución y una administración favorable en la gestión de los negocios. (Project Management Institute, Inc, 2017)

Además, en el informe Pulse of the Profession se afirma que: “Las organizaciones que implementan una dirección de proyectos estandarizada tienen un 92% de tasa de éxito en sus proyectos frente al 33% de aquellas que lo hacen de forma más improvisada” (Project Management Institute, Inc, 2017), significa que las compañías administradas por estándares que gestionan proyectos, en un futuro, obtendrán resultados positivos en cada uno de los procesos, estarán aptos para competir con otras asociaciones y a su vez adquirirán mayor experiencia dentro del campo. (Project Mind, 2017).

Una de las metodologías que facilita la dirección de proyectos es la guía del PMBOK, la cual se define como un conjunto de ideas y conocimientos aptos para gestionar cualquier tipo de plan. Este estándar pertenece al PMI “Project Management Institute”, la cual se conoce como una asociación conformada por alrededor de quinientos mil de personas en todo el mundo y la misma que tiene por objetivo principal la obtención de una efectiva

gestión, mediante la diligencia de buenas prácticas y técnicas en cada fase del proyecto. (Project Mind, 2017).

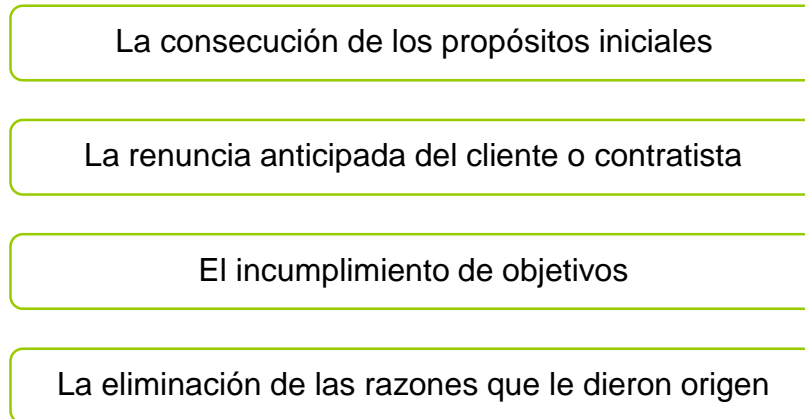
4.2. Definición de proyecto

“Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. Los proyectos se llevan a cabo para cumplir objetivos mediante la producción de entregables” (Project Management Institute, Inc, 2017)

En la ejecución de un proyecto, cuando se comenta sobre el cumplimiento del objeto, significa que se alcanzará con el propósito establecido al inicio y que se obtendrá un entregable el cual se referirá a un producto único que ayudará en el avance de cada una de las fases del plan. Existen diferentes maneras en las que se puede definir un entregable, es decir, puede delimitarse como un documento de investigación, como un servicio que una empresa brinda a sus usuarios, como el mejoramiento de una actividad, como un componente correctivo o la combinación de ellos. (Project Management Institute, Inc, 2017).

Por otra parte, para que un proyecto se origine se debe tener en cuenta ciertas consideraciones como: la existencia de una necesidad de interés social, la conformación de un espacio que demanda comercio, un análisis medio ambiental, trabajos de investigación exhaustiva o solicitudes formuladas por clientes. Asimismo, en la elaboración de un proyecto al tener énfasis en las causas de su inicio, de la misma manera, se verifica las razones por las cuales éste finaliza. (Project Management Institute, Inc, 2017). Por lo que, el fin de un proyecto se refiere a las variantes como:

Figura 35. Variantes para la finalización de un proyecto



Fuente: (Project Management Institute, Inc, 2017)

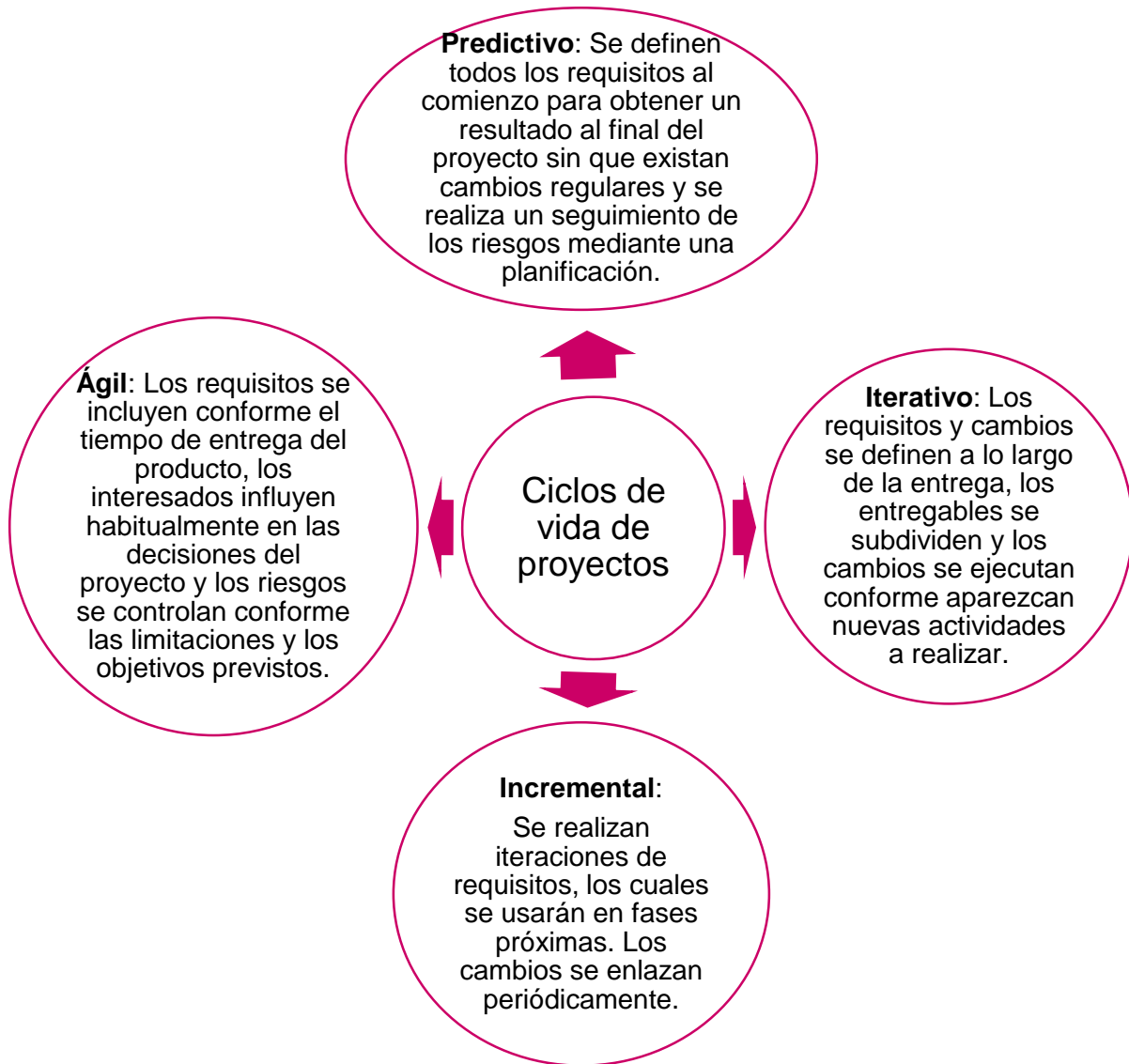
Elaborado por: Carolina Gallardo

Aun así, se debe tener en cuenta todo componente y elemento que intervenga, sea éste interno, externo, tangible o intangible, debido a que influyen en la excelencia y prosperidad que el trabajo puede adquirir. Además, se debe verificar si la calidad, el alcance, el presupuesto y el tiempo establecido han llegado a la meta señalada al inicio del proyecto. No obstante, el análisis de estas variables debe estar debidamente justificadas con técnicas y métodos gráficos, como la Curva S. (Project Management Institute, Inc, 2017).

4.3. Ciclo de vida del proyecto

El ciclo de vida del proyecto es el “conjunto de fases que vinculan el inicio y el final de un proyecto. Generalmente, la transición de una fase a otra del ciclo de vida del proyecto implica alguna forma de transferencia técnica” (Gómez, 2016). Esto significa, que el paso a la siguiente parte no necesariamente supone que se haya cumplido con todo el trabajo de la fase anterior. No obstante, se debe asumir la responsabilidad de posibles riesgos, los cuales estarán dentro de un plan admisible. (Gómez, 2016). A continuación, se indica conforme a sus características, la clasificación respectiva:

Figura 36. Ciclos de vida de proyectos



Fuente: (Gómez, 2016)

Elaborado por: Carolina Gallardo

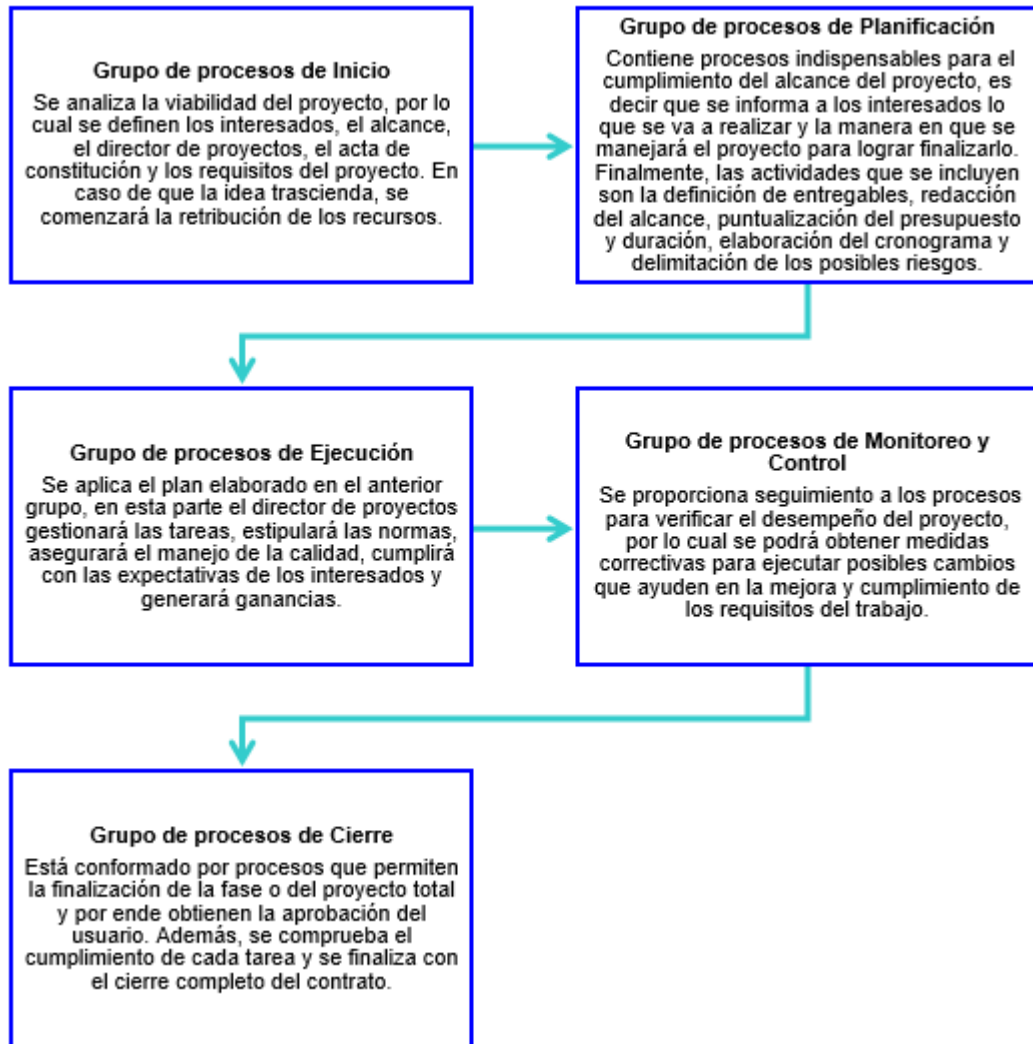
4.4. Grupo de procesos de un proyecto

Los procesos que se utilizan en la dirección de un proyecto, son instrumentos fundamentales para el cumplimiento óptimo de los objetivos y requisitos estipulados en el plan de gestión del trabajo. Según (Bucero, 2013) un proceso es “un conjunto de actividades interrelacionadas que se llevan a cabo para alcanzar un conjunto de productos, resultados o servicios” (p.6). Para el estándar del PMBOK, existen tres elementos relevantes que conforman un proceso, estos son Entradas, Salidas y Herramientas y Técnicas.

Las entradas se refieren a una actividad o documento que se emplea al principio del proceso, las herramientas y técnicas constan de métodos aplicables a cada una de las acciones del subproceso anterior (entradas) para de esa manera poder llegar a las salidas; las cuales tienen que ver con el resultado final del proyecto. Este producto puede ser el inicio a una nueva entrada, un entregable cualquiera o el comienzo de un nuevo grupo de procesos. (Bucero, 2013).

Por otro lado, para que exista una suprema integración de los procesos incidentes en el plan, el PMBOK ha generado conjuntos de procesos, los cuales se definen por cinco categorías. Además, según (Project Management Institute, Inc, 2017) “Un grupo de procesos de la Dirección de Proyectos es un agrupamiento lógico de procesos de la dirección de proyectos para alcanzar objetivos específicos del proyecto. Los Grupos de Procesos son independientes de las fases del proyecto” (p. 23). En el siguiente esquema se indica las categorías.

Figura 37. Grupo de procesos

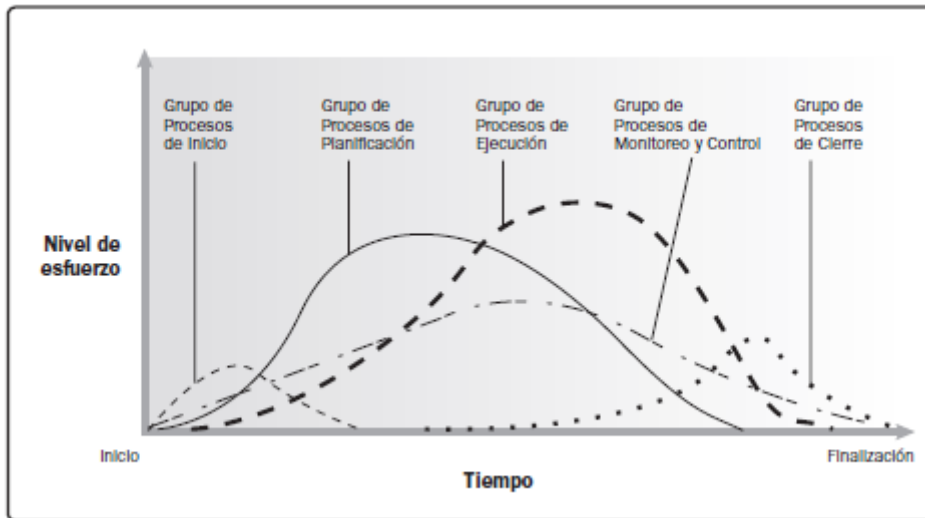


Fuente: (Project Management Institute, Inc, 2017)

Elaborado por: Carolina Gallardo

Cada uno de los grupos de procesos pueden estar inmersos en todas las fases del proyecto, para obtener una organización integral de los recursos, del cronograma y del presupuesto. Además, existe un grado de complejidad para que se cumpla cada grupo, es decir que, en base al transcurso del tiempo, se puede obtener diferente nivel de esfuerzo para el inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control y cierre. En la figura 38 se indica lo expuesto.

Figura 38. Grupo de Procesos



Fuente: (Project Management Institute, Inc, 2017)

4.5. Gestión del Alcance de un proyecto

Una de las definiciones básicas que engloba este modelo, es el significado de alcance, debido a que hace referencia a las características y funciones que un producto contendrá y las actividades que se realizarán para la obtención de ellas. Además, un director de proyectos tiene la responsabilidad de definir este término con la intervención de los interesados, para de esa manera concretar los requerimientos y sus respectivas soluciones. La gestión del alcance se desarrolla en dos grupos de procesos, la planificación y el monitoreo y control; en la siguiente tabla se indica los subprocesos que componen esas fases. (Project Management Institute, Inc, 2017).

Tabla 22. Subproductos de la Gestión de Alcance




PMBOK 6ta EDICIÓN	INICIO	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	MONITOREO Y CONTROL	CIERRE
4.5. GESTIÓN DEL ALCANCE	<p>4.5.1 Planificar la gestión del alcance: Este subproceso abarca una guía para conocer el personal que influirá en la definición del alcance y la metodología que se aplicará para ello. Además, se creará un mecanismo que indique la forma para controlar, validar y aprobar los posibles cambios para el alcance, se gestionarán elementos como: los requisitos del proyecto, planes actualizados, información organizacional y factores ambientales incidentes.</p>			<p>4.5.5 Validar el Alcance: Para este caso se formaliza la admisión de los entregables, por lo cual este subproceso ocurre cuando se haya obtenido uno de los productos del proyecto. También, se inspecciona sobre la calidad que se efectúa en las actividades, por lo cual define a esta etapa como un evento relevante para que los interesados accedan a la aceptación del avance del plan.</p>	
	<p>4.5.2 Recopilar requisitos: Es un componente elemental para que el proyecto evolucione conforme los interesados se integran, es decir que trata sobre la comunicación directa entre el director de proyectos con todo el personal involucrado para así obtener los requisitos. También, con esta recopilación será más factible la delimitación del alcance del proyecto y la realización del plan de gestión de requisitos.</p>			<p>4.5.6 Controlar el Alcance: Se mantiene en control el estado actual del proyecto, mediante el uso de la línea base del alcance, la misma que deberá estar totalmente definida, Además, se podrán realizar cambios e implementar acciones preventivas.</p>	
	<p>4.5.3 Definir el alcance: En esta sección se detalla todo sobre el proyecto y producto. Pues, con la definición previa de los requisitos y su debida documentación, el director de proyectos es responsable de analizar si existe información adicional que actualice las condiciones actuales del proyecto. De esa manera, se llegará a conocer con claridad los entregables influyentes y las actividades necesarias para que estos se obtengan.</p>				
	<p>4.5.4 Crear la EDT: En esta parte se realiza un desglose total del trabajo, el cual tiene como finalidad la descomposición de cada entregable de manera jerárquica, hasta llegar a la mínima actividad. Con ello, se procede a realizar la asignación de duración y precio a los paquetes de trabajo como también la creación del diccionario de la EDT, pues es un documento que conforma la línea base del alcance.</p>				

Fuente: (Project Management Institute, Inc, 2017)

Elaborado por: Carolina Gallardo

4.5.1. Acta de Constitución del Proyecto

Figura 39. Acta de Constitución del Proyecto

  					
ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO					
Control de Versiones					
Versión	ACP-VER-01	Código de Documento	GA-AC-RMLT		
Elaborado Por:	Carolina Gallardo	Revisado Por:	Ing. Xavier Castellanos-HIDROPLAN	Aprobado Por:	Municipalidad de Loja
Fecha de elaboración del acta:	15/5/2020		Fecha de última modificación:	15/5/2020	
Autor:	Carolina Gallardo				
1. Información General del Proyecto					
Nombre del Proyecto:	Reconstrucción del Mercado La Tebaida				
Dirección del Proyecto:	Av. Manuel Agustín Aguirre y Av. Gobernación de Mainas				
Ciudad:	Loja				
Tipo de Proyecto:	Público				
2. Información de los Responsables del Proyecto					
Nombre del Administrador del Contrato:	Arq. Nubia Ramírez				
Nombre del Fiscalizador:	Arq. Alfredo Burneo				
Nombre del Constructor:	Consultora Hidroplan-CVA				
Procurador Común (Apoderado Legal):	Ing. Xavier Castellanos				
Superintendente de Obra:	Ing. Patricio Castillo				
3. Visión General					
<p>El proyecto comprende la ejecución del nuevo Mercado La Tebaida, la magnitud del terreno en donde se asentará la central de abastos, se extenderá hasta la Avenida Pío Jaramillo Alvarado en sentido occidental. Además, esta obra forma parte de la reopotenciación del sistema de mercados de toda la ciudad de Loja, lo cual reforzará el comercio en la zona urbana y rural de la provincia.</p>					
4. Objetivos del Proyecto					
<p>Los resultados que se desea obtener en este proyecto son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Construir un sitio que permita el libre comercio de alimentos de primera necesidad. * Realizar trabajos preliminares para la obtención del terreno * Diseñar el espacio conforme lineamientos arquitectónicos * Diseñar una estructura que cumpla con los requerimientos arquitectónicos, sísmicos y geotécnicos. * Obtener la disposición del sistema hidrosanitario (instalaciones de agua potable, aguas servidas y aguas lluvias) * Crear el sistema eléctrico y electromecánico conforme al diseño del mercado * Constituir nuevas vías de acceso y colocar la respectiva señalización al interior y exterior del mercado * Proponer medidas que mejoren las actividades que se realizan en la operación y mantenimiento * Establecer un plan de seguridad <p>Cada uno de estos se rigen a la normativa vigente</p>					

5. Alcance del Proyecto

Ejecutar actividades preliminares como: desbroce, limpieza de escombros, nivelación, transporte de material y movimiento de tierras, diseñar la central de abastos, la construcción de la cimentación y contrapiso, ensamblar la estructura metálica que conforma la central de abastos, instalar el sistema hidrosanitario que conforma el agua potable, aguas servidas y aguas lluvias, colocar las instalaciones eléctricas y electromecánicas como luminarias, tomacorrientes y equipos electrónicos, la conformación de señales interiores y exteriores, la creación de un plan de seguridad basado en las actividades que se realizan en la ejecución y operación del proyecto.

6. Entregables producidos

Una central de abastos que cuenta con:

*Equipamiento estructural que conforma: locales comerciales de productos de primera necesidad, patios de comida, guardería, espacios sanitarios, parqueaderos, zonas de recolección de desechos y lugares de área comunal.

*Instalaciones hidrosanitarias (sistema de agua potable, aguas servidas y aguas lluvias)

*Instalación de sistemas electrónicos, de voz y datos

*Instalación eléctricas

*Instalación contra incendios

*Instalación de gas centralizado

*Instalación de sistemas de ventilación y aire acondicionado

7. Enfoque de dirección del proyecto

La ejecución del nuevo Mercado La Tebaida se lo realiza con base en aspectos técnicos y financieros. Además, prioriza la eficiencia en el uso de recursos, los cuales garanticen calidad y se mantengan bajo las especificaciones de los estudios técnicos; a la vez controla los plazos de ejecución de la obra y verifica la aplicación de los costos al proyecto. Finalmente, lo mencionado anteriormente debe cumplir con las expectativas del cliente, por lo cual se mantiene una relación cercana para ajustar cambios en el alcance y así no afectar al cronograma establecido.

8. Estimación de duración y costos del proyecto

Duración estimada

La duración total estimada para el proyecto es en total de 12 meses de acuerdo al siguiente cronograma.

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
TRABAJOS PRELIMINARES												
MOVIMIENTO DE TIERRAS												
ESTRUCTURA												
MAMPOSTERIA												
ENLUCIDOS												
CUBIERTAS												
CUARTO FRIO												
EQUIPO MECANICO												
REVESTIMIENTOS												
CARPINTERIA METALICA Y DE MADERA												
PAREDES LATERALES DE KIOSCO												
CASETA DESMONTABLE INTERIOR SERVICIOS VARIOS												
CASETA TIPO ABARROTES												
CASETA TIPO RESTAURANTE												
CASETA TIPO JUGOS												
CASETA TIPO CARNES												
CASETA TIPO LACTEOS												
CASETA DE FRUTAS Y LEGUMBRES												
SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION MECANICA												
INSTALACIONES ELECTRICAS												
INSTALACIONES DE VOZ Y DATOS												
INSTALACIONES SANITARIAS												
INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS												
INSTALACIONES DE GAS CENTRALIZADO												

Costo estimado:

Código	Descripción	Valor	Incidencia
1	Costos Directos	\$ 4.960.198.00	83%
2	Costos Indirectos	\$ 992.040.00	17%
3	Costo Total	\$ 5.952.238.00	100%

Supuestos del Proyecto

Los siguientes supuesto, son con base en la situación actual:

*Se mantiene la dolarización en el Ecuador

*La tasa de crecimiento del Ecuador en los siguientes años se encuentra en un rango 2.5%-4%

*Las condiciones económicas en el país son inestables

9. Riesgos del proyecto

Los riesgos que se tiene para este proyecto son los siguientes:

- * Falta de cumplimiento en la ejecución de los diseños arquitectónicos, estructurales, hidrosanitarios, eléctricos y mecánicos
- * Falla en material de corte y relleno para excavaciones
- * Generación de componentes tóxicos que perjudiquen la integridad de moradores aledaños
- * Falta de personal en la cuadrilla de trabajadores y generación de retrasos en obra
- * Retraso en el cronograma por falta de recursos
- * Retraso en la obra por condiciones geológicas no previstas en estudios
- * Falta de personal capacitado para manejar maquinaria pesada
- * Materiales usados no cumplen con las especificaciones técnicas
- * Mal seguimiento a la secuencia de actividades
- * Afectación física por mal seguimiento de plan de seguridad
- * Falta de permisos para inicio de la construcción
- * Falta de permisos ambientales y paralización de la obra
- * Diferencias entre los interesados del proyecto

10. Organización del proyecto

A continuación, se indica la organización que contiene este proyecto:

Rol	Responsable
Patrocinador	Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
Director del Proyecto	Arq. Marlonw Cuenca
Responsable Técnico	Ing. Patricio Castillo
Administración y RRHH	
Administración de Obra	

11. Aprobaciones

..... Patrocinador Banco Interamericano de Desarrollo BID Fecha
..... Director del Programa Arq. Marlonw Cuenca Fecha
..... Responsable Técnico Ing. Patricio Castillo Fecha

Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

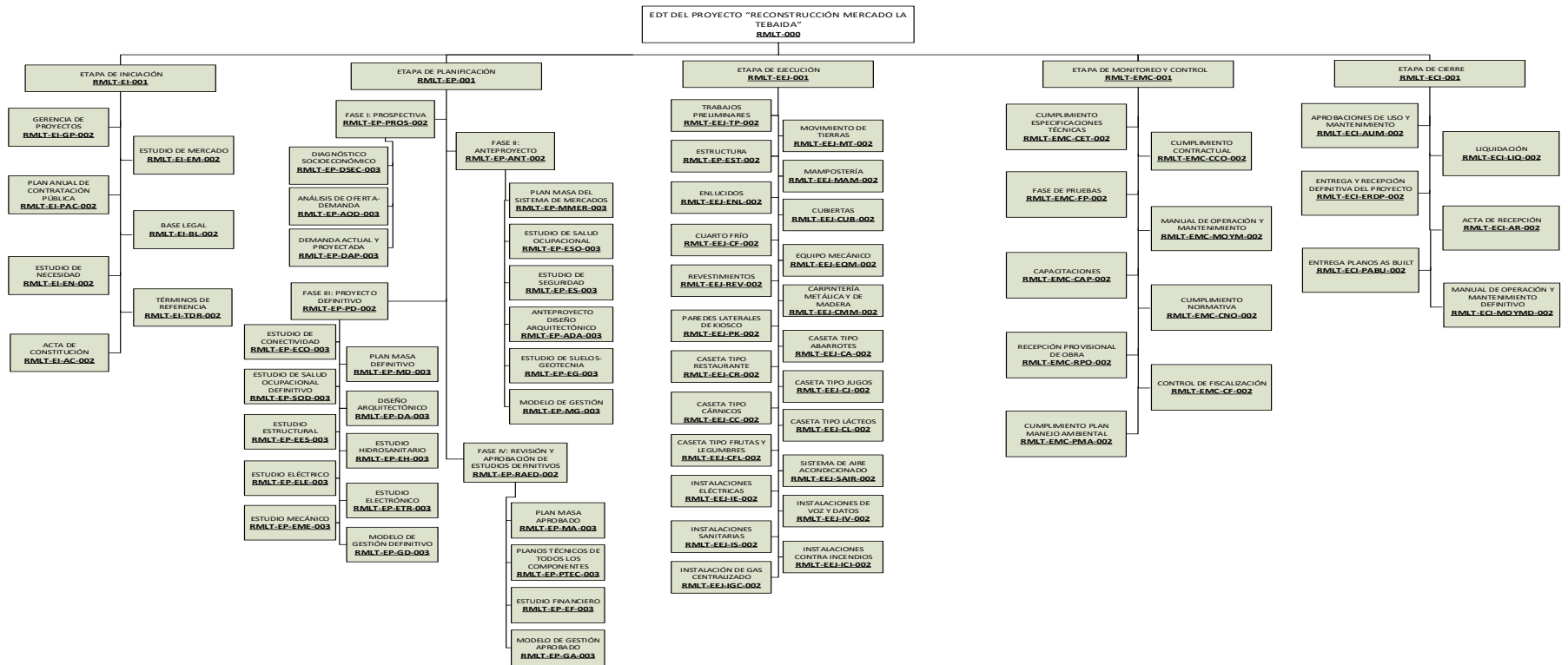
Elaborado por: Carolina Gallardo

4.5.2. Estructura de la EDT

Este mecanismo permite obtener una organización integra del proyecto, pues el equipo es quién se encarga de distribuir cada una de las fases e ir realizando un desglose hasta llegar a un nivel mínimo aceptable. Además, se suministrará una codificación con base en las iniciales del proyecto, seguido por el nombre de la actividad y su respectiva numeración. Para el mercado La Tebaida se tiene las siguientes ramas:

- ✓ Etapa de Iniciación (RMLT-EI)
- ✓ Etapa de Planificación (RMLT-EP)
- ✓ Etapa de Ejecución (RMLT-EEJ)
- ✓ Etapa de Monitoreo y Control (RMLT-EMC)
- ✓ Etapa de Cierre (RMLT-ECI)

A continuación, se indica la Estructura de Desglose de Trabajo para el Mercado La Tebaida. Nota: El diccionario de la EDT no se anexa, pues se encuentra en proceso de aprobación.



ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO PROYECTO "RECONSTRUCCIÓN MERCADO LA TEBAIDA"				
Versión	ACP-VER-01	Código de Documento	GA-EDT-RMLT	
Elaborado Por:	Carolina Gallardo	Revisado Por:	Ing. Xavier Castellanos-HIDROPLAN	Aprobado Por: Municipalidad de Loja

Figura 40. Estructura de Desglose de Trabajo "Reconstrucción Mercado La Tebaida"

Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

Elaborado por: Carolina Gallardo

4.6. Gestión del Cronograma de un proyecto

En la gestión del cronograma, se puede establecer las actividades que se realizarán y el tiempo que debe cumplir cada una de ellas para la entrega del producto o resultado. Es decir, que se plantea secuencialmente las acciones que se debe tomar en las fases del proyecto, las cuales se encuentran delimitadas por una duración específica. Ésta forma cronológica permite obtener un análisis más minucioso sobre lo que debe pasar en el trabajo y también da a conocer los riesgos que se podrían suscitar. Dentro de los grupos de procesos, la gestión del cronograma se reparte en la planificación y el monitoreo y control, como se indica en la tabla 23.




Tabla 23. Subproductos de la Gestión del Cronograma

PMBOK 6ta EDICIÓN	INICIO	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	MONITOREO Y CONTROL	CIERRE
4.6. GESTIÓN DEL CRONOGRAMA	<p>4.6.1 Planificar la gestión del cronograma: En este subproceso se maneja el ciclo de vida iterativo, es decir, la planificación no contendrá todos los insumos necesarios para su ejecución. Sin embargo, conforme el proyecto avance se completará con este componente, mediante la recopilación de información relevante como hitos, riesgos existentes, nuevos costos y recursos, cambios en la descripción del alcance o la aparición de nuevos paquetes de trabajo.</p>			<p>4.6.6 Controlar el Cronograma: Con la ayuda de la línea base, se generará un control sobre la realidad del proyecto y el cronograma efectuado al inicio. Además, al manejar el estado actual del plan, se podrá conocer las causas que producen retrasos o problemas en el progreso libre de las fases. Asimismo, influyen los cambios que se realicen en el alcance del proyecto, por lo cual se debe mantener una comunicación activa entre el equipo de trabajo.</p>	
	<p>4.6.2 Definir las actividades: Se refiere al desarrollo exhaustivo de todos los eventos que ocurren a lo largo del proyecto, es decir se definen todas las actividades y sus correspondientes atributos, esto se lo realiza con la ayuda de la EDT y los paquetes de trabajo que contiene. También, el desglose de trabajo permitirá obtener estimaciones económicas.</p>				
	<p>4.6.3 Secuenciar las actividades: Con el listado de las actividades se procede a ordenar de manera jerárquica cada una de ellas. Por lo que, se identifica la dependencia que existe entre estas y su duración. Asimismo, se visualiza las acciones que conforman el inicio y final del proyecto, de esa manera se formará un diagrama de red, el cual nos permite conocer las relaciones obtenidas.</p>				
	<p>4.6.4 Estimar la duración de las actividades: En este caso, se estima el tiempo que tiene cada actividad para ser ejecutada, en base a la cantidad de eventos que debe cumplir, el rendimiento de los trabajadores y la disponibilidad que el proyecto presente. Con esto, se podrá definir el número de periodos necesarios para completar las actividades, pueden encontrarse en mese, días o semanas.</p>				
	<p>4.6.5 Desarrollar el cronograma: Ahora se esquematiza las actividades, es decir que se muestra las actividades junto con las fechas, la dependencia, los recursos integrados, la ruta crítica y las duraciones. Además, se definen las holguras que aparecen en el proyecto y se solventan dudas en cuanto a posibles retrasos.</p>				

Fuente: (Project Management Institute, Inc, 2017)

Elaborado por: Carolina Gallardo

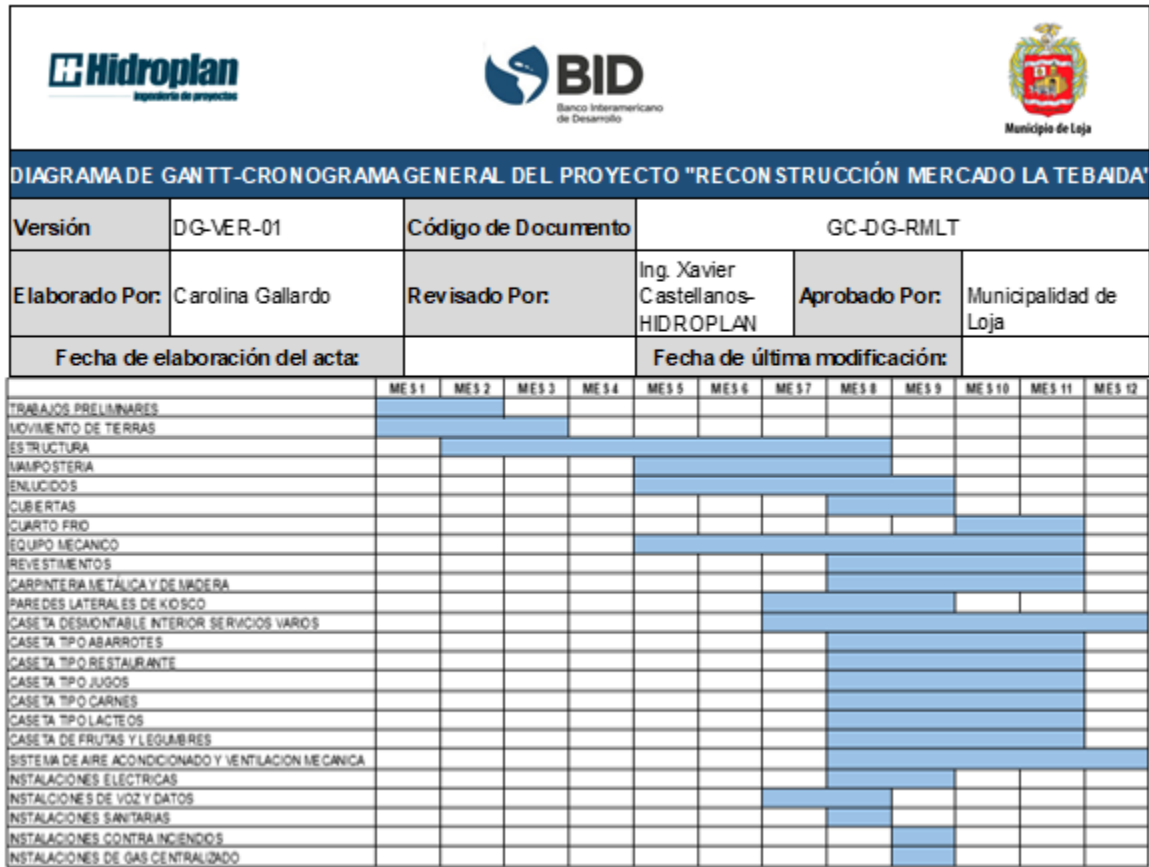
Figura 41. Plan de Gestión del Cronograma

  					
PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA					
Versión	PGC-VER-01	Código de Documento	GC-PGC-RMLT		
Elaborado Por:	Carolina Gallardo	Revisado Por:	Ing. Xavier Castellanos-HIDROPLAN	Aprobado Por:	Municipalidad de Loja
Fecha de elaboración del acta:			Fecha de última modificación:		
Autor:	Carolina Gallardo				
1. Información General del Proyecto					
COMPONENTE		DESCRIPCIÓN			
Finalidad		Cumplir con los plazos establecidos para la reconstrucción del Mercado La Tebaida, por lo cual se establecen las actividades de manera secuencial y se otorga a ellas cada uno de los tiempos mediante el uso de un cronograma base en Excel			
Tiempos		Se determina con bases en estimaciones análogas provenientes de juicio de expertos y con la consideración de datos de proyectos similares. Además, influye la disponibilidad del sitio para poder llevar a cabo la ejecución de la obra.			
Control del Cronograma		Para ello se toma como partida la línea bases del proyecto y su ruta crítica, de tal manera que no se susciten cambios en la duración de las actividades. Cabe recalcar, que se debe realizar una revisión de los reportes semanales que indiquen el progreso del proyecto. Por otro lado, se recomienda hacer uso del valor ganado y el índice de desempeño para analizar el desempeño del avance de la obra y con ello tomar acciones correctivas o asignar más recursos en caso de que sea necesario.			
2. Firma de Responsables					
Patrocinador Banco Interamericano de Desarrollo BID		Fecha			
Director del Programa Arq. <u>Marlon</u> Cuenca		Fecha			
Responsable Técnico Ing. Patricio Castillo		Fecha			

Fuente: (Project Management Institute, Inc, 2017)

Elaborado por: Carolina Gallardo

Figura 42. Diagrama Gantt-Cronograma General del Proyecto



Fuente: Hidroplan y CVA, 2020

Elaborado por: Carolina Gallardo

Como se puede observar en las dos figuras anteriores, el plan de proyectos del cronograma es una herramienta que permite llevar a cabo cada uno de los procesos con base en lo estipulado en ese documento, es decir, es una base para saber cómo actuar ante la ejecución del cronograma y sus diferentes cambios. Por otro lado, se tiene un diagrama de Gantt el cual indica la manera en que se distribuye cada actividad dentro del plazo establecido.

4.7. Gestión de Costos de un proyecto

La gestión de costos se refiere al número de recursos necesarios, para que se ejecuten las actividades previamente definidas en el cronograma. En este caso, se obtiene la participación de ciertos departamentos financieros, los cuales manejan el estado del presupuesto que se haya adoptado al proyecto, esto quiere decir, que mediante éstos se puede verificar la existencia de fluctuaciones o posibles cambios que se presenten en la actividad financiera. Por otra parte, la gestión de costos se expone en la tabla siguiente, en la planificación y en el monitoreo y control.

Tabla 24. Subproductos de la Gestión de Costos


PMBOK 6ta EDICIÓN	INICIO	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN	MONITOREO Y CONTROL	CIERRE
4.7. GESTIÓN DE COSTOS	<p>4.7.1 Planificar la gestión de costos: En este subproceso se documenta cada uno de los planes de la gestión del cronograma, y de riesgos. Sin embargo, no se puede tener una planificación muy específica de los costos, debido a que en la dirección de un proyecto se obtiene varias iteraciones. Aun así, se puede planificar los costos cuando se haya establecido una línea base en el alcance, en el cronograma y en el acta de constitución del proyecto.</p>			<p>4.7.4 Controlar los costos: Se refiere al control que se realiza a la línea base establecida para los costos, normalmente este subproceso coincide con la fase de ejecución, debido a que en ella se puede notar los posibles cambios que el proyecto tenga. También, con las nuevas actualizaciones se modificar la planificación con el uso de acciones correctivas que prevengan la falta de cumplimiento de las actividades.</p>	
	<p>4.7.2 Estimar los costos: Se refiere a la asignación de precios a cada una de las actividades del proyecto, esto se realiza una vez se haya obtenido el cronograma junto con las duraciones y los recursos. En este subproceso aún se habla de estimaciones debido a que en la planificación no se dispone toda la información que será parte de la ejecución del trabajo; es por ello que se debe utilizar herramientas valederas para una correcta estimación monetaria.</p>				
	<p>4.7.3 Determinar el presupuesto: Para este subproceso es necesario la suma de los costos definidos en el inciso anterior, para obtener una línea base que permita la planificación de gastos e inversiones. Además, se determina un presupuesto el cual contiene todos los rubros necesarios para cumplir con las actividades expuestas, a partir de ello se cuantifica el desempeño que los costos poseen.</p>				

Fuente: (Project Management Institute, Inc, 2017)

Elaborado por: Carolina Gallardo

Para la obra del Mercado La Tebaida, se ha tomado en cuenta el 70% de los rubros más significativos, los cuales a su vez representan el 30% restante del total del proyecto, por ello en la siguiente imagen se indica los porcentajes de los rubros con mayor incidencia. Además, se muestra el resumen de costos que posee este proyecto. En el capítulo siguiente, en el apartado 5.2 se describe los costos de manera más detallada.

Figura 43. Resumen de Costos del Proyecto

					
RESUMEN DE COSTOS DEL PROYECTO "RECONSTRUCCIÓN MERCADO LA TEBAIDA"					
Versión	RC-VER-01	Código de Documento	GCOS-RC-RMLT		
Elaborado Por:	Carolina Gallardo	Revisado Por:	Ing. Xavier Castellanos-HIDROPLAN	Aprobado Por:	Municipalidad de Loja
Fecha de elaboración del acta:		Fecha de última modificación:			

Código	Descripción	Valor	Incidencia
1	Costos Directos	\$ 4.960.198.00	83%
2	Costos Indirectos	\$ 992.040.00	17%
3	Costo Total	\$ 5.952.238.00	100%

Fuente: Hidroplan y CVA, 2020

Elaborado por: Carolina Gallardo

PORCENTAJES DE RUBROS MÁS INCIDENTES

Versión	PRI-VER-01	Código de Documento	GCOS-PRI-RMLT		
Elaborado Por:	Carolina Gallardo	Revisado Por:	Ing. Xavier Castellanos-HIDROPLAN	Aprobado Por:	Municipalidad de Loja
Fecha de elaboración del acta:			Fecha de última modificación:		

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL	PORCENTAJES
003.001	ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY=4200KG/CM2	KG	520.548.33	\$ 1.93	\$ 1.004.658.27	18.097%
003.002	HORMIGON ESTRUCTURAL DE CEMENTO PORTLAND F' C=240KG/CM2	M3	4.748.92	\$ 175.56	\$ 833.720.40	15.018%
009.001	CERAMICA DE PISO	M2	2.850.92	\$ 21.49	\$ 61.266.27	2.518%
007.001	CAMARA FRIGORIFICA	U	3.00	\$ 22.413.23	\$ 67.239.69	1.910%
010.007	PASAMANOS DE METAL (TUBOS DE ACERO INOXIDABLE)	M	741.00	\$ 187.86	\$ 139.204.26	1.869%
022.005	GENERADOR ELECTRICO	U	1.00	\$ 83.510.88	\$ 83.510.88	1.779%
026.001	SISTEMA DE GAS CENTRALIZADO	GLB	1.00	\$ 82.675.31	\$ 82.675.31	1.761%
008.001	MONTACARGAS (SUMINISTRO, INSTALACION Y TRANSPORTE)	U	2.00	\$ 79.694.06	\$ 159.388.12	1.698%
010.012	CIELO FALOS RASO TIPO GYPSUM	M2	1.515.54	\$ 18.21	\$ 27.597.98	1.625%
002.001	EXCAVACION A MAQUINA (INCL.BAJO NIVEL FREATICO)	M3	20.433.00	\$ 5.90	\$ 120.554.70	1.600%
004.001	MAMPOSTERIA DE BLOQUE E=10 CM	M2	2.565.18	\$ 16.32	\$ 41.863.74	1.564%
003.013	MATERIAL DE MEJORAMIENTO	M3	4.747.02	\$ 19.03	\$ 90.335.79	1.480%
003.009	ENCOFRADO/DESENCOFRADO LOSA	M2	1.203.56	\$ 11.09	\$ 13.347.48	1.417%
005.001	ENLUCIDO HORIZONTAL PALETEADO	M2	5.234.87	\$ 8.15	\$ 42.664.19	1.408%
021.010	DUCTERIA METALICA EN LAMINA DE ACERO	GLB	1.00	\$ 64.687.23	\$ 64.687.23	1.378%
005.003	MASILLADO DE PISO	M2	5.234.87	\$ 7.48	\$ 39.156.83	1.338%
022.017	ALIMENTADORES A LOCALES CONCETRICO FLEX 3X10	M	7.988.00	\$ 7.31	\$ 58.392.28	1.230%
015.014	PUERTA ENRROLLABLE ABARROTES	M2	485.12	\$ 121.51	\$ 58.946.93	1.222%
003.007	ENCOFRADO/DESENCOFRADO COLUMNAS	M2	358.88	\$ 18.27	\$ 6.556.74	1.167%
003.008	ENCOFRADO/DESENCOFRADO VIGAS	M2	388.04	\$ 18.20	\$ 7.062.33	1.163%
022.018	ALIMENTADORES A LOCALES CONCETRICO FLEX 3X8	M	4.615.00	\$ 9.81	\$ 45.273.15	0.943%
003.012	REPLANTILLO HORMIGON 180 KG/CM2	M3	278.00	\$ 155.63	\$ 43.265.14	0.922%
005.002	ENLUCIDO VERTICAL PALETEADO	M2	2.184.68	\$ 8.49	\$ 18.547.93	0.814%
021.011	MATERIALES DE INSTALACION Y ACCESORIOS	U	1.00	\$ 35.332.41	\$ 35.332.41	0.753%
023.008	CANAleta METALICA EN TECHO 20 CM	M	145.83	\$ 41.76	\$ 6.089.86	0.740%
003.011	ALIVIANAMIENTO DE ESPUMA	M2	2.749.00	\$ 5.17	\$ 14.212.33	0.693%
022.029	PUNTO DE TOMACORRIENTE 120 V	PTO	314.00	\$ 47.41	\$ 14.886.74	0.637%
022.028	LUMINARIA FLUORESCENTE 2X32W	U	656.00	\$ 75.91	\$ 49.796.96	0.614%
009.006	PINTURA DE CAUCHO	M2	7.579.88	\$ 4.20	\$ 31.835.50	0.560%
010.011	ESTUCADO/RESANADO DE PAREDES	M2	2.184.68	\$ 4.84	\$ 10.573.85	0.556%
022.009	TABLEROS DE MEDIDORES PB 80 U.	U	2.00	\$ 8.246.53	\$ 16.493.06	0.527%
023.016	CAMARAS DE CCTV IP 3MP (SUMINISTRO E INSTALACION)	U	57.00	\$ 809.28	\$ 46.128.96	0.500%
003.010	ENCOFRADO/DESENCOFRADO GRADAS	M2	1.250.00	\$ 18.87	\$ 23.587.50	0.482%
009.002	PISO DE GRES	M2	3.273.13	\$ 25.33	\$ 82.908.38	0.472%
014.017	PUERTA ENRROLLABLE	M2	250.00	\$ 121.51	\$ 30.377.50	0.471%

Figura 44. Porcentajes de Rubros más incidentes

Fuente: Hidroplan y CVA, 2020
Elaborado por: Carolina Gallardo

Con estos datos, en el siguiente capítulo se describirá de manera más detallada, el caso de estudio, se explicará cada una de las componentes que intervienen en la reconstrucción del Mercado La Tebaida. También, se indicará como se ha estructurado la central de abastos y se incluirá un apartado referente a los costos propios de la obra a nivel de factibilidad.

CAPITULO 5

CASO DE ESTUDIO

5.1. Componentes del proyecto

“El comercio conforma el tejido social de las ciudades. La aglomeración de actividades en torno al comercio es el origen de vida urbana” (Casares, 2003, pág. 34)

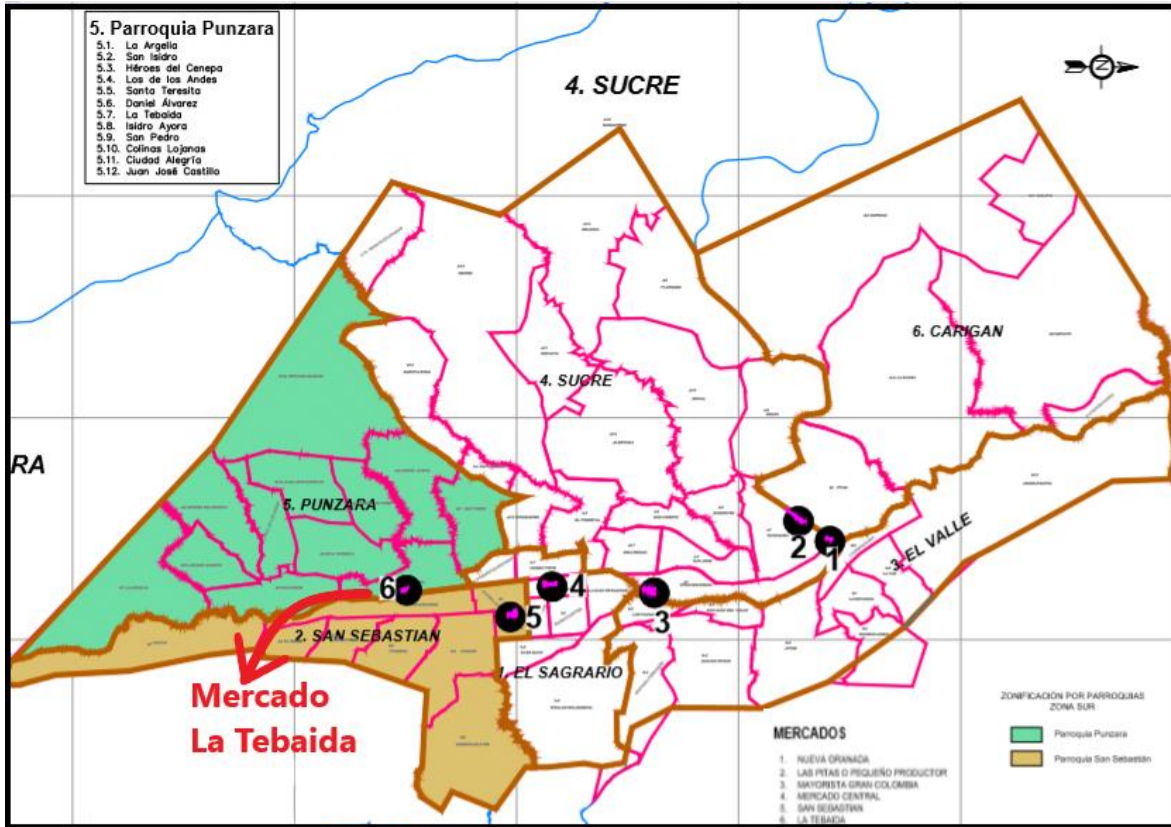
Los establecimientos públicos, dirigidos a la comercialización de alimentos agrícolas, se han convertido en un sujeto trascendente en la economía de las localidades. Esto significa que. La planificación y ejecución de proyectos para la comercialización de bienes y servicios se ha caracterizado en una acción generadora de nuevas fuentes de trabajo y oportunidades para las poblaciones rurales, quienes actualmente son los mayores productores de alimentos agrícolas y de ganado.

Con este antecedente, en la ciudad de Loja se ha priorizado la repotenciación de establecimientos que suministran productos de primera necesidad y los cuales se encuentran a disposición del público. Actualmente, existen seis centrales de abastos en labor, ubicados a lo largo de la parte oriental del cantón y distribuidos en las diferentes parroquias, siendo así uno de ellos el mercado La Tebaida. (MUNICIPIO DE LOJA, 2014)

5.1.1. Ubicación

En los últimos años, las conformaciones de los límites en la ciudad de Loja se han formado con base en el tipo de distribución del área que ocupa el cantón y su número de habitantes. Se han observado divisiones acordes a la existencia de las zonas: central, sur y norte; por lo cual cada una de ellas se ha agrupado por dos parroquias, y éstas se han subdividido en sus respectivos barrios. Con este antecedente, en la figura 45 se indica la zonificación de la parte sur de la urbe y la localización del Mercado La Tebaida a nivel geográfico. (MUNICIPIO DE LOJA, 2014).

Figura 45. Zonificación por parroquias de la Zona Sur del Cantón Loja



Fuente: (Municipio de Loja, BID, & BDE, s.f.)
Elaborado por: Carolina Gallardo

El Mercado La Tebaida está ubicado en la parroquia urbana Punzara, específicamente en el barrio La Tebaida. Además, se encuentra delimitado por la Avenida Gobernación de Mainas por la parte norte, la Avenida Manuel Agustín Aguirre por la franja este y la Avenida Manuel Zambrano por la dirección oeste, como se indica en la figura 46. Por otro lado, la feria libre habitualmente se la realiza todos los días sábados, y se sitúa en las calles aledañas al establecimiento de abastos.

Figura 46. Ubicación Mercado La Tebaida

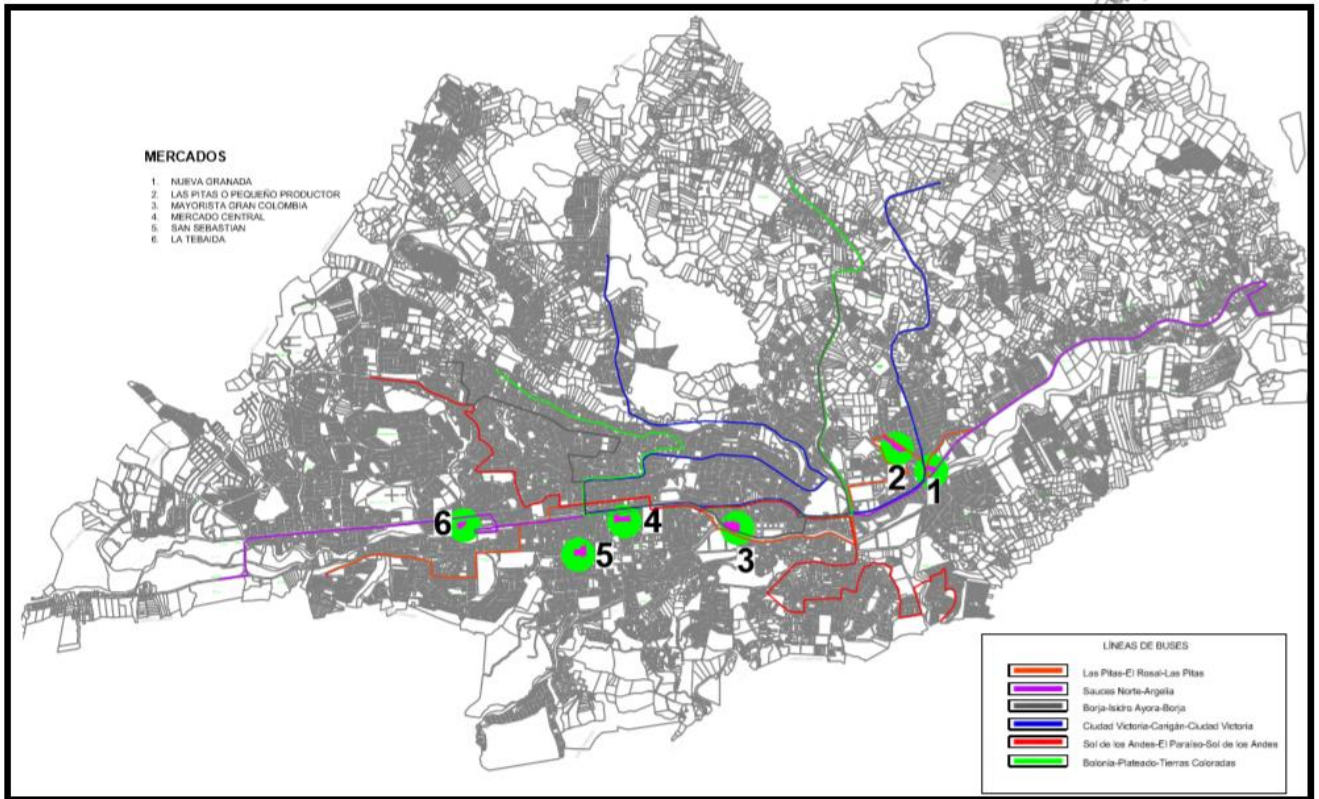


Fuente: (Google Earth,2019)
Elaborado por: Carolina Gallardo

En cuanto a movilidad y transporte, las líneas de transporte público, “la Unidad Municipal de Tránsito en coordinación con el Consorcio de Transportistas implementaron una aplicación móvil para teléfonos y tablets con el sistema operativo android que permite conocer rutas y horarios del transporte público” (Municipio de Loja, 2015, pág. 1). Por lo tanto, alrededor del mercado La Tebaida se tiene a la ruta Sauce Norte – La Argelia como principal a causa de ubicarse expresamente en la avenida Manuel Zambrano, las líneas Las pitas – El Rosal – Las Pitas y Sol de los Andes – El paraíso – Sol de los Andes se las considera como vías alternas debido a que se localizan a 500 metros de distancia del sitio en estudio. (Municipio de Loja, 2015).

Como parte de esta investigación se estructuró gráficamente el circuito de las líneas de transporte público que existe en la ciudad de Loja, con el objetivo de canalizar el recorrido de cada ruta y verificar si se enlazan con las calles pertenecientes al mercado La Tebaida. Además, este análisis servirá como principio para la conectividad que tiene la central de abastos con los comerciantes y con el público en general.

Figura 47. Líneas de Buses



Fuente: (MUNICIPIO DE LOJA, 2014)
Elaborado por: Carolina Gallardo

5.1.2. Topografía

La topografía del sitio del proyecto es un parámetro de diseño base, para la conformación de los componentes siguientes. Pues, las técnicas y equipos que se emplean permiten obtener mediciones espaciales precisas con un margen de error de cuatro milímetros aproximadamente, lo que significa que el cálculo es confiable y exacto. Para la implantación de los instrumentos, es necesario el reconocimiento previo de los puntos principales en el terreno y sus alrededores. (Hidroplan - CVA, 2019).

En el análisis del mercado La Tebaida, se determinó su respectiva ubicación geográfica, por lo cual se obtuvo las siguientes coordenadas: para la abscisa X un valor de 699440 y la ordenada Y 9556230. El sistema de referencia usado para el análisis de este proyecto es el Geocéntrico para las Américas SIRGAS-UTM-WGS84, el cual a su vez es aplicado en los procedimientos del Instituto Geográfico Militar. Con este antecedente, se estableció la ubicación de los puntos base; el primero de ellos fue determinado por el IGM y se localiza en la Universidad Nacional de Loja y el segundo punto se encuentra en el sector del Parque Infantil. En la tabla 25 y 26 se indica a detalle la información de los sitios. (Hidroplan - CVA, 2019).

Tabla 25: Puntos IGM – Universidad Nacional de Loja

PUNTO IGM - UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA	
Latitud	-403.271.533
Longitud	-7.920.237.706
Altura	2.148.140

Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

Tabla 26: Puntos IGM – Parque Infantil

PUNTO PARQUE INFANTIL	
Latitud	-4.005.199.644
Longitud	-79.200.761.775
Altura	2116.25

Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

Después de la obtención de estos puntos y mediante el uso de un dispositivo móvil, se procedió a la ejecución del levantamiento. Se obtuvieron alrededor de cinco registros para el barrio La Tebaida, en la tabla 27 se presentan las concernientes coordenadas. Además, se obtuvo una orthofoto del sitio y se aplicó el método de los perfiles transversales para el respectivo levantamiento topográfico. (Hidroplan - CVA, 2019).

Tabla 27: Puntos IGM – Parque Infantil

PUNTO	X	Y	Z	SECTOR
1	699.479.441	9556247.42	2.085.186	TEBAIDA
2	699.441.481	9556095.72	2.089.102	TEBAIDA
3	699.366.733	9556270.51	2093.97	TEBAIDA
4	699.388.046	9556098.75	2.089.839	TEBAIDA
5	699388.03	9556098.75	2.089.882	TEBAIDA

Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

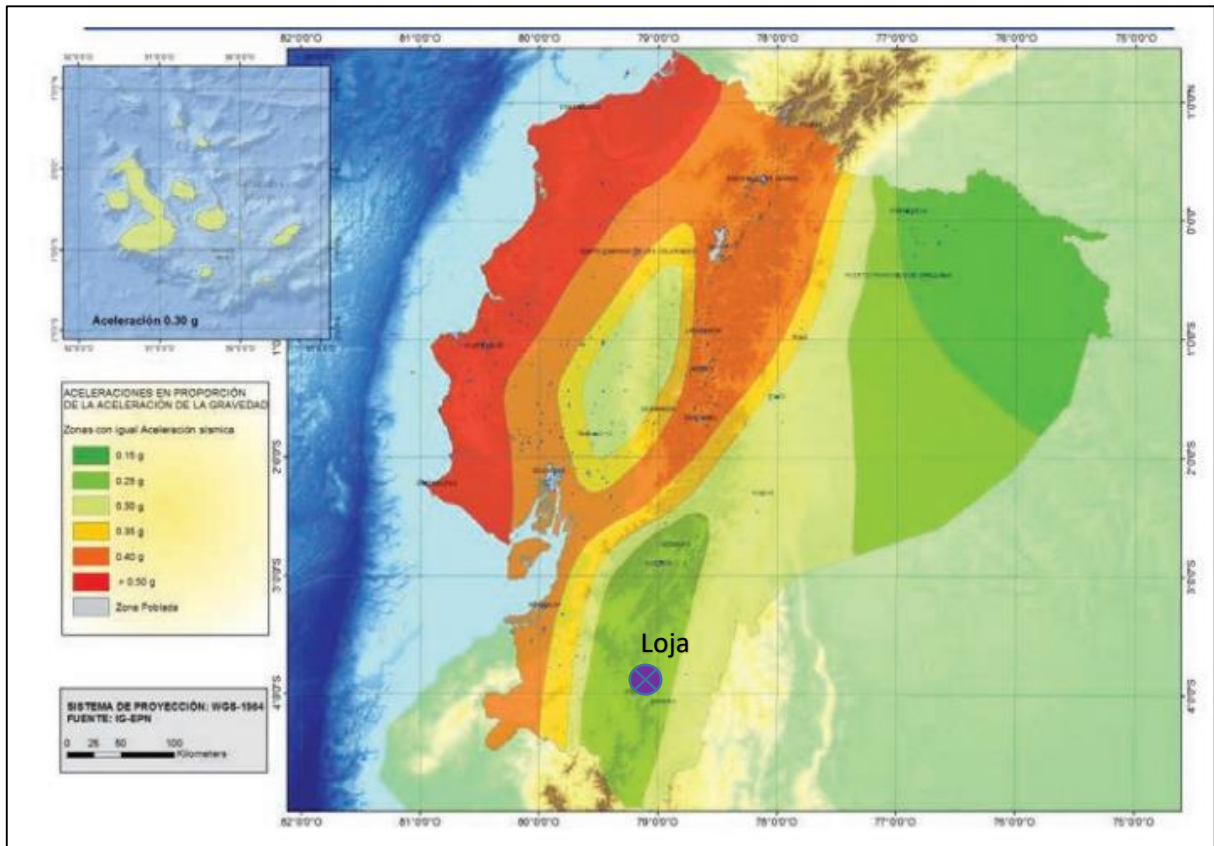
5.1.3. Geotecnia

El tipo de terreno existente en los proyectos de equipamiento urbano es otro componente que permite la obtención de un análisis integral de la zona en estudio. En la ciudad de Loja, se ha identificado que el Mercado La Tebaida se encuentra asentado en una composición de suelo conformado por granos sub-redondeados con depósitos de arcilla y arena. Asimismo, posee una forma constante y llana, por consiguiente, no se ha registrado surgimiento de aguas subterráneas, movimientos de tierras ni declives. (Hidroplan & CVA, 2019).

En cuanto a la sismicidad que el sitio presenta, el Ecuador se ha catalogado como un territorio con incidencia de peligro sísmico alto, de modo que la Cámara de la Construcción conjuntamente con el Ministerio de Desarrollo Urbano y de Vivienda han previsto una normativa, la misma que indica factores sustanciales referentes al tipo de falla que existe en la zona, debido a la subducción de la placa de Nazca dentro de la Sudamericana. (CAMICON & MIDUVI, 2014)

Con este contexto, “para los edificios de uso normal, se usa el valor de Z , que representa la aceleración máxima en roca esperada para el sismo de diseño, expresada como fracción de aceleración de la gravedad” (CAMICON & MIDUVI, 2014, pág. 27), es decir, según el mapa de las zonas sísmicas de la norma NEC de peligro sísmico y diseño sismo resistente, indicada en la figura 48, la ciudad de Loja pertenece a la zona III, por ese motivo su valor de Z corresponde a 0.25 y por ende contiene un alto riesgo sísmico mostrado en la tabla 28. (CAMICON & MIDUVI, 2014).

Figura 48. Ecuador, zonas sísmicas para propósitos de diseño y valor del factor de zona Z



Fuente: (CAMICON & MIDUVI, 2014)

Tabla 28: Valores del factor Z en función de la zona sísmica adoptada

Zona sísmica	I	II	III	IV	V	VI
Valor factor Z	0.15	0.25	0.3	0.35	0.4	>= 0.50
Caracterización del peligro sísmico	Intermedia	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy alta

Fuente: CAMICON y MIDUVI, 2014

Para la determinación de los parámetros del suelo, se considera necesario la ejecución de ensayos geotécnicos, los cuales permiten conocer las condiciones, capacidad de carga y características del material, del mismo modo se puede descubrir sobre las complicaciones estructurales que la edificación presenta. Con éste preámbulo, en el mercado se aplicó la prueba del SPT (Standard Penetration Test), el ensayo de compresión no confinada y la categorización del suelo, de los especímenes obtenidos. A continuación, en la tabla 29 y en la figura 49 se indica la localización de los sondeos. (Hidroplan & CVA, 2019).

Tabla 29: Coordenadas de calicatas de estudio

N° de Sondeo	Norte	Este	Cota
Calicata N° 1	9556279	699387	1092
Calicata N° 2	9556243	699434	2090
Calicata N° 3	9556221	699455	2090

Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

Figura 49. Ubicación de Sondeos



Fuente: (Hidroplan & CVA, 2019)

5.1.3.1. Ensayo de Penetración Estándar (SPT)

La prueba del SPT es un trabajo que se realiza en campo y consiste en el hincado de un penetrómetro estándar mediante un número de golpes establecido, para obtener como resultado muestras alteradas las cuales nos indiquen, por medio de correlaciones, la resistencia del suelo al esfuerzo cortante que se produce. Para la ejecución, se usa una masa de 65 kilogramos a una distancia de 75 centímetros desde el nivel del suelo, para perforar 45 centímetros de profundidad, esta medida se reparte en tres partes iguales para contabilizar la cantidad de golpes dados cada 15 centímetros. (ASTM, 2018).

En esta ocasión, se perforó 6,45 metros de profundidad y en cada metro se aplicó el método de penetración estándar; desde el nivel (N=-1,00 metro). (Hidroplan & CVA, 2019). Además, se pudo corregir el número de golpes obtenido con base en ecuaciones de correlación: $N_{corr} = N * (0.77 * \log(\frac{195.2}{\bar{q}}))$ Ec. 1, para hincados mayores a dos metros y $N_{corr} = N + (0.5 * (N - 15))$ Ec. 2, para número de golpes mayores a quince en limos y arenas. (Braja, 2015).

A continuación, se muestra el número de golpes base y el corregido, el esfuerzo de presión de trabajo y las características mecánicas como la compacidad y consistencia, del espécimen.

Tabla 30: Resultados de la penetración estándar – Calicata N° 1

CALICATA N° 1								
PROFUNDIDAD (m)	N° GOLPES			NÚMERO DE GOLPES TOTAL	COMPACIDAD O CONSISTENCIA	q= PRESIÓN DE TRABAJO Tn/m ²	N_CORREGIDO EC. 1	N_CORREGIDO EC. 2
	15 cm	30 cm	45 cm					
1,0	11	10	10	20 golpes	Compacidad medianamente densa	1.49	20	23
2,0	12	15	13	28 golpes	Compacidad medianamente densa	2.97	28	35
3,0	14	15	14	29 golpes	Compacidad medianamente densa	4.46	37	36
4,0	13	16	17	33 golpes	Compacidad densa	5.95	39	42
5,0	18	18	19	38 golpes	Compacidad densa	7.44	42	50
6,0	20	22	25	47 golpes	Compacidad densa	8.92	49	63

Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

Elaborado por: Carolina Gallardo

Tabla 31: Resultados de la penetración estándar – Calicata N° 2

CALICATA N° 2								
PROFUNDIDAD (m)	N° GOLPES			NÚMERO DE GOLPES TOTAL	COMPACIDAD O CONSISTENCIA	q= PRESIÓN DE TRABAJO Tn/m2	N_CORREGIDO EC. 1	N_CORREGIDO EC. 2
	15 cm	30 cm	45 cm					
1,0	11	15	13	28 golpes	Compacidad medianamente densa	1.76	28	35
2,0	12	13	14	27 golpes	Compacidad medianamente densa	3.52	27	33
3,0	16	17	16	33 golpes	Compacidad densa	5.28	40	42
4,0	14	15	19	34 golpes	Compacidad densa	7.04	38	44
5,0	25	25	26	51 golpes	Compacidad muy densa	8.8	53	69
6,0	25	32	35	67 golpes	Compacidad muy densa	10.55	66	93

Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

Elaborado por: Carolina Gallardo

Tabla 32: Resultados de la penetración estándar – Calicata N° 3

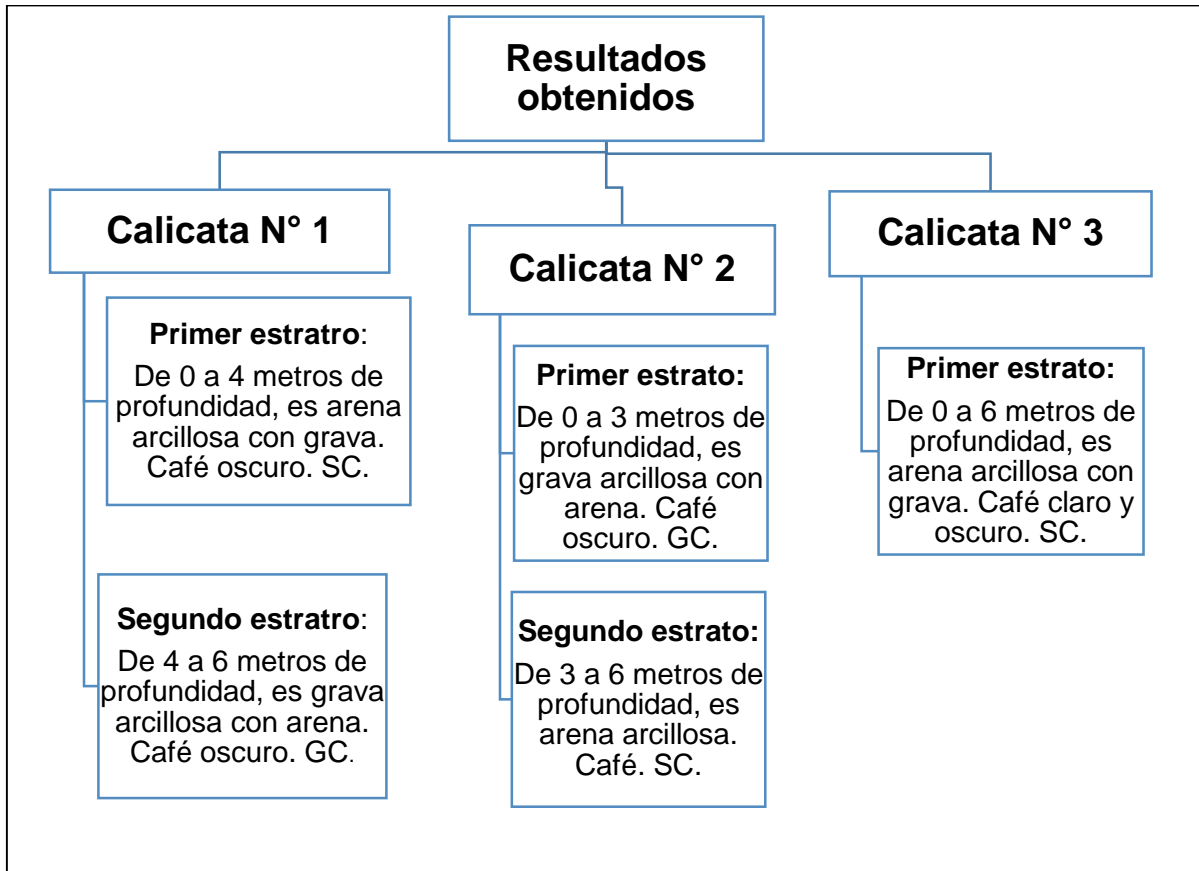
CALICATA N° 3								
PROFUNDIDAD (m)	N° GOLPES			NÚMERO DE GOLPES TOTAL	COMPACIDAD O CONSISTENCIA	q= PRESIÓN DE TRABAJO Tn/m2	N_CORREGIDO EC. 1	N_CORREGIDO EC. 2
	15 cm	30 cm	45 cm					
1,0	13	15	14	29 golpes	Compacidad medianamente densa	1.46	29	36
2,0	15	12	17	29 golpes	Compacidad medianamente densa	2.91	29	36
3,0	16	15	16	31 golpes	Compacidad densa	4.37	40	39
4,0	21	15	16	31 golpes	Compacidad densa	5.82	37	39
5,0	20	20	25	45 golpes	Compacidad densa	7.28	50	60
6,0	25	26	32	58 golpes	Compacidad muy densa	8.79	61	80

Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

Elaborado por: Carolina Gallardo

También, se ejecutaron sondeos con la ayuda de una posteadora normalizada, de manera que se obtuvo tres calicatas a una profundidad de seis metros, las cuales se analizaron para obtener parámetros como la respectiva estratigrafía del suelo, por medio del uso de la clasificación SUCS y AASHTO. Cabe recalcar que en cada perforación no se presenció agua subterránea. En el siguiente esquema se presenta los resultados obtenidos del análisis. (Hidroplan & CVA, 2019).

Figura 50. Resultados de sondeos



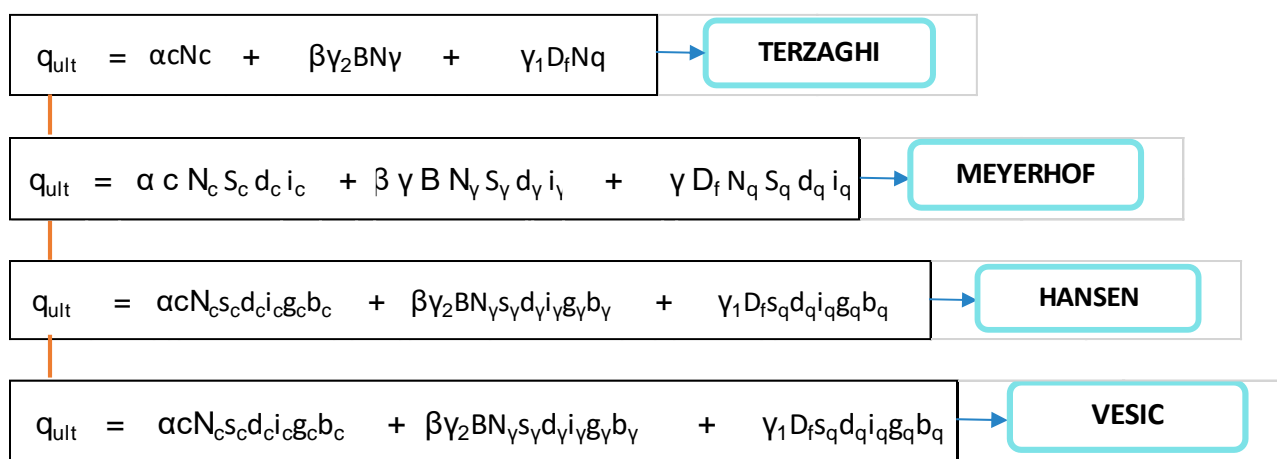
Fuente: (Hidroplan & CVA, 2019)

Elaborado por: Carolina Gallardo

5.1.3.2. Capacidad de Carga del suelo y tipo de cimentación

Para determinar la capacidad de carga se tomó en cuenta los valores máximos del número de golpes realizados en campo y correspondientemente corregidos mediante las correlaciones. (Hidroplan & CVA, 2019). Asimismo, se aplicó la teoría de Terzaghi, Meyerhof, Hansen y Vesic con el propósito de obtener los esfuerzos últimos y admisibles que el suelo presenta. En el siguiente cuadro se indica las ecuaciones de cada una de las metodologías. (Bowles, 2013).

Figura 51. Ecuaciones para obtención de los esfuerzos últimos



Fuente: (Bowles, 2013)

Elaborado por: Carolina Gallardo

En cuanto a los términos utilizados, se obtiene una cohesión (c) del suelo con un valor de cero, una profundidad de desplante (D_f) de 1,50 metros, un ancho de cimentación (B) de 1,50 metros y una densidad de $1,47 \text{ g/cm}^3$. Además, se toma a consideración por seguridad la construcción de una zapata corrida. Para el cálculo de los esfuerzos admisibles se toma a consideración un factor de seguridad (FS) igual a tres. Con estos datos, se procede a lograr los siguientes resultados en la tabla 33 y 34, en base al promedio de los cuatro métodos de cálculo. (Hidroplan & CVA, 2019).

Tabla 33: Resumen de los esfuerzos últimos

PROFUNDIDAD (m)	A)VESIC'S	B) HANSEN'S	C) MEYERHOF'S	D)TERZAGHI'S	PROMEDIO
	qu (T/m ²)	qu (T/m ²)	qu (T/m ²)	qu (T/m ²)	qu (T/m ²)
1.50	29.17	39.2	30.5	25.8	31.17

Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

Elaborado por: Carolina Gallardo

Tabla 34: Resumen de los esfuerzos admisibles

PROFUNDIDAD (m)	A)VESIC'S	B) HANSEN'S	C) MEYERHOF'S	D)TERZAGHI'S	PROMEDIO
	qa (T/m ²)	qa (T/m ²)	qa (T/m ²)	qa (T/m ²)	qa (T/m ²)
1.50	9.72	13.07	10.18	8.59	10.39

Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

Elaborado por: Carolina Gallardo

5.1.4. Arquitectónico

En este componente, los criterios que se toman para la ejecución de un proyecto de equipamiento urbano, específicamente para mercados, son indispensables para el dimensionamiento y funcionalidad de la central de abastos. Pues (Plazola & Plazola, 2016) afirman que: “El concepto general debe considerar los sistemas de manipulación actuales para modernizar el abastecimiento de productos que necesita la población actual y futura” (p.613).

Con esta concepción, los modelos arquitectónicos deben estar guiados por modelos modernos o futuristas, sin apartar el estado real que tiene el mercado y las construcciones en su entorno. De esta manera, se obtendrán diseños acordes a la conformación base de la ciudad, pero al mismo tiempo se innovará. A continuación, se presenta cada uno de los criterios que se ha tomado en consideración para el estudio actual del proyecto y su respectiva propuesta. (Hidroplan & CVA, 2019)

5.1.4.1. Conectividad

La conectividad en un contexto general, hace alusión a una idea de vínculo o conexión que existe entre dos elementos. Para la parte arquitectónica, la concatenación se refiere a “la capacidad de enlace o de existencia de conexión, y todo ello, en el marco del tránsito en la ciudad (la movilidad urbana) y de la dualidad infraestructura-servicio” (Santos & De las Rivas, 2008, pág. 17). Es decir que en este proyecto se busca una conectividad entre el mercado, la vivienda del cliente y el centro de abastecimiento de productos, con la finalidad de que exista un mecanismo de movilidad.

Después de esta aclaración, el mercado La Tebaida se encuentra concatenado con los domicilios de la población mediante la Avenida Gobernación de Mainas, Manuel Zambrano y Manuel Agustín Aguirre, de igual forma la conexión que existe con los lugares de carga se la realiza a través de la calle Manuel Zambrano y Jhon F. Kennedy; y para los establecimientos de expendio se comunican directamente por la calle Pío Jaramillo hasta el mercado mayorista Pequeño Productor. En la figura 52, se indica la conformación de cada una de las calles.

Figura 52. Sistema de Conectividad vial alrededor del Mercado La Tebaida



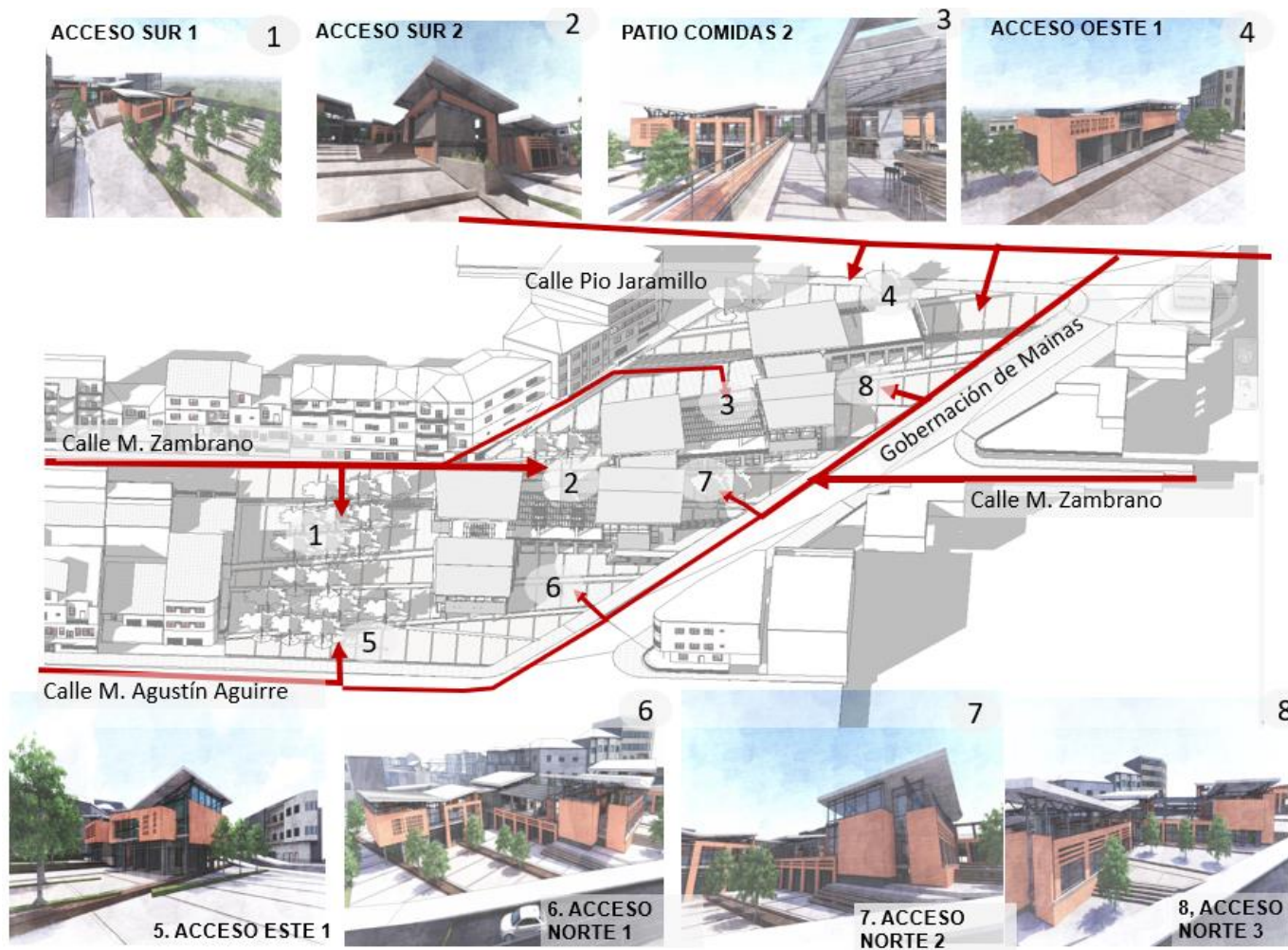
Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

Elaborado por: Carolina Gallardo

En este caso, se propone el cierre de un tramo de la calle Manuel Zambrano, la misma que va en sentido Sur- Norte, también, cuenta con seis metros de longitud y con un ancho en la acera de 1,15 metros. Cabe mencionar que esta suspensión no dificulta la conexión existente en el barrio y no genera tráfico vehicular, debido a que esta calle interviene como una vía local interna en el sector y se ha convertido como un espacio de comercialización los días de feria, principalmente los sábados. (Hidroplan & CVA, 2019).

Además, este cierre en la calle mejora la integración del mercado al área verde en desuso y se aumenta las dimensiones actuales, pues de acuerdo al estudio de demanda se requiere un área de 3331 m², y en la actualidad solo se posee 1236 m², lo que significa que la extensión de la central brindará más superficie de terreno para la interacción los días entre semana y principalmente los días sábados de feria que aloja a 450 comerciantes itinerantes y a varios clientes. (Hidroplan & CVA, 2019).

Figura 53. Espacios de Acceso hacia el Mercado La Tebaida



Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

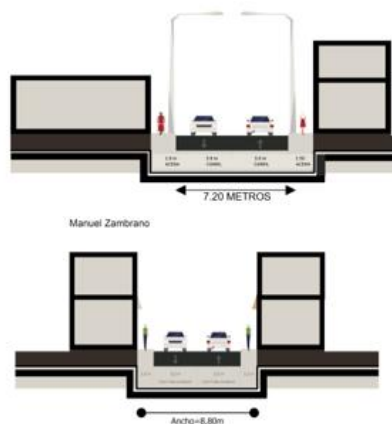
Como se puede ver en la figura anterior, el Mercado La Tebaida se ha concebido como una estructura abierta en la que los usuarios pueden interactuar en torno al espacio público que contiene la central de abastos, de esa manera, se han diseñado varias rutas de accesos mediante las cuales los clientes pueden ingresar sin ningún tipo de aglomeraciones. Existen alrededor de ocho entradas, tres en la parte norte, tres en la zona sur, una en la parte oeste y una en la dirección este. (Hidroplan & CVA, 2019).

5.1.4.2. Carga y descarga del mercado

Con la explicación del anterior apartado, también existe una conectividad con el sitio que proporciona de productos a todos los comerciantes del mercado al por mayor, esta comercialización es un factor predominante en el abastecimiento de la central de abasto. Con esta aclaración, al momento de cargar y descargar los productos normalmente se suele suscitar tráfico en el sitio, por lo cual la propuesta es crear horarios diferentes para ambas actividades y de esa manera no interferir con las actividades cotidianas. (Hidroplan & CVA, 2019).

Adicionalmente, se ha previsto de lugares aptos para este tipo de actividad y se ha propuesto que se lo realice en los horarios de 4h00 a 7h00. En la siguiente figura se indica el corte de la Avenida Manuel Zambrano, la cual servirá como elemento de conexión y descarga de los productos provenientes de los mayoristas. Por otro lado, el servicio de recolección de basura en la zona es desde las 17h00 hasta las 18h00 de Lunes a Sábado. (Hidroplan & CVA, 2019).

Figura 54. Carga y descarga en la Avenida Manuel Zambrano



Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

5.1.4.3. Altura de edificación

El rol y carácter planteado para la estructura es Mercado Plaza, pues el diseño arquitectónico lo convierte en un elemento urbano referencial que se integra al entorno inmediato. Por lo que, la altura media será de 7,5 metros y se dispondrá de plataformas y niveles los cuales se acoplarán a la gradiente de crecimiento de las viviendas cercanas, con lo que se llega a una altura de 13 metros, cabe recalcar que la disposición horizontal que posee le confiere mayor carácter que el elemento actual. (Hidroplan & CVA, 2019).

Figura 55. Altura de edificación planteada para Mercado La Tebaida



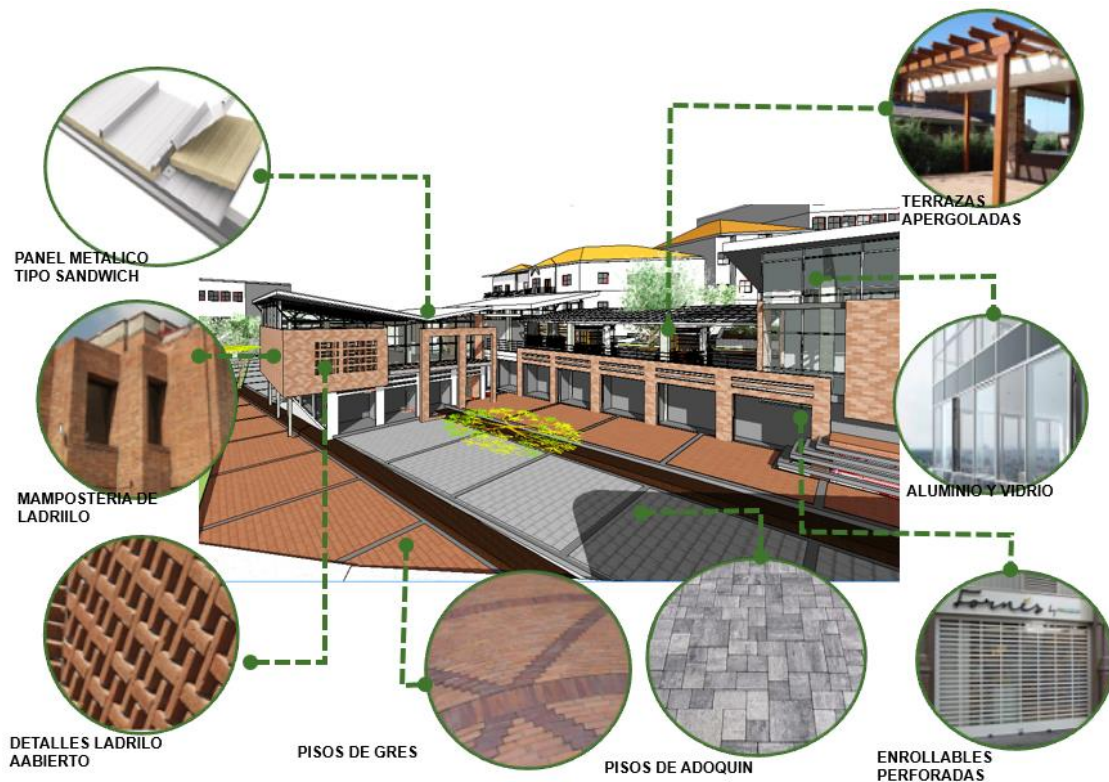
Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

Además, el mercado se desarrollará en un promedio de 2 pisos más un piso adicional proveniente del altura de las cubiertas, por lo que no se generará una ruptura respecto al perfil urbano del entorno, el cual posee en su mayoría edificaciones de 3 pisos en toda la periferia. (Hidroplan & CVA, 2019).

5.1.4.4. Materiales

Los implementos que se va a utilizar para la fachada del mercado son ladrillo visto para el 10% y para el 90% del espacio se estucará y pintará. Con esto se pretende brindar una nueva fisonomía al mercado, es decir esto le suministrará una imagen destacada en medio de todo del barrio en dónde se encuentra. Por otro lado, el sentido de utilizar este material es debido a sus bondades, pero principalmente por su acople al mercado y la facilidad para el mantenimiento de la mampostería, lo cual conserva la estética similar de por vida. (Hidroplan & CVA, 2019). En la siguiente figura se muestra los materiales más a detalle:

Figura 56. Tipos de materiales de construcción para el Mercado La Tebaida



Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

Figura 57. Tipos de cubiertas del Mercado La Tebaida



Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

5.1.4.5. Usos

Con el análisis del estudio del entorno se pudo divisar que el comercio que se destaca en el barrio son los restaurantes, lo cual demuestra que la actividad de comer en un sitio se ha vuelto atractiva para los habitantes. Por esta razón, el mercado existente cuenta con un 40% de espacio destinado a este giro de trabajo, lamentablemente el espacio no es el adecuado. En cambio, la nueva estructura contará con dos patios de comida estratégicamente ubicados los cuales poseerán mejores condiciones de vista y dinamizará aún más la economía del sitio. (Hidroplan & CVA, 2019).

Por otro lado, el Mercado La Tebaida ha sido diseñado como un paseo comercial que cuenta con plazas y vegetación, por lo que se han establecido locales para la venta de: cárnicos, comida, verduras y abarrotes. Por ejemplo, en la planta baja existirá locales de cárnicos, comida, abarrotes y verduras como se indica en la siguiente figura:

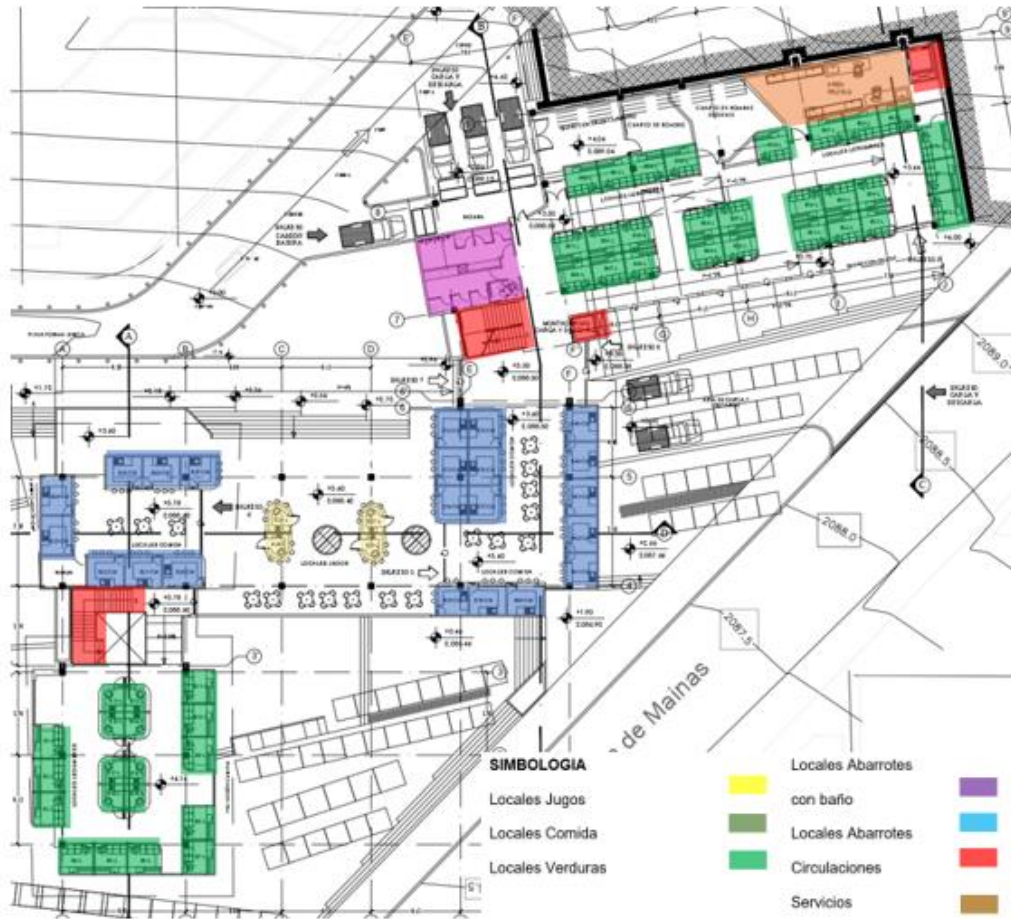
Figura 58. Distribución de funciones en planta baja



Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

En la primera planta, se inicia el recorrido con un patio de comidas el cual se ubica en la parte central, lo cual genera una conexión con los dos bloques cercanos y permite fusionar los giros comerciales con los de comidas para que el usuario asimile el concepto de plaza comercial sin perder la conexión con el exterior ni la idea de mercado. En la siguiente figura se indica la disposición:

Figura 59. Distribución de funciones en primera planta alta



Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

Para la segunda planta alta se tiene una mayor diversidad de locales, como verduras abarrotes y comida, la diferencia es que cuenta con iluminación natural para las plantas que se encuentran en la parte inferior, esto se lo realiza usando tragaluces que hacen parte de los balcones de los puestos de jugos.

Figura 60. Distribución de funciones en segunda planta alta



Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

Para la última planta se ha diseñado un tipo mirador para la ciudad y un lugar para los locales de jugos en una terraza, mientras que el otro bloque se ha destinado para una guardería y un área comunal para atender las necesidades de los comerciantes. En la figura se puede apreciar lo explicado:

Figura 61. Distribución de funciones en tercera planta alta



Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

5.1.5. Estructural

En la parte estructural se ha realizado una presentación de la memoria descriptiva para el Mercado La Tebaida. Además, se indica las normas usadas, el sistema estructural que se ha ejecutado, los materiales que se propone utilizar, las cargas y diseño de cada uno de los elementos que conforma la estructura.

5.1.5.1. Cargas y consideraciones de diseño

Para la conformación del sistema estructural del mercado es necesario la presentación de las consideraciones que se tomarán en cuenta para el diseño de la edificación. Por ello, en los siguientes apartados se indica las cargas que hacen parte del proyecto.

Carga Muerta: Estas cargas son aquellas que no varían en el tiempo. Ejemplo de éstas cargas permanentes son el peso propio, las varias instalaciones, las losetas, los bloques. También, se consideró una sobrecarga muerta de 100 kg/m², 200 kg/m² y 300 kg/m² en sectores específicos de acuerdo al análisis realizado. Además, por ser una construcción de una central de abastos se ha considerado el 100% de la carga muerta para la masa que participa en el análisis lineal dinámico, como se indica en la figura siguiente: (HIDROPLAN & CVA, 2020).

Figura 62. Masa sísmica reactiva

Load Pattern	Multiplier
Dead	1
Dead	1
SD	1

Fuente: Hidroplan y CVA

Carga Viva: Este tipo de carga no actúa permanentemente en la estructura más bien se la obtienen en la Norma Ecuatoriana de la Construcción 2015: NEC-SE-CG-Cargas No Sísmicas. Para la central de abastos se ha considerado una carga viva igual a 500 kg/m²

en las zonas de expendio y 70 kg/m² en las losas y toda cubierta metálica. (HIDROPLAN & CVA, 2020).

Carga de granizo: Debido a que el proyecto se localiza en la Sierra Ecuatoriana, es necesaria la prevención de factores ambientales como la caída de granizo o nieve. Por lo cual, el análisis estructural deberá considerar una carga de granizo igual a 50 kg/m² en losas y cubiertas metálicas. (HIDROPLAN & CVA, 2020).

Carga de Viento: Se tomó en cuenta efectos producidos por el viento en las estructuras; por lo cual, en el análisis estructural se consideró el valor de 25 m/s a la velocidad del viento, establecido por CELEC. Además, en la siguiente figura se indica los valores de carga de viento que se puede aplicar en las estructuras. (HIDROPLAN & CVA, 2020).

Figura 63. Carga de viento aplicada sobre la cubierta metálica

32 módulos de perecibles	<i>Barlovento</i>	<i>Sotavento</i>
<i>Carga de Viento sobre la cubierta [kg/ml]</i>	6.0	20.0

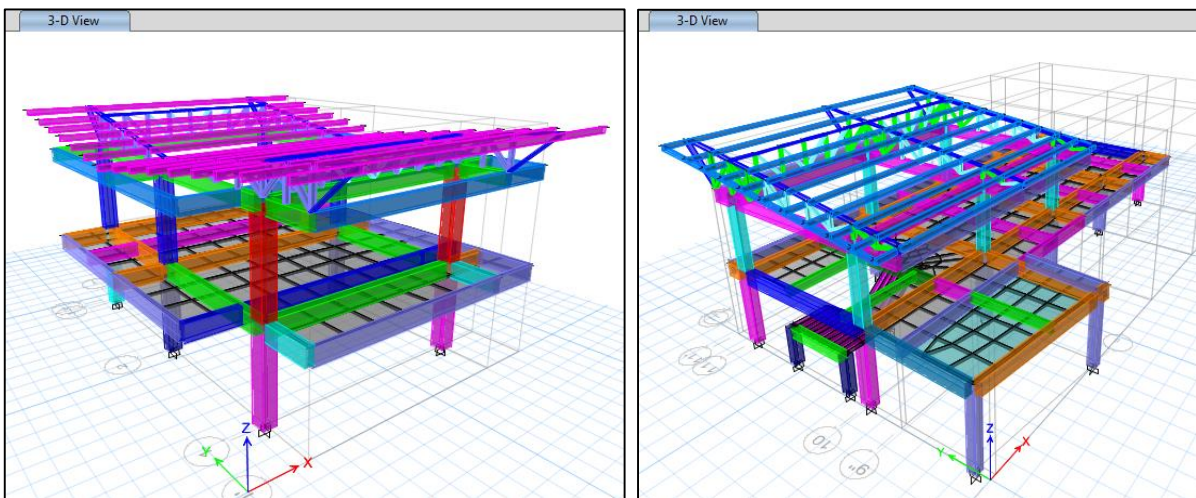
Fuente: Hidroplan y CVA

Carga de Sismo: Para la estimación de las cargas producidas por fenómenos como el sismo se ha seguido en base al diseño de la NEC-SE-DS-2015. Para encontrar el valor Z de la zona sísmica, el cual es igual a un valor de 0.25 para la ciudad de Loja. (HIDROPLAN & CVA, 2020).

5.1.5.2. Sistema estructural

La superestructura se ha pre dimensionado con elementos de hormigón armado y consiste en un sistema de pórticos resistentes a momento. Con ello se tiene que el Mercado La Tebaida lo conforman 4 bloques, de lo cual se presentan los bloques 1 y 4. El bloque #1 consta de 28 ejes en el sentido transversal y 3 ejes en el sentido longitudinal con distancia entre columnas de 5.0 m hasta 8.80 m, alturas de entrepisos de 3.60 m y una cubierta con una pendiente $\leq 15\%$. El bloque #4 consta de 5 ejes en el sentido transversal y 3 ejes en el sentido longitudinal con distancia entre columnas de 6.0 m hasta 8.0 m, alturas de entrepisos de 3.60 m y una cubierta con una pendiente $\leq 15\%$. (HIDROPLAN & CVA, 2020).

Figura 64. Modelo Mercado La Tebaida bloque #1 y bloque #4

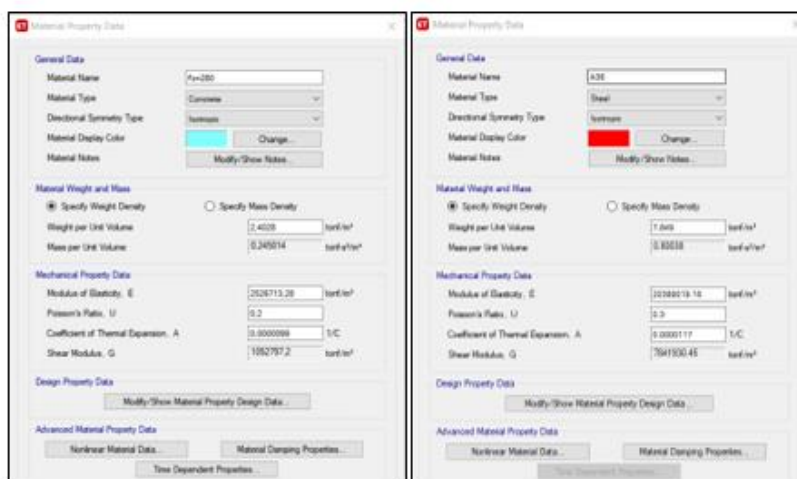


Fuente: Hidroplan y CVA

5.1.5.3. Materiales

Dentro de los materiales que se tomó en cuenta para el diseño fue hormigón con resistencia a la compresión $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ y perfiles de acero ASTM—Gr36 $f_y = 25530 \text{ kg/cm}^2$. También, las combinaciones de carga usadas en el cálculo son las estipuladas en la normativa AISC 360-16 LRFD.

Figura 65. Materiales para diseño estructural



Fuente: Hidroplan y CVA

5.1.5.4. Derivas de Piso

Para la revisión de la deriva de piso se usó el valor de la respuesta máxima inelástica $R=3$ en desplazamientos de la estructura, causada por el sismo de diseño. El valor de la deriva máxima de cada piso se lo calcula mediante el producto de 0.75 por R y por el desplazamiento. Cabe recalcar que, según (MIDUVI & CAMICON, 2015) en la norma NEC las derivas máximas son menores al 2%.

Figura 66. Derivas de piso bloque #1 y bloque #4

TABLE: Story Drifts_BLOQUE#1											
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Label	X	Y	Z	Deriva	Condición
							m	m	m	$R^*0,75*\Delta$	
N.+9.30	SY	LinRespSpec	Max	Y	0,000609	21	10,55	-1,65	8,76	0,23%	CUMPLE
N.+7.85	SX	LinRespSpec	Max	X	0,003048	300	2,05	0	7,31	1,14%	CUMPLE
N.+7.85	SX	LinRespSpec	Max	Y	0,000778	305	12,55	0	7,31	0,29%	CUMPLE
N.+7.85	SY	LinRespSpec	Max	X	0,00032	305	12,55	0	7,31	0,12%	CUMPLE
N.+7.85	SY	LinRespSpec	Max	Y	0,001845	297	0	13,95	7,31	0,69%	CUMPLE
N.+4.14	SX	LinRespSpec	Max	X	0,001927	289	10,55	2,1	3,6	0,72%	CUMPLE
N.+4.14	SX	LinRespSpec	Max	Y	0,000481	289	10,55	2,1	3,6	0,18%	CUMPLE
N.+4.14	SY	LinRespSpec	Max	X	0,00026	293	10,55	13,95	3,6	0,10%	CUMPLE
N.+4.14	SY	LinRespSpec	Max	Y	0,001666	293	10,55	13,95	3,6	0,62%	CUMPLE

TABLE: Story Drifts_BLOQUE#4											
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Label	X	Y	Z	Deriva	Condición
							m	m	m	$R^*0,75*\Delta$	
N.+17,0		LinRespSpec	Max	X	0,001694	111	7,77	16,59	8,88	0,64%	CUMPLE
N.+17,0	SY	LinRespSpec	Max	X	0,001064	111	7,77	16,59	8,88	0,40%	CUMPLE
N.+17,0	SY	LinRespSpec	Max	Y	0,00057	111	7,77	16,59	8,88	0,21%	CUMPLE
N.+15,20	SX	LinRespSpec	Max	X	0,002037	1	0,27	6,09	7,08	0,76%	CUMPLE
N.+15,20	SX	LinRespSpec	Max	Y	0,000414	1	0,27	6,09	7,08	0,16%	CUMPLE
N.+15,20	SY	LinRespSpec	Max	X	0,000586	1	0,27	6,09	7,08	0,22%	CUMPLE
N.+15,20	SY	LinRespSpec	Max	Y	0,002266	3	7,77	6,09	7,08	0,85%	CUMPLE
N.+11.72	SX	LinRespSpec	Max	X	0,00131	10	26,22	13,54	3,6	0,49%	CUMPLE
N.+11.72	SX	LinRespSpec	Max	Y	0,000361	12	0	0,66	3,6	0,14%	CUMPLE
N.+11.72	SY	LinRespSpec	Max	X	0,000441	11	7,47	0	3,6	0,17%	CUMPLE
N.+11.72	SY	LinRespSpec	Max	Y	0,001396	12	0	0,66	3,6	0,52%	CUMPLE

Fuente: Hidroplan y CVA

Finalmente, se realizó una verificación del diseño de los elementos estructurales del pórtico, por lo cual se obtuvo diagramas de momentos, cortantes y resistencia a la flexo-compresión, los cuales indican que la estructura se encuentra dentro de los parámetros estipulados por la normativa, debido a que sus elementos no fluyen por carga típica ni por carga envolvente, ni tampoco existe una patología estructural.

5.1.6. Hidrosanitario

En la reestructuración del espacio destinado para el comercio de productos de primera necesidad, el componente sanitario juega un papel trascendental. Pues, es aquel que tiene como función el suministro de agua potable, la evacuación de las aguas servidas y el transporte de aguas lluvias. Una vez previsto, el sistema actual hidrosanitario se procede con el diseño de cada instalación.

5.1.6.1. Instalaciones de Agua Potable

El agua potable que se suministra a la central de abasto se relaciona con varios mecanismos como el volumen de reserva preciso para la distribución del servicio, el elemento de impulsión del taque hidroneumático y el diseño de las líneas internas con sus respectivas características. A continuación, se desglosará de manera más específica cada uno de estos apartados.

5.1.6.2. Volumen de Reserva

Este elemento se refiere a la cantidad de agua necesaria que el espacio requiere durante un día. El (MIDUVI & CAMICON, 2016) en la norma hidrosanitaria NHE agua, indica las diferentes dotaciones que se maneja en los varios tipos de edificación a construir, éstas se indican a continuación:

Figura 67. Dotaciones específicas de consumo de agua potable

Tipo de edificación	Unidad	Dotación
Bloques de viviendas	L/habitante/día	200 a 350
Bares, cafeterías y restaurantes	L/m ² _{abastecido} /día	40 a 60
Camales y planta de faenamiento	L/cabeza	150 a 300
Cementerios y mausoleos	L/visitante/día	3 a 5
Centro comercial	L/m ² _{abastecido} /día	15 a 25
Cines, templos y auditorios	L/concurrence/día	5 a 10
Consultorios médicos y clínicas con hospitalización	L/ocupante/día	500 a 1000
Cuarteles	L/persona/día	150 a 350
Escuelas y colegios	L/estudiante/día	20 a 50
Hospitales	L/cama/día	800 a 1300
Hoteles hasta 3 estrellas	L/ocupante/día	150 a 400
Hoteles de 4 estrellas en adelante	L/ocupante/día	350 a 800

Tipo de edificación	Unidad	Dotación
Internados, hogar de ancianos y niños	L/ocupante/día	200 a 300
Jardines y ornamentación con recirculación	L/m ² /día	2 a 8
Lavanderías y tintorerías	L/kg de ropa	30 a 50
Mercados	L/puesto/día	100 a 500
Oficinas	L/persona/día	50 a 90
Piscinas	L/m ² _{abastecido} /día	15 a 30
Prisiones	L/persona/día	350 a 600
Salas de fiesta y casinos	L/m ² _{abastecido} /día	20 a 40
Servicios sanitarios públicos	L/mueble sanitario/día	300
Talleres, industrias y agencias	L/trabajador/omada	80 a 120
Terminales de autobuses	L/pasajero/día	10 a 15
Universidades	L/estudiante/día	40 a 60
Zonas industriales, agropecuarias y fábricas*	L/s/ha	1 a 2

Fuente: MIDUVI y CAMICON, 2016

Para el establecimiento de la dotación, se ha tomado a consideración la demanda que requiere el mercado y el tipo de edificación. Pues en la normativa NEC-11 establece que, para este tipo de construcciones, los puestos de trabajo son la medida para el diseño del volumen de reserva. Por lo cual, el mercado La Tebaida tiene 160 puestos de productos perecibles, no perecibles y kioscos de comida.

En el caso del restaurante existente en la planta alta del mercado, se ha tomado en cuenta una asignación que equivale a 3 puestos para el comedor y su respectivo cuarto frío. Por lo tanto, la dotación proyectada para la central de abastos es de 300 L/puesto/día, según lo propuesto en la figura 67. Esto indica una demanda de 48000 L/día para todo el mercado. Además, se debe verificar que el volumen mínimo no debe ser menor a 18 m³ en edificaciones de hasta 4000 m² de construcción.

Finalmente, el volumen total es de 48 m³ diarios definido por los requerimientos, en base a este dato se puede dimensionar el tamaño de la cisterna con medidas coherentes para la disposición del espacio, para ello se tiene el siguiente cálculo:

$$\text{VOLUMEN NECESARIO} = 48 \text{ m}^3$$

$$4.5 \times 4.5 \times 2.5 = 50 \text{ m}^3$$

5.1.6.3. Dimensionamiento de la Acometida

Con el diseño del volumen de reserva de la cisterna, se determina la dimensión de la tubería de la acometida, por lo que se tiene como criterio un tiempo de llenado de tres horas a una velocidad de 1.5 m/s por lo cual se obtiene un diámetro de 2 ½ pulgadas.

Figura 68. Dimensionamiento de la Acometida

DIMENSIONAMIENTO DE LA ACOMETIDA			
VARIABLE	DESCRIPCION	FACTOR	UNIDAD
A	VOLUMEN NECESARIO DE LA RESERVA	48	M3
B	TIEMPO DE LLENADO REQUERIDO	10800	S
C=A/B	CAUDAL	0.00444	M3/S
D	VELOCIDAD RECOMENDADA	1.5	M/S
E=C/D	SECCION	0.002963	M2
$F = \pi * r^2$	DIAMETRO	2.42	PULGADAS
DIAMETRO COMERCIAL		2 1/2	PULGADAS

Fuente: Hidroplan y CVA, 2020

5.1.6.4. Diseño del Sistema Hidroneumático y dimensionamiento de tuberías

Según (MIDUVI & CAMICON, 2016) en la sección 16.5.4.1, establece que para lugares que obtengan un valor mayor a la altura suministrada en la ecuación $A_{sum} = P_{min}A - 20$, se necesitará equipos de presión, de manera que se mantenga la continuidad del servicio de agua potable. Por otro lado, el sistema se compone de dos elementos, un mecanismo de bombeo por succión y un tanque de presión e impulsión. También, se deberá disponer de dos bombas sumergibles para el mantenimiento y evitar la paralización del servicio y así mantener el abastecimiento para consumo.

Con este preámbulo, se establece la base que conforma el sistema hidroneumático, es decir, se determina el caudal de demanda y el diámetro de la tubería. Para ello, se utiliza los caudales instantáneos que existen en cada aparato sanitario, los cuales se acumulan en cada unidad de servicio. Cabe recalcar que existe un factor de simultaneidad que afecta al caudal máximo probable requerido, de misma manera la normativa genera un incremento en el caudal por un coeficiente de 1.67 veces los caudales máximos, eso sucede al ser una edificación de uso público.

Por otro lado, para el dimensionamiento de la tubería se utiliza la ecuación de continuidad $Q = V \times A$, en donde Q es el caudal asignado en L/s, A es la sección a tubo lleno que está en función del diámetro de la tubería en metros, este será asignado de tal forma que cumpla con la velocidad del flujo en m/s que la normativa establece. Cabe mencionar, que este método se usa en la red principal tanto en tramos interiores como secundarios. En las siguientes figuras se muestra el criterio de simultaneidad y los caudales instantáneos para cada aparato.

Figura 69. Criterios de Simultaneidad

(a) El caudal máximo probable (Q_{MP}) se calculará con la ecuación 16-2, el coeficiente de simultaneidad (k_s) se lo determinará con la ecuación 16-3.

$$Q_{MP} = k_s \times \sum q_i \quad (16-2)$$

$$k_s = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + F \times (0.04 + 0.04 \times \log(\log(n))) \quad (16-3)$$

Donde:

- n = número total de aparatos servidos
- k_s = coeficiente de simultaneidad, entre 0.2 y 1.0
- q_i = caudal mínimo de los aparatos suministrados (Tabla 16-1)
- F = factor que toma los siguientes valores:
 - F = 0, según Norma Francesa NFP 41204
 - F = 1, para edificios de oficinas y semejantes
 - F = 2, para edificios habitacionales
 - F = 3, hoteles, hospitales y semejantes
 - F = 4, edificios académicos, cuarteles y semejantes
 - F = 5, edificios e inmuebles con valores de demanda superiores

Fuente: MIDUVI y CAMICON, 2016

Figura 70. Demandas de caudales, presiones y diámetros mínimos en aparatos de consumo

Aparato sanitario	Caudal instantáneo mínimo (L/s)	Presión		Diámetro según NTE INEN 1369 (mm)
		recomendada (m c.a.)	mínima (m c.a.)	
Bañera / tina	0.30	7.0	3.0	20
Bidet	0.10	7.0	3.0	16
Calentadores / calderas	0.30	15.0	10.0	20
Ducha	0.20	10.0	3.0	16
Fregadero cocina	0.20	5.0	2.0	16
Fuentes para beber	0.10	3.0	2.0	16
Grifo para manguera	0.20	7.0	3.0	16
Inodoro con depósito	0.10	7.0	3.0	16
Inodoro con fluxor	1.25	15.0	10.0	25
Lavabo	0.10	5.0	2.0	16
Máquina de lavar ropa	0.20	7.0	3.0	16
Máquina lava vajilla	0.20	7.0	3.0	16
Urinario con fluxor	0.50	15.0	10.0	20
Urinario con llave	0.15	7.0	3.0	16
Sauna, turco, ó hidromasaje domésticos	1.00	15.0	10.0	25

Fuente: MIDUVI y CAMICON, 2016

Con el cálculo del caudal máximo probable, la velocidad y el diámetro de la tubería, se procede con el trazado del recorrido de las instalaciones de agua potable del proyecto en la figura 14 se indica el dimensionamiento de la tubería que sale de la cisterna para la distribución a todo el sistema.

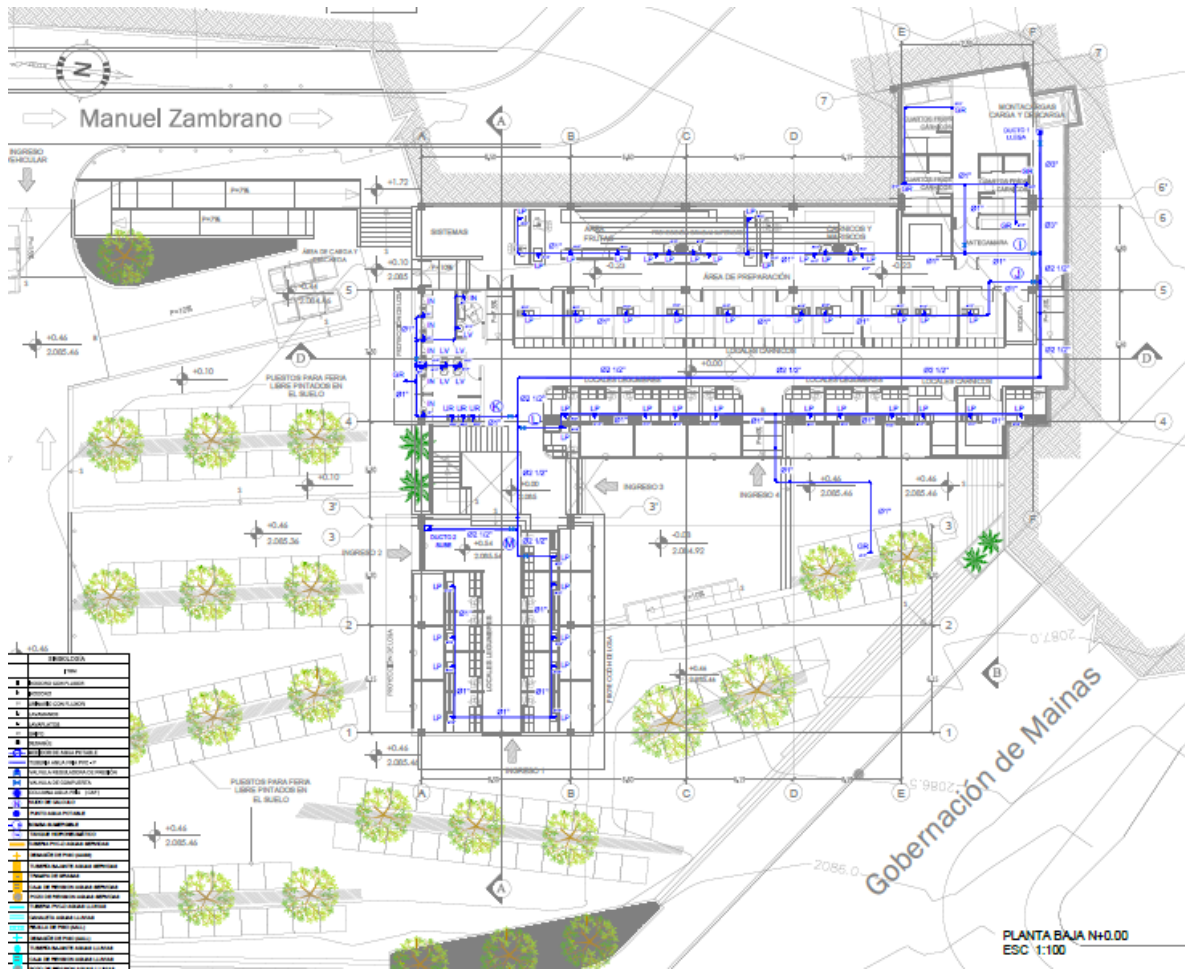
Figura 71. Demandas de caudales, presiones y diámetros mínimos en aparatos de consumo

ACOMETIDA PRINCIPAL-MERCADO LA TEBAIDA									
UNIDAD DE ABASTECIMIENTO	APARATOS SERVIDOS	A=CAUDAL INSTANTANEO POR APARATO (l/s)	B=CANTIDAD DE APARATOS SANITARIOS	CAUDAL INSTANTANEO RESULTANTE $q=AxB$ (l/s)	SIMULTANEIDAD (ks)	CAUDAL MAXIMO PROBABLE	Q max probable qx ks (l/s)	D (plg)	V (m/s)
MERCADO SAN SEBASTIÁN	INODORO	0.1	31	3.1	0.00	8.13	13.58	3 1/2	2.19
	URINARIO	0.15	11	1.7					
	LAVAMANOS	0.1	31	3.1					
	LAVAPLATOS	0.2	151	30.2					
	GRIFO	0.2	13	2.6					
SUMATORIA			237	40.7					
TOTAL			237	40.7	0.20		13.58	3 1/2	2.19

Fuente: Hidroplan y CVA, 2020

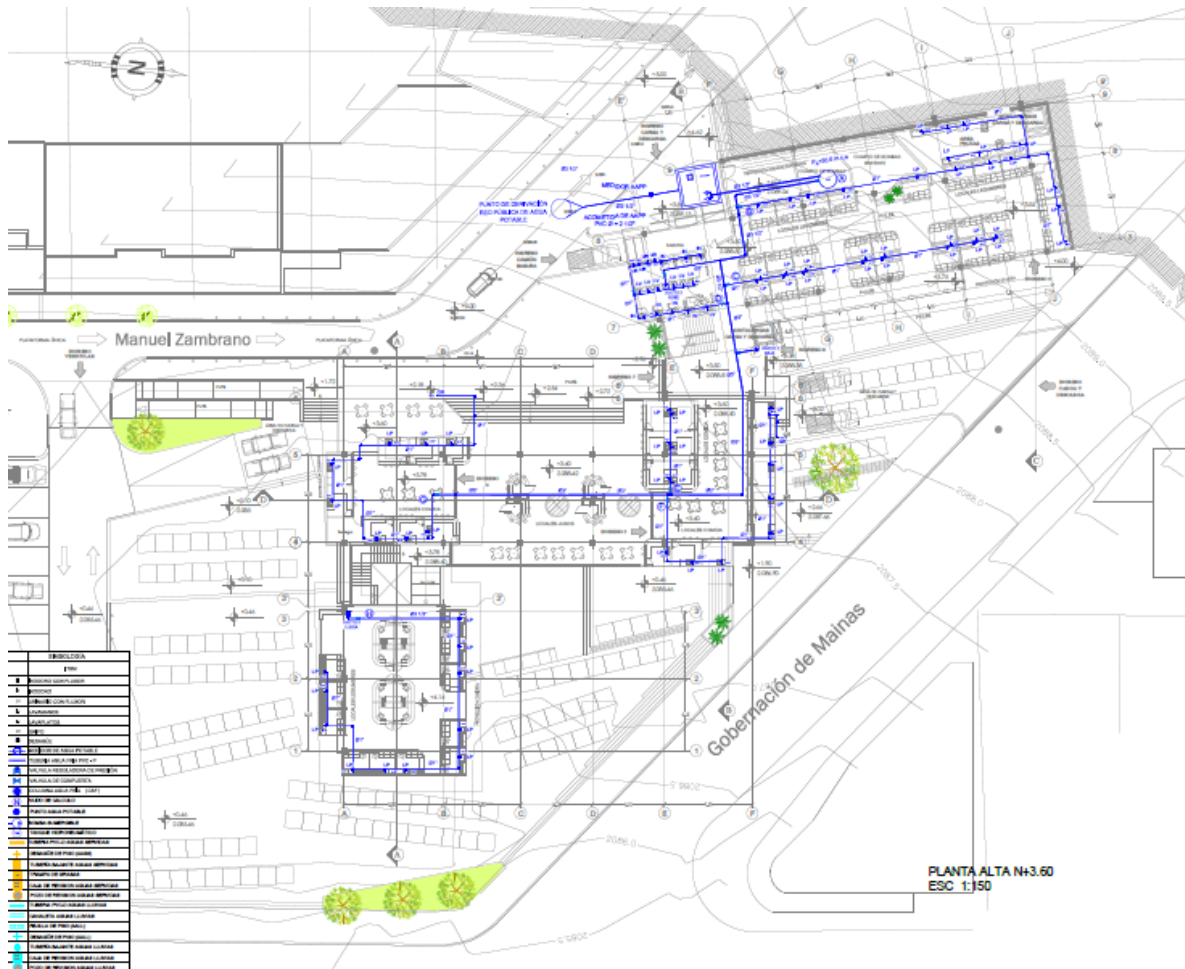
La distribución de las tuberías en el Mercado La Tebaida es de la siguiente forma:

Figura 72. Distribución tuberías de Agua Potable Planta Baja – Mercado La Tebaida



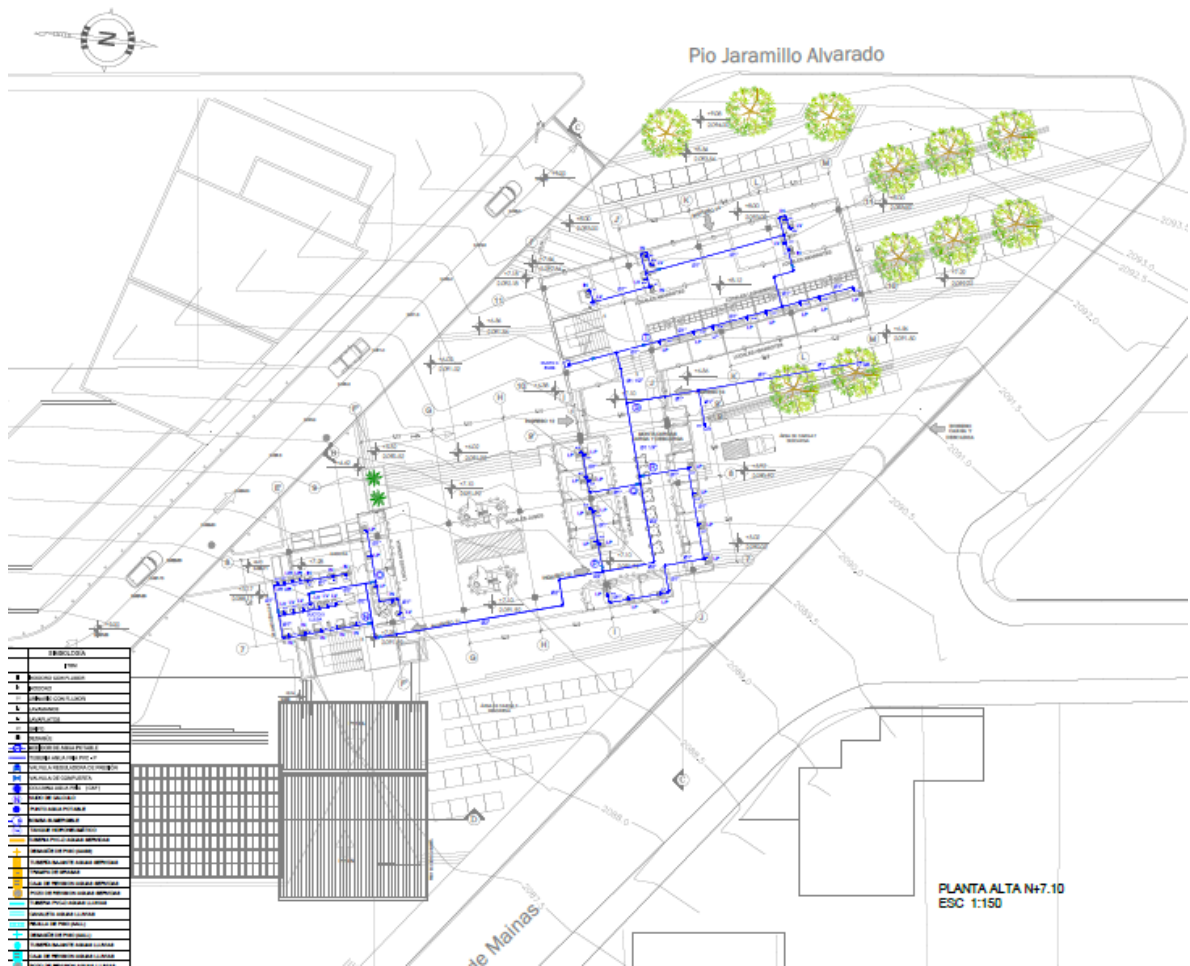
Fuente: Hidroplan y CVA, 2020
 Elaborado por: Carolina Gallardo

Figura 73. Distribución tuberías de Agua Potable Planta Alta N+3.60 – Mercado La Tebaida



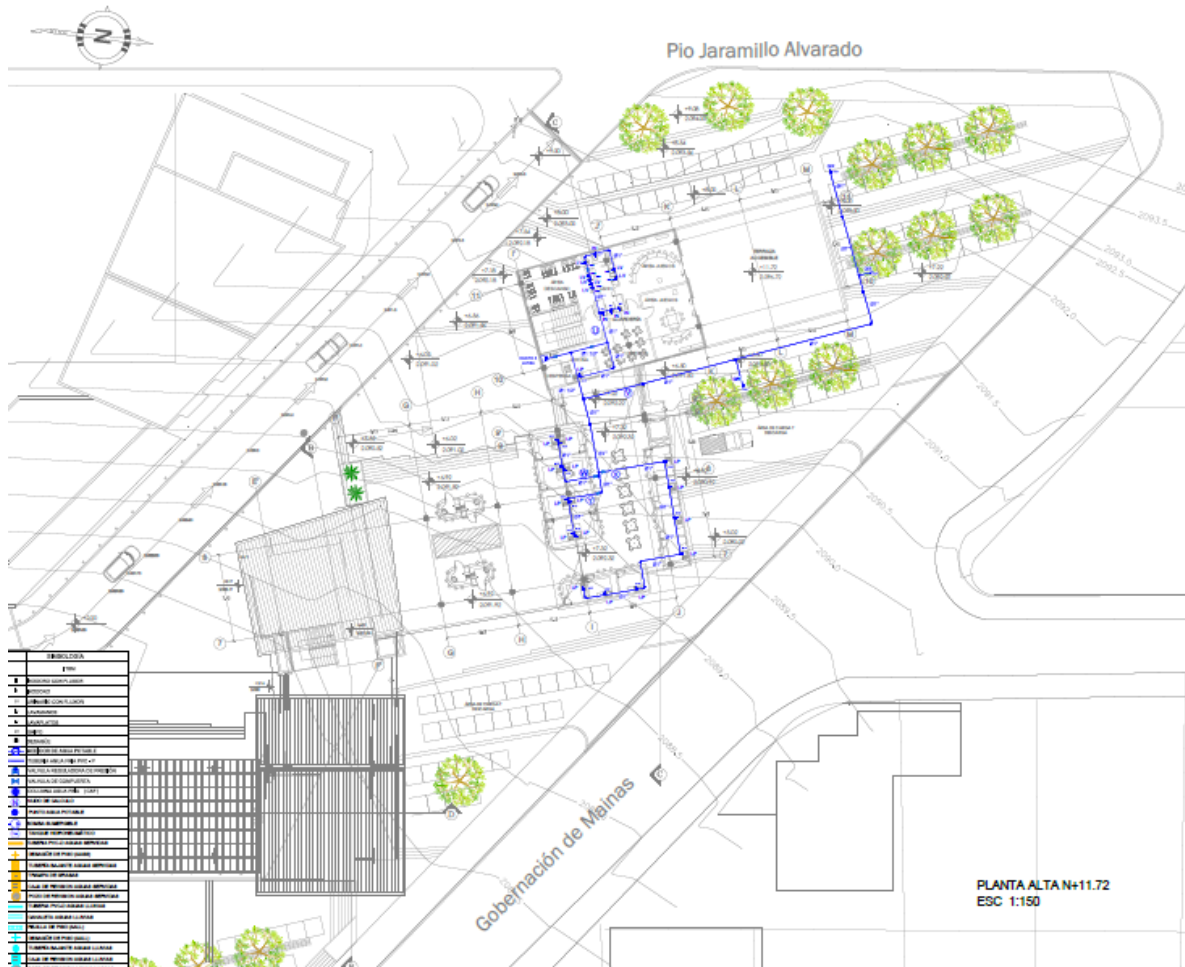
Fuente: Hidroplan y CVA, 2020
Elaborado por: Carolina Gallardo

Figura 74. Distribución tuberías de Agua Potable Planta Alta N+7.10 – Mercado La Tebaida



Fuente: Hidroplan y CVA, 2020
Elaborado por: Carolina Gallardo

Figura 75. Distribución tuberías de Agua Potable Planta Alta N+11.72 – Mercado La Tebaida



Fuente: Hidroplan y CVA, 2020
Elaborado por: Carolina Gallardo

Figura 76. Dimensionamiento de tramos principales Planta Baja – Mercado La Tebaida

TRAMOS PRINCIPALES-PLANTA BAJA									
UNIDAD DE ABASTECIMIENTO	APARATOS SERVIDOS	A=CAUDAL INSTANTANEO POR APARATO (l/s)	B=CANTIDAD DE APARATOS SANITARIOS	CAUDAL INSTANTANEO RESULTANTE $q=A \times B$ (l/s)	SIMULTANEIDAD (ks)	CAUDAL MAXIMO PROBABLE	Q max probable $q \times ks$ (l/s)	D (plg)	V (m/s)
TRAMO AI	INODORO	0.1	0	0.0	0.17	0.72	1.20	1	2.37
	URINARIO	0.15	0	0.0					
	LAVAMANOS	0.1	0	0.0					
	LAVAPLATOS	0.2	14	2.8					
	GRIFO	0.2	4	0.8					
SUMATORIA			18	3.6					
TRAMO AJ	INODORO	0.1	0	0.0	0.26	0.53	0.88	1	1.74
	URINARIO	0.15	0	0.0					
	LAVAMANOS	0.1	0	0.0					
	LAVAPLATOS	0.2	10	2.0					
	GRIFO	0.2	0	0.0					
SUMATORIA			10	2.0					
TRAMO AK	INODORO	0.1	6	0.6	0.21	0.32	0.54	1	1.06
	URINARIO	0.15	3	0.5					
	LAVAMANOS	0.1	5	0.5					
	LAVAPLATOS	0.2	0	0.0					
	GRIFO	0.2	0	0.0					
SUMATORIA			14	1.6					
TRAMO AL	INODORO	0.1	0	0.0	0.22	0.57	0.95	1	1.87
	URINARIO	0.15	0	0.0					
	LAVAMANOS	0.1	0	0.0					
	LAVAPLATOS	0.2	12	2.4					
	GRIFO	0.2	1	0.2					
SUMATORIA			13	2.6					
TRAMO AM	INODORO	0.1	0	0.0	0.28	0.51	0.85	1	1.68
	URINARIO	0.15	0	0.0					
	LAVAMANOS	0.1	0	0.0					
	LAVAPLATOS	0.2	9	1.8					
	GRIFO	0.2	0	0.0					
SUMATORIA			9	1.8					

Fuente: Hidroplan y CVA, 2020

Elaborado por: Carolina Gallardo

Figura 77. Dimensionamiento de tramos principales Planta Alta N+ 3.60 – Mercado La Tebaida

TRAMOS PRINCIPALES-PLANTA ALTA N+ 3.60									
UNIDAD DE ABASTECIMIENTO	APARATOS SERVIDOS	A=CAUDAL INSTANTANEO POR APARATO (l/s)	B=CANTIDAD DE APARATOS SANITARIOS	CAUDAL INSTANTANEO RESULTANTE $q=A \times B$ (l/s)	SIMULTANEIDAD (ks)	CAUDAL MAXIMO PROBABLE	Q max probable $q \times ks$ (l/s)	D (plg)	V (m/s)
TRAMO AB	INODORO	0.1	0	0.0	0.18	0.68	1.14	1	2.24
	URINARIO	0.15	0	0.0					
	LAVAMANOS	0.1	0	0.0					
	LAVAPLATOS	0.2	17	3.4					
	GRIFO	0.2	0	0.0					
SUMATORIA			17	3.4					
TRAMO AC	INODORO	0.1	0	0.0	0.19	0.64	1.07	1	2.11
	URINARIO	0.15	0	0.0					
	LAVAMANOS	0.1	0	0.0					
	LAVAPLATOS	0.2	16	3.2					
	GRIFO	0.2	0	0.0					
SUMATORIA			16	3.2					
TRAMO AD	INODORO	0.1	7	0.7	0.17	0.40	0.67	1	1.32
	URINARIO	0.15	4	0.6					
	LAVAMANOS	0.1	7	0.7					
	LAVAPLATOS	0.2	0	0.0					
	GRIFO	0.2	0	0.0					
SUMATORIA			18	2.0					
TRAMO AE	INODORO	0.1	0	0.0	0.38	0.45	0.76	1	1.49
	URINARIO	0.15	0	0.0					
	LAVAMANOS	0.1	0	0.0					
	LAVAPLATOS	0.2	6	1.2					
	GRIFO	0.2	0	0.0					
SUMATORIA			6	1.2					
TRAMO AF	INODORO	0.1	0	0.0	0.28	0.51	0.85	1	1.68
	URINARIO	0.15	0	0.0					
	LAVAMANOS	0.1	0	0.0					
	LAVAPLATOS	0.2	8	1.6					
	GRIFO	0.2	1	0.2					
SUMATORIA			9	1.8					
TRAMO AH	INODORO	0.1	0	0.0	0.25	0.54	0.90	1	1.79
	URINARIO	0.15	0	0.0					
	LAVAMANOS	0.1	0	0.0					
	LAVAPLATOS	0.2	11	2.2					
	GRIFO	0.2	0	0.0					
SUMATORIA			11	2.2					
TRAMO AG	INODORO	0.1	0	0.0	0.28	0.51	0.85	1	1.68
	URINARIO	0.15	0	0.0					
	LAVAMANOS	0.1	0	0.0					
	LAVAPLATOS	0.2	8	1.6					
	GRIFO	0.2	1	0.2					
SUMATORIA			9	1.8					

Fuente: Hidroplan y CVA, 2020

Elaborado por: Carolina Gallardo

Figura 78. Dimensionamiento de tramos principales Planta Alta N+ 7.10 – Mercado La Tebaida

TRAMOS PRINCIPALES-PLANTA ALTA N+7.10									
UNIDAD DE ABASTECIMIENTO	APARATOS SERVIDOS	A=CAUDAL INSTANTANEO POR APARATO (l/s)	B=CANTIDAD DE APARATOS SANITARIOS	CAUDAL INSTANTANEO RESULTANTE $q=A \times B$ (l/s)	SIMULTANEIDAD (ks)	CAUDAL MAXIMO PROBABLE	Q max probable q x ks (l/s)	D (plg)	V (m/s)
TRAMO AN	INODORO	0.1	8	0.8	0.17	0.40	0.67	1	1.32
	URINARIO	0.15	4	0.6					
	LAVAMANOS	0.1	6	0.6					
	LAVAPLATOS	0.2	0	0.0					
	GRIFO	0.2	0	0.0					
SUMATORIA			18	2.0					
TRAMO AO	INODORO	0.1	1	0.1	0.43	0.34	0.57	1	1.13
	URINARIO	0.15	0	0.0					
	LAVAMANOS	0.1	1	0.1					
	LAVAPLATOS	0.2	3	0.6					
	GRIFO	0.2	0	0.0					
SUMATORIA			5	0.8					
TRAMO AP	INODORO	0.1	0	0.0	0.51	0.41	0.68	1	1.34
	URINARIO	0.15	0	0.0					
	LAVAMANOS	0.1	0	0.0					
	LAVAPLATOS	0.2	4	0.8					
	GRIFO	0.2	0	0.0					
SUMATORIA			4	0.8					
TRAMO AQ	INODORO	0.1	0	0.0	0.51	0.41	0.68	1	1.34
	URINARIO	0.15	0	0.0					
	LAVAMANOS	0.1	0	0.0					
	LAVAPLATOS	0.2	4	0.8					
	GRIFO	0.2	0	0.0					
SUMATORIA			4	0.8					
TRAMO AR	INODORO	0.1	0	0.0	0.34	0.47	0.79	1	1.56
	URINARIO	0.15	0	0.0					
	LAVAMANOS	0.1	0	0.0					
	LAVAPLATOS	0.2	7	1.4					
	GRIFO	0.2	0	0.0					
SUMATORIA			7	1.4					
TRAMO AS	INODORO	0.1	0	0.0	0.93	0.37	0.62	1	1.23
	URINARIO	0.15	0	0.0					
	LAVAMANOS	0.1	0	0.0					
	LAVAPLATOS	0.2	0	0.0					
	GRIFO	0.2	2	0.4					
SUMATORIA			2	0.4					
TRAMO AT	INODORO	0.1	5	0.5	0.17	0.52	0.87	1	1.71
	URINARIO	0.15	0	0.0					
	LAVAMANOS	0.1	5	0.5					
	LAVAPLATOS	0.2	8	1.6					
	GRIFO	0.2	0	0.0					
SUMATORIA			18	2.6					

Fuente: Hidroplan y CVA, 2020

Elaborado por: Carolina Gallardo

Figura 79. Dimensionamiento de tramos principales Planta Alta N+ 11.72 – Mercado La Tebaida

TRAMOS PRINCIPALES-PLANTA ALTA N+11.72									
UNIDAD DE ABASTECIMIENTO	APARATOS SERVIDOS	A=CAUDAL INSTANTANEO POR APARATO (l/s)	B=CANTIDAD DE APARATOS SANITARIOS	CAUDAL INSTANTANEO RESULTANTE $Q=A \times B$ (l/s)	SIMULTANEIDAD (ks)	CAUDAL MAXIMO PROBABLE	Q max probable $q \times ks$ (l/s)	D (plg)	V (m/s)
TRAMO AU	INODORO	0.1	4	0.4	0.23	0.30	0.50	1	0.99
	URINARIO	0.15	0	0.0					
	LAVAMANOS	0.1	7	0.7					
	LAVAPLATOS	0.2	1	0.2					
	GRIFO	0.2	0	0.0					
SUMATORIA			12	1.3					
TRAMO AV	INODORO	0.1	0	0.0	0.64	0.38	0.64	1	1.26
	URINARIO	0.15	0	0.0					
	LAVAMANOS	0.1	0	0.0					
	LAVAPLATOS	0.2	0	0.0					
	GRIFO	0.2	3	0.6					
SUMATORIA			3	0.6					
TRAMO AW	INODORO	0.1	0	0.0	0.51	0.41	0.68	1	1.34
	URINARIO	0.15	0	0.0					
	LAVAMANOS	0.1	0	0.0					
	LAVAPLATOS	0.2	4	0.8					
	GRIFO	0.2	0	0.0					
SUMATORIA			4	0.8					
TRAMO AX	INODORO	0.1	0	0.0	0.34	0.47	0.79	1	1.56
	URINARIO	0.15	0	0.0					
	LAVAMANOS	0.1	0	0.0					
	LAVAPLATOS	0.2	7	1.4					
	GRIFO	0.2	0	0.0					
SUMATORIA			7	1.4					
TRAMO AY	INODORO	0.1	0	0.0	0.51	0.41	0.68	1	1.34
	URINARIO	0.15	0	0.0					
	LAVAMANOS	0.1	0	0.0					
	LAVAPLATOS	0.2	4	0.8					
	GRIFO	0.2	0	0.0					
SUMATORIA			4	0.8					

Fuente: Hidroplan y CVA, 2020

Elaborado por: Carolina Gallardo

Para el cálculo del volumen necesario del tanque hidroneumático, se deberá definir la presión hidráulica necesaria en cada uno de los nodos. En el caso del Mercado La Tebaida se han determinado 19 nodos, el correspondiente a la presión de salida del tanque (P_{ON}) es el nodo A. Además, para obtener el cálculo de la presión que se requiere en cada uno de los nodos, se debe establecer las pérdidas de presión producidas desde el aparato más lejano hasta el tanque hidroneumático. Cabe señalar que las pérdidas totales constituyen la suma de las pérdidas por fricción, pérdidas menores, presión estática y presión residual.

Por otro lado, el nodo que prima el diseño del sistema de presión, es aquel que presenta mayores pérdidas totales de carga, en el caso del proyecto el nodo I requiere vencer una altura hidráulica de 29.58 mca, Con este dato, se conoce que el tanque hidroneumático debe entregar por lo menos esa cantidad de presión, para que ese nodo por lo menos alcance una presión de 10 mca. En cuanto a los demás nodos del sistema se deberá restar la presión de cada nodo al valor de 29,58 mca.

Figura 80. Presiones existentes en el Sistema – Mercado La Tebaida

PRESIÓN DEL SISTEMA - MERCADO LA TEBAIDA																								
	PUNTO X	PUNTO Y	PUNTO W	PUNTO V	PUNTO U	PUNTO T	PUNTO S	PUNTO R	PUNTO Q	PUNTO P	PUNTO O	PUNTO N	PUNTO M	PUNTO L	PUNTO I	PUNTO J	PUNTO K	PUNTO H	PUNTO G	PUNTO F	PUNTO E	PUNTO D	PUNTO C	PUNTO B
L	118.89	101.49	100.35	125.73	98.57	118.25	92.46	89.36	73.24	59.53	32.6	48.86	103.01	100.97	63.49	64.93	86.18	124.63	101.18	70.96	48.62	37.08	40.74	45.99
PE	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	0	0	0	0	0	0	0
PR	10																							
PF	5.2	4.4	4.4	5.5	4.3	5.2	4.0	3.9	3.2	2.6	1.4	2.1	4.5	4.4	2.8	2.8	3.8	5.5	4.4	3.1	2.1	1.6	1.8	2.0
CODO	21	20	20	23	19	17	12	15	14	12	10	11	10	10	8	9	11	16	14	13	8	7	5	3
TEE	14	14	13	11	12	13	9	8	6	5	4	5	12	10	7	6	10	12	7	8	6	5	3	3
VALVULA	7	7	7	6	7	7	4	5	5	5	4	5	4	4	4	4	5	5	2	2	2	3	2	2
PL	11.1	10.9	10.4	10.2	9.8	9.8	6.8	7.0	6.0	5.1	4.1	4.9	7.7	6.8	5.0	4.8	7.0	9.0	6.2	6.5	4.5	3.9	2.5	2.1
PT	29.9	18.9	18.4	19.3	17.7	18.6	14.4	14.6	12.8	11.3	9.2	10.6	15.8	14.8	11.4	11.2	14.4	14.5	10.7	9.6	6.6	5.5	4.3	4.1
PRESIONES TOTALES	10.0	11.0	11.5	10.6	12.2	11.3	15.5	15.3	17.1	18.6	20.7	19.3	14.1	15.1	18.5	18.7	15.5	15.4	19.2	20.3	23.3	24.4	25.6	25.8

Fuente: Hidroplan y CVA, 2020
 Elaborado por: Carolina Gallardo

Para obtener el volumen del tanque hidroneumático se utiliza la ecuación 16.9 de la NEC-11, la cual considera el caudal de bombeo (Q_b) obtenido del caudal máximo probable total del dimensionamiento de la acometida, el número de bombas en funcionamiento (N_{bombas}), el número de ciclos por hora (N_{ciclos}), la presión de encendido (P_{ON}) provenientes de la suma de las pérdidas totales del tramo más crítico, la presión de apagado (P_{OFF}) que resulta de la sumatoria de la anterior más 20,66 mca, y el coeficiente que relaciona el tipo de renovación de aire (R_{aire}).

$$W_{thn} = \frac{19 * R_{aire} * Q_b * (P_{OFF} + 10.33)}{N_{bombas} * N_{ciclos} * (P_{OFF} - P_{ON})}$$

$$W_{thn} = \frac{19 * 1.0 * 814.63 * (50.24 + 10.33)}{2.0 * 20 * (50.24 - 29.58)} = 1134.40 [l]$$

VOLUMEN COMERCIAL 300 galones.

En el diseño de la bomba, se toma en cuenta el caudal total requerido por el sistema de 13,58 L/s, el cual se obtuvo de la suma de las demandas de todos los ramales y la presión del nodo más desfavorable igual a 29,58 mca. La potencia requerida de la bomba se define usando la siguiente ecuación:

$$P_b = \rho \cdot g \cdot Q \cdot h_b = \gamma \cdot Q \cdot h_b$$

Donde:

- P_b es la potencia teórica de la bomba (en Vatios; 1 Hp= 745.7 Vatios)
- ρ es la densidad del fluido (1000 kg/m³ en el caso del agua)
- Q es el caudal (m³/s)
- h_b es la ganancia de carga en la bomba o altura dinámica de la bomba (m)

La potencia requerida de la bomba para este proyecto es lo siguiente:

$$P_b = 1000 * 9.81 * 0.1358 * 29.58 = 1832.78 \text{ vatios} = 5.28 \text{ Hp}$$

POTENCIA COMERCIAL 10 Hp

EFICIENCIA ≈ 50%

5.1.6.5. Instalaciones de Agua Sanitaria

El sistema para agua sanitaria conforma las tuberías que transportan el flujo, la caja de revisión, la trampa de grasas y el pozo de recolección perteneciente a la red sanitaria de la zona. Para el dimensionamiento del sistema interno de la central de abastos, se toman consideraciones como: el diámetro de la tubería bajante no debe ser menor que el de la tubería de entrada, el diámetro mínimo que llega a los pozos y cajas de revisión será de 110 mm y se debe usar tubería PVC para el desagüe de todo el sistema.

5.1.6.6. Distribución de Instalaciones Sanitarias

Para este caso se utilizará el Código Colombiano de Fontanería del (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2004), la cual establece lineamientos para la capacidad de descarga de cada aparato sanitario y los respectivos diámetros de tubería de desagüe. A continuación, se indica las figuras respectivas a este tema:

Figura 81. Unidades de Descarga y diámetros de tuberías

Diámetro del tubo, mm (pulgadas)	38 (1-1/2)	51 (2)	64 (2-1/2)	76 (3)	102 (4)	152 (6)	203 (8)	254 (10)	305 (12)
Unidades máximas									
Tubería de desagüe vertical	2 ²	16	32	48	256	1 380	3 600	5 600	8 400
Horizontal	1	8	14	35	216 ³	720 ³	2 640 ³	4 680 ³	8 200 ³
Longitud máxima									
Tubería de desagüe vertical, metros	65	85	148	212	300	510	750		
Horizontal (no limitada)									
1) Se excluye el brazo del sifón									
2) Excepto fregaderos, orinales, máquinas lavaplatos									
3) Basado en una pendiente de 21 mm/m. Para una pendiente de 10 mm/m, multiplique las unidades horizontales de aparatos sanitarios por un factor de 0,8.									

Fuente: INCONTEC 1500 (COLOMBIA)

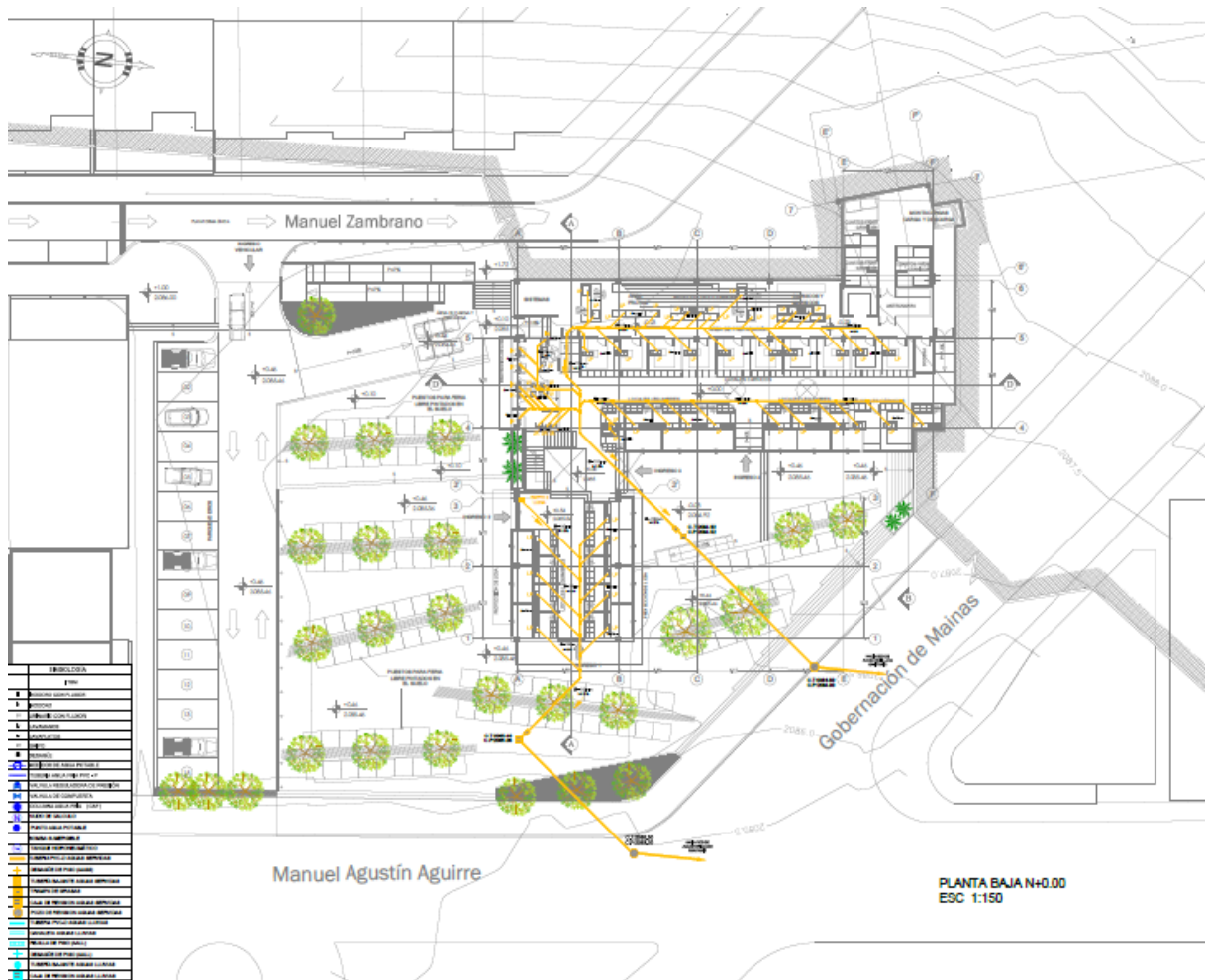
Figura 82. Diámetros establecidos por aparato sanitario

Unidades de descarga		
Tipos de Aparato	Diámetro mínimo de la trampa	Unidades Hunter de descarga
Inodoro (c/tanque)	75 mm (3")	4
Inodoro (c/válvula)	75 mm (3")	8
Bidé	40 mm (1 1/2")	3
Lavatorio	32-40 mm (1 1/4"- 1 1/2")	1-2
Lavadero de cocina	50 mm (2")	2
Lavadero c/triturador desperdicios	50 mm (2")	3
Lavadero de ropa	40 mm (1 1/2")	2
Ducha privada	50 mm (2")	2
Ducha pública	50 mm (2")	3
Tina	40-50 mm (1 1/2"-2")	2-3
Urinario de pared	40 mm (1 1/2")	4
Urinario de piso	75 mm (3")	8
Urinario corrido	75 mm (3")	4
Bebedero	25 mm (1")	1-2
Sumidero	50 mm (2")	2
Para aparatos no especificados (*)	32 mm ó menor (1 1/4" ó menor)	1
	40 mm (1 1/2")	2
	50 mm (2")	3
	65 mm (2 1/2")	4
	75 mm (3")	5
	100 mm (4")	5

Fuente: INCONTEC 1500 (COLOMBIA)

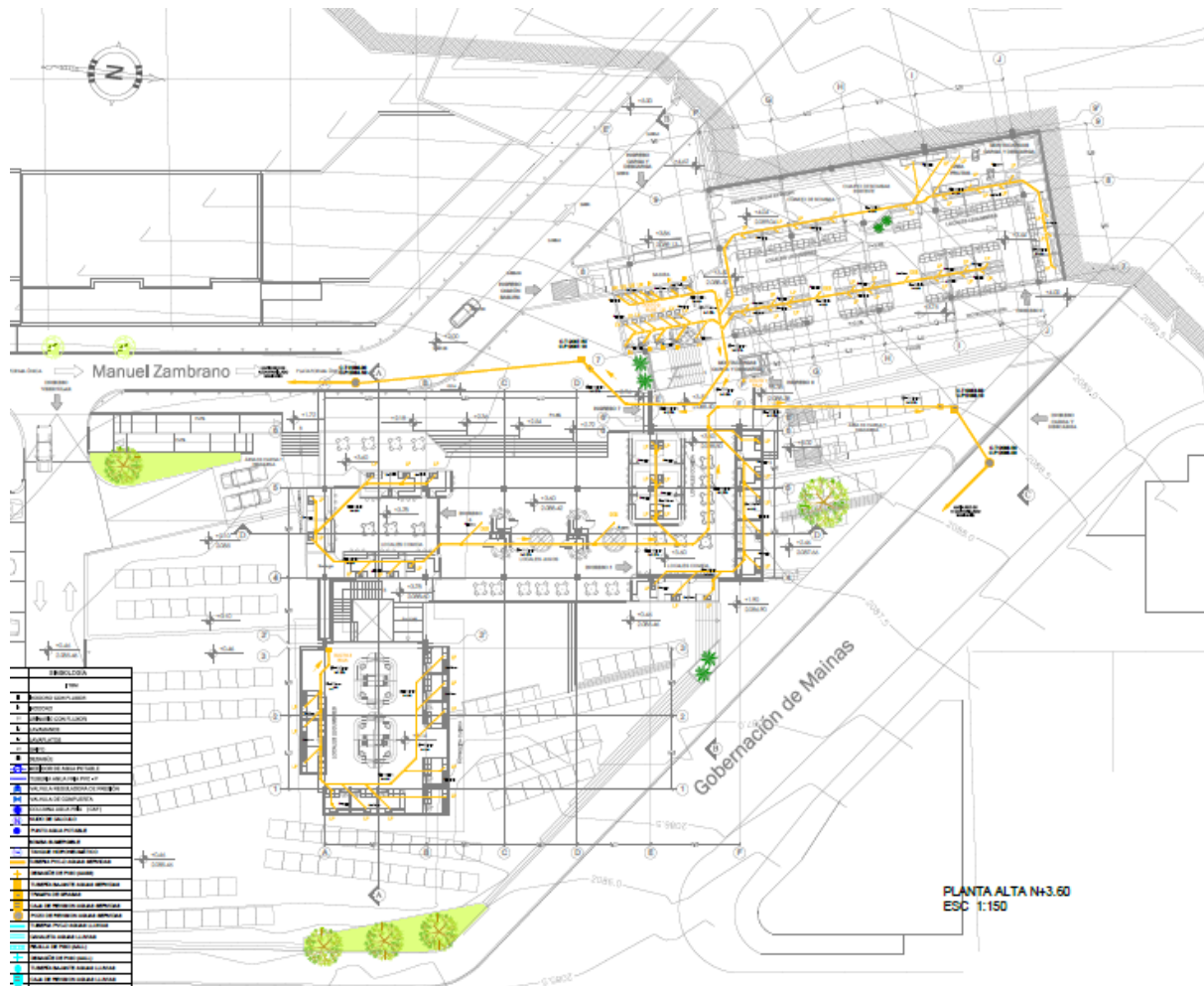
Ahora se indicará el recorrido de las tuberías y la distribución de las cajas de revisión y los pozos de recolección, en cada una de las plantas de la central de abastos.

Figura 83. Distribución Tuberías de aguas servidas Planta Baja - Mercado La Tebaida



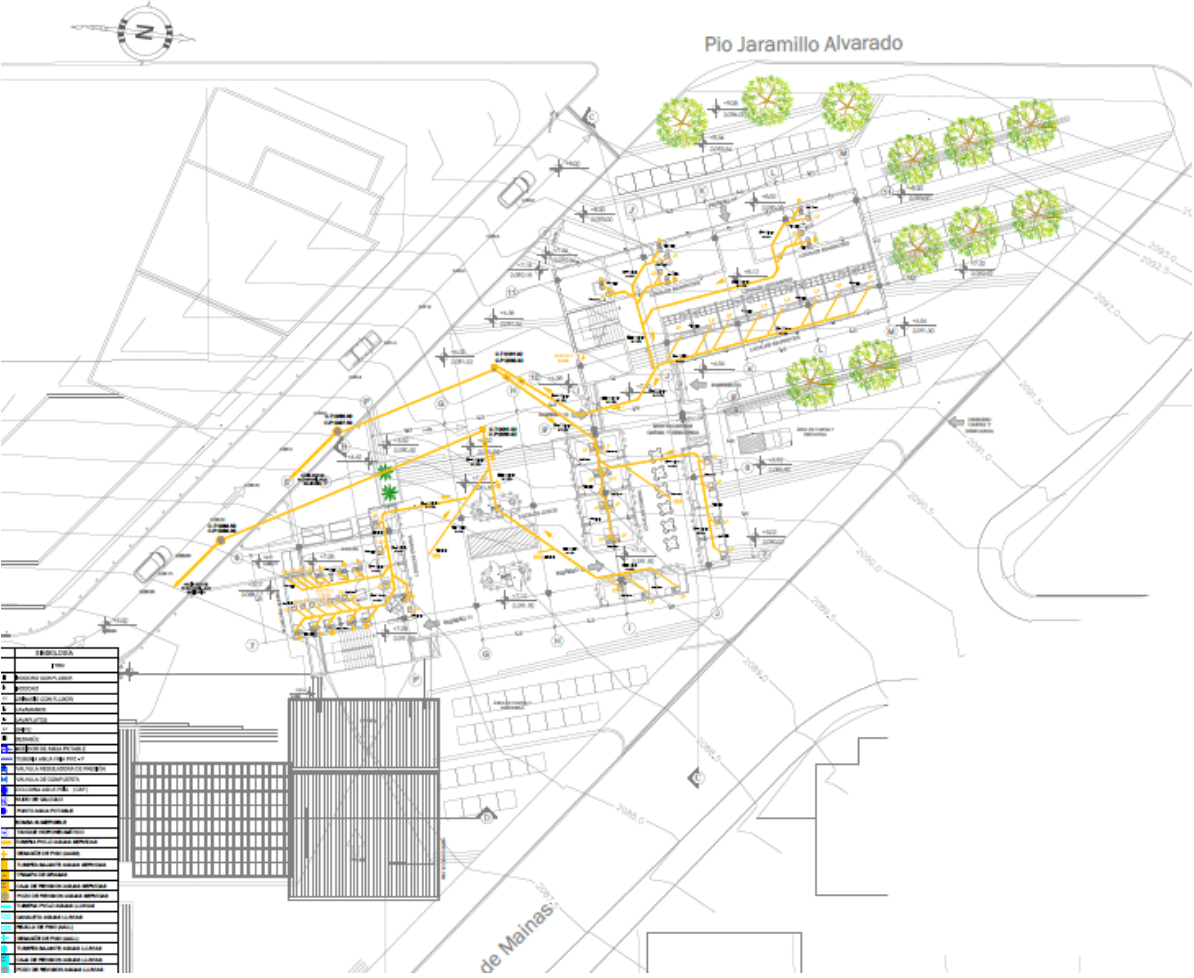
Fuente: Hidroplan y CVA, 2020
Elaborado por: Carolina Gallardo

Figura 84. Distribución Tuberías de aguas servidas Planta Alta N+3.60 - Mercado La Tebaida



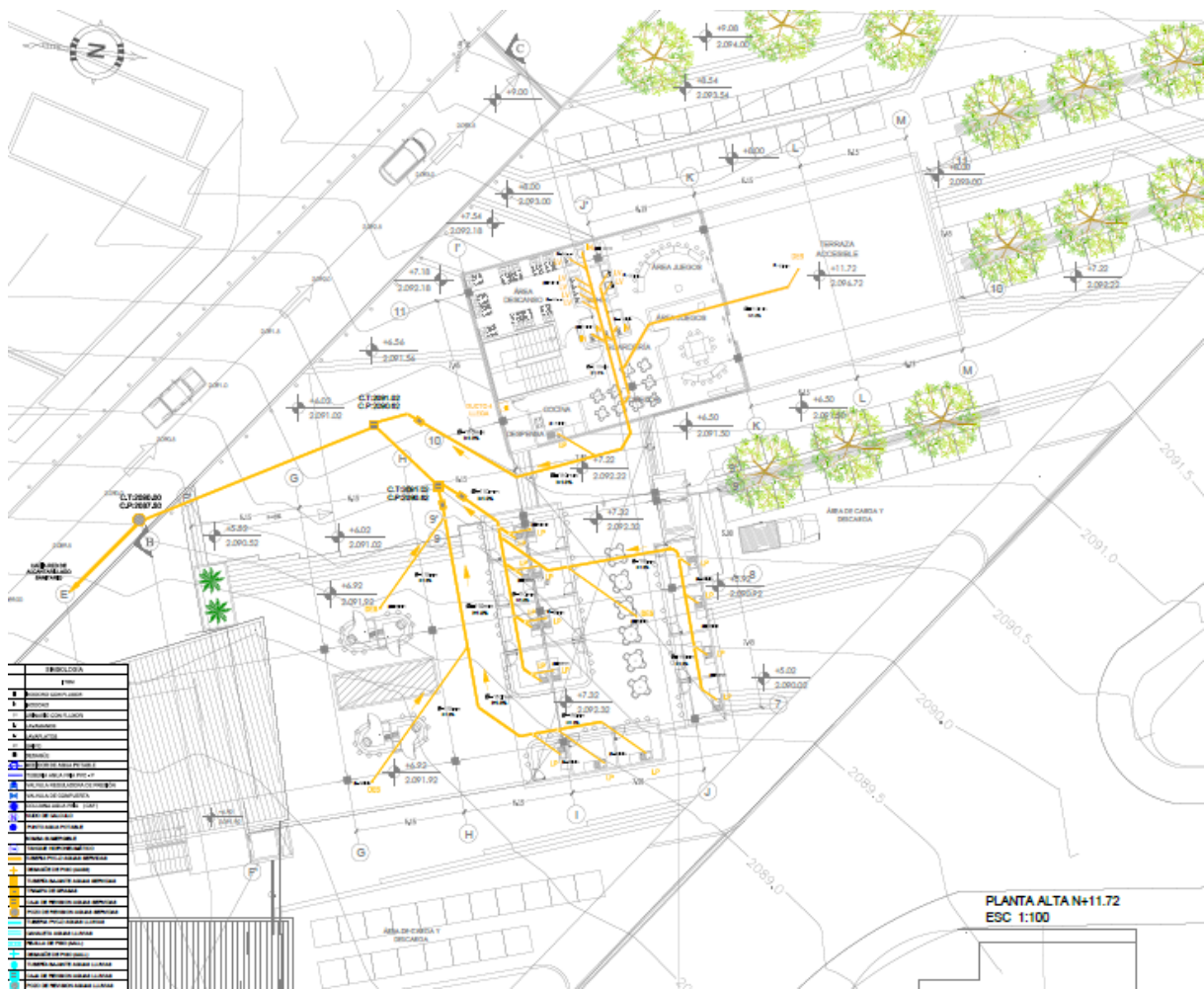
Fuente: Hidroplan y CVA, 2020
Elaborado por: Carolina Gallardo

Figura 85. Distribución Tuberías de aguas servidas Planta Alta N+7.10 - Mercado La Tebaida



Fuente: Hidroplan y CVA, 2020
 Elaborado por: Carolina Gallardo

Figura 86. Distribución Tuberías de aguas servidas Planta Alta N+11.72 - Mercado La Tebaida



Fuente: Hidroplan y CVA,2020
 Elaborado por: Carolina Gallardo

Tabla 35. Unidades de Descarga totales Planta Baja – Mercado La Tebaida

MERCADO LA TEBAIDA PLANTA BAJA			
Aparato sanitario	Número	U.D. por aparato	U.D. TOTALES
Lavabo	5	2	10
Lavaplatos	56	3	168
Inodoro	6	4	24
Desague	0	2	0
Urinario	3	4	12
UNIDADES DE DESCARGA TOTALES DEL SISTEMA			214

Fuente: Hidroplan y CVA, 2020
Elaborado por: Carolina Gallardo

Tabla 36. Unidades de Descarga totales Planta Alta N+3.60 caja 1 – Mercado La Tebaida

MERCADO LA TEBAIDA PLANTA CAJA 1			
Aparato sanitario	Número	U.D. por aparato	U.D. TOTALES
Lavabo	7	2	14
Lavaplatos	32	3	96
Desague	2	2	4
Inodoro	7	4	28
Urinario	4	4	16
UNIDADES DE DESCARGA TOTALES DEL SISTEMA			158

Fuente: Hidroplan y CVA, 2020
Elaborado por: Carolina Gallardo

Tabla 37. Unidades de Descarga totales Planta Alta N+3.60 caja 2 – Mercado La Tebaida

MERCADO LA TEBaida CAJA 2			
Aparato sanitario	Número	U.D. por aparato	U.D. TOTALES
Lavabo	0	2	0
Lavaplatos	22	3	66
Desague	2	2	4
Inodoro	0	4	0
Urinario	3	4	12
UNIDADES DE DESCARGA TOTALES DEL SISTEMA			82

Fuente: Hidroplan y CVA, 2020

Elaborado por: Carolina Gallardo

Tabla 38. Unidades de Descarga totales Planta Alta N+7.10 – Mercado La Tebaida

MERCADO LA TEBaida PLANTA ALTA 2			
Aparato sanitario	Número	U.D. por aparato	U.D. TOTALES
Lavabo	12	2	24
Lavaplatos	26	3	78
Desague	3	0	0
Inodoro	14	4	56
Urinario	4	4	16
UNIDADES DE DESCARGA TOTALES DEL SISTEMA			174

Fuente: Hidroplan y CVA, 2020

Elaborado por: Carolina Gallardo

Tabla 39. Unidades de Descarga totales Planta Alta N+11.72 – Mercado La Tebaida

MERCADO LA TEBaida PLANTA ALTA 3			
Aparato sanitario	Número	U.D. por aparato	U.D. TOTALES
Lavabo	7	2	14
Lavaplatos	16	3	48
Desague	4	0	0
Inodoro	4	4	16
Urinario	0	4	0
UNIDADES DE DESCARGA TOTALES DEL SISTEMA			78

Fuente: Hidroplan y CVA, 2020

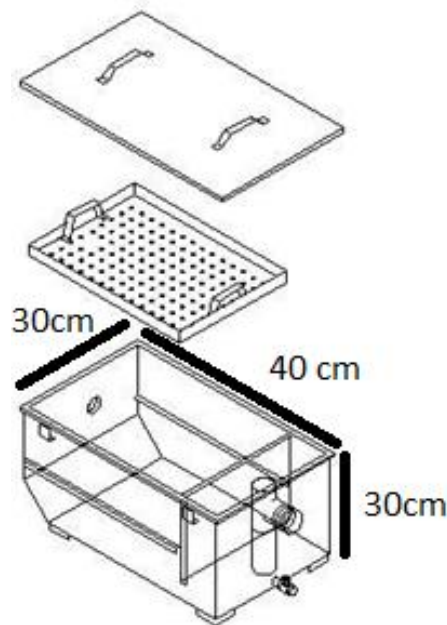
Elaborado por: Carolina Gallardo

5.1.6.7. Diseño de Trampa de Grasas

Para garantizar un mejor funcionamiento del sistema de aguas servidas, es requerido la instalación de un elemento que separe las grasas que generalmente se acumulan en los líquidos desechados por las edificaciones para uso comercial. La trampa de grasas está constituida por un principio de densidad de fluidos como grasas y aceites, es decir se aprovecha el proceso en que las grasas flotan debido a que son menos densas que el agua que las contiene.

Además, ese elemento contiene un sello hidráulico (sifón), el cual se posiciona dentro de un recipiente y recoge los residuos que flotan en la superficie del líquido. El diseño de la trampa de grasas se ha basado en las recomendaciones del (Ministerio de Desarrollo Económico, 2000), que estipula en el Reglamento técnico de Agua Potable y Saneamiento Básico. Conforme a este documento, en la siguiente figura se indica las dimensiones que la trampa de grasas debe tener.

Figura 87. Dimensiones mínimas – Trampa de Grasas

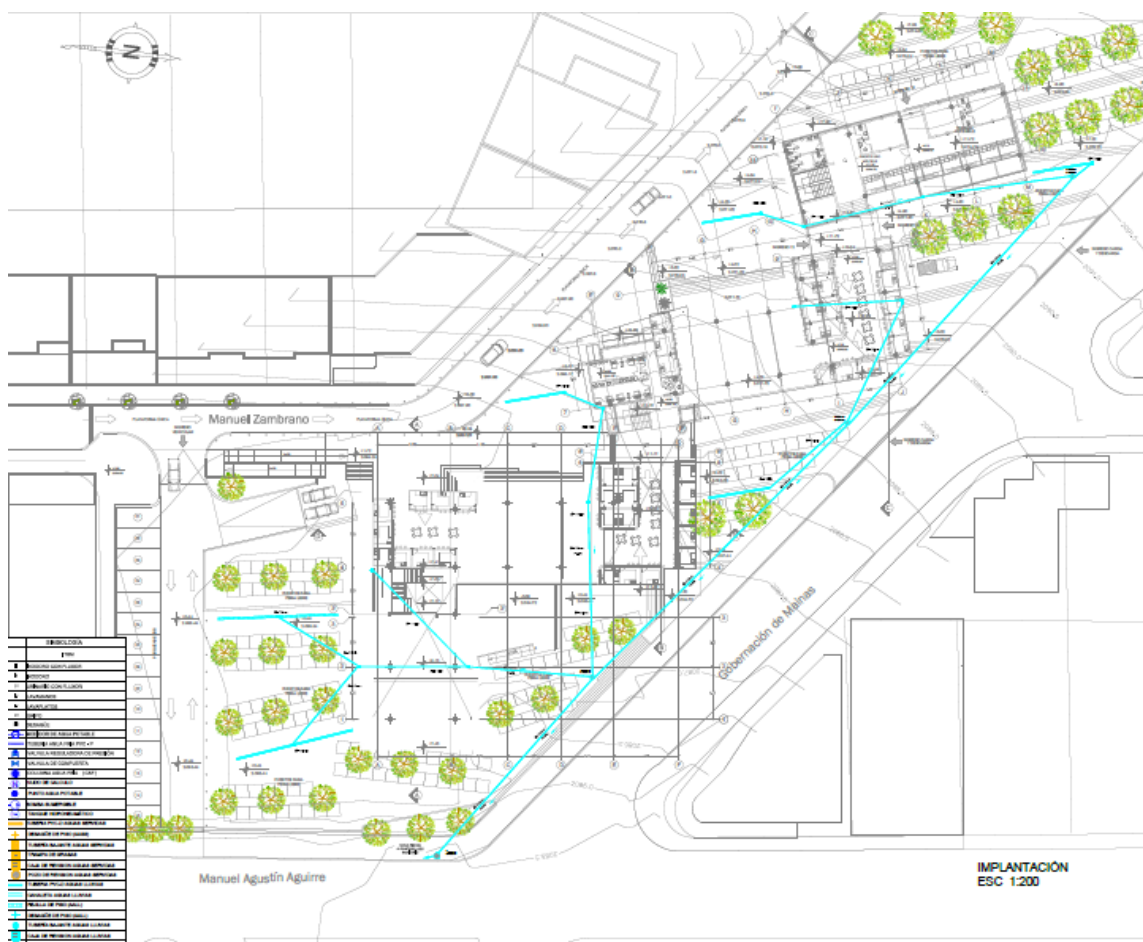


Fuente: Hidroplan y CVA, 2020

5.1.6.8. Instalaciones de Aguas Lluvias

En las instalaciones de aguas lluvias, se requiere realizar un dimensionamiento de las tuberías de drenaje y bajantes de aguas lluvias. Además, se instalarán drenajes en las cubiertas de cada bloque del mercado para conducir el caudal pluvial acumulado en ella hacia el sistema de alcantarillado del proyecto. Para cubiertas que tengan una pendiente mayor al 0.5%, se instalarán canaletas en el borde inferior y éstas se conectarán con las bajantes de aguas lluvias en los extremos. También, en las afueras del mercado se encontrarán en sitios estratégicos rejillas de piso y desagües y de esa manera complementar el sistema de red pluvial. A continuación, se indica la distribución de cada uno de los elementos y su respectiva ubicación.

Figura 88. Distribución de tuberías de aguas lluvias –Mercado La Tebaida



Fuente: Hidroplan y CVA, 2020

Elaborado por: Carolina Gallardo

Figura 90. Diámetros de los bajantes de aguas de escorrentía en función de la superficie recogida

AGUAS SERVIDAS				AGUAS LLUVIAS			Ø COLECTOR (mm)
Ø COLECTOR (mm)	MAX N°DE UNIDADES DE DESCARGA			MAX. SUPERFICIE RECOGIDA m ²			
	1%	2%	4%	1%	2%	4%	
50	1	1	1	8	12	17	50
50	2	2	3	13	20	27	50
50	7	9	12	28	41	58	50
75	17	21	27	50	74	102	75
75	27	36	48	80	116	163	75
110	114	150	210	173	246	352	110
125	270	370	540	307	437	618	125
160	510	720	1050	488	697	995	160
200	1290	1860	2640	1023	1488	2065	200
250	2520	3600	5250	1814	2557	3720	250
300	4390	6300	9300	3022	4231	6090	300

Fuente: Carrera Falcón, J. (2006)

5.1.7. Señalización interior

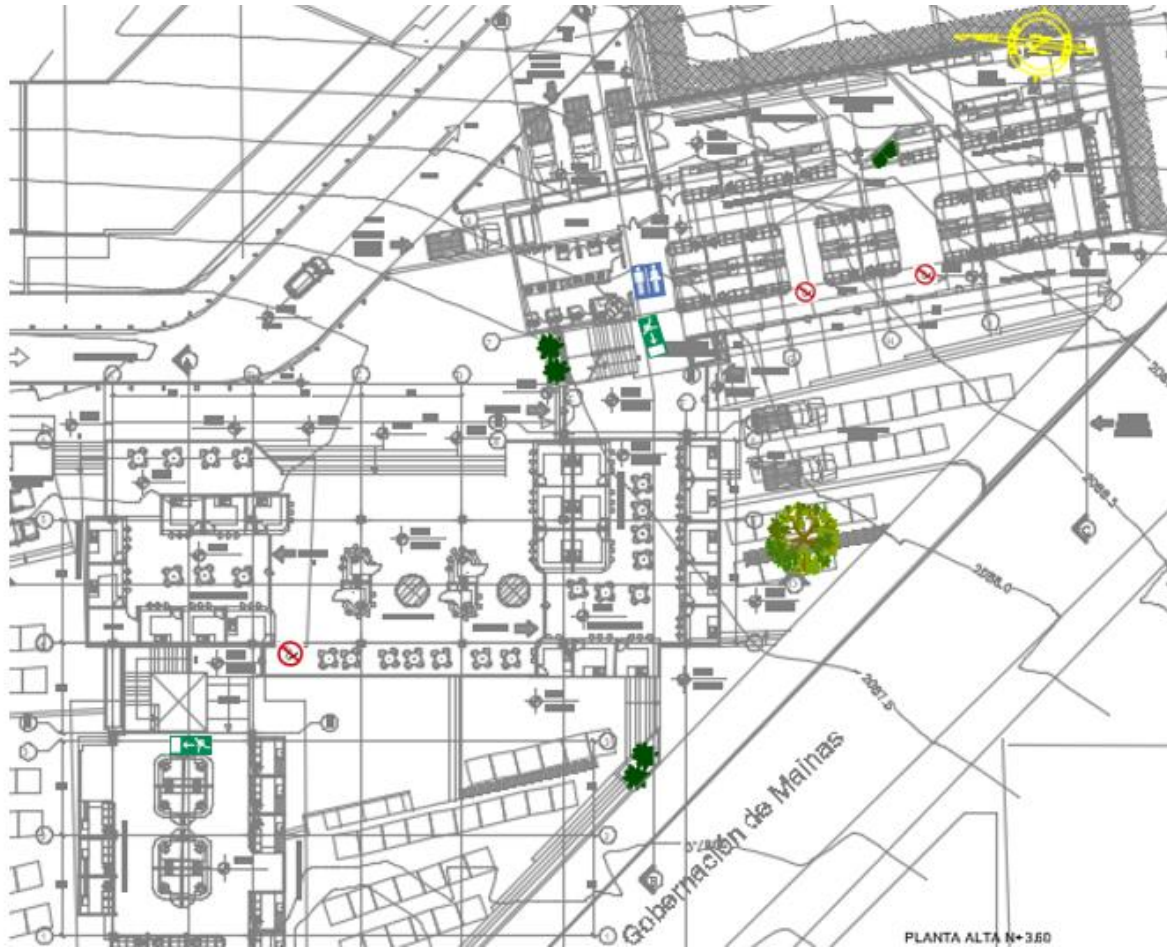
Con respecto a la conformación de los giros de trabajo del Mercado La Tebaida y su respectiva distribución de uso, se ha previsto la señalización general que se podría aplicar a cada una de los niveles que componen la central de abastos. A continuación, en las figuras se identifican cada una de las señales.

Figura 91. Señalización interior Planta Baja



Fuente: Hidroplan y CVA, 2020

Figura 92. Señalización interior Planta Alta 1



Fuente: Hidroplan y CVA, 2020

Figura 93. Señalización interior Planta Alta 2



Fuente: Hidroplan y CVA, 2020

5.1.8. Señalización exterior

Con la nueva conformación del Mercado La Tebaida, la cual se ha compuesto en la extensión del establecimiento hasta la Avenida Pío Jaramillo Alvarado; se ha propuesto la implementación de señales de tránsito para habitar a las personas aledañas a la nueva circulación del sitio. Asimismo, se ha previsto letreros para indicar la entrada a los parqueaderos de la central de abastos. Cabe recalcar que estas señales siguen los lineamientos de la norma INEN, explicados en el apartado 1.8 del capítulo 3 de este trabajo.

En la intersección de la calle Manuel Zambrano con la Avenida Gobernación de Mainas, se utilizará la señal preventiva PARE, para que los vehículos se detengan al salir a la avenida principal. Por otra parte, al subir a través de la Avenida Gobernación de Mainas hasta llegar a la Avenida Pío Jaramillo Alvarado se ubicará una señal de CEDA EL PASO. En cambio, al subir a la Avenida Pío Jaramillo Alvarado mediante la calle Manuel Zambrano, se colocará cerca de la aproximación una señal de NO ENTRE y en el piso líneas longitudinales, debido a que esta vía sigue un solo sentido de orientación.

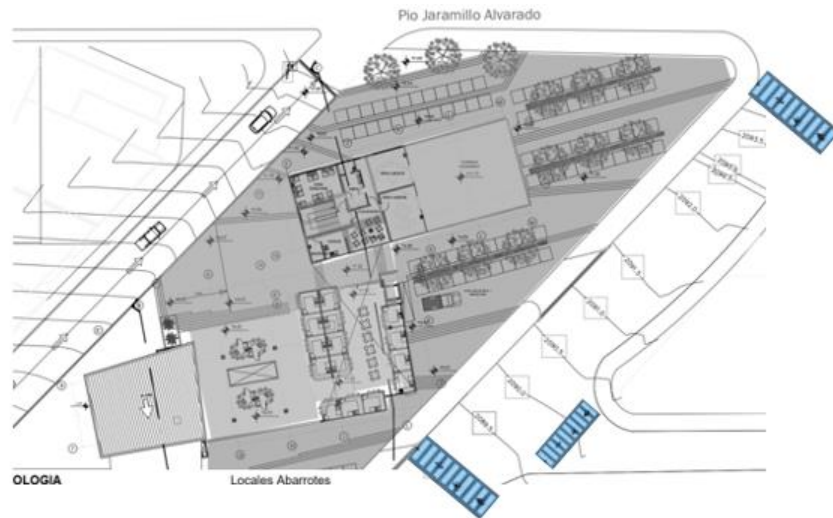
Figura 95. Ubicación de señalización exterior



Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

Para el cruce de peatones, se ubicará líneas transversales en las siguientes zonas: al inicio y final de la Avenida Gobernación de Mainas y en la intersección con la calle Manuel Zambrano, de igual manera, en la Avenida Manuel Aguirre. Para el acceso al parqueadero, se colocará bordillos montables y una señal de información en su entrada. De misma manera, cada puesto de parque contará con un bordillo y se lo delimitará con líneas longitudinales paralelas.

Figura 96. Ubicación de líneas transversales para peatones



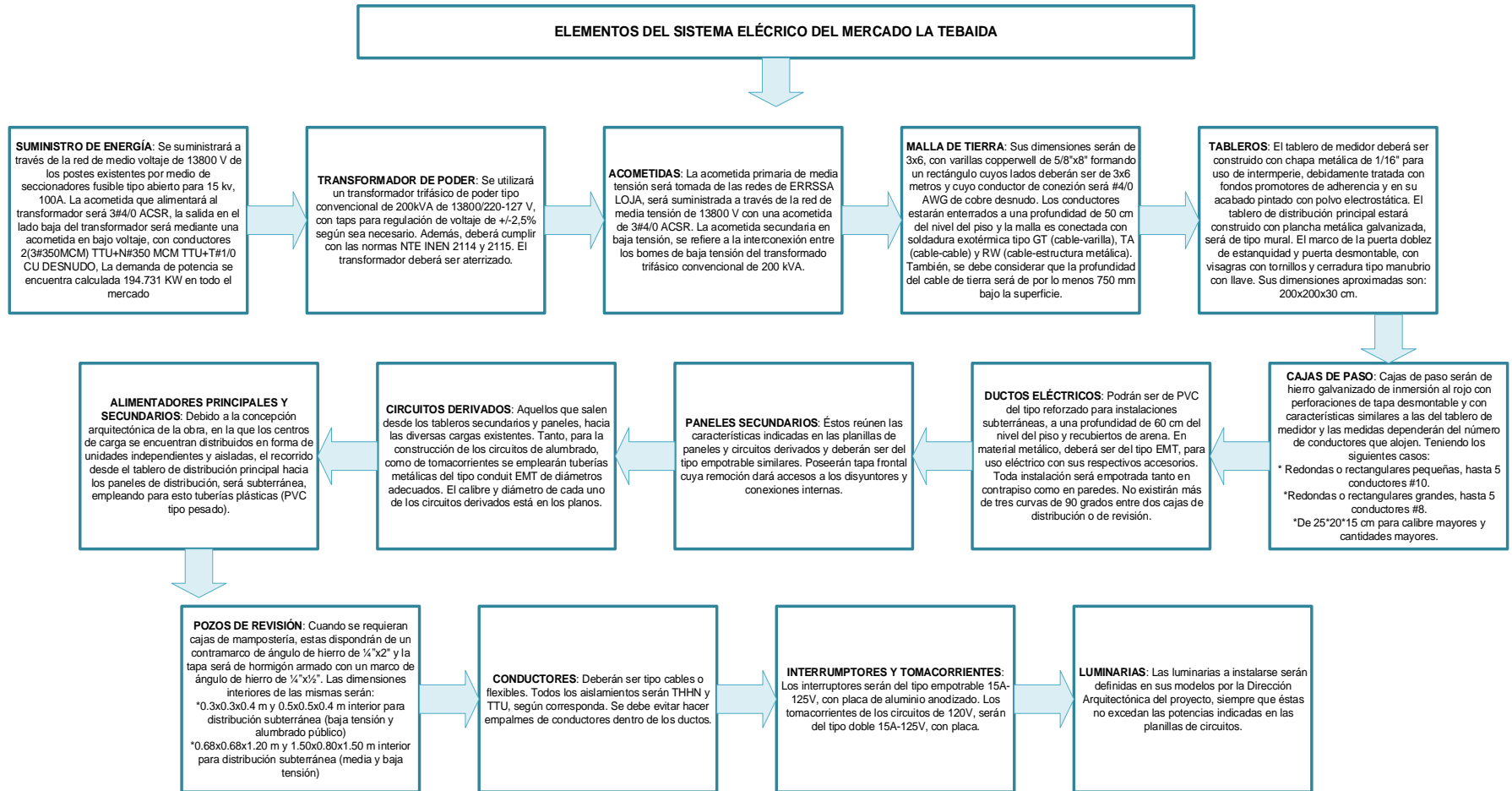
Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

5.1.9. Eléctrico

En este componente se propone que la central de abastos se alimente a nivel de media tensión de los postes existentes 134159 y 134160 en estructura tipo castillo de la empresa eléctrica ERRSSA-LOJA, ésta acometida será acogida por un transformador trifásico convencional en poste de 200 Kva. Además, desde este equipo se alimentará un tablero de distribución de medidores con una acometida sustentada en los estudios de demanda de este proyecto, el cual proporcionará energía a los diferentes tableros y paneles de los diferentes puntos del edificio. (HIDROPLAN Y CVA, 2020).

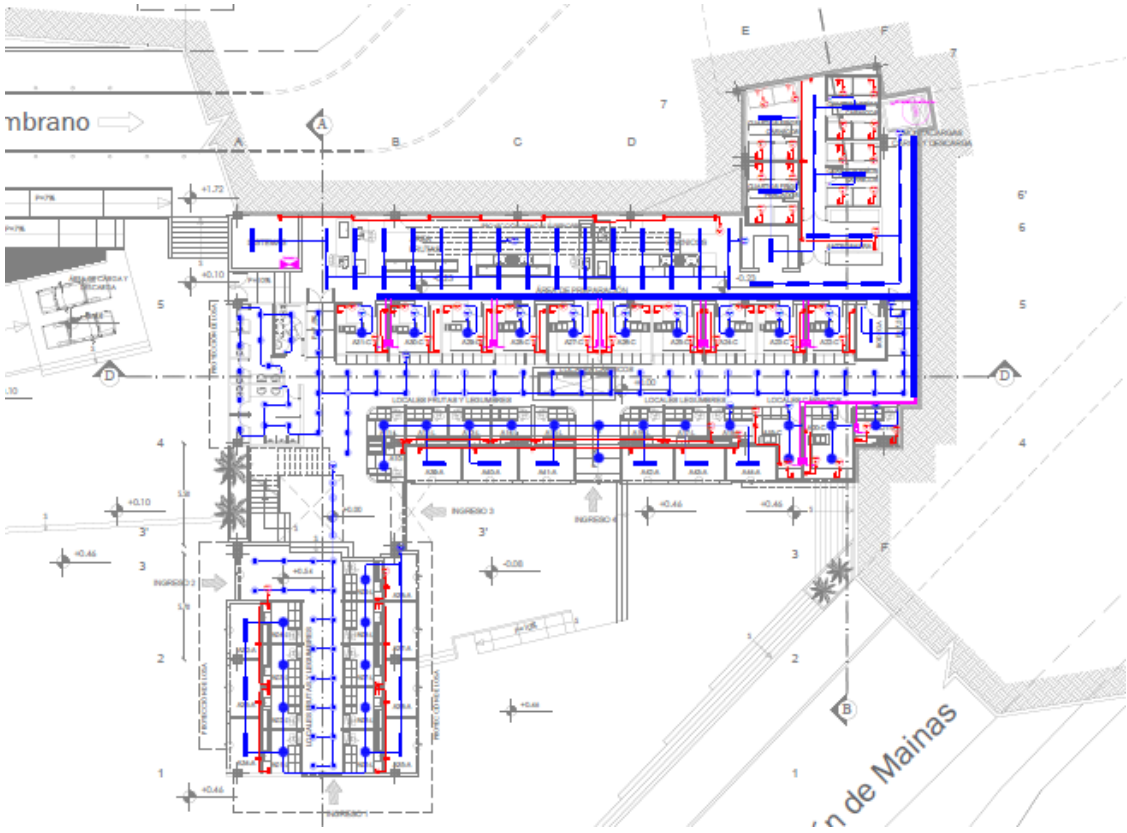
Por otro lado, en el siguiente mapa conceptual se indica los elementos que deben constituir en el sistema eléctrico del Mercado La Tebaida, con sus respectivas especificaciones técnicas. Además, en las posteriores figuras se muestra el diseño de tomacorrientes normales, iluminación interior y la red eléctrica de medio y bajo voltaje en implantación que toda la central necesita para su distribución de energía.

Figura 97. Elementos del sistema electrónico del Mercado La Tebaida



Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

Figura 99. Tomacorrientes normales, iluminación interior Planta Baja N+0.00



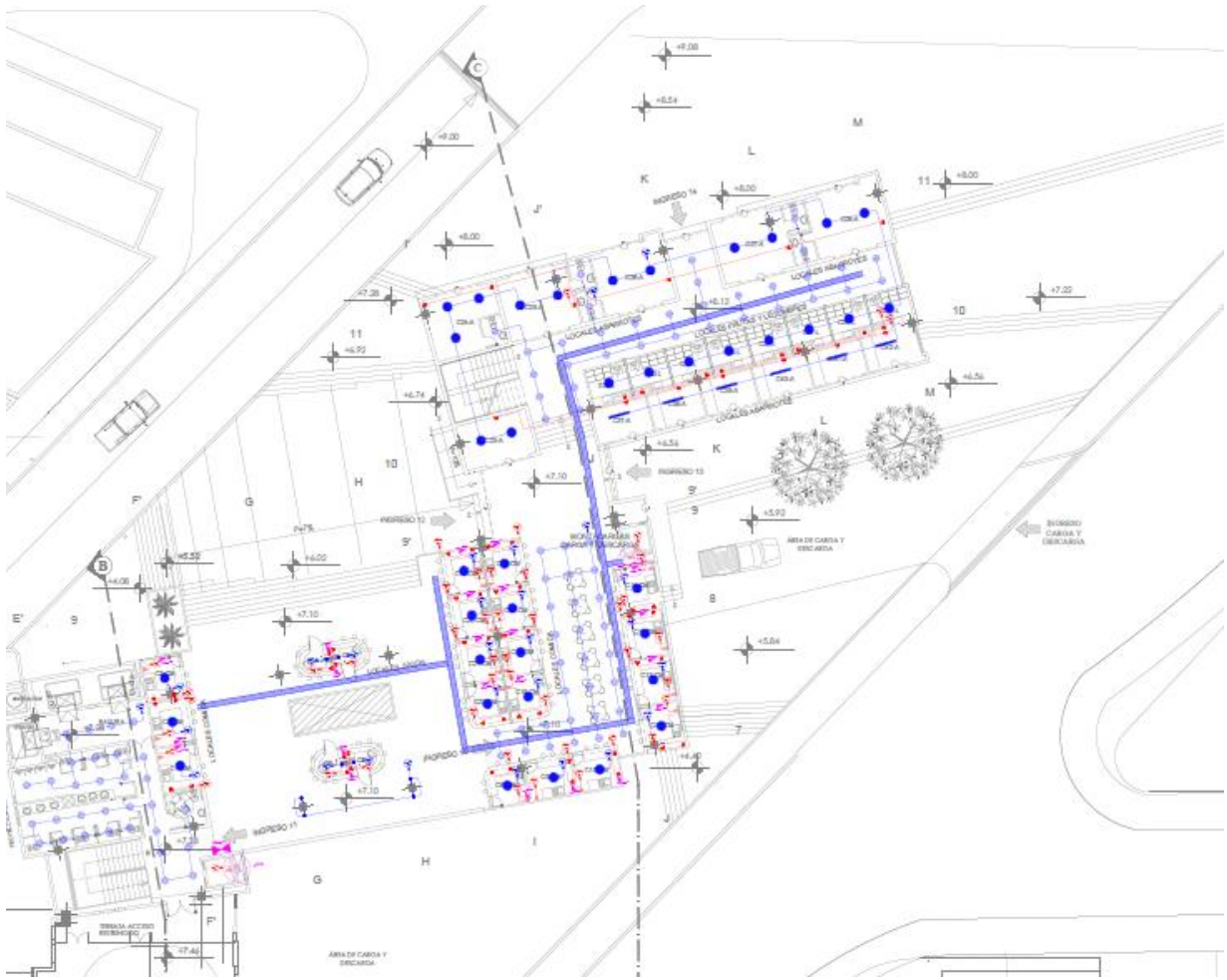
Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

Figura 100. Tomacorrientes normales, iluminación interior Planta Alta N+3.60



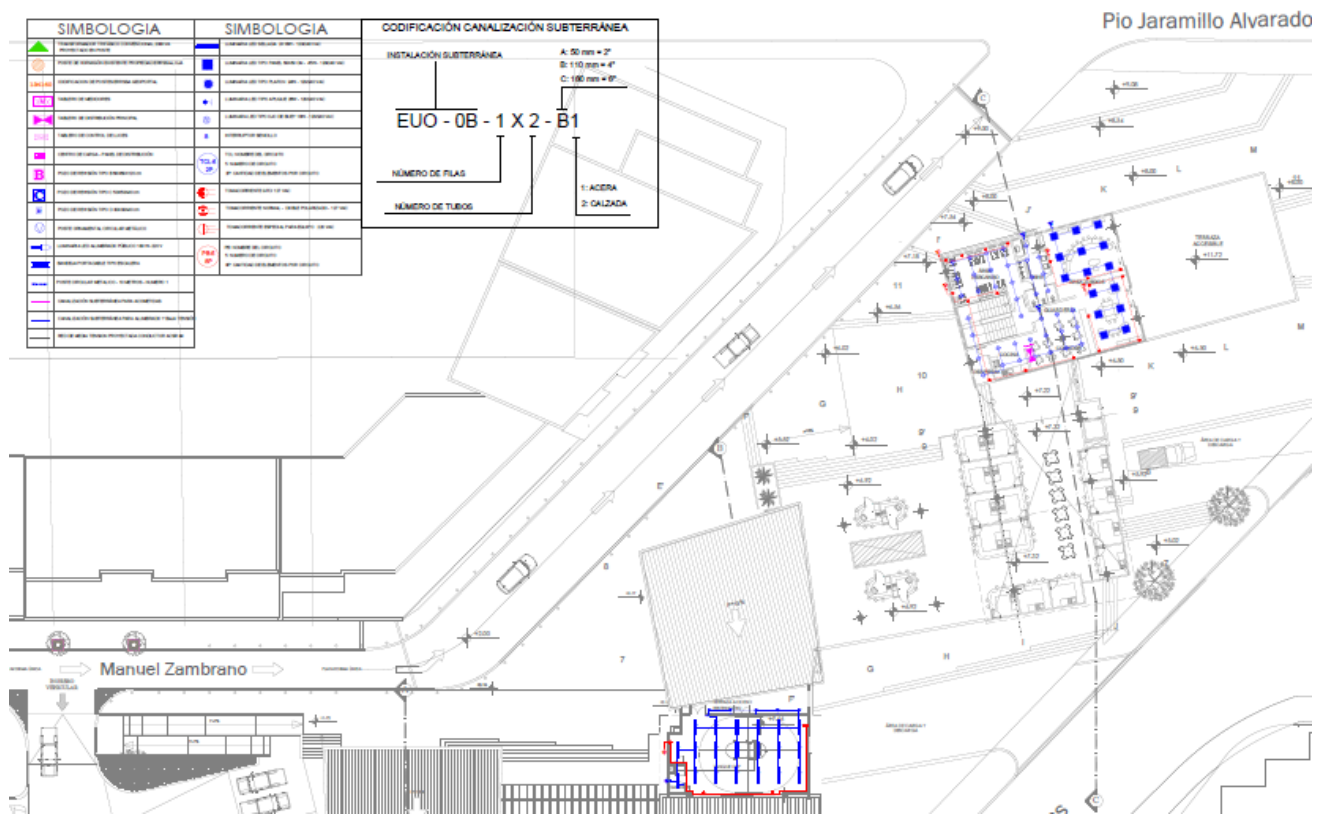
Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

Figura 101. Tomacorrientes normales, iluminación interior Planta Alta N+7.10



Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

Figura 102. Tomacorrientes normales, iluminación interior Planta Alta N+11.72



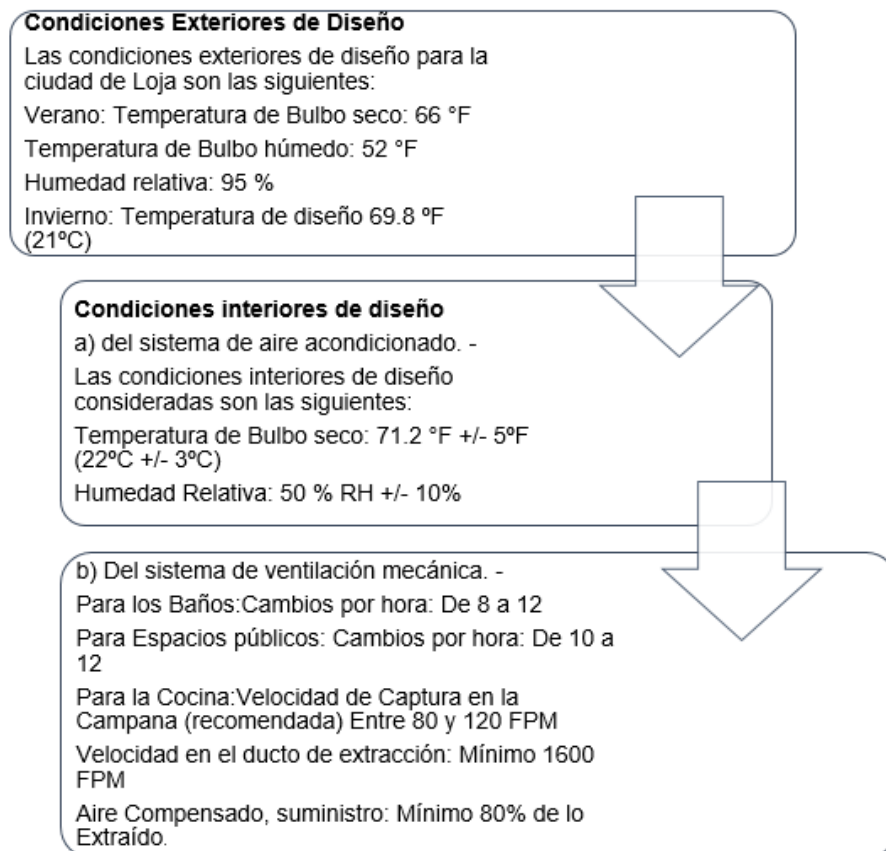
Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

5.1.10. Electromecánico

El proyecto está constituido por: Planta alta N+3,60 y planta alta 7,10 con locales gastronómicos y baños públicos y planta baja N+0.00 con baños públicos. Por ello se ha tomado las siguientes consideraciones para el diseño. Pues, El diseño del sistema de Aire Acondicionado de cada uno de los ambientes ha sido realizado de acuerdo con las consideraciones permisibles de cargas térmicas, confort térmico, condiciones exteriores ambientales y niveles de ruido. (HIDROPLAN & CVA, 2020)

Así mismo, los criterios del Sistema de Ventilación Mecánica están aplicados de acuerdo con las normas sugeridas por ASHRAE y a los requerimientos de cada ambiente y cada aplicación. Las condiciones de diseño para la ciudad de Loja son las siguientes:

Figura 103. Criterios de Diseño



Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

Figura 104. Sistema de Ventilación y Extracción

Sistema de Ventilación de Baños:

Los baños contarán con un sistema de ventilación de extracción de olores centralizado los cuales tendrán un funcionamiento continuo. Las rejillas de extracción estarán conectadas a un ducto de tol galvanizado por medio de ductos flexibles, el cual tendrá una presión negativa generada por extractores tipo centrífugo en línea ubicados sobre el tumbado del área, expulsando los olores al exterior del edificio por medio de rejillas en pared.

Los baños independientes constarán con un sistema de extracción mecánica, de extractores tipo baño conectados a ductos PVC según sea el caso y funcionarán al prender la luz del baño. Los olores serán descargados al exterior del edificio.

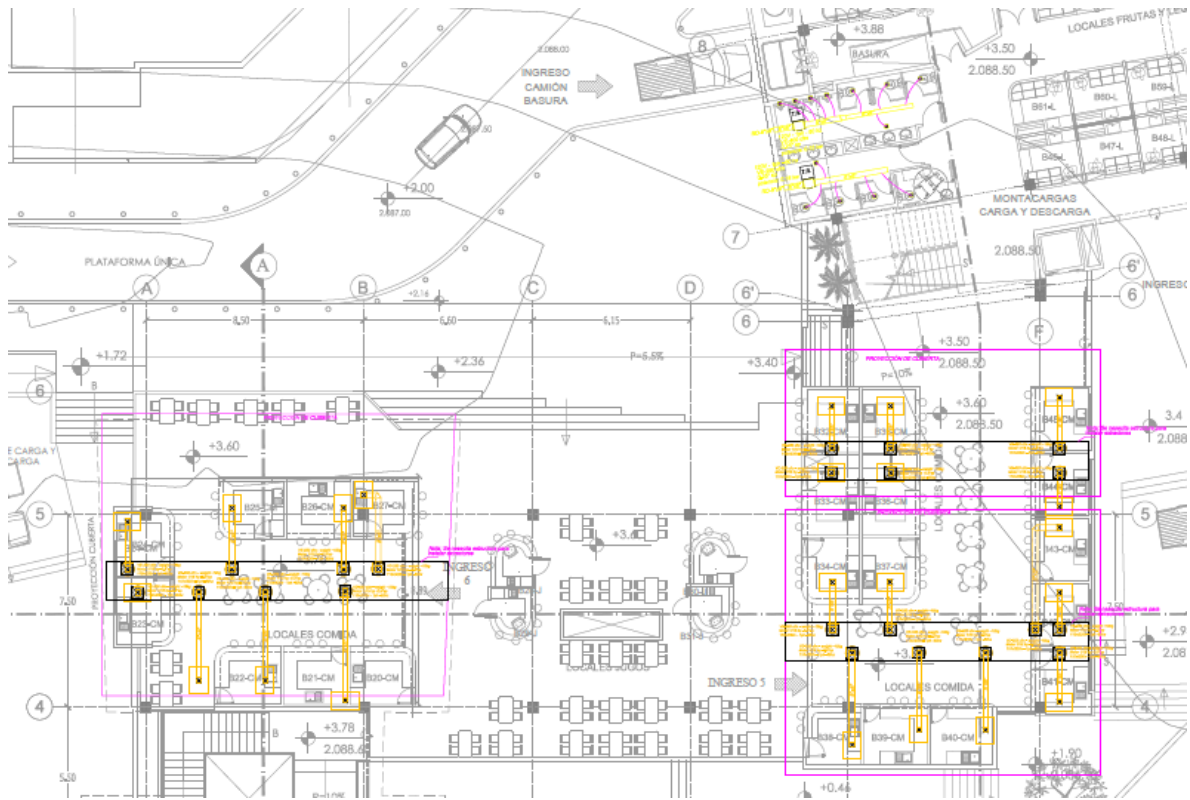
**Sistema de Extracción Mecánica de Locales
Gastronómicos:**

La cocina contará con campanas de extracción suministradas por el propietario las cuales funcionarán al prender dicha campana. El extractor hongo de la campana de cocina estará conectado a un ducto fabricado con hierro negro de 2mm de espesor soldados, de acuerdo con las normas, los cuales tendrán presión negativa generada por el extractor ubicado en la cubierta.

El suministro de aire de la campana de cocina estará conectado a un ducto fabricado de tol galvanizado, de acuerdo con la norma, el cual compensará en un 80% a 90% la extracción de la campana. Se consideran equipos de extracción con motores de 1/15 HP de potencia, monofásicos y aproximadamente 350cfm dependiendo del tamaño de la campana que será suministrada por cada cliente.

Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

Figura 105. Climatización y Ventilación Planta Alta N+3.60



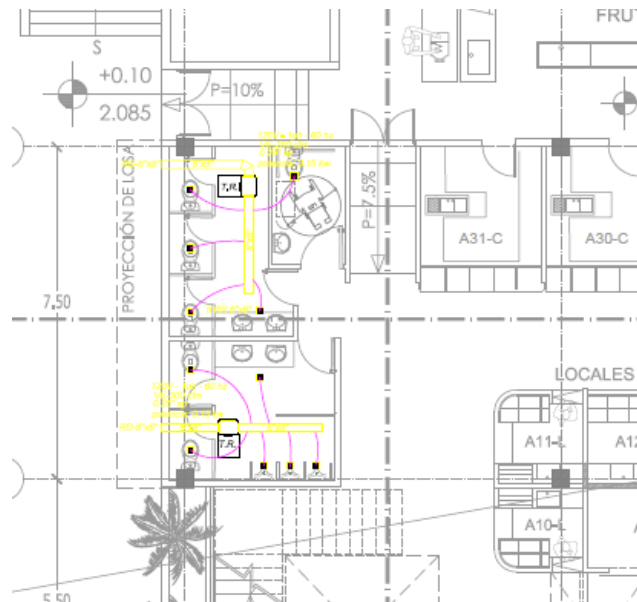
Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

Figura 106. Climatización y Ventilación Planta Alta N+7.10



Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

Figura 107. Climatización y Ventilación Planta Baja N+0.00

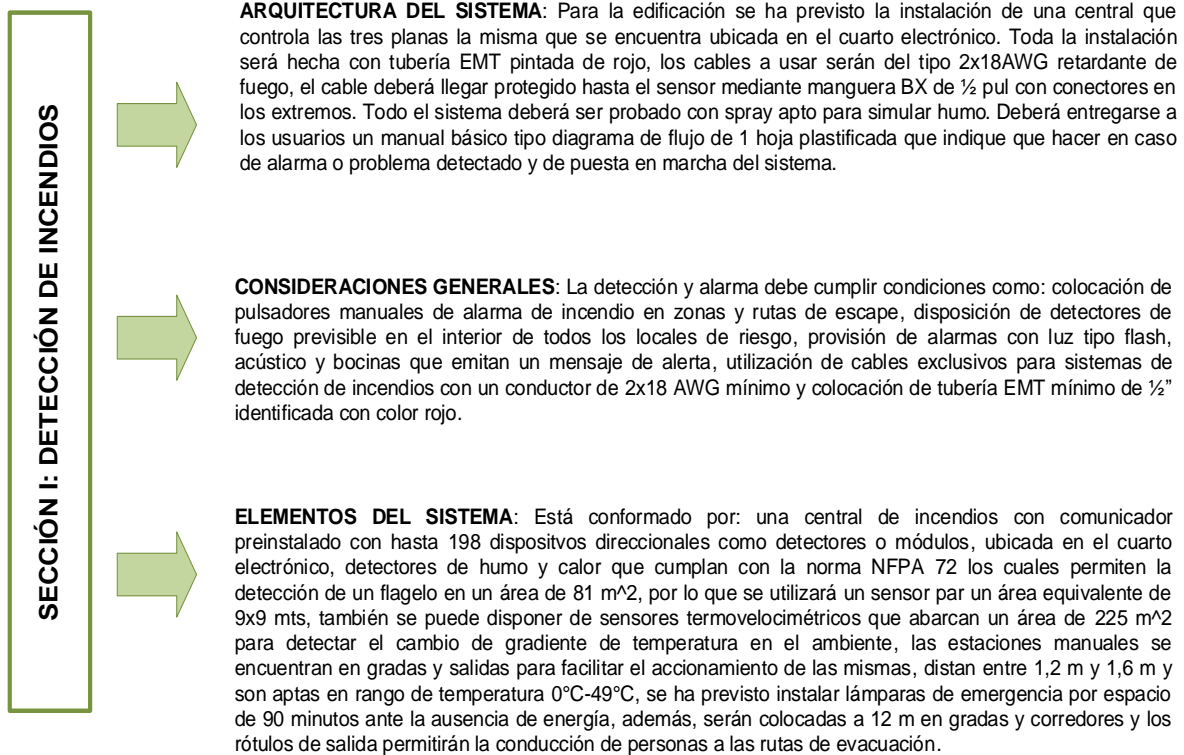


Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

5.1.11. Electrónico

Con el fin de mejorar el sistema de mercados y abastos de la ciudad de Loja se ha realizado los diseños electrónicos para lograr un mejor aprovechamiento del espacio físico y así fortalecer la estructura y los servicios necesarios para su integración. Para ello se ha tomado como base los planos arquitectónicos y las necesidades de los usuarios, de tal manera que se pueda generar parámetros de confiabilidad y flexibilidad al disponer de dichos sistemas. (HIDROPLAN & CVA, 2020). A continuación, se indica cada una de las secciones que conforman este componente, con sus respectivas especificaciones técnicas.

Figura 108. Sección I: Detección de Incendios



Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

Figura 109. Sección II: Sistema de Cableado Estructurado

SECCIÓN II: SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

EQUIPAMIENTO PREVISTO: Conforman todos los elementos de red para cableado estructurado deberán ser de un solo fabricante como patch cords, cable FUTP Cat6A, Jacks RJ45, patch panel, faceplate, fibra óptica, conectores de fibra óptica.

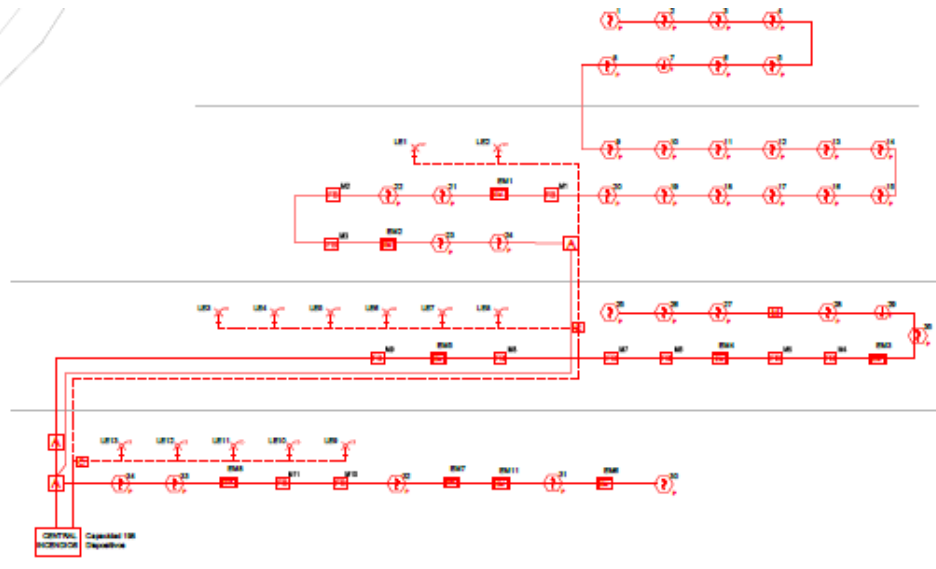
CRITERIOS DE DISEÑO: Debido a que el edificio no cuenta con un cuarto electrónico se ha previsto instalar un rack de comunicaciones en la oficina de seguridad en planta baja. Las canalizaciones subterráneas se colocan bajo la calle más cercana hacia el cuarto electrónico. Las canaletas serán de tipo escalerilla anclada al techo y sus dimensiones serán de 30x10 cm

DISEÑO DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO: El sistema de cableado horizontal corresponde a la sección que va desde el cuarto electrónico hasta el área de trabajo, se lo realiza sobre las vigas de techo para tener un espacio de maniobra de 15 cm. En las instalaciones se colocarán puntos de wi-fi y puntos de red en la oficina de la administración del mercado. Por otro lado, el sistema de Rack de 24 UR debe contar con puerta frontal y trasera de acero laminado en frío, una bandeja interna metálica para soporte de equipos, regletas de toma corrientes internas verticales y deben estar conectados a tierra.

SISTEMA DE TIERRA PARA CUARTO ELECTRÓNICO: El mercado contará con un sistema de tierra el cual se conectará en el área de cuarto electrónico, con el objeto de desviar fallas a tierra de bajo voltaje, corriente de ruido inducidas, entre otras. La malla de puesta a tierra deberá tener un valor de resistencia menor a 5 ohmios esta deberá ser independiente de la malla del sistema de energía general del mercado y de los pararrayos, sin embargo deberá estar interconectada y equipotenciada con las mallas mencionadas. Desde la barra general de tierra en cada cuarto se realizará las conexiones a tierra hacia los diferentes elementos que se encuentran en el cuarto electrónico como son equipos, Racks, etc., esta conexión se la realizará con cable No. 6 superflex AWG de color verde.

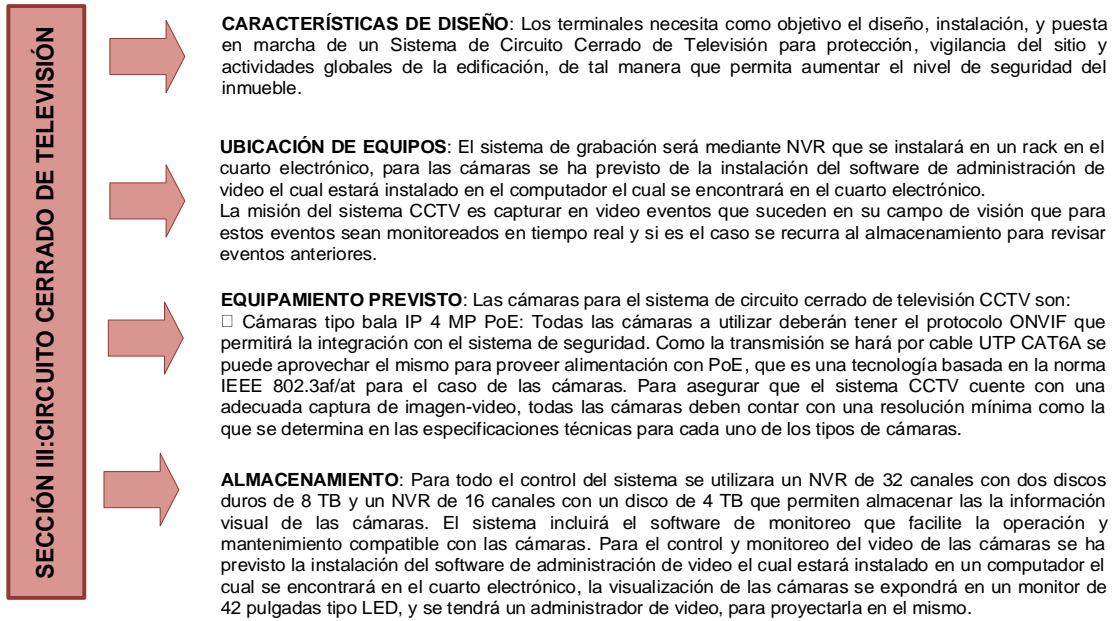
Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

Figura 110. Tipología de Sistema contra incendios



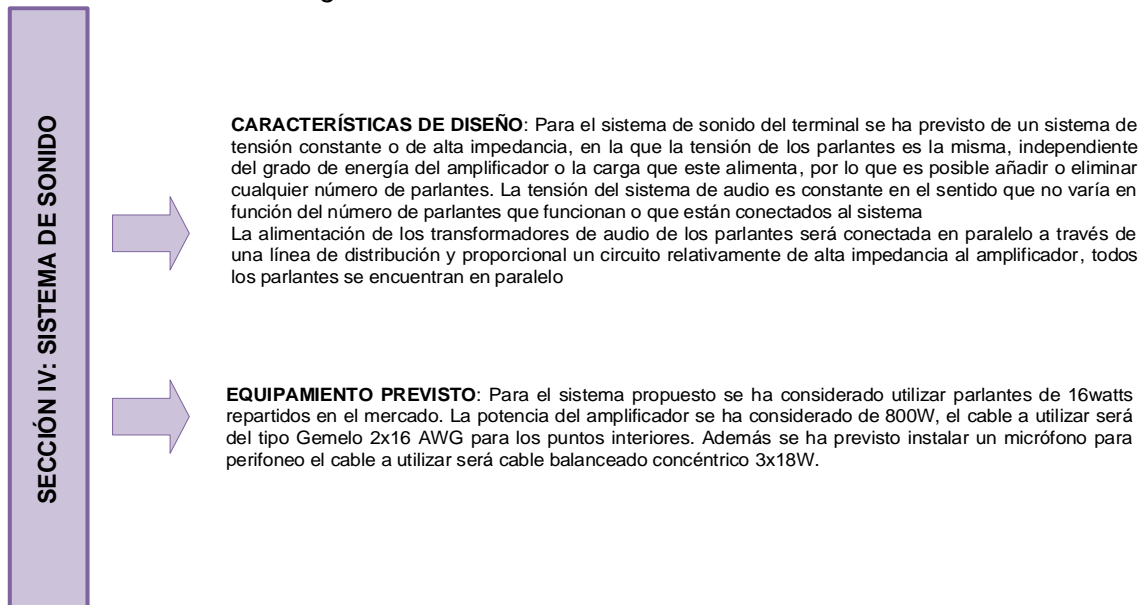
Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

Figura 111. Sección III: Circuito cerrado de televisión



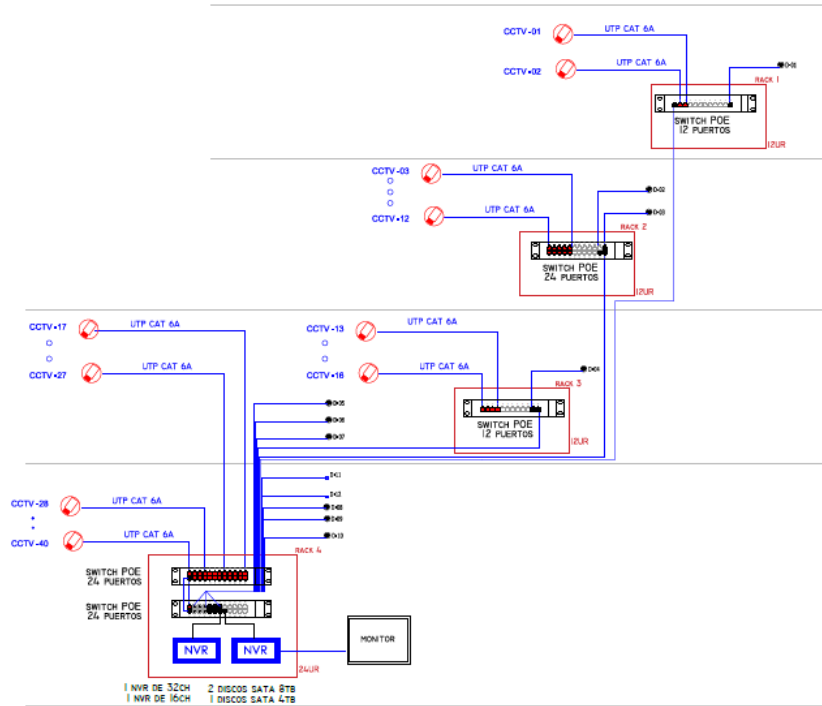
Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

Figura 112. Sección IV: Sistema de Sonido



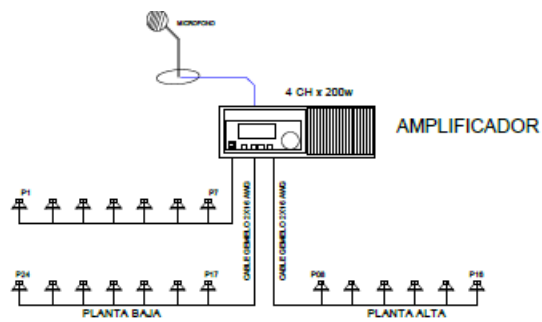
Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

Figura 113. Tipología Datos y CCTV



Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

Figura 114. Tipología de Sonido



Fuente: Hidroplan y CVA, 2019

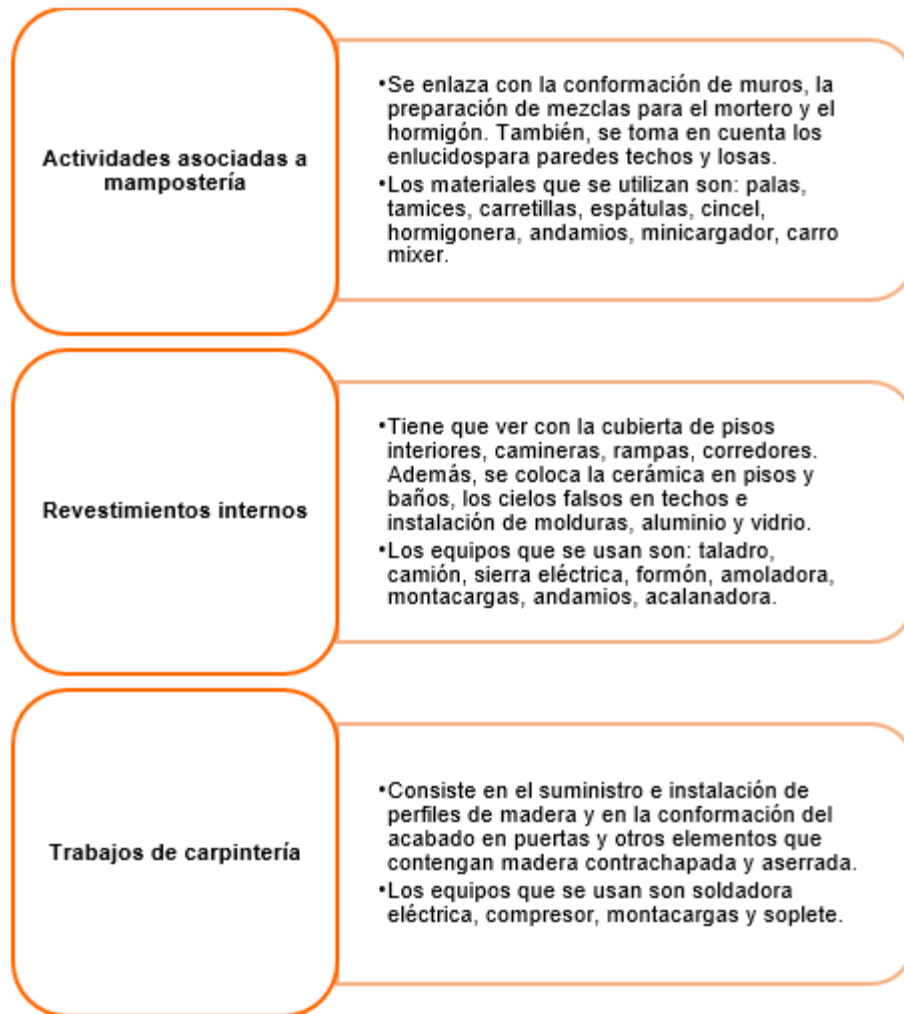
5.1.12. Seguridad

Los trabajos pertinentes que se ejecutarán en la reconstrucción del Mercado La Tebaida, son elementos clave para obtener una valorización de los riesgos que se podrían suscitar. Pues según (Martínez, Moreno, Vicente, & Villalba, 2013) en la Guía de prevención de riesgos laborales para trabajadores autónomos señala que: “El empresario, a la hora de realizar la evaluación de los riesgos, deberá tener en cuenta la naturaleza de la actividad, las características de los puestos de trabajo existentes y de los trabajadores que deban desempeñarlos” (p.24). En el caso constructivo, al empresario se lo asemeja al director del proyecto.

Con este argumento, para realizar una estimación certera de los posibles riesgos en la etapa de ejecución, se especificará las actividades que se realizarán en la central de abastos y se citará los equipos y maquinaria necesarios para el avance de la obra. En el siguiente esquema se indica, lo explicado:

Figura 115. Actividades y equipos a emplear durante la etapa constructiva





Fuente: Hidroplan y CVA, Plan de Seguridad Mercados Loja, 2019

Realizado por: Carolina Gallardo

Con la definición de la figura anterior en la etapa constructiva, se procede a evaluar los riesgos que se pueden suscitar en cada actividad del proyecto. Este proceso, se lo realiza con base en los lineamientos explicados en el apartado de seguridad del capítulo 3 de este trabajo. También, se toma en cuenta la matriz de riesgos de doble entrada y la caracterización de los niveles de riesgos; todo esto ayudará en la decisión de mejorar los controles existentes en la central de abastos o si es pertinente implantar nuevos mecanismos para su construcción. (Hidroplan y CVA, 2019). A continuación, se indica el resultado del análisis de riesgos.

Figura 116. Matriz de identificación de evaluación y priorización de riesgos – Fase de construcción

MATRIZ IDENTIFICACIÓN DE EVALUACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE RIESGOS – FASE CONSTRUCTIVA "ESTUDIOS PARA LA COMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE MERCADOS Y ABASTOS DE LA CIUDAD DE LOJA, CANTÓN LOJA, PROVINCIA DE LOJA"							
PROCESO	ACTIVIDADES DEL PROCESO	IDENTIFICACION DE RIESGOS		EVALUACION CUALITATIVA			
		RIESGO	FACTOR DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO	PRIORIDAD
Tareas preliminares	Instalación de facilidades constructivas provisionales. Transportar, descargar, instalar y mantener las máquinas, herramientas y materiales requeridos para la ejecución de las obras	Mecánico	Orden y Limpieza	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Mecánico	Caída al Mismo Nivel	Alta	Dañino	Riesgo Importante	4
		Mecánico	Caída a Distinto Nivel	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Mecánico	Caída de Objetos suspendidos	Alta	Extremadamente Dañino	Riesgo Intolerable	5
		Mecánico	Accidente de Tránsito (In itinere)	Baja	Extremadamente Dañino	Riesgo Moderado	3
		Físico	Ruido	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	2
		Físico	Altas Temperaturas	Media	Ligeramente Dañino	Riesgo Tolerable	2
		Físico	Radiaciones UV	Media	Extremadamente Dañino	Riesgo Importante	4
		Químico	Polvo	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Biológico	Exposición a Virus, Hongos, Bacterias, Parásitos	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Ergonómico	Posturas Forzadas de Pie o Caminando	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	2
		Psicosocial	Trato con moradores del sector	Alta	Ligeramente Dañino	Riesgo Moderado	3
		Psicosocial	Trabajo a Presión	Media	Dañino	Riesgo Importante	4
		Psicosocial	Trato con Trabajadores	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Psicosocial	Sobrecarga de Trabajo	Alta	Dañino	Riesgo Moderado	3
Accidentes Mayores	Sismos y deslaves	Baja	Extremadamente Dañino	Riesgo Moderado	3		
Replanteo - Movimiento de Tierras	Trabajos asociados a las excavaciones a máquina y a mano, retiro de excedentes, colocación y compactación de rellenos. Desalojos	Mecánico	Uso de herramientas cortantes y contundentes	Alta	Extremadamente Dañino	Riesgo Intolerable	5
		Mecánico	Orden y Limpieza	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Mecánico	Proyección de partículas (Esquirlas)	Media	Extremadamente Dañino	Riesgo Importante	4
		Mecánico	Golpes contra objetos móviles	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	2
		Mecánico	Atropellos o golpes por equipos móviles	Alta	Extremadamente Dañino	Riesgo Intolerable	5
		Mecánico	Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de maquinas	Media	Extremadamente Dañino	Riesgo Importante	4
		Mecánico	Derrumbes o aplastamientos	Baja	Extremadamente Dañino	Riesgo Moderado	3

		Mecánico	Caída de personal a distinto nivel	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Mecánico	Caída de personal al mismo nivel	Media	Ligeramente Dañino	Riesgo Tolerable	2
		Físico	Ruido	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Físico	Vibraciones	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Físico	Altas Temperaturas	Media	Ligeramente Dañino	Riesgo Tolerable	2
		Físico	Radiaciones UV	Media	Extremadamente Dañino	Riesgo Importante	4
		Químico	Polvo	Alta	Dañino	Riesgo Importante	4
		Biológico	Exposición a Virus, Hongos, Bacterias, Parásitos	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	2
		Ergonómico	Posturas Forzadas	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Ergonómico	Sobreesfuerzo físico	Alta	Dañino	Riesgo Importante	4
		Ergonómico	Manipulación Manual de Cargas	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Psicosocial	Trabajo a Presión	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Accidentes Mayores	Sismos y deslaves	Baja	Extremadamente Dañino	Riesgo Moderado	3
Estructuras	Suministro, carga, transporte, descarga, montaje y almacenamiento de las estructuras metálicas	Mecánico	Golpes contra objetos móviles	Alta	Extremadamente Dañino	Riesgo Intolerable	5
		Mecánico	Orden y Limpieza	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Mecánico	Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de maquinas	Alta	Dañino	Riesgo Importante	4
		Mecánico	Caída de Objetos suspendidos	Media	Extremadamente Dañino	Riesgo Importante	4
		Mecánico	Derrumbes o aplastamientos	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	2
		Mecánico	Atropellos o golpes por equipos móviles	Alta	Dañino	Riesgo Importante	4
		Mecánico	Caída de personal al mismo nivel	Media	Ligeramente Dañino	Riesgo Tolerable	2
		Mecánico	Caída de personal a distinto nivel	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Físico	Ruido	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Físico	Vibraciones	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Físico	Altas Temperaturas	Media	Ligeramente Dañino	Riesgo Tolerable	2
		Físico	Radiaciones UV	Media	Extremadamente Dañino	Riesgo Importante	4
		Químico	Polvo	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Químico	Vapores	Media	Ligeramente Dañino	Riesgo Tolerable	2

		Biológico	Exposición a Virus, Hongos, Bacterias, Parásitos	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	2
		Ergonómico	Sobreesfuerzo físico	Alta	Extremadamente Dañino	Riesgo Intolerable	5
		Ergonómico	Manipulación Manual de Cargas	Alta	Dañino	Riesgo Importante	4
		Psicosocial	Trabajo a Presión	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Accidentes Mayores	Sismos y deslaves	Baja	Extremadamente Dañino	Riesgo Moderado	3
Albañilería	Actividades asociadas a la mampostería con bloque, enlucidos exteriores e interiores, incluye en enlucido sobre losas de cubierta, enlucidos de pisos, filos exteriores e interiores y la impermeabilización de losas de cubierta.	Mecánico	Corte o Golpe con Objetos y Herramientas	Alta	Extremadamente Dañino	Riesgo Intolerable	5
		Mecánico	Orden y Limpieza	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Mecánico	Derrumbes o aplastamientos	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	2
		Mecánico	Caída de personal al mismo nivel	Alta	Ligeramente Dañino	Riesgo Moderado	3
		Mecánico	Caída de personal a distinto nivel	Alta	Dañino	Riesgo Importante	4
		Mecánico	Proyección de partículas (Esquirlas)	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Mecánico	Espacios Confinados	Media	Extremadamente Dañino	Riesgo Importante	4
		Físico	Ruido	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Físico	Radiaciones UV	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	2
		Físico	Altas Temperaturas	Media	Ligeramente Dañino	Riesgo Tolerable	2
		Químico	Polvo	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Biológico	Exposición a Virus, Hongos, Bacterias, Parásitos	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	2
		Ergonómico	Manipulación Manual de Cargas	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Ergonómico	Posturas Forzadas	Alta	Dañino	Riesgo Importante	4
		Psicosocial	Trabajo a Presión	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Accidentes Mayores	Sismos y deslaves	Baja	Extremadamente Dañino	Riesgo Moderado	3
Acabados	Revestimientos internos como: piso interior, camineras, rampas y corredores perimetrales, pintura interior, cerámicas baños, pintura exterior, cielos falsos, molduras, aluminio y vidrio.	Mecánico	Atrapamiento por o entre objetos	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	2
		Mecánico	Corte o Golpe con Objetos y Herramientas	Alta	Dañino	Riesgo Importante	4
		Mecánico	Orden y Limpieza	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Mecánico	Caída de personal al mismo nivel	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Mecánico	Caída de personal a distinto nivel	Alta	Dañino	Riesgo Importante	4
		Mecánico	Derrumbes o aplastamientos	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	2
		Mecánico	Espacios Confinados	Baja	Extremadamente Dañino	Riesgo Moderado	3

		Mecánico	Contacto Eléctrico Directo	Alta	Dañino	Riesgo Importante	4
		Mecánico	Contacto Eléctrico Indirecto	Alta	Extremadamente Dañino	Riesgo Intolerable	5
		Mecánico	Atropellos o golpes por equipos móviles	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	2
		Físico	Ruido	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Físico	Vibraciones	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Físico	Radiaciones Uv	Media	Extremadamente Dañino	Riesgo Importante	4
		Físico	Altas Temperaturas	Media	Ligeramente Dañino	Riesgo Tolerable	2
		Químico	Polvo	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Biológico	Exposición a Virus, Hongos, Bacterias, Parásitos	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	2
		Ergonómico	Manipulación Manual de Cargas	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Ergonómico	Sobreesfuerzo físico	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Ergonómico	Posturas Forzadas	Alta	Dañino	Riesgo Importante	4
		Psicosocial	Trabajo a Presión	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Accidentes Mayores	Sismos y deslaves	Baja	Extremadamente Dañino	Riesgo Moderado	3
Obras de carpintería	Suministro e instalación de los trabajos de carpintería, en donde se relaciona el uso de madera aserrada, madera contrachapada y perfiles de madera	Mecánico	Atropellos o golpes por equipos móviles	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	2
		Mecánico	Caída de personal al mismo nivel	Media	Ligeramente Dañino	Riesgo Tolerable	2
		Mecánico	Golpes contra objetos móviles	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	2
		Mecánico	Orden y Limpieza	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Físico	Ruido	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Físico	Vibraciones	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Físico	Radiaciones UV	Media	Extremadamente Dañino	Riesgo Importante	4
		Físico	Altas Temperaturas	Media	Ligeramente Dañino	Riesgo Tolerable	2
		Químico	Polvo	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Biológico	Exposición a Virus, Hongos, Bacterias, Parásitos	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	2
		Ergonómico	Posturas Forzadas	Alta	Dañino	Riesgo Importante	4
		Ergonómico	Manipulación Manual de Cargas	Alta	Dañino	Riesgo Importante	4
		Ergonómico	Sobreesfuerzo físico	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Psicosocial	Trabajo a Presión	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Accidentes Mayores	Sismos y deslaves	Baja	Extremadamente Dañino	Riesgo Moderado	3

Fuente: Hidroplan y CVA, Plan de Seguridad Mercados Loja, 2019

Realizado por: Carolina Gallardo

Con el análisis efectuado se ha identificado riesgos intolerables, importantes los cuales se enlazan con los siguientes factores de riesgo como: caída de objetos suspendidos, uso de herramientas cortantes y contundentes, sobreesfuerzo físico, contacto eléctrico directo e indirecto, caídas al mismo nivel, proyección de partículas, golpes contra objetos móviles y manipulación manual de cargas.

5.1.13. Operación y mantenimiento

Cuando una central de abastos se encuentra en operación debe seguir los requisitos que el (INEN, 2013) estipula en la norma “*Mercados Saludables. Requisitos*”, la cual establece lineamientos referentes a la preparación de los alimentos y su debida comercialización. Con esta aclaración, se procede a realizar el análisis de riesgos de las actividades que conforman este componente, las mismas que fueron detalladas en el capítulo 3. En el siguiente esquema, se indica lo obtenido:

Figura 117. Matriz de identificación de evaluación y priorización de riesgos- Fase de operación y mantenimiento

MATRIZ IDENTIFICACIÓN DE EVALUACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE RIESGOS – FASE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO "ESTUDIOS PARA LA COMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE MERCADOS Y ABASTOS DE LA CIUDAD DE LOJA, CANTÓN LOJA, PROVINCIA DE LOJA"							
PROCESO	ACTIVIDADES DEL PROCESO	IDENTIFICACION DE RIESGOS	EVALUACION CUALITATIVA				
		RIESGO	FACTOR DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO	PRIORIDAD
Gestión del mercado	Conjunto de actividades que tienden al logro de la eficiencia operativa y gerencial, del mercado es decir, corresponde a las actividades de administración del mismo	Psicosocial	Rol en la organización	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Psicosocial	Cultura organizacional y funciones	Baja	Extremadamente Dañino	Riesgo Moderado	3
Comercialización y Manejo de Productos	Actividades de intercambio de productos entre un comprador y un vendedor, son actividades comerciales de compraventa	Mecánico	Corte o Golpe con Objetos y Herramientas	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Mecánico	Orden y Limpieza	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Mecánico	Caída de personal al mismo nivel	Media	Ligeramente Dañino	Riesgo Tolerable	2
		Mecánico	Caída de personal a distinto nivel	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3

		Mecánico	Derrumbes o aplastamientos	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	2
		Mecánico	Contacto Eléctrico Directo	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	2
		Físico	Ruido	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Físico	Altas Temperaturas	Media	Ligeramente Dañino	Riesgo Tolerable	2
		Biológico	Exposición a Virus, Hongos, Bacterias, Parásitos	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	2
		Ergonómico	Manipulación Manual de Cargas	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
Comercialización y Manejo de Productos	Actividades de intercambio de productos entre un comprador y un vendedor, son actividades comerciales de compraventa	Ergonómico	Sobreesfuerzo físico	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Psicosocial	Trato con moradores del sector	Media	Ligeramente Dañino	Riesgo Tolerable	2
		Psicosocial	Trabajo a Presión	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Ergonómico	Posturas Forzadas	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Psicosocial	Trabajo a Presión	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
Mantenimiento	Tareas de limpieza, adecuación de sistemas eléctricos, de ventilación de iluminación, de mantenimiento de áreas verdes, de zonas de almacenamiento de residuos	Mecánico	Orden y Limpieza	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Mecánico	Caída al Mismo Nivel	Media	Ligeramente Dañino	Riesgo Tolerable	2
		Mecánico	Caída a Distinto Nivel	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Químico	Sustancias Tóxicas	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3
		Biológico	Exposición a Virus, Hongos, Bacterias, Parásitos	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	2
		Ergonómico	Posturas Forzadas de Pie o Caminando	Baja	Dañino	Riesgo Tolerable	2
		Psicosocial	Sobrecarga de Trabajo	Media	Dañino	Riesgo Moderado	3

Fuente: Hidroplan y CVA, Plan de Seguridad Mercados Loja, 2019

Realizado por: Carolina Gallardo

Con la matriz anterior, se llega a la conclusión de que no existen riesgos triviales, importantes o no tolerables por lo cual las medidas de prevención se las planteará al manejo de riesgos moderados.

5.2. Costos

En este apartado se determinará el costo del proyecto a nivel de factibilidad, por lo cual se han tomado en cuenta los rubros con mayor incidencia en un presupuesto referente a una central de abastos. Para ello, se ha realizado el siguiente análisis:

- Se ha calculado los porcentajes de incidencia de cada rubro.
- Como resultado se obtuvo que los primeros treinta y cinco rubros con mayor afectación al presupuesto, son aquellos que representan el 70% del costo directo total.

Tabla 40. Lista de Rubros de Alta Incidencia

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL
003.001	ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY=4200KG/CM2	KG	520.548.33	\$ 1.93	\$ 1.004.658.27
003.002	HORMIGON ESTRUCTURAL DE CEMENTO PORTLAND F'C=240KG/CM2	M3	4.748.92	\$ 175.56	\$ 833.720.40
009.001	CERAMICA DE PISO	M2	2.850.92	\$ 21.49	\$ 61.266.27
007.001	CAMARA FRIGORIFICA	U	3.00	\$ 22.413.23	\$ 67.239.69
010.007	PASAMANOS DE METAL (TUBOS DE ACERO INOXIDABLE)	M	741.00	\$ 187.86	\$ 139.204.26
022.005	GENERADOR ELECTRICO	U	1.00	\$ 83.510.88	\$ 83.510.88
026.001	SISTEMA DE GAS CENTRALIZADO	GLB	1.00	\$ 82.675.31	\$ 82.675.31
008.001	MONTACARGAS (SUMINISTRO, INSTALACION Y TRANSPORTE)	U	2.00	\$ 79.694.06	\$ 159.388.12
010.012	CIELO FALOS RASO TIPO GYPSUM	M2	1.515.54	\$ 18.21	\$ 27.597.98
002.001	EXCAVACION A MAQUINA (INCL.BAJO NIVEL FREATICO)	M3	20.433.00	\$ 5.90	\$ 120.554.70
004.001	MAMPOSTERIA DE BLOQUE E=10 CM	M2	2.565.18	\$ 16.32	\$ 41.863.74
003.013	MATERIAL DE MEJORAMIENTO	M3	4.747.02	\$ 19.03	\$ 90.335.79
003.009	ENCOFRADO/DESENCOFRADO LOSA	M2	1.203.56	\$ 11.09	\$ 13.347.48
005.001	ENLUCIDO HORIZONTAL PALETEADO	M2	5.234.87	\$ 8.15	\$ 42.664.19
021.010	DUCTERIA METALICA EN LAMINA DE ACERO	GLB	1.00	\$ 64.687.23	\$ 64.687.23
005.003	MASILLADO DE PISO	M2	5.234.87	\$ 7.48	\$ 39.156.83
022.017	ALIMENTADORES A LOCALES CONCETRICO FLEX 3X10	M	7.988.00	\$ 7.31	\$ 58.392.28
015.014	PUERTA ENROLLABLE ABARROTES	M2	485.12	\$ 121.51	\$ 58.946.93
003.007	ENCOFRADO/DESENCOFRADO COLUMNAS	M2	358.88	\$ 18.27	\$ 6.556.74
003.008	ENCOFRADO/DESENCOFRADO VIGAS	M2	388.04	\$ 18.20	\$ 7.062.33
022.018	ALIMENTADORES A LOCALES CONCETRICO FLEX 3X8	M	4.615.00	\$ 9.81	\$ 45.273.15
003.012	REPLANTILLO HORMIGON 180 KG/CM2	M3	278.00	\$ 155.63	\$ 43.265.14
005.002	ENLUCIDO VERTICAL PALETEADO	M2	2.184.68	\$ 8.49	\$ 18.547.93
021.011	MATERIALES DE INSTALACION Y ACCESORIOS	U	1.00	\$ 35.332.41	\$ 35.332.41
023.008	CANAleta METALICA EN TECHO 20 CM	M	145.83	\$ 41.76	\$ 6.089.86
003.011	ALIVIANAMIENTO DE ESPUMA	M2	2.749.00	\$ 5.17	\$ 14.212.33
022.029	PUNTO DE TOMACORRIENTE 120 V	PTO	314.00	\$ 47.41	\$ 14.886.74
022.028	LUMINARIA FLUORESCENTE 2X32W	U	656.00	\$ 75.91	\$ 49.796.96
009.006	PINTURA DE CAUCHO	M2	7.579.88	\$ 4.20	\$ 31.835.50
010.011	ESTUCADO/RESANADO DE PAREDES	M2	2.184.68	\$ 4.84	\$ 10.573.85
022.009	TABLERO DE MEDIDORES PB 80 U.	U	2.00	\$ 8.246.53	\$ 16.493.06
023.016	CAMARAS DE CCTV IP 3MP (SUMINISTRO E INSTALACION)	U	57.00	\$ 809.28	\$ 46.128.96
003.010	ENCOFRADO/DESENCOFRADO GRADAS	M2	1.250.00	\$ 18.87	\$ 23.587.50
009.002	PISO DE GRES	M2	3.273.13	\$ 25.33	\$ 82.908.38
014.017	PUERTA ENROLLABLE	M2	250.00	\$ 121.51	\$ 30.377.50

Fuente: Hidroplan y CVA, Plan de Seguridad Mercados Loja, 2019

Realizado por: Carolina Gallardo

Código	Descripción	Valor	Incidencia
1	Costos Directos	\$ 4.960.198.00	83%
2	Costos Indirectos	\$ 992.040.00	17%
3	Costo Total	\$ 5.952.238.00	100%

- c. Posteriormente, se realizó el análisis de precios unitarios para ese grupo de rubros con base en la información de la Cámara de la Industria de la Construcción (CAMICON), y se calculó sus respectivas cantidades de obra.
- d. Después, se obtuvo el costo total de los rubros en análisis y se realizó una ponderación con el fin de obtener un valor estimado de cada actividad y de esa manera generar un costo directo estimado. A continuación, se indica los resultados obtenidos:

La ejecución del nuevo Mercado “La Tebaida” tiene un costo total de \$ 5,952,237.76 dólares estimado para doce meses. En la siguiente tabla se presenta las componentes de este valor, junto con el porcentaje de incidencia de los costos.

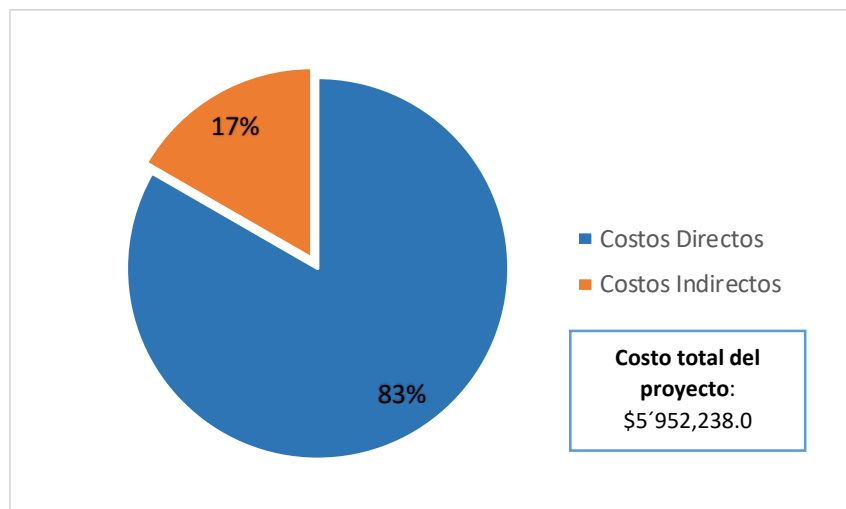
Tabla 41: Resumen de costos

Fuente: Hidroplan y CVA, Detalle de costos Mercado La Tebaida, 2020

Realizado por: Carolina Gallardo

Como se puede notar en la tabla anterior, la incidencia de los costos directos representa un 83%, mientras que los costos indirectos inciden en un 17%. La siguiente figura indica de manera gráfica las incidencias de cada rubro sobre el costo total.

Figura 118. Incidencia de los costos sobre el total del proyecto



Fuente: Hidroplan y CVA, Detalle de costos Mercado La Tebaida, 2020

Realizado por: Carolina Gallardo

5.2.1. Costos Directos

Para la determinación del monto de los costos directos se realizó el análisis de precios unitarios (APU) con base en los precios de la guía de la Cámara de la Construcción (CAMICON) y en función de los parámetros técnicos y del diseño arquitectónico. Como se puede observar en la siguiente tabla, los costos directos de este proyecto tienen un valor de \$ 4,960,198.13 dólares. Además, se indica el porcentaje de incidencia de cada uno de los rubros, por lo cual los que tienen mayor valor son: estructura, instalaciones eléctricas y carpintería metálica y de madera. Posteriormente, se muestra de forma gráfica esta distribución de porcentajes.

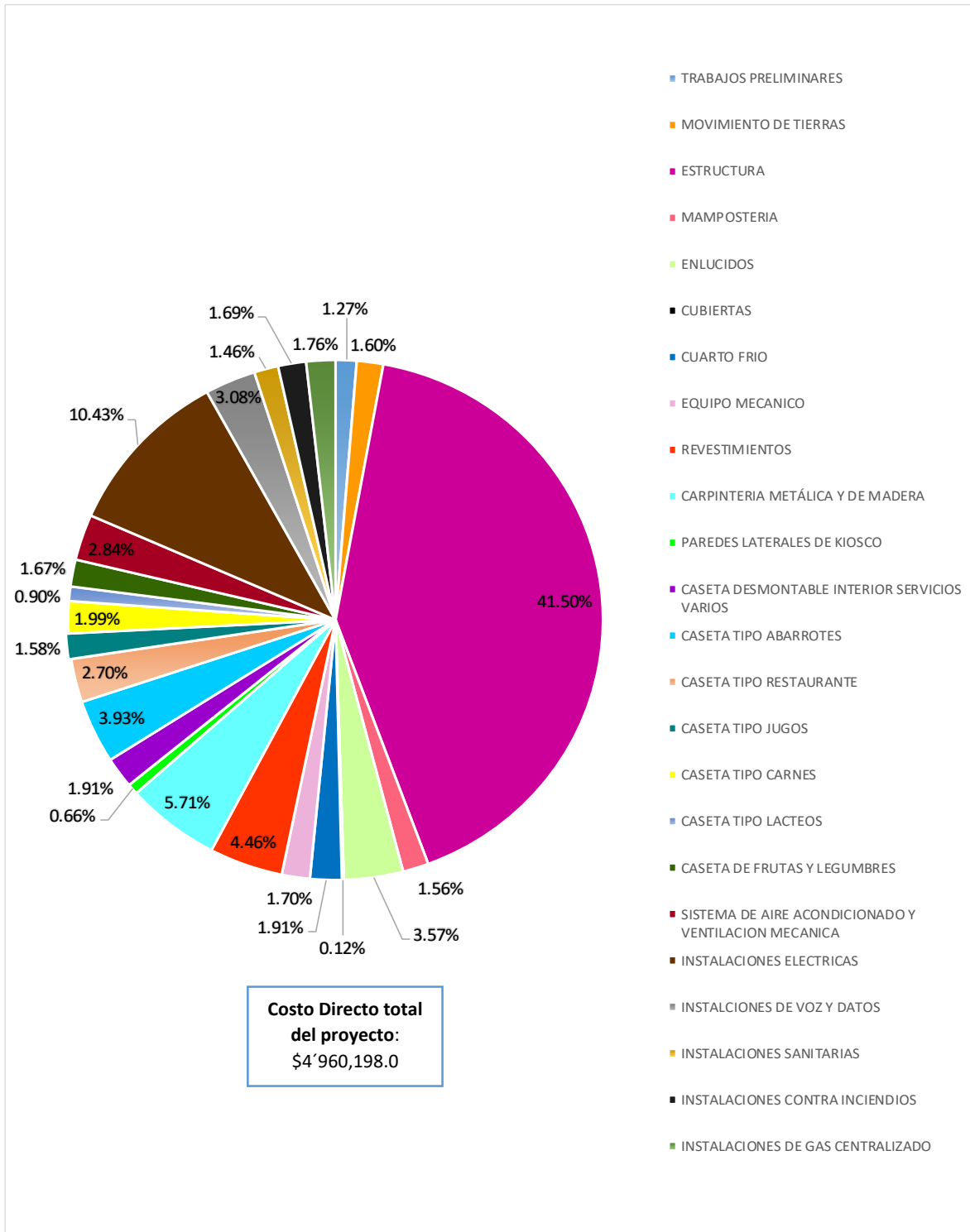
Tabla 42: Resumen de costos directos

Código	Actividad	Total	Incidencia
001	TRABAJOS PRELIMINARES	\$ 62.813.00	1.27%
002	MOVIMIENTO DE TIERRAS	\$ 79.396.00	1.60%
003	ESTRUCTURA	\$ 2.058.417.00	41.50%
004	MAMPOSTERIA	\$ 77.604.00	1.56%
005	ENLUCIDOS	\$ 177.277.00	3.57%
006	CUBIERTAS	\$ 5.962.00	0.12%
007	CUARTO FRIO	\$ 94.736.00	1.91%
008	EQUIPO MECANICO	\$ 84.213.00	1.70%
009	REVESTIMIENTOS	\$ 221.064.00	4.46%
010	CARPINTERIA METÁLICA Y DE MADERA	\$ 283.181.00	5.71%
011	PAREDES LATERALES DE KIOSCO	\$ 32.581.00	0.66%
012	CASETA DESMONTABLE INTERIOR SERVICIOS VARIOS	\$ 94.499.00	1.91%
013	CASETA TIPO ABARROTÉS	\$ 195.128.00	3.93%
014	CASETA TIPO RESTAURANTE	\$ 134.112.00	2.70%
015	CASETA TIPO JUGOS	\$ 78.304.00	1.58%
016	CASETA TIPO CARNES	\$ 98.693.00	1.99%
017	CASETA TIPO LACTEOS	\$ 44.538.00	0.90%
018	CASETA DE FRUTAS Y LEGUMBRES	\$ 83.003.00	1.67%
019	SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION MECANICA	\$ 141.068.00	2.84%
020	INSTALACIONES ELECTRICAS	\$ 517.369.00	10.43%
021	INSTALACIONES DE VOZ Y DATOS	\$ 152.548.00	3.08%
022	INSTALACIONES SANITARIAS	\$ 72.428.00	1.46%
023	INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS	\$ 83.903.00	1.69%
024	INSTALACIONES DE GAS CENTRALIZADO	\$ 87.363.00	1.76%
TOTAL		\$ 4.960.198.00	100%

Fuente: Hidroplan y CVA, Detalle de costos Mercado La Tebaida, 2020

Realizado por: Carolina Gallardo

Figura 119. Incidencia de rubros en los costos directos



Fuente: Hidroplan y CVA, Detalle de costos Mercado La Tebaida, 2020

Realizado por: Carolina Gallardo

5.2.2. Costos Indirectos

Los costos indirectos conforman aspectos vinculado a gastos que no inciden directamente en la elaboración del producto. Principalmente, están compuestos por costos administrativos, permisos constructivos, todo tipo de requerimiento legal, el costo de su planificación, ejecución e imprevistos. Cómo se puede observar en la siguiente tabla, los costos indirectos de este proyecto tienen un valor de \$ 992039.63 dólares. Además, se indica el porcentaje de incidencia de cada uno de los rubros, por lo cual el que tiene mayor valor es: ejecución. Posteriormente, se muestra de forma gráfica la distribución de los porcentajes.

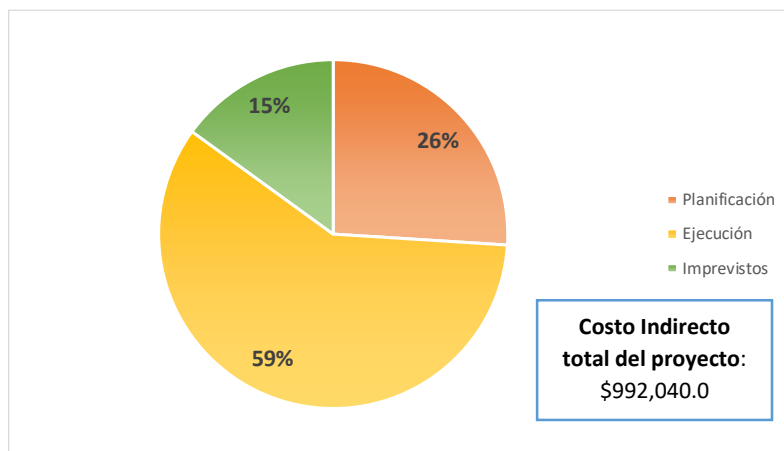
Tabla 43: Resumen de costos indirectos

Código	Descripción	Valor	Incidencia
1	Planificación	\$ 257.930.40	26%
2	Ejecución	\$ 585.303.60	59%
3	Imprevistos	\$ 148.806.00	15%
TOTAL		\$ 992.040.00	100%

Fuente: Hidroplan y CVA, Detalle de costos Mercado La Tebaida, 2020

Realizado por: Carolina Gallardo

Figura 120. Incidencia de rubros en los costos indirectos



Fuente: Hidroplan y CVA, Detalle de costos Mercado La Tebaida, 2020

Realizado por: Carolina Gallardo

Con la información obtenida en este capítulo, que tiene que ver con las componentes propias del nuevo Mercado La Tebaida, como también tener conocimientos sobre sus respectivos costos directos e indirectos a nivel de factibilidad. A partir de ello, se puede ejecutar la programación de obra, es decir obtener un cronograma del proyecto. Es por eso que, en el siguiente capítulo se indicará con más detalle la distribución de las actividades en un determinado tiempo.

CAPITULO 6

PROGRAMACIÓN DE OBRA

6.1. Análisis de duración de actividades

“La duración es la cantidad de tiempo necesaria para la ejecución completa de la actividad medida en periodos de trabajo” (Mattos, 2014).

Una vez identificadas las actividades que interactúan en el cronograma del proyecto, se procede a realizar la asignación de la duración para cada una de ellas. Este proceso se lo ejecuta con base en datos referenciales que pertenezcan a trabajos históricos similares al proyecto en estudio y a la experiencia del planificador. A pesar, de que se formule un riguroso análisis, existirá un margen de error debido a que se ha estimado la duración. (Mattos, 2014).

Por otro lado, existen lineamientos prácticos para este proceso, entre ellos se citan que: las duraciones se analizan por separado de los recursos, es decir, se debe determinar las duraciones de manera cronológica con la suposición de que se contará con la suficiente mano de obra, materiales y equipos. Después de ello, se pasa a una segunda etapa la cual permite adicionar el número de recursos que requiere la actividad, también, se debe admitir una jornada normal, esto se refiere a tomar en cuenta una jornada normal de trabajo sin agregar horas extraordinarias o turnos extendidos. (Mattos, 2014).

Asimismo, existen factores que intervienen directamente en la duración de una actividad, los cuales se indican en la siguiente tabla:

Tabla 44: Factores que intervienen en la duración

Regla	Significado
<i>Experiencia del Equipo</i>	Cuanta más experiencia tiene el equipo de trabajo, más fácil le resulta realizar la actividad y, por tanto, menos tiempo necesita para ejecutarla.
<i>Grado de conocimiento de la tarea</i>	Las actividades nuevas, especiales o poco frecuentes requieren un periodo de familiarización (ajustar el procedimiento constructivo, formar a los trabajadores, identificar interferencias, etcétera). La productividad tiende a crecer de forma natural con el tiempo (curva de aprendizaje).
<i>Tamaño</i>	Una tarea de mayor envergadura tiene una duración proporcionalmente menor que la misma tarea ejecutada en una pequeña cantidad, ya que se generan economías de escala al aprovechar mejor los tiempos de puesta en marcha y la curva de aprendizaje del apartado anterior.
<i>Apoyo Logístico</i>	La duración de una actividad puede optimizarse con un apoyo adecuado para garantizar que los trabajadores no pierden el tiempo esperando la llegada de los materiales no haya grandes desplazamientos, etcétera.

Fuente: Mattos, 2014

Finalmente, otra de las maneras para estimar la duración es mediante el uso de datos referentes que sean similares a los del proyecto, es decir se toma en cuenta el análisis de precios unitarios de dicho documento con sus respectivos rendimientos y productividades. Cabe resaltar, que esto no tiene relación directa con las proporciones de la obra, sin embargo, se las analiza para determinar si realmente se las puede aplicar en el trabajo que se está estudiando. (Mattos, 2014).

6.2. Plazo-Cronograma del Proyecto

Con lo visto en el anterior apartado y con la información de los costos directos e indirectos presentados en el capítulo 5, se puede formular tres posibles cronogramas que se pueden dar en el proyecto. A continuación, se indica de manera más detallada la conformación de cada uno de ellos y la respectiva distribución de las actividades.

6.2.1. Desarrollo de Cronograma en primer escenario

Al tener en cuenta los costos directos e indirectos del proyecto, se procede a realizar el cronograma en escenario más probable, el cual consiste en la distribución secuencial de las actividades dentro de los plazos propuestos. Es decir, se identifica la duración que poseerá cada actividad con base en la planificación de proyectos similares; esto permitirá obtener un cronograma que optimice materiales, mano de obra y maquinaria de construcción. Asimismo, permite conocer la duración que tiene cada proceso constructivo, en la etapa de ejecución. En la siguiente figura, se indica un diagrama de barras con la duración de cada componente principal.

Figura 121. Cronograma en primer escenario

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
TRABAJOS PRELIMINARES												
MOVIMIENTO DE TIERRAS												
ESTRUCTURA												
MAMPOSTERIA												
ENLUCIDOS												
CUBIERTAS												
CUARTO FRIO												
EQUIPO MECANICO												
REVESTIMIENTOS												
CARPINTERIA METÁLICA Y DE MADERA												
PAREDES LATERALES DE KIOSCO												
CASETA DESMONTABLE INTERIOR SERVICIOS VARIOS												
CASETA TIPO ABARROTÉS												
CASETA TIPO RESTAURANTE												
CASETA TIPO JUGOS												
CASETA TIPO CARNES												
CASETA TIPO LACTEOS												
CASETA DE FRUTAS Y LEGUMBRES												
SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION MECANICA												
INSTALACIONES ELECTRICAS												
INSTALACIONES DE VOZ Y DATOS												
INSTALACIONES SANITARIAS												
INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS												
INSTALACIONES DE GAS CENTRALIZADO												
COSTOS INDIRECTOS												

Fuente: Hidroplan y CVA, Detalle de plazos Mercado La Tebaida, 2020

Realizado por: Carolina Gallardo

Además, este cronograma es considerado como el modelo de ejecución del proyecto, pues se han distribuido las inversiones de los componentes principales del proyecto a lo largo de los meses, de manera porcentual, con base en proyectos similares. Para después generar un cronograma valorado, en dónde el costo de cada actividad se organice conforme al porcentaje colocado. Por ello, en la siguiente tabla se indica el cronograma valorado del proyecto, el cual contiene el costo por mes y el costo de cada rubro distribuido en cada uno de los meses.

Tabla 45. Cronograma Valorado del proyecto en primer escenario

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	COSTO TOTAL
001	TRABAJOS PRELIMINARES	\$ 56.531.36	\$ 6.281.26											\$ 62.812.62
002	MOVIMIENTO DE TIERRAS	\$ 15.879.12	\$ 39.697.81	\$ 23.818.69										\$ 79.395.62
003	ESTRUCTURA		\$ 102.920.85	\$ 308.762.56	\$ 308.762.56	\$ 411.683.42	\$ 411.683.42	\$ 308.762.56	\$ 205.841.71					\$ 2.058.417.09
004	MAMPOSTERÍA					\$ 19.400.97	\$ 19.400.97	\$ 19.400.97	\$ 19.400.97					\$ 77.603.86
005	ENLUCIDOS					\$ 26.591.62	\$ 44.319.37	\$ 44.319.37	\$ 44.319.37	\$ 17.727.75				\$ 177.277.49
006	CUBIERTAS								\$ 4.769.32	\$ 1.192.33				\$ 5.961.64
007	CUARTO FRIO										\$ 47.368.01	\$ 47.368.01		\$ 94.736.02
008	EQUIPO MECANICO				\$ 12.631.88	\$ 12.631.88	\$ 12.631.88	\$ 12.631.88	\$ 12.631.88	\$ 12.631.88	\$ 12.631.88	\$ 8.421.25		\$ 84.212.51
009	REVESTIMIENTOS								\$ 66.319.14	\$ 55.265.95	\$ 55.265.95	\$ 44.212.76		\$ 221.063.81
010	CARPINTERÍA METÁLICA Y DE MADERA								\$ 56.636.24	\$ 84.954.35	\$ 84.954.35	\$ 56.636.24		\$ 283.181.18
011	PAREDES LATERALES DE KIOSCO							\$ 6.516.15	\$ 16.290.37	\$ 9.774.22				\$ 32.580.73
012	CASETA DESMONTABLE INTERIOR SERVICIOS VARIOS						\$ 28.349.72	\$ 28.349.72	\$ 9.449.91	\$ 9.449.91	\$ 9.449.91	\$ 9.449.91	\$ 9.449.91	\$ 94.499.07
013	CASETA TIPO ABARROTÉS								\$ 48.781.99	\$ 48.781.99	\$ 48.781.99	\$ 48.781.99		\$ 195.127.97
014	CASETA TIPO RESTAURANTE								\$ 33.527.91	\$ 33.527.91	\$ 33.527.91	\$ 33.527.91		\$ 134.111.64
015	CASETA TIPO JUGOS								\$ 19.575.94	\$ 19.575.94	\$ 19.575.94	\$ 19.575.94		\$ 78.303.75
016	CASETA TIPO CARNES								\$ 24.673.30	\$ 24.673.30	\$ 24.673.30	\$ 24.673.30		\$ 98.693.21
017	CASETA TIPO LACTEOS								\$ 11.134.48	\$ 11.134.48	\$ 11.134.48	\$ 11.134.48		\$ 44.537.94
018	CASETA DE FRUTAS Y LEGUMBRES								\$ 20.750.84	\$ 20.750.84	\$ 20.750.84	\$ 20.750.84		\$ 83.003.37
019	SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION MECANICA								\$ 28.213.55	\$ 28.213.55	\$ 28.213.55	\$ 28.213.55	\$ 28.213.55	\$ 141.067.76
020	INSTALACIONES ELECTRICAS								\$ 413.894.85	\$ 103.473.71				\$ 517.368.56
021	INSTALACIONES DE VOZ Y DATOS							\$ 76.274.24	\$ 76.274.24					\$ 152.548.48
022	INSTALACIONES SANITARIAS								\$ 72.428.25					\$ 72.428.25
023	INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS									\$ 83.902.74				\$ 83.902.74
024	INSTALACIONES DE GAS CENTRALIZADO									\$ 87.362.79				\$ 87.362.79
025	COSTOS INDIRECTOS	\$ 14.482.51	\$ 29.780.07	\$ 66.516.75	\$ 61.752.44	\$ 94.061.11	\$ 97.607.37	\$ 99.251.11	\$ 240.762.93	\$ 130.478.34	\$ 79.265.88	\$ 70.548.81	\$ 7.532.54	\$ 992.039.87
	INVERSIONES PARCIALES (MENSUALES)	\$ 86.893.00	\$ 178.680.00	\$ 399.098.00	\$ 370.515.00	\$ 564.369.00	\$ 585.643.00	\$ 595.506.00	\$ 1.444.577.00	\$ 782.872.00	\$ 475.594.00	\$ 423.295.00	\$ 45.196.00	\$ 5.952.238.00
	INVERSIONES PARCIALES (PORCENTAJES)	1%	3%	7%	6%	9%	10%	10%	24%	13%	8%	7%	1%	100%

Fuente: Hidroplan y CVA, Detalle de costos Mercado La Tebaida, 2020

Realizado por: Carolina Gallardo

6.2.2. Desarrollo de Cronograma segundo escenario

Para este caso se ha generado un cronograma que mejora las condiciones del primer escenario, debido a que no se producen retrasos ni los costos ascienden, más bien se termina el tiempo de ejecución antes de lo programado y en los días restantes se aprovecha para realizar pruebas a cualquiera de las instalaciones del mercado. De la misma manera, este segundo escenario prioriza la cantidad de uso de materiales, la mano de obra y la maquinaria. Cabe recalcar, que se partió del escenario anterior para la distribución porcentual de los rubros principales, en cada uno de los meses. A continuación, se indica el diagrama de barras para este escenario sobre cada componente principal.

Figura 122. Cronograma en segundo escenario

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
TRABAJOS PRELIMINARES												
MOVIMIENTO DE TIERRAS												
ESTRUCTURA												
MAMPOSTERIA												
ENLUCIDOS												
CUBIERTAS												
CUARTO FRIO												
EQUIPO MECANICO												
REVESTIMIENTOS												
CARPINTERIA METÁLICA Y DE MADERA												
PAREDES LATERALES DE KIOSCO												
CASETA DESMONTABLE INTERIOR SERVICIOS VARIOS												
CASETA TIPO ABARROTES												
CASETA TIPO RESTAURANTE												
CASETA TIPO JUGOS												
CASETA TIPO CARNES												
CASETA TIPO LÁCTEOS												
CASETA DE FRUTAS Y LEGUMBRES												
SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION MECANICA												
INSTALACIONES ELECTRICAS												
INSTALACIONES DE VOZ Y DATOS												
INSTALACIONES SANITARIAS												
INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS												
INSTALACIONES DE GAS CENTRALIZADO												
COSTOS INDIRECTOS												

Fuente: Hidroplan y CVA, Detalle de plazos Mercado La Tebaida, 2020

Realizado por: Carolina Gallardo

Además, se obtuvo un cronograma valorado mediante la distribución porcentual del tiempo a lo largo del proyecto, la cual se la determinó con la perspectiva explicada en el párrafo anterior e incluso con la intención de proporcionar un escenario mejorado que pueda ser optado por el encargado de la ejecución del proyecto. En la siguiente tabla, se encuentra la distribución de los precios en los meses y la suma total en cada uno de ellos.

Tabla 46. Cronograma Valorado del proyecto en segundo escenario

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	COSTO TOTAL
001	TRABAJOS PRELIMINARES	\$ 56.531.36	\$ 6.281.26											\$ 62.812.62
002	MOVIMIENTO DE TIERRAS	\$ 15.879.12	\$ 39.697.81	\$ 23.818.69										\$ 79.395.62
003	ESTRUCTURA			\$ 102.920.85	\$ 308.762.56	\$ 308.762.56	\$ 514.604.27	\$ 514.604.27	\$ 308.762.56					\$ 2.058.417.09
004	MAMPOSTERÍA					\$ 19.400.97	\$ 19.400.97	\$ 19.400.97	\$ 19.400.97					\$ 77.603.86
005	ENLUCIDOS					\$ 44.319.37	\$ 44.319.37	\$ 44.319.37	\$ 44.319.37					\$ 177.277.49
006	CUBIERTAS							\$ 4.769.32	\$ 1.192.33					\$ 5.961.64
007	CUARTO FRÍO									\$ 47.368.01	\$ 47.368.01			\$ 94.736.02
008	EQUIPO MECANICO					\$ 12.631.88	\$ 12.631.88	\$ 16.842.50	\$ 21.053.13	\$ 21.053.13				\$ 84.212.51
009	REVESTIMIENTOS								\$ 88.425.52	\$ 77.372.33	\$ 55.265.95			\$ 221.063.81
010	CARPINTERÍA METÁLICA Y DE MADERA								\$ 84.954.35	\$ 113.272.47	\$ 84.954.35			\$ 283.181.18
011	PAREDES LATERALES DE KIOSCO							\$ 16.290.37						\$ 32.580.73
012	CASETA DESMONTABLE INTERIOR SERVICIOS VARIOS							\$ 28.349.72	\$ 28.349.72	\$ 28.349.72	\$ 9.449.91			\$ 94.499.07
013	CASETA TIPO ABARROTES							\$ 39.025.59	\$ 48.781.99	\$ 48.781.99	\$ 48.781.99	\$ 9.756.40		\$ 195.127.97
014	CASETA TIPO RESTAURANTE							\$ 26.822.33	\$ 33.527.91	\$ 33.527.91	\$ 33.527.91	\$ 6.705.58		\$ 134.111.64
015	CASETA TIPO JUGOS							\$ 15.660.75	\$ 19.575.94	\$ 19.575.94	\$ 19.575.94	\$ 3.915.19		\$ 78.303.75
016	CASETA TIPO CARNES							\$ 19.738.64	\$ 24.673.30	\$ 24.673.30	\$ 24.673.30	\$ 4.934.66		\$ 98.693.21
017	CASETA TIPO LACTEOS							\$ 8.907.59	\$ 11.134.48	\$ 11.134.48	\$ 11.134.48	\$ 2.226.90		\$ 44.537.94
018	CASETA DE FRUTAS Y LEGUMBRES							\$ 16.600.67	\$ 20.750.84	\$ 20.750.84	\$ 20.750.84	\$ 4.150.17		\$ 83.003.37
019	SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION MECANICA								\$ 28.213.55	\$ 28.213.55	\$ 28.213.55	\$ 28.213.55	\$ 28.213.55	\$ 141.067.76
020	INSTALACIONES ELECTRICAS								\$ 413.894.85	\$ 103.473.71				\$ 517.368.56
021	INSTALACIONES DE VOZ Y DATOS							\$ 76.274.24	\$ 76.274.24					\$ 152.548.48
022	INSTALACIONES SANITARIAS								\$ 72.428.25					\$ 72.428.25
023	INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS									\$ 83.902.74				\$ 83.902.74
024	INSTALACIONES DE GAS CENTRALIZADO									\$ 87.362.79				\$ 87.362.79
025	COSTOS INDIRECTOS	\$ 14.482.51	\$ 9.195.93	\$ 25.347.46	\$ 61.752.44	\$ 77.023.22	\$ 118.191.51	\$ 169.521.67	\$ 272.400.31	\$ 149.763.07	\$ 76.738.76	\$ 11.980.55	\$ 5.642.45	\$ 992.039.87
	INVERSIONES PARCIALES (MENSUALES)	\$ 86.893.00	\$ 55.175.00	\$ 152.087.00	\$ 370.515.00	\$ 462.138.00	\$ 709.148.00	\$ 1.017.128.00	\$ 1.634.404.00	\$ 898.576.00	\$ 460.435.00	\$ 71.883.00	\$ 33.856.00	\$ 5.952.238.00
	INVERSIONES PARCIALES (PORCENTAJES)	1%	1%	3%	6%	8%	12%	17%	27%	15%	8%	1%	1%	100%

Fuente: Hidroplan y CVA, Detalle de costos Mercado La Tebaida, 2020

Realizado por: Carolina Gallardo

6.2.3. Desarrollo de Cronograma en tercer escenario

En este apartado se conoce otro tipo de escenario muy contrario al expuesto anteriormente. Pues se obtiene un cronograma que sobrepasa el tiempo de ejecución de 12 meses, es decir, el proyecto termina 3 meses después de lo planificado en el primer escenario. Además, los costos de algunos rubros aumentan y por ende el costo total del proyecto se magnifica.

Tabla 47. Cronograma en tercer escenario

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15
TRABAJOS PRELIMINARES															
MOVIMIENTO DE TIERRAS															
ESTRUCTURA															
MAMPOSTERIA															
ENLUCIDOS															
CUBIERTAS															
CUARTO FRIO															
EQUIPO MECANICO															
REVESTIMIENTOS															
CARPINTERIA METÁLICA Y DE MADERA															
PAREDES LATERALES DE KIOSCO															
CASETA DESMONTABLE INTERIOR SERVICIOS VARIOS															
CASETA TIPO ABARROTOS															
CASETA TIPO RESTAURANTE															
CASETA TIPO JUGOS															
CASETA TIPO CARNES															
CASETA TIPO LACTEOS															
CASETA DE FRUTAS Y LEGUMBRES															
SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION MECANICA															
INSTALACIONES ELECTRICAS															
INSTALACIONES DE VOZ Y DATOS															
INSTALACIONES SANITARIAS															
INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS															
INSTALACIONES DE GAS CENTRALIZADO															
COSTOS INDIRECTOS															

Fuente: Hidroplan y CVA, Detalle de plazos Mercado La Tebaida, 2020

Realizado por: Carolina Gallardo

Por otro lado, aunque se haya buscado la priorización de materiales y mano de obra, en este caso no se ha cumplido con lo previsto debido a diferentes factores como el aumento de precio en elementos de construcción y equipos importados. También, se ha alargado el plazo de entrega porque no se contaba con la mano de obra suficiente y por la mala organización por parte del constructor. En la siguiente figura, se indica cómo se ha dispuesto cada componente en los 15 meses de trabajo.

De igual manera, como en los anteriores casos se proporciona un cronograma valorado, en dónde se indica el desglose de los precios de cada componente en cada mes y la respectiva suma total desde el mes 1 hasta el mes 15. Con ello se puede realizar una comparación con las tres tablas de valores y determinar la diferencia de costo en cada componente y en cada mes. A continuación, se expone la tabla mencionada.

Tabla 48. Cronograma Valorado del proyecto en segundo escenario

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	COSTO TOTAL
001	TRABAJOS PRELIMINARES	\$ 56.531.36	\$ 6.281.26														\$ 62.812.62
002	MOVIMIENTO DE TIERRAS	\$ 15.879.12	\$ 39.697.81	\$ 23.818.69													\$ 79.395.62
003	ESTRUCTURA					\$ 113.212.94	\$ 339.638.82	\$ 339.638.82	\$ 452.851.76	\$ 452.851.76	\$ 339.638.82	\$ 226.425.88					\$ 2.264.258.80
004	MAMPOSTERÍA								\$ 19.400.97	\$ 19.400.97	\$ 19.400.97	\$ 19.400.97					\$ 77.603.86
005	ENLUCIDOS								\$ 26.591.62	\$ 44.319.37	\$ 44.319.37	\$ 44.319.37	\$ 17.727.75				\$ 177.277.49
006	CUBIERTAS											\$ 4.769.32	\$ 1.192.33				\$ 5.961.64
007	CUARTO FRIO													\$ 52.104.81	\$ 52.104.81		\$ 104.209.62
008	EQUIPO MECÁNICO								\$ 13.895.06	\$ 13.895.06	\$ 13.895.06	\$ 13.895.06	\$ 13.895.06	\$ 13.895.06	\$ 9.263.38		\$ 92.633.76
009	REVESTIMIENTOS											\$ 66.319.14	\$ 55.265.95	\$ 55.265.95	\$ 44.212.76		\$ 221.063.81
010	CARPINTERÍA METÁLICA Y DE MADERA											\$ 56.636.24	\$ 84.954.35	\$ 84.954.35	\$ 56.636.24		\$ 283.181.18
011	PAREDES LATERALES DE KIOSCO									\$ 6.516.15	\$ 16.290.37	\$ 9.774.22					\$ 32.580.73
012	CASETA DESMONTABLE INTERIOR SERVICIOS VARIOS							\$ 28.349.72	\$ 9.449.91		\$ 28.349.72	\$ 9.449.91	\$ 9.449.91	\$ 9.449.91	\$ 9.449.91	\$ 9.449.91	\$ 94.499.07
013	CASETA TIPO ABARROTÉS											\$ 48.781.99	\$ 48.781.99	\$ 48.781.99	\$ 48.781.99		\$ 195.127.97
014	CASETA TIPO RESTAURANTE											\$ 33.527.91	\$ 33.527.91	\$ 33.527.91	\$ 33.527.91		\$ 134.111.64
015	CASETA TIPO JUGOS											\$ 19.575.94	\$ 19.575.94	\$ 19,575.94	\$ 19,575.94		\$ 78.303.75
016	CASETA TIPO CARNES											\$ 24.673.30	\$ 24,673.30	\$ 24,673.30	\$ 24,673.30		\$ 98.693.21
017	CASETA TIPO LACTEOS											\$ 11.134.48	\$ 11,134.48	\$ 11,134.48	\$ 11,134.48		\$ 44.537.94
018	CASETA DE FRUTAS Y LEGUMBRES											\$ 20.750.84	\$ 20,750.84	\$ 20,750.84	\$ 20,750.84		\$ 83.003.37
019	SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION MECANICA											\$ 31.034.91	\$ 31,034.91	\$ 31,034.91	\$ 31,034.91	\$ 31,034.91	\$ 155.174.54
020	INSTALACIONES ELECTRICAS											\$ 455.284.33	\$ 113.821.08				\$ 569.105.42
021	INSTALACIONES DE VOZ Y DATOS									\$ 83.901.67	\$ 83.901.67						\$ 167.803.33
022	INSTALACIONES SANITARIAS											\$ 72.428.25					\$ 72.428.25
023	INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS												\$ 83.902.74				\$ 83.902.74
024	INSTALACIONES DE GAS CENTRALIZADO												\$ 87.362.79				\$ 87.362.79
025	COSTOS INDIRECTOS	\$ 14.482.51	\$ 9.195.93	\$ 4.763.31	\$ -	\$ 22.643.06	\$ 67.928.18	\$ 67.928.18	\$ 102.547.59	\$ 106.093.84	\$ 171.527.24	\$ 408.800.30	\$ 213.384.43	\$ 129.647.54	\$ 115.566.53	\$ 12.955.19	\$ 1.447.463.83
INVERSIONES PARCIALES (MENSUALES)		\$ 86.893.00	\$ 55.175.00	\$ 28.582.00	\$ -	\$ 135.856.00	\$ 407.567.00	\$ 407.567.00	\$ 615.287.00	\$ 636.561.00	\$ 707.549.00	\$ 1.686.300.00	\$ 880.210.00	\$ 534.797.00	\$ 476.713.00	\$ 53.440.00	\$ 6.712.497.00
INVERSIONES PARCIALES (PORCENTAJES)		1%	1%	0%	0%	2%	6%	6%	9%	9%	11%	25%	13%	8%	7%	1%	100%

Fuente: Hidroplan y CVA, Detalle de costos Mercado La Tebaida, 2020

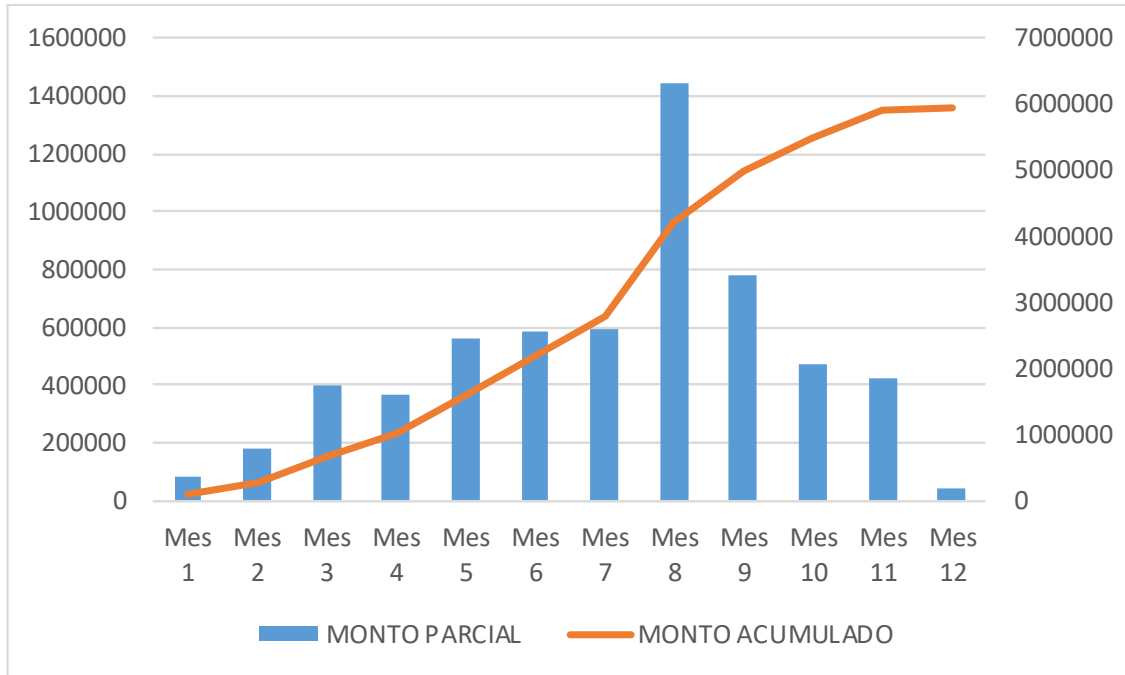
Realizado por: Carolina Gallardo

6.3. Análisis de Sensibilidad de variables e impacto en las curvas S del proyecto. Fase de Construcción.

Dentro de este trabajo de titulación se ha propuesto la elaboración de un análisis de sensibilidad, el cual ha consistido en tomar en cuenta las variables (en este caso los rubros más incidentes) en la planificación del proyecto, con relación a un cronograma base (primer cronograma). Para esto se generó dos cronogramas alternos los cuales fueron presentados en el apartado anterior (segundo y tercer cronograma), los mismos que son comparados con el primero de ellos.

Con esta aclaración, se pudo ver que el primer cronograma generado con base en la priorización de materiales, equipos y mano de obra y la experiencia de proyectos similares, cuenta con un plazo de 12 meses para la ejecución total de la obra. Además, su distribución porcentual para cada rubro se la ha generado mediante el orden de cada actividad, sea ésta sucesora o antecesora. Conjuntamente, el costo de los rubros incidentes se ha mantenido bajo los precios comunes existentes en la construcción y no se ha proporcionado ningún sobreprecio. Por ello, en la siguiente figura se indica la curva S que se ha suscitado mediante la conformación del cronograma más probable.

Figura 123. Curva de inversiones parciales y acumuladas del primer escenario

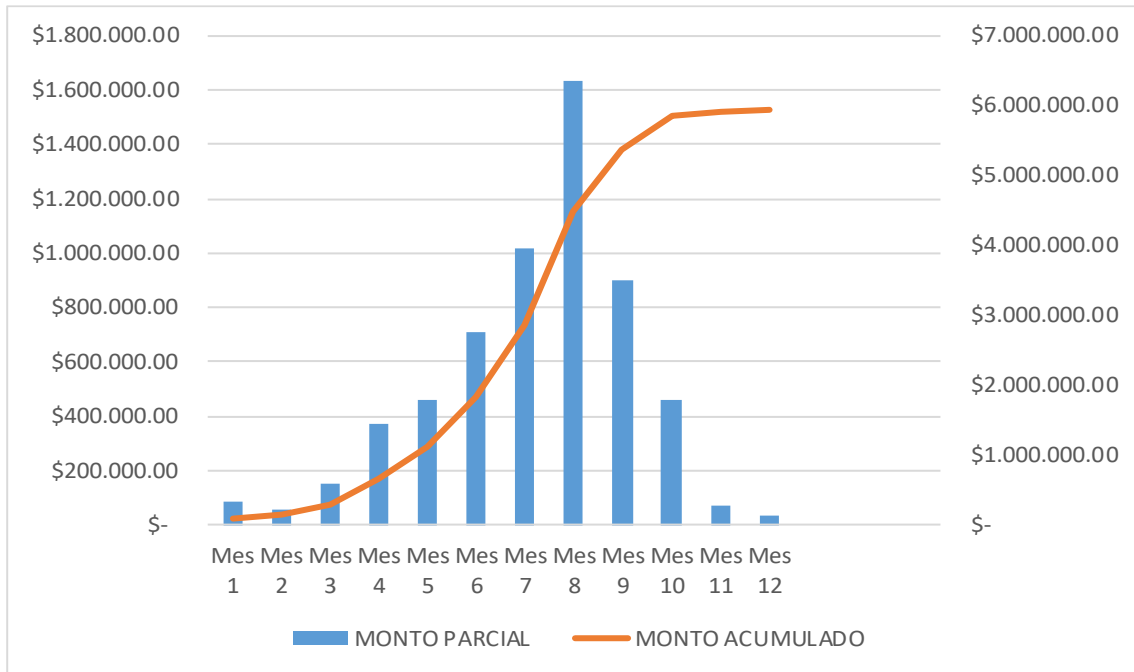


Fuente: Hidroplan y CVA, Detalle de costos y plazos Mercado La Tebaida, 2020

Realizado por: Carolina Gallardo

Por otro lado, como se pudo ver en el segundo cronograma, existe una leve variación positiva en el tiempo de ejecución del proyecto, debido a que la distribución porcentual de actividades en los meses intermedios aumenta, por lo cual al final del plazo se cuenta con algunos días para rendir pruebas a todo equipo instalado que lo necesite. Cabe recalcar, que el costo del total de la obra se mantiene, lo que varía es la suma total mensual de cada rubro debido a la distribución porcentual comentada y expuesta en el apartado anterior. A continuación, se presenta la curva S producida por el segundo escenario.

Figura 124. Curva de inversiones parciales y acumuladas del segundo escenario



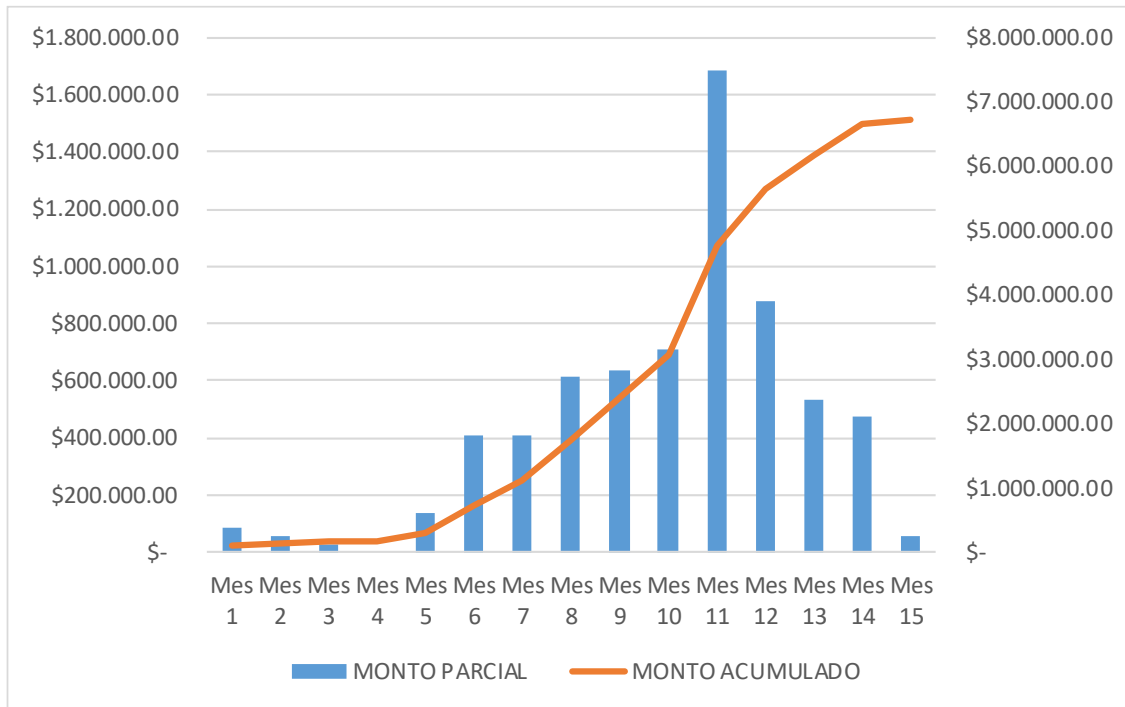
Fuente: Hidroplan y CVA, Detalle de costos y plazos Mercado La Tebaida, 2020

Realizado por: Carolina Gallardo

En cuanto a la curva generada por el tercer escenario, se ha producido debido a las variaciones que se presentaron en el cronograma porcentual de cada actividad y la variación de precios en algunos rubros. Específicamente, el plazo de cumplimiento del proyecto se ha extendido a tres meses más de trabajo, por lo que el tiempo total es de quince meses. También, en el cuarto mes se ha detenido los procesos de ejecución, por causas como: la falta de materiales y equipos importados y el incumplimiento de la planificación de cada rubro.

Por otra parte, los precios han sufrido un incremento del 10% en aquellos rubros que hacen uso de materia prima importada como: equipos mecánicos, elementos electrónicos de voz y datos, hierro para la conformación de la estructura y los cuartos fríos para los cárnicos. Adicionalmente, en los costos indirectos a partir del décimo mes se ha suscitado un incremento de precio por consecuencia del aumento de mano de obra para lograr finalizar los trabajos en el décimo primer mes.

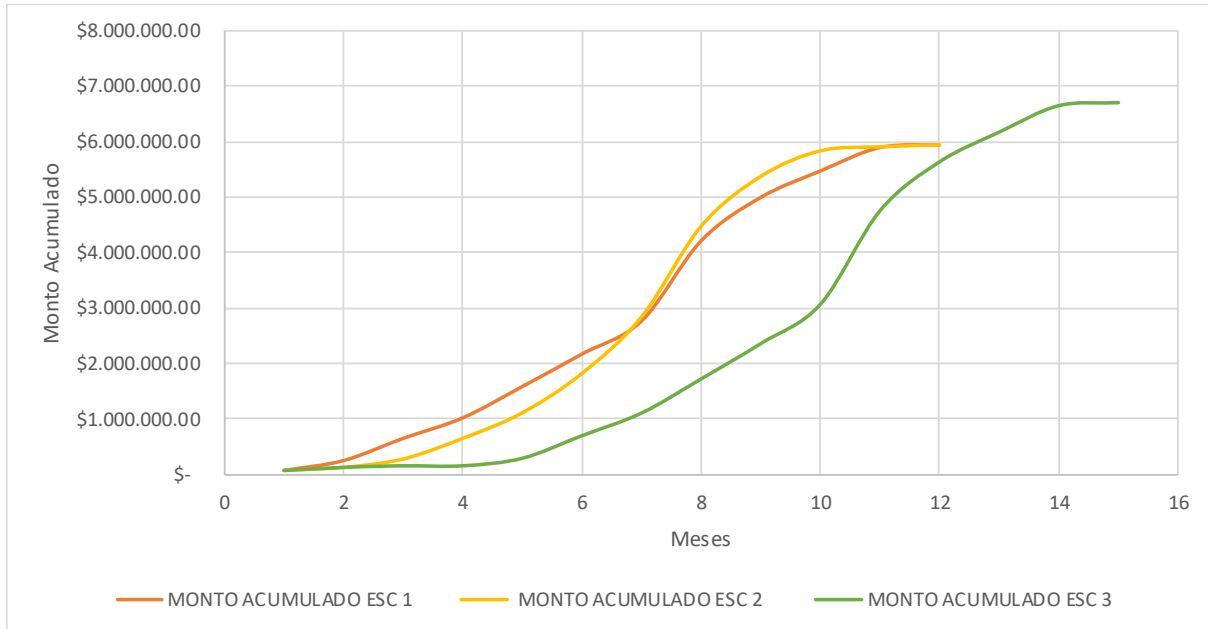
Figura 125. Curva de inversiones parciales y acumuladas del tercer escenario



Fuente: Hidroplan y CVA, Detalle de costos y plazos Mercado La Tebaida, 2020
 Realizado por: Carolina Gallardo

Con la conformación de las tres curvas en los diferentes cronogramas, se ha obtenido una comparativa entre ellas. Para lo cual, se ha considerado al primer cronograma como el base para el análisis respectivo y se ha contrastado el segundo y tercer escenario, con esto se podrá dar a conocer la variación de la curva en cada uno de los meses de trabajo y se podría obtener una observación preliminar sobre el estado del proyecto en dos casos diferentes de la ejecución. A continuación, se indica la figura combinada:

Figura 126. Comparación de los tres escenarios



Fuente: Hidroplan y CVA, Detalle de costos y plazos Mercado La Tebaida, 2020

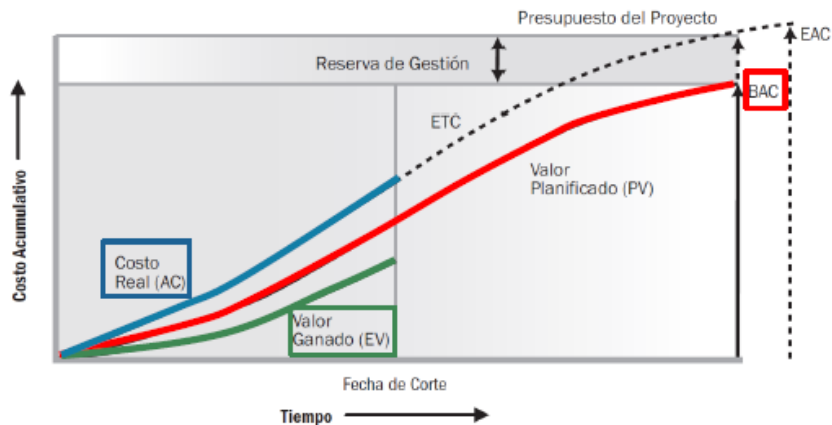
Realizado por: Carolina Gallardo

En ella se puede observar que la curva anaranjada pertenece al cronograma base, la curva amarilla y la verde corresponde al segundo y tercer escenario respectivamente. La diferencia que existe entre ellas es que, al inicio de la obra, desde el primer mes al séptimo existe una variación en el monto acumulado, pues el trazado de la curva del segundo cronograma se encuentra en un costo menor a la curva base y en los meses siguientes se percibe un incremento en su monto hasta la finalización del plazo. De la misma manera la curva verde tiene un valor inferior a lo largo del tiempo de ejecución, lo cual produce un incremento de tres meses para la terminación del proyecto. Adicional, a esta interpretación primaria ha sido pertinente un análisis específico en alguna fecha de corte, por lo cual en la siguiente sección se aplicará la técnica del valor ganado.

6.4. Estrategia de Seguimiento y Control con la Técnica del Valor Ganado

Como se había comentado en el numeral anterior, para obtener un estudio más específico era pertinente la aplicación de la técnica del Valor Ganado, la cual contiene factores e indicadores que permiten realizar el seguimiento y control de los costos del proyecto mediante el análisis de las curvas de inversión acumuladas y sus datos pertenecientes al cronograma valorado. Esto nos asegurará la detección de posibles variantes en el desempeño de la planificación base y la ejecución que se tiene en obra, así se podrá crear soluciones previas ante cualquier problema que se suscite a nivel de factibilidad. Dentro del análisis del valor ganado se tiene los siguientes elementos, indicados en la figura y la tabla siguiente:

Figura 127. Factores del Valor Ganado



Fuente: Project Mind, 2020

Realizado por: Carolina Gallardo

Tabla 49. Factores para análisis del Valor Ganado

Nombre	Siglas	Descripción	Fórmula
Valor Planificado (Planned Value)	PV	Es el presupuesto que ha sido asignado al cronograma programado, en la fecha de corte del análisis.	-
Costo Real (Actual Costo)	AC	Es el costo real producido en obra de una actividad en un lapso de tiempo, en la fecha de corte del análisis.	-
Valor Ganado (Earned Value)	EV	Es la suma de todos los trabajos ejecutados hasta la fecha de corte del análisis.	$EV = PV * (\% \text{ del trabajo completado})$
Presupuesto hasta la conclusión (Budget at Completion)	BAC	Es la suma total de todos los presupuestos del cronograma base.	-
Variación del Costo (Cost Variance)	CV	Es un indicador que señala el déficit o superávit del presupuesto en la fecha de corte del análisis. Analíticamente, es la diferencia entre el valor ganado y el costo real y si su valor es positivo está por debajo del costo, si es cero está en el costo planeado y si es negativo está por encima del costo.	$CV = EV - AC$
Variación del Cronograma (Schedule Variance)	SV	Es un indicador que señala el adelanto o retraso referente al cronograma base, en la fecha de corte del análisis. Analíticamente, es la diferencia entre el valor ganado y el valor planificado y si su valor es positivo el proyecto está antes de lo planificado, si es cero está a tiempo y si es negativo tiene un retraso.	$SV = EV - PV$
Índice de Desempeño del Costo (Cost Performance Index)	CPI	Es un factor que representa la situación del costo en función de los recursos. Además, es el cociente entre el valor ganado y el costo real, si el resultado es mayor a uno el proyecto está bajo el costo planeado, si es igual a uno va acorde con lo planificado y si es menor a uno está sobre el costo previsto.	$CPI = EV / AC$
Índice de Desempeño del Cronograma (Schedule Performance Index)	SPI	Es un factor que representa la situación del cronograma. Además, es el cociente entre el valor ganado y el valor planeado, si el resultado es mayor a uno el proyecto está antes de lo planeado, si es igual a uno va acorde con lo planificado y si es menor a uno está retrasado.	$SPI = EV / PV$
Estimación a la conclusión (Estimate at Completion)	EAC	Es el costo total obtenido para terminar con toda la obra. Y es el resultado del cociente entre el presupuesto hasta la conclusión sobre el índice de desempeño de costo.	$EAC = BAC / CPI$
Estimación hasta la conclusión (Estimate to Completion)	ETC	Es el costo previsto para terminar con la parte restante de la obra. Y es el resultado de la diferencia entre la estimación a la conclusión y el costo real.	$ETC = EAC - AC$
Variación a la Conclusión (Variance at Completion)	VAC	Es el indicador del déficit o superávit del presupuesto para la finalización del proyecto y se obtiene mediante la diferencia del presupuesto hasta la conclusión y la estimación a la conclusión, si el resultado es positivo, la obra está por debajo del costo, si es igual a cero está acorde al costo planeado y si es negativo está por encima del costo.	$VAC = BAC - EAC$
Índice de Desempeño de trabajo por completar (To complete Performance Index)	TCPI	Es la proyección de desempeño del costo para finalizar con el proyecto referente al cronograma base. Si el resultado es mayor a uno, el proyecto será más complicado de completar, si es igual a uno será lo mismo para finalizar y si es menor a uno es más fácil de que se complete.	$TCPI = (BAC - EV) / (BAC - AC)$

Fuente: Project Mind, 2020

Realizado por: Carolina Gallardo

Con la premisa anterior, se ha continuado con el análisis del valor ganado entre el escenario base (primer cronograma) con los escenarios alternos (segundo y tercer cronograma). Por lo cual, se ha obtenido dos notas de cálculo, donde se obtiene cada indicador de ésta técnica conforme a los rubros generales, en una fecha de corte específica, cada una corresponde a los casos propuestos para la ejecución del proyecto.

En una de las tablas calculadas se tiene el escenario base frente al segundo escenario, cada uno contiene un plazo de doce meses de trabajo y los primeros valores que se han desglosado son: el presupuesto hasta la conclusión (BAC), el valor planificado acumulado (PV), el costo actual acumulado (AC) y el valor ganado acumulado (EV), el mismo que se ha calculado mediante el producto del porcentaje de avance de cada actividad del mes en análisis por el valor total planificado correspondiente.

Además, mediante los datos detallados en el párrafo anterior se ha obtenido indicadores como: la variación del costo (CV), la variación del cronograma (SV), el índice de desempeño del costo (CPI) y el índice de desempeño del cronograma (SPI); éstos factores han permitido conocer si se está gastando más de lo planificado, es decir estar dentro del presupuesto y verificar que tan rápido o lento se cumple con los plazos.

Adicionalmente, se han obtenido proyecciones como: la estimación a la conclusión (EAC), la cual permite saber cuánto en verdad va a costar el proyecto frente a las variantes que se hayan suscitado en el segundo cronograma y en su presupuesto, otra es la estimación hasta la conclusión (ETC) y es la que indica cuánto falta por desembolsar para cumplir con la nueva estimación del costo de la obra, también, se calculó la variación a la conclusión (VAC) y es aquella que demuestra el monto sobrante que se podría tener con la nueva estimación del costo del proyecto y se termina con el índice de desempeño de trabajo por completar (TCPI) lo cual confirma si se tiene o no dinero de sobra para poder cubrir de manera más fácil o difícil la nueva estimación generada.

6.4.1. Evaluación Mensual. Análisis del Séptimo Mes – Segundo Escenario

Entonces, si se toma como tiempo de corte al séptimo mes de trabajo, se obtendría una nota de cálculo como la tabla 50 y tabla 51, las cuales expresan los grupos de rubros con su respectiva codificación. Además, en cada uno se ha registrado el gasto hasta la fecha y su porcentaje de avance en obra, para después calcular el valor ganado y señalar el presupuesto hasta la conclusión.

Con estos datos base, se ha proseguido con la sumatoria de las columnas que contenían factores como el costo real, el valor planificado y el valor ganado; a partir de estos valores se ha calculado la variación en costo y cronograma, los índices de desempeño en presupuesto y planificación y se han generado las estimaciones respecto a los indicadores obtenidos al inicio.

En la siguiente tabla se puede evidenciar que para el segundo escenario se ha obtenido los porcentajes de avance de la obra y el gasto hasta la fecha para cada grupo de rubros, con esto se puede ver el progreso que tiene las actividades y su comportamiento con respecto al cronograma base. Al final, se obtuvo la suma total de los factores base del cálculo para conocer la situación global del proyecto en el séptimo mes.

Tabla 50. Análisis del Valor Ganado para el segundo escenario en el Mes 7

BAC \$ 5.952.238.00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	GASTO A LA FECHA	AVANCE OBRA	COSTO ACTUAL (AC)	VALOR PLANIFICADO (PV)	VALOR GANADO (EV)	VARIACIÓN DEL COSTO (CV)	ÍNDICE DE DESEMPEÑO DE COSTO (CPI)	VARIACIÓN DEL CRONOGRAMA (SV)	ÍNDICE DE DESEMPEÑO DEL CRONOGRAMA (SPI)	ESTIMACIÓN A LA CONCLUSIÓN (EAC)	ESTIMACIÓN HASTA LA CONCLUSIÓN (ETC)	VARIACIÓN A LA CONCLUSIÓN (VAC)	ÍNDICE DE DESEMPEÑO DE TRABAJO POR COMPLETAR (TCPI)
001	TRABAJOS PRELIMINARES	\$ 62.813.00	100%	\$ 62.813.00	\$ 62.813.00	\$ 62.813.00	\$ -	1.00	\$ -	1.00				
002	MOVIMIENTO DE TIERRAS	\$ 79.396.00	100%	\$ 79.396.00	\$ 79.396.00	\$ 79.396.00	\$ -	1.00	\$ -	1.00				
003	ESTRUCTURA	\$ 1.749.655.00	85%	\$ 1.749.655.00	\$ 1.852.575.00	\$ 1.574.689.00	\$ -174.966.00	0.90	\$ -277.886.00	0.85				
004	MAMPOSTERIA	\$ 58.203.00	75%	\$ 58.203.00	\$ 58.203.00	\$ 43.652.00	\$ -14.551.00	0.75	\$ -14.551.00	0.75				
005	ENLUCIDOS	\$ 132.958.00	75%	\$ 132.958.00	\$ 115.230.00	\$ 86.423.00	\$ -46.535.00	0.65	\$ -28.807.00	0.75				
006	CUBIERTAS	\$ 4.769.00	80%	\$ 4.769.00	\$ -	\$ -	\$ -4.769.00	0.00	\$ -	-				
007	CUARTO FRIO	\$ -	0%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	-	\$ -	-				
008	EQUIPO MECANICO	\$ 42.106.00	50%	\$ 42.106.00	\$ 37.896.00	\$ 18.948.00	\$ -23.158.00	0.45	\$ -18.948.00	0.50				
009	REVESTIMIENTOS	\$ -	0%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	-	\$ -	-				
010	CARPINTERIA METÁLICA Y DE MADERA	\$ -	0%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	-	\$ -	-				
011	PAREDES LATERALES DE KIOSCO	\$ 16.290.00	50%	\$ 16.290.00	\$ 6.516.00	\$ 3.258.00	\$ -13.032.00	0.20	\$ -3.258.00	0.50				
012	CASETA DESMONTABLE INTERIOR SERVICIOS VARIOS	\$ 28.350.00	30%	\$ 28.350.00	\$ 28.350.00	\$ 8.505.00	\$ -19.845.00	0.30	\$ -19.845.00	0.30				
013	CASETA TIPO ABARROTES	\$ 39.026.00	20%	\$ 39.026.00	\$ -	\$ -	\$ -39.026.00	0.00	\$ -	-				
014	CASETA TIPO RESTAURANTE	\$ 26.822.00	20%	\$ 26.822.00	\$ -	\$ -	\$ -26.822.00	0.00	\$ -	-				
015	CASETA TIPO JUGOS	\$ 15.661.00	20%	\$ 15.661.00	\$ -	\$ -	\$ -15.661.00	0.00	\$ -	-				
016	CASETA TIPO CARNES	\$ 19.739.00	20%	\$ 19.739.00	\$ -	\$ -	\$ -19.739.00	0.00	\$ -	-				
017	CASETA TIPO LACTEOS	\$ 8.908.00	20%	\$ 8.908.00	\$ -	\$ -	\$ -8.908.00	0.00	\$ -	-				
018	CASETA DE FRUTAS Y LEGUMBRES	\$ 16.601.00	20%	\$ 16.601.00	\$ -	\$ -	\$ -16.601.00	0.00	\$ -	-				
019	SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION MECANICA	\$ -	0%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	-	\$ -	-				
020	INSTALACIONES ELECTRICAS	\$ -	0%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	-	\$ -	-				
021	INSTALACIONES DE VOZ Y DATOS	\$ 76.274.00	50%	\$ 76.274.00	\$ 76.274.00	\$ 38.137.00	\$ -38.137.00	0.50	\$ -38.137.00	0.50				
022	INSTALACIONES SANITARIAS	\$ -	0%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	-	\$ -	-				
023	INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS	\$ -	0%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	-	\$ -	-				
024	INSTALACIONES DE GAS CENTRALIZADO	\$ -	0%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	-	\$ -	-				
025	COSTOS INDIRECTOS	\$ 475.515.00	48%	\$ 475.515.00	\$ 463.451.00	\$ 222.456.00	\$ -253.059.00	0.47	\$ -240.995.00	0.48				
TOTAL		\$ 2.853.086.00		\$ 2.853.086.00	\$ 2.780.704.00	\$ 2.138.277.00	\$ -714.809.00	0.75	\$ -642.427.00	0.77	\$ 7.942.024.00	\$ 5.088.938.00	\$ -1.989.786.00	1.23

Fuente: Hidroplan y CVA, Detalle de costos y plazos Mercado La Tebaida, 2020

Realizado por: Carolina Gallardo

De la misma manera, se ha realizado un cálculo similar para el tercer escenario, se han obtenido nuevos porcentajes de avance de obra y existe un gasto diferente a la fecha, por consiguiente, se ha generado valores diferentes en los indicadores de costo y presupuesto, en los índices y en las estimaciones. En la tabla siguiente, se puede ver el desglose en el grupo de rubros y la situación de cada uno respecto al cronograma base, asimismo, al final se produjo la suma total del costo real, el costo planificado y el valor ganado, con la finalidad de conocer el contexto general en el mes 7.

Tabla 51. Análisis del Valor Ganado para el tercer escenario en el Mes 7

BAC \$5.952.238.00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	GASTO A LA FECHA	AVANCE OBRA	COSTO ACTUAL (AC)	VALOR PLANIFICADO (PV)	VALOR GANADO (EV)	VARIACIÓN DEL COSTO (CV)	ÍNDICE DE DESEMPEÑO DE COSTO (CPI)	VARIACIÓN DEL CRONOGRAMA (SV)	ÍNDICE DE DESEMPEÑO DEL CRONOGRAMA (SPI)	ESTIMACIÓN A LA CONCLUSIÓN (EAC)	ESTIMACIÓN HASTA LA CONCLUSIÓN (ETC)	VARIACIÓN A LA CONCLUSIÓN (VAC)	ÍNDICE DE DESEMPEÑO DE TRABAJO POR COMPLETAR (TCPI)
001	TRABAJOS PRELIMINARES	\$ 62.813.00	100%	\$ 62.813.00	\$ 62.813.00	\$ 62.813.00	\$ -	1.00	\$ -	1.00				
002	MOVIMIENTO DE TIERRAS	\$ 79.396.00	100%	\$ 79.396.00	\$ 79.396.00	\$ 79.396.00	\$ -	1.00	\$ -	1.00				
003	ESTRUCTURA	\$ 792.491.00	35%	\$ 792.491.00	\$ 1.852.575.00	\$ 648.401.00	\$ -144.090.00	0.82	\$ -1.204.174.00	0.35				
004	MAMPOSTERIA	\$ -	0%	\$ -	\$ 58.203.00	\$ -	\$ -	-	\$ -58.203.00	0.00				
005	ENLUCIDOS	\$ -	0%	\$ -	\$ 115.230.00	\$ -	\$ -	-	\$ -115.230.00	0.00				
006	CUBIERTAS	\$ -	0%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	-	\$ -	-				
007	CUARTO FRIO	\$ -	0%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	-	\$ -	-				
008	EQUIPO MECANICO	\$ -	0%	\$ -	\$ 37.896.00	\$ -	\$ -	-	\$ -37.896.00	0.00				
009	REVESTIMIENTOS	\$ -	0%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	-	\$ -	-				
010	CARPINTERIA METÁLICA Y DE MADERA	\$ -	0%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	-	\$ -	-				
011	PAREDES LATERALES DE KIOSCO	\$ -	0%	\$ -	\$ 6.516.00	\$ -	\$ -	-	\$ -6.516.00	0.00				
012	CASETA DESMONTABLE INTERIOR SERVICIOS VARIOS	\$ -	0%	\$ -	\$ 28.350.00	\$ -	\$ -	-	\$ -28.350.00	0.00				
013	CASETA TIPO ABARROTES	\$ -	0%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	-	\$ -	-				
014	CASETA TIPO RESTAURANTE	\$ -	0%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	-	\$ -	-				
015	CASETA TIPO JUGOS	\$ -	0%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	-	\$ -	-				
016	CASETA TIPO CARNES	\$ -	0%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	-	\$ -	-				
017	CASETA TIPO LACTEOS	\$ -	0%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	-	\$ -	-				
018	CASETA DE FRUTAS Y LEGUMBRES	\$ -	0%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	-	\$ -	-				
019	SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION MECANICA	\$ -	0%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	-	\$ -	-				
020	INSTALACIONES ELECTRICAS	\$ -	0%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	-	\$ -	-				
021	INSTALACIONES DE VOZ Y DATOS	\$ -	0%	\$ -	\$ 76.274.00	\$ -	\$ -	-	\$ -76.274.00	0.00				
022	INSTALACIONES SANITARIAS	\$ -	0%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	-	\$ -	-				
023	INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS	\$ -	0%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	-	\$ -	-				
024	INSTALACIONES DE GAS CENTRALIZADO	\$ -	0%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	-	\$ -	-				
025	COSTOS INDIRECTOS	\$ 186.941.00	13%	\$ 186.941.00	\$ 463.451.00	\$ 60.249.00	\$ -126.692.00	0.32	\$ -403.202.00	0.13				
TOTAL		\$ 1.121.641.00		\$ 1.121.641.00	\$ 2.780.704.00	\$ 850.859.00	\$ -270.782.00	0.76	\$ -1.929.845.00		0.31	\$ 7.846.511.00	\$ 6.724.870.00	\$ -1.894.273.00

Fuente: Hidroplan y CVA, Detalle de costos y plazos Mercado La Tebaida, 2020

Realizado por: Carolina Gallardo

Con base en las notas de cálculo anteriores, se ha generado un resumen de los resultados obtenidos, en la tabla 52 se puede observar que para el segundo escenario se obtuvo un valor negativo de CV lo cual significa que se está por encima del planificado en ésta fecha de corte, de igual manera podemos notar esto con el CPI, debido a que se obtuvo un valor similar a la 0.75 y por ende se verifica que el desempeño del presupuesto no es eficiente, pues por cada dólar desembolsado se pierde 0.25 cts.

Por otra parte, para el estudio del cronograma se observa que el SV dio como resultado un monto negativo lo cual demuestra que tenemos un retraso en este mes conforme a lo planificado y asimismo al obtener un valor de 0.77 del SPI se confirma que sólo se está rindiendo el 70% y por ello existe demora en el avance del proyecto. Con éstos dos análisis se puede obtener estimaciones en cuanto al costo total del proyecto mediante el cálculo del EAC, el mismo que para ésta fecha tiene un valor mayor de \$7'942.024.00 conforme a lo que en realidad debía costar.

Por lo tanto, si se calcula el valor del ETC se puede ver la cantidad que falta por cubrir para cumplir con la proyección anterior es de \$ 5'088.938.00 a partir de la fecha de corte establecida. Por último, se obtuvo el VAC con base en el costo planificado del proyecto y por el resultado obtenido se puede notar que se está por encima del costo, pues existe una variación de \$1'989.786.00 y con el TCPI se contempla que es más difícil poder cubrir con el valor expuesto.

Tabla 52. Resumen con resultados de la técnica del valor ganado del segundo escenario

Fecha de corte: MES 7		
Indicador	Resultado	Análisis
Valor Planificado Acumulado (PV)	\$ 2.780.704.00	Valor obtenido del primer cronograma considerado como el escenario base del proyecto Mercado La Tebaida en la fecha de corte señalada
Costo Real Acumulado (AC)	\$ 2.853.086.00	Valor Real proveniente del segundo escenario en la fecha de corte señalada
Valor Ganado Acumulado (EV)	\$ 2.138.277.00	Monto obtenido mediante el producto del porcentaje de avance de obra por el costo total del cronograma base
Presupuesto hasta la Conclusión (BAC)	\$ 5.952.238.00	Es el costo total del proyecto generado por el escenario más probable
Variación del Costo (CV)	\$ -714.809.00	Por encima del Costo
Índice de Desempeño de Costo (CPI)	0.75	Sobre costo planificado
Variación del Cronograma (SV)	\$ -642.427.00	Retrasado
Índice de Desempeño del Cronograma (SPI)	0.77	Retrasado
Estimación a la Conclusión (EAC)	\$ 7.942.024.00	Proyección del costo total de proyecto basado en las condiciones del costo y presupuesto generadas por el CPI y el SPI del segundo escenario
Estimación hasta la Conclusión (ETC)	\$ 5.088.938.00	Valor del monto faltante para cubrir con la estimación a la conclusión calculada, con base en el costo actual del proyecto del segundo escenario
Variación a la Conclusión (VAC)	\$-1.989.786.00	Por encima del Costo
Índice de Desempeño de Trabajo por completar (TCPI)	1.23	Más difícil de completar

Fuente: Hidroplan y CVA, Detalle de costos y plazos Mercado La Tebaida, 2020

Realizado por: Carolina Gallardo

Por otro lado, para el tercer escenario se ha obtenido los siguientes resultados, indicados en el resumen de la tabla 53, podemos ver que, en la fecha de corte analizada, se tiene un valor negativo de CV lo cual indica que este cronograma se encuentre por encima del costo planificado, de igual forma se obtuvo el CPI con un valor igual a 0.76 lo cual corrobora que no se es eficiente en costos pues por cada dólar desembolsado se pierde 0.24 cts.

En cuanto al desempeño del cronograma, se puede ver que se ha generado un valor negativo de SV lo cual se interpreta como un retraso en el progreso del proyecto, asimismo, se obtuvo el indicador SPI con una cifra igual a 0.31, por lo tanto, se interpreta que en una hora de trabajo sólo se rinde el 31% y por ende se produce demora en el avance de la obra. Entonces, con estos resultados se pudo calcular las proyecciones como el EAC, el cual para la fecha de corte cuenta con valor igual a \$ 7'846.511.00. Con este dato se pudo estimar la cantidad restante para cubrir con el monto anterior por lo que ETC es igual a \$6'724.870.00 desde el séptimo mes.

Por último, se consiguió la variación a la conclusión con respecto al cronograma base por lo que se obtuvo un resultado igual a \$1'894.273.00 lo cual significa que se encuentra este cronograma por encima del costo planeado, esto se ha comprobado con el cálculo del TCPI el cual cuenta con un valor mayor a la unidad que representa que tan difícil será el cumplir con el monto explicado.

Tabla 53. Resumen con resultados de la técnica del valor ganado del tercer escenario

Fecha de corte: MES 7		
Indicador	Resultado	Análisis
Valor Planificado Acumulado (PV)	\$ 2.780.704.00	Valor obtenido del primer cronograma considerado como el escenario base del proyecto Mercado La Tebaida en la fecha de corte señalada
Costo Real Acumulado (AC)	\$ 1.121.641.00	Valor Real proveniente del tercer escenario en la fecha de corte señalada
Valor Ganado Acumulado (EV)	\$ 850.859.00	Monto obtenido mediante el producto del porcentaje de avance de obra por el costo total del cronograma base
Presupuesto hasta la Conclusión (BAC)	\$ 5.952.238.00	Es el costo total del proyecto generado por el escenario más probable
Variación del Costo (CV)	\$ -270.782.00	Por encima del Costo
Índice de Desempeño de Costo (CPI)	0.76	Sobre costo planificado
Variación del Cronograma (SV)	\$-1.929.845.00	Retrasado
Índice de Desempeño del Cronograma (SPI)	0.31	Retrasado
Estimación a la Conclusión (EAC)	\$ 7.846.511.00	Proyección del costo total de proyecto basado en las condiciones del costo y presupuesto generadas por el CPI y el SPI del tercer escenario
Estimación hasta la Conclusión (ETC)	\$ 6.724.870.00	Valor del monto faltante para cubrir con la estimación a la conclusión calculada, con base en el costo actual del proyecto del tercer escenario
Variación a la Conclusión (VAC)	\$-1.894.273.00	Por encima del Costo
Índice de Desempeño de Trabajo por completar (TCPI)	1.06	Más difícil de completar

Fuente: Hidroplan y CVA, Detalle de costos y plazos Mercado La Tebaida, 2020

Realizado por: Carolina Gallardo

Finalmente, con los resultados del segundo y tercer escenario en la fecha de corte estudiada, se pudo verificar cuál de ellos se encuentra más cercano a la programación del cronograma base. Pues, a pesar de que el segundo caso cuente con indicadores de la técnica del valor ganado poco eficientes en el séptimo mes, para el presupuesto y el tiempo de ejecución, en los meses siguientes se contempla un cambio ascendente de la curva acumulada de inversiones hasta alcanzar el mismo costo total del proyecto.

Por otra parte, en el tercer escenario con la técnica aplicada se pudo registrar que evidentemente este caso se sitúa más lejano para cumplir con la planeación esperada. Pues, sus indicadores han demostrado estar sobre el costo del proyecto y tener retrasos inminentes que superan el 50% de desempeño del trabajo ejecutado y por ende a comparación del segundo escenario genera mayor costo total del proyecto en tiempo que sobre pasa el plazo de 12 meses. En el siguiente capítulo, se concluirá cuál de los dos cronogramas estudiados es el pesimista, optimista y probable de acuerdo a los datos generados, a nivel de factibilidad.

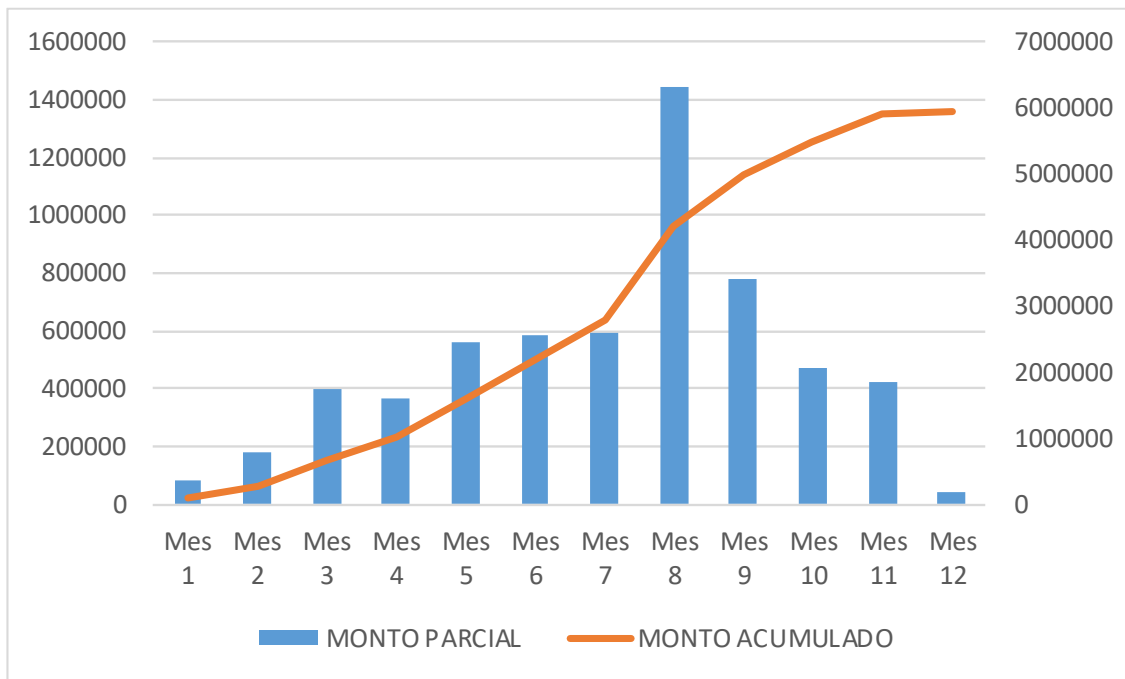
CAPITULO 7

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

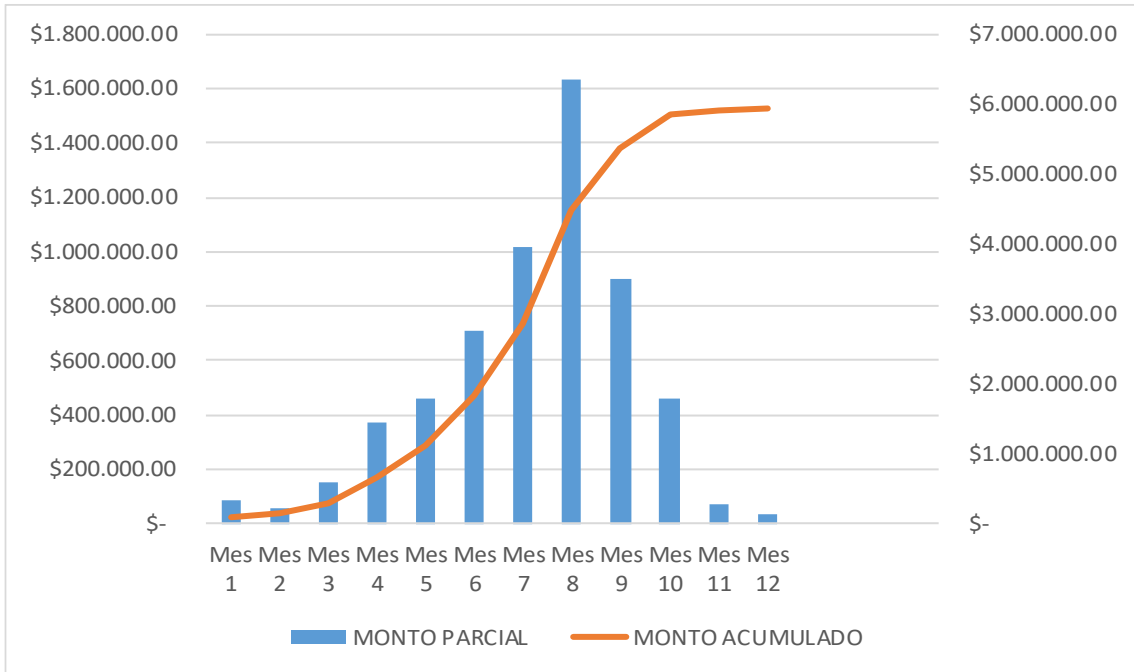
7.1. Conclusiones

1. Se concluye que la evaluación de proyectos de equipamiento urbano como los mercados son uno de los tantos referentes en la economía de las ciudades productivas de alimentos agrícolas y de abasto, pues permiten el desarrollo y dinamismo de la población en sus nuevos emprendimientos y fomentan su interacción social.
2. En conclusión, el estándar PMI permite generar un seguimiento y control minucioso del proyecto en la etapa de ejecución, lo cual dispone al especialista identificar cambios de todo tipo, riesgos en los componentes, requerimientos y observaciones que el cliente proporciona para de esa manera alcanzar una administración eficiente que cumpla con los lineamientos del cronograma base.
3. Con referencia a los resultados obtenidos se concluye que la técnica del valor ganado es una herramienta adicional al análisis de las curvas acumuladas y los estándares del PMI, debido a que permite conocer el comportamiento y avance del proyecto mediante el cálculo de los índices y estimaciones, en una fecha de corte establecida, respecto del cronograma planificado.
4. Con base en la aplicación de la técnica del valor ganado en la fecha de corte analizada (séptimo mes), tanto el segundo y tercer escenario indican un retraso y un sobre costo planificado, sin embargo, existe una variación en sus índices de desempeño. En cuando al CPI se tiene una diferencia de 0.01 cts. de dólar, por lo que en el segundo escenario se obtendría una mayor pérdida por cada dólar desembolsado, aun así, el SPI indica lo contrario, pues, el tercer escenario tiene un desempeño igual al 31%, mientras que en el otro escenario cuenta con el 77%. Esta diferencia permite concluir que a pesar de que en primera instancia el segundo caso no cumple con el costo planificado, su desempeño en tiempo se aproxima más al cronograma planeado y por ende en los próximos meses cumplirá con los plazos establecidos que tiene el escenario base, mientras, que el tercer escenario sobrepasará el tiempo límite para la ejecución total del proyecto.

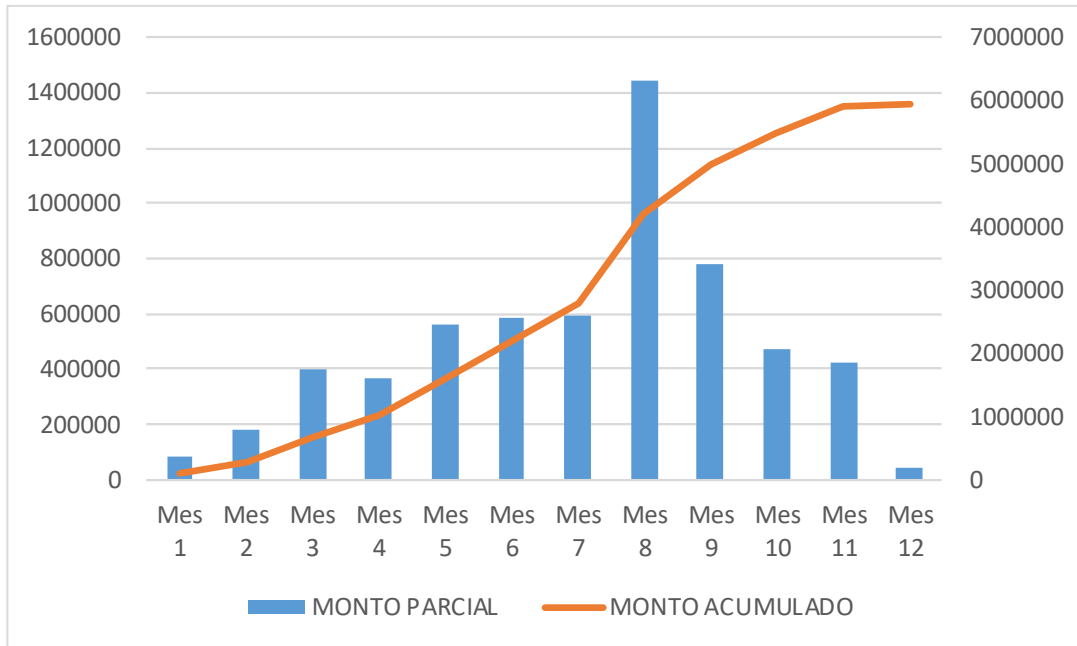
5. Conforme al estudio de las variables de plazo y costo del proyecto, se generó un cronograma base, el cual se lo ha categorizado como el más probable o próximo a suceder en la ejecución del proyecto. Con lo cual, se concluye que el Mercado La Tebaida en su escenario de partida, puede ser construido en un plazo de 12 meses, con una distribución de avance de algunos de sus rubros concentrada desde el séptimo mes hasta el décimo primer mes.



6. En cuanto a las curvas acumuladas, se tiene que la curva S del segundo escenario en los primeros seis meses posee una distribución del monto acumulado menor a la curva del cronograma base, sin embargo, a finales del sexto mes se produce un quiebre, lo cual genera un ascenso en los meses próximos para después finalizar en el plazo previsto por el escenario planeado; por ello se concluye que el segundo caso mejora la planificación base del proyecto, pues a partir del décimo mes se mantiene constante la distribución del monto y por ende se cuenta con tiempo adicional para la revisión de elementos instalados que lo requieran.



7. Para la curva S del tercer escenario se tiene una distribución del monto acumulado por debajo del cronograma base, lo cual ha generado un retraso y un costo total mayor a partir del décimo segundo mes, por tanto, se concluye que este caso es desfavorable debido al incumplimiento del plazo y a la reproducción de sobrecostos en los rubros más incidentes del presupuesto.



8. Mediante el análisis de los parámetros técnicos de cada componente y el establecimiento de las cantidades de obra, con base en los rubros que más inciden en el precio del proyecto, se obtuvo un presupuesto referencial a nivel de factibilidad, con lo cual se concluye que el costo total del Mercado La Tebaida es de \$5.952.238.00.
9. Referente al cuarto objetivo específico de ese trabajo de disertación, se concluye que el peso de las variables en los componentes que tuvieron más incidencia en el presupuesto, han variado en cada uno de los cronogramas presentados, pues bien variaba el costo en rubros que consideraban acero estructural, debido a los precios de importación que estos contienen. De igual manera, se ha realizado una comparación del cronograma entre el segundo y tercer escenario, con lo cual se ha concluido que las cantidades de obra varía en el transcurso del tiempo y por ende el plazo se ha dilatado en ciertos casos, lo cual representa una acción contraria al escenario más probable.

7.2. Recomendaciones

1. Se recomienda impulsar proyectos que impliquen la comercialización de productos agrícolas y de primera necesidad como un sistema de mercados, para dinamizar la organización integral y el urbanismo de las ciudades que lo poseen y con lo cual se pueda permitir a los lugares rurales disponer de centrales de abastos cercanas que contengan los servicios básicos primordiales.
2. Se considera indispensable el uso de metodologías que gestionen la dirección y organización de proyectos civiles, como el PMI, debido a que contiene estándares sistematizados y lineamientos base que impulsan el desarrollo de las obras ingenieriles, y favorecen la administración de cualquier recurso, riesgo, costo, plazo, entre otros.
3. Para trabajos de labor civil que contengan una gestión integral en la etapa de ejecución, se cree pertinente el uso de la técnica del valor ganado, pues permite analizar de manera más específica el avance del proyecto dentro de los tiempos establecidos y admite la generación de proyecciones para el presupuesto y el plazo con base en la situación actual que la obra posee.
4. Se recomienda el análisis de la técnica del valor ganado en las fechas de corte que más representen al proyecto estudiado o en los tiempos donde se considere la existencia de posibles riesgos, imprevistos o rubros que incidan directamente en el costo y avance de

la obra, para de esa manera crear planes que asistan favorablemente a las problemáticas que se presenten a lo largo del plazo requerido.

5. El estudio de las curvas acumuladas (curvas “S”) permiten conocer la debida distribución de los costos acumulados respecto al tiempo planificado para la ejecución del proyecto, por tal razón se recomienda la aplicación de esta herramienta para la verificación del uso propicio de los recursos materiales o personales y la identificación de variaciones significativas con respecto a una curva normalizada proveniente de un cronograma base. Pues como es el caso, en el segundo escenario se estableció las variantes en el lapso de doce meses de trabajo, lo cual manifestó que el cronograma finalizaría conforme a lo planificado con una diferente distribución de los montos acumulados.
6. Para la curva S del tercer escenario se tiene una distribución del monto acumulado por debajo del cronograma base, lo cual ha generado un retraso y un costo total mayor a partir del décimo segundo mes, por tanto, se concluye que este caso es desfavorable debido al incumplimiento del plazo y a la reproducción de sobrecostos en los rubros más incidentes del presupuesto.
7. Como es el caso del tercer escenario que generó retrasos y sobrecostos en rubros significativos del presupuesto, se recomienda la aplicación de la técnica del valor ganado y el PMI para crear planes de contingencia que asistan oportunamente a las problemáticas que se puedan generar, sin embargo, si no se ha logrado controlar el avance del proyecto con la anterior alternativa se debería detener la obra para focalizar directamente los puntos que presentan estas variantes negativas.

BIBLIOGRAFÍA

- BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID). (15 de Julio de 2019). *BID*.
Obtenido de <https://www.iadb.org/es/noticias/ecuador-y-bid-anuncian-la-firma-de-prestamos-por-us631-millones-en-la-asamblea-anual>
- AASHTO. (2015). *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras y Calle*.
- ANSI/ASHRAE. (2016). *TECHSTREET*. Obtenido de
<https://www.techstreet.com/mss/products/preview/1941237>
- Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Ecuador.
- ASTM. (2018). *Standard Test Method for Standard Penetration Test (SPT) and Split-Barrel Sampling of Soils*. Obtenido de <https://www.astm.org/Standards/D1586.htm>
- Banco de Desarrollo de América Latina. (s.f.). *CAF*. Obtenido de <https://www.caf.com/>
- BID. (2019).
- Bowles, J. E. (2013). *FOUNDATION ANALYSIS AND DESIGN*. Singapore: Mc Graw Hill.
- Braja, M. (2015). *Fundamentos de Ingeniería Geotécnica*. México: Cengage Learning.
- Bucero, A. (2013). *La dirección de proyectos*. Obtenido de
editdiazdesantos.com/wwwdat/pdf/9788499693866.pdf
- Cabas, M. (2010). CRITERIOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN ESPACIO QUE INTENSIFIQUE EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CREATIVO. *Revista Módulo*.
- CAF. (2014). *CAF-NOTICIAS ECUADOR*. Obtenido de
<https://www.caf.com/es/paises/ecuador/>
- CAMICON, & MIDUVI. (Diciembre de 2014). *PELIGRO SÍSMICO. DISEÑO SISMORESISTENTE*. Obtenido de <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/02/NEC-SE-DS-Peligro-S%C3%ADsmico-parte-1.pdf>
- Casares, J. (2003). Los mercados municipales y el futuro de las ciudades. *Distribución y Consumo*, 34-37.

- CPE-INEN. (2001). *Código Eléctrico Nacional*. Obtenido de <https://archive.org/details/ec.cpe.19.1.2001>
- Díaz, J. (Mayo de 2018). *ESTRATEGIA DEL GRUPO BID CON ECUADOR (2018-2021)*. Obtenido de <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=EZSHARE-226044693-3>
- Fernández, G. (6 de Abril de 2016). *CAF- banco de desarrollo de América Latina*. Obtenido de <https://www.fundacioncarolina.es/wp-content/uploads/2016/04/PPT-CAF-Fundacio%CC%81n-Carolina.pdf>
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Loja. (2015). *LIBRO II HIGIENE, ABASTO Y MERCADOS*. Obtenido de <file:///F:/Loja/Legales%20Reglamentarios/Ordenanza%20Higiene,%20Abasto%20y%20Mercados.pdf>
- Gómez, J. (2016). *Dirección y Gestión de Proyectos de tecnologías de la información en la Empresa*. Madrid: Fundación Confemetal.
- Hidroplan - CVA. (2019). *Estudio Geotécnico Mercado La Tebaida*. Loja.
- Hidroplan - CVA. (2019). *Informe Técnico de Levantamiento Topográfico*. Loja.
- Hidroplan y CVA. (2019). *Plan de Seguridad Mercados Loja*. Loja.
- HIDROPLAN Y CVA. (2020). *Memoria Técnica Eléctrica Mercado La Tebaida*. Loja.
- Hidroplan, & CVA. (2019). *ESTUDIO GEOTECNICO MERCADO LA TEBAIDA*. Loja.
- Hidroplan, & CVA. (2019). *Evaluación estructural Mercado La Tebaida*. Loja.
- Hidroplan, & CVA. (2019). *Memoria Arquitectónica La Tebaida*. Loja.
- Hidroplan, & CVA. (2019). *Memoria tipo relevamiento Hidrosanitario*. Loja.
- HIDROPLAN, & CVA. (2020). *Memoria Diseño Estructural Mercado La Tebaida*. Loja.
- HIDROPLAN, & CVA. (2020). *Memoria Técnica del Diseño Electrónico*. Loja.
- HIDROPLAN, & CVA. (2020). *Memoria Técnica del Sistema Electromecánico*. Loja.
- HIDROPLAN, M. d. (2018). *Términos de Referencia Loja*. Loja.
- INEN. (2011). *INEN RTE INEN 004-2-2011. Señalización Vial. Parte 2. Señalización Horizontal*. Obtenido de https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/LOTAIP2015_reglamento_tecnico_se+%C2%A6alizaci+%C2%A6n_horizontal.pdf
- INEN. (2011). *Señalización Vial. Parte 1. Señalización Vertical*. Obtenido de https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/04/LOTAIP2015_reglamento-tecnico-ecuadoriano-rte-inen-004-1-2011.pdf
- INEN. (2013). *Mercados Saludables. Requisitos*.

- INEN. (2013). *Símbolos Gráficos. Colores de Seguridad y Señales de Seguridad. Parte 1: Principios de diseño para señales de seguridad e indicaciones de seguridad*. Quito.
- INEN. (2013). *Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores automáticos. Diseño, instalación y mantenimiento (IDT)*. Obtenido de https://181.112.149.204/buzon/normas/nte_inen_une_en_12845.pdf
- Instituto Comlombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2004). *Norma Técnica Colombiana NTC 1500. Código Colombiano de Fontanería*. Bogotá: ICONTEC.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN). (2013). *SÍMBOLOS GRÁFICOS. COLORES DE SEGURIDAD Y SEÑALES DE SEGURIDAD*. Obtenido de <https://www.aguaquito.gob.ec/wp-content/uploads/2018/01/IN-3-NORMA-TECNICA-NTN-INEN-ISO-3864-12013-S%C3%8DMBOLOS-GR%C3%81FICOS-COLORES-DE-SEGURIDAD-Y-SE%C3%91ALES-DE-SEGURIDAD.pdf>
- Jefatura de Mercados de Loja. (2017). *Reglamento Interno de Mercados Municipales de Abastos*. Loja.
- Martínez, S., Moreno, M. T., Vicente, L., & Villalba, G. (2013). *Guía de prevención de riesgos laborales para trabajadores autónomos*. Madrid: Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Mattos, A. (2014). *Métodos de Planificación y Control de Obras*. Reverté.
- MIDUVI, & CAMICON. (Diciembre de 2015). *Geotecnia y Cimentaciones*. Obtenido de <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/02/NEC-SE-GC-Geot%C3%A9cnia-y-Cimentaciones.pdf>
- MIDUVI, & CAMICON. (2015). *PELIGRO SÍSMICO. Diseño Sismoresistente*. Obtenido de <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/02/NEC-SE-DS-Peligro-S%C3%ADsmico-parte-1.pdf>
- MIDUVI, & CAMICON. (2016). *Norma Hidrosanitaria NHE Agua*.
- MIDUVI, & CAMICON. (2016). *Norma Hidrosanitaria NHE Agua*.
- Ministerio de Desarrollo Económico. (2000). *Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico. RAS 2000*. Bogotá.
- Ministerio de Desarrollo Urbano y de Vivienda. (Agosto de 2016). *Norma Ecuatoriana de la construcción-Accesibilidad Universal (AU)*. Obtenido de https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/04/NEC-HS_AU-VERSION-FINAL-WEB-MAR-2017.pdf
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda(MIDUVI), & Cámara de la Industria de la Construcción(CAMICON). (Diciembre de 2015). *Estructuras de Hormigón Armado*. Obtenido de <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/02/NEC-SE-HM-Hormig%C3%B3n-Armado.pdf>
- Ministerio de Electricidad y Energía Renovable. (2015). *MANUAL DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA DE REDES SUBTERRÁNEAS*.

Obtenido de
<http://www.unidadesdepropiedad.com/pdf/2d/Subterranas/Manual%20de%20construccion.pdf>

Ministerio de Finanzas del Ecuador. (22 de Octubre de 2010). *Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas*. Obtenido de https://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/CODIGO_PLANIFICACION_FINAZAS.pdf

Ministerio del Ambiente. (2018). *Acuerdo No. 061 Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria*.

MOP. (2003). *Manual de Diseño de Carreteras*. Obtenido de https://sjnavarro.files.wordpress.com/2011/08/manual-dedisec3b1o-de-carretera_2003-ecuador.pdf

MUNICIPIO DE LOJA. (Noviembre de 2014). *PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL*. Obtenido de <file:///C:/Users/Belen/Downloads/PLAN%20DE%20DESARROLLO%20TERRITORIAL.pdf>

Municipio de Loja. (23 de Abril de 2015). *RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO EN APLICACIÓN PARA MÓVILES*. Obtenido de <https://www.loja.gob.ec/noticia/2015-04/rutas-de-transporte-publico-en-aplicacion-para-moviles>

Municipio de Loja. (Marzo de 2018). *CÓDIGO MUNICIPAL DE URBANISMO, CONSTRUCCIONES Y ORNATO*. Obtenido de <http://leopoldolarrea.org/wp-content/uploads/2018/03/CODIGO-MUNICIPAL-DE-URBANISMO-CONSTRUCCIONES-Y-ORNATO-1.docx>.

Municipio de Loja. (Agosto de 2019). *Reglamento Orgánico Funcional período 2019-2023*. Obtenido de <file:///F:/Loja/Legales%20Reglamentarios/Orgánico%20Funcional%20por%20Procesos%20de%20Loja%20-%20Nuevo.pdf>

Municipio de Loja, BID, & BDE. (s.f.). *DOCUMENTO ESTÁNDAR DE CONTRATACIÓN SOLICITUD ESTÁNDAR DE PROPUESTAS*. Obtenido de [file:///TERMINOS%20DE%20REFERENCIA%20LOJA%20pc2%20\(1\).pdf](file:///TERMINOS%20DE%20REFERENCIA%20LOJA%20pc2%20(1).pdf)

Municipio de Loja-Loja para todos. (s.f.). *PLAN DE ORDENAMIENTO Y DESARROLLO SOSTENIBLE DEL CASCO URBANO CENTRAL DE LA CIUDAD DE LOJA*. Obtenido de <https://www.loja.gob.ec/contenido/plan-de-ordenamiento-y-desarrollo-sostenible-del-casco-urbano-central-de-la-ciudad-de-loja>

Plazola, A., & Plazola, G. (2016). *Enciclopedia de Arquitectura*. México: Plazola Editores.

Plazola, A., & Plazola, G. (2016). *Enciclopedia de Arquitectura*. México: Plazola Editores.

Project Management Institute, Inc. (2017). *Guía de los fundamentos para la Dirección de Proyectos*. Pennsylvania.

Project Mind. (2017). *Marco Teórico PMBOK*. Quito.

Santos , L., & De las Rivas, J. (2008). CIUDADES CON ATRIBUTOS: CONECTIVIDAD, ACCESIBILIDAD Y MOVILIDAD . *Ciudades 2011*, 17-20.

Secretaría del Agua. (2013). *Código Ecuatoriano de la Construcción - Parte IX Obras Sanitarias*. Ecuador.