



Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

Facultad de Ingeniería Civil.

Título del trabajo

**“ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA
PARROQUIA DE SALANGO DEL CANTÓN PUERTO LÓPEZ DE LA
PROVINCIA DE MANABÍ, AÑO 2019.”**

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del título de:

INGENIERO CIVIL

AUTORES:

**FIESTAS LUCAS ESAUL SANTIAGO
ZAMBRANO MENDOZA EDDY MAIKE**

TUTOR:

ING. ALEXI MORÁN GUZMÁN MSC

**Manta – Manabí - Ecuador
Enero 2020**

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, certifico:

Haber dirigido y revisado el trabajo de titulación, cumpliendo el total de 400 horas, bajo la modalidad de Proyecto técnico , cuyo tema del proyecto es **“ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO DEL CANTÓN PUERTO LÓPEZ DE LA PROVINCIA DE MANABÍ, AÑO 2019.”**, el mismo que ha sido desarrollado de acuerdo a los lineamientos internos de la modalidad en mención y en apego al cumplimiento de los requisitos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico, por tal motivo CERTIFICO, que el mencionado proyecto reúne los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometido a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

La autoría del tema desarrollado, corresponde al señor Fiestas Lucas Esaul Santiago y al señor Zambrano Mendoza Eddy Maike, estudiante de la carrera de Ingeniería Civil, período académico 2019(2), quienes se encuentran aptos para la sustentación de su trabajo de titulación.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta, 14 de enero del 2020.

Lo certifico,

Ing. Alexi Morán Guzmán
Docente Tutor(a)

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Quienes suscriben la presente, Fiestas Lucas Esaul Santiago y Zambrano Mendoza Eddy Maíke, declaramos que el siguiente trabajo de titulación en la modalidad “Proyecto Técnico” es de nuestra autoría. Toda la conceptualización del trabajo seleccionada de otros autores se encuentra respectivamente citada y se incluye en las referencias bibliográficas. La interpretación de los datos y la elaboración de las conclusiones expuestas se han desarrollado con carácter fiable y son de exclusiva responsabilidad de los autores.

Manta, 20 de enero del 2020.

Fiestas Lucas Esaul Santiago
C.I. 131631981-1

Zambrano Mendoza Eddy Maíke
C.I. 131696368-3

DEDICATORIA

Esta tesis la dedicamos:

A nuestros padres por darnos la vida y guiarnos en este duro camino para nuestra formación profesional, ser los pilares más importantes en nuestras vidas, brindarnos el apoyo y cariño incondicional, demostrarnos que cuando te propones alcanzar tus metas con dedicación y esfuerzo todo se puede lograr.

A nuestros hermanos que siempre van a estar ahí para escucharnos y ayudarnos en cualquier momento.

A nuestros amigos por el compañerismo y confianza que se generó a través de estos años de arduo estudio y esfuerzo, por incentivarnos a superar nuestros problemas y cumplir nuestras metas como profesionales.

A nuestros docentes por la dedicación en su trabajo de enseñarnos, nutrirnos de sabidurías y experiencias a lo largo de este camino en las aulas de clase.

Fiestas Lucas Esaul Santiago

Zambrano Mendoza Eddy Maike

AGRADECIMIENTO

Agradecidos con Dios por darnos salud, y colocarnos a las personas correctas a lo largo de toda nuestra formación académica. Con nuestros padres por brindarnos su apoyo incondicional, porque sin ellos no hubiésemos llegado hasta donde estamos ahora.

A nuestros prestigiosos docentes de la facultad de ingeniería, los cuales fueron nuestros mejores guías otorgándonos su valioso tiempo e intelecto, en especial a los ingenieros Alexi Morán Guzmán y Nick Burgos Mendoza quienes fueron nuestros guías y confiaron en nuestras capacidades a la hora de realizar el presente trabajo de titulación.

A las instituciones públicas como el INOCAR, La capitania del puerto de Manta, al gobierno autónomo descentralizado de la parroquia rural de Salango y su comunidad, los cuales estuvieron prestos a otorgarnos información precisa y fundamental.

Sobre todo, a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí quien nos abrió sus puertas y brindarnos el apoyo necesario para nuestro crecimiento personal y profesional.

Fiestas Lucas Esaul Santiago

Zambrano Mendoza Eddy Maike

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
CERTIFICACIÓN	II
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	III
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO	VI
ÍNDICE GENERAL	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	XIX
ÍNDICE DE TABLAS	XXI
ÍNDICE DE FOTOS	XXIV
RESUMEN EJECUTIVO	XXV
ABSTRAC	XXVI
CAPÍTULO I	1
1 PROBLEMA	1
1.1 Tema	1
1.2 Antecedentes	1
1.3 Planteamiento del problema	1
1.4 Justificación del problema	2
1.4.1 Justificación ambiental	2
1.4.2 Justificación institucional	2
1.4.3 Justificación académica	3
1.5 Delimitación	3
1.6 Objetivo	4
1.6.1 Objetivo general	4
1.6.2 Objetivos específicos	4

CAPITULO II	5
2 MARCO TEÓRICO	5
2.1 Fundamentación teórica	5
2.1.1 Obras de protección costera	5
2.1.1.1 Tipos de defensa	5
2.1.2 Características físicas de una obra de protección costera	7
2.1.2.1 La topografía	7
2.1.2.2 Batimetría	7
2.1.2.3 Topobatimetría	8
2.1.2.4 Oleaje	8
a. Olas de oscilación.	8
b. Olas de traslación.	8
c. Olas constructivas.	9
d. Olas destructivas.	9
2.1.2.5 Mareas	9
a. Las mareas semi-diurnas	10
b. Mareas diurnas	11
c. Mareas semi-diurnas con desigualdades diurnas	12
d. Mareas mixtas	12
2.1.3 Vías	12
2.1.3.1 Tráfico promedio diario anual (TPDA)	13
2.1.3.2 Pavimento	13
2.1.4 Instalaciones eléctricas	14
2.1.4.1 Instalación de alumbrado público	15
2.1.5 Proceso constructivo	15

2.1.6	Geotecnia	17
2.1.6.1	Suelo	18
2.1.6.2	Ensayos de suelo	18
2.1.7	Alcantarillado pluvial	19
2.1.7.1	Intensidad de la precipitación	20
2.1.7.2	Tiempo de concentración	20
2.1.7.3	Coefficiente de escurrimiento	20
2.1.7.4	Áreas de drenaje	20
2.1.7.5	Tubería	20
2.1.7.6	Cunetas	21
2.1.7.7	Sumidero	21
2.2	Investigaciones previas	22
2.2.1	Ubicación	22
2.2.2	Coordenadas	22
2.2.3	Extensión y límite	22
2.2.4	Población	23
2.2.5	Clima	23
2.2.6	Humedad relativa	23
2.2.7	Temperatura	24
2.2.7.1	Distribución temporal de temperatura	25
2.2.8	Precipitación	25
2.2.8.1	Distribución temporal de precipitación	26
2.2.9	Vientos	26
2.2.10	Condiciones oceanográficas	27
2.2.11	Corrientes marinas	27

2.2.12	Mareas	27
2.2.13	Olas	28
2.2.14	Gradientes y tipo de fondo	29
2.2.15	Batimetría	29
2.2.16	Aproximación	30
2.2.17	Fondeadero	30
2.2.18	Recomendaciones de seguridad	30
2.2.19	Aspectos geológicos.	31
2.2.19.1	Características del relieve litoral	31
2.2.19.2	Topografía	31
2.2.19.3	Ecología	31
2.2.19.4	Formas del relieve	31
2.2.19.5	Geología	32
2.2.19.6	Edafología	32
2.2.19.7	Cobertura natural	32
2.2.19.8	Uso actual de las tierras	32
2.2.19.9	Infraestructura vial	32
2.2.19.10	Amenazas de origen natural	32
2.2.20	Sistema económico	33
2.2.20.1	Actividades Productivas	33
2.2.20.2	Demanda	33
2.2.20.3	Oferta	34
2.3	Fundamentación legal y normativa aplicada	35
2.3.1	ACI 318M – 11 (USA)	35
2.3.1.1	Comprobaciones geométricas y de resistencia del muro de hormigón	35

2.3.2	SHORE PROTECTION MANUAL VOLUME II (Coastal Engineering Research Center)	39
2.3.2.1	Criterios de diseño del muro de escollera	39
2.3.2.2	Criterios de rendimiento funcional	40
2.3.2.3	Representación de las condiciones de las olas	40
2.3.2.4	Selección de condiciones de ola de diseño	42
2.3.2.5	Ola de diseño	42
2.3.2.6	Criterios geométricos para el muro escollera.	48
2.3.2.7	Angulo de inclinación de la estructura ϕ :	49
2.3.2.8	Criterios de diseño para el cálculo del peso de las escolleras a utilizarse	50
2.3.3	Criterios de diseño de la iluminación de RETILAP (DIALUX)	52
2.3.3.1	Cuadros de Normativa para Iluminación de RETILAP	53
2.3.4	Parámetros del tráfico de la vía del “Malecón SALANGO” (SEGÚN EL MTOP)	55
2.3.4.1	Determinación de volúmenes de trafico	55
2.3.4.2	Tipo de conteo y periodo de Observación	56
2.3.4.3	Trafico promedio diario semanal	56
2.3.4.4	Variaciones de trafico	57
2.3.4.5	Tráfico futuro	57
2.3.4.6	Clasificación de carreteras de acuerdo al tráfico.	58
2.3.4.7	Clase de carretera	58
2.3.4.8	Criterios para la selección de espesores	59
2.3.5	Secretaría nacional del agua de la república del Ecuador (SENAGUA Ecuador)	61
2.3.5.1	Parámetros de diseño de alcantarillado pluvial	61

2.3.5.2	Parámetros de diseño de red hidráulica	64
2.3.6	Reglamento técnico de diseño del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial (Instituto Boliviano de normalización y calidad)	67
2.3.6.1	Parámetros de diseño de las cunetas	67
2.3.6.2	Parámetros para el diseño del sumidero	70
2.3.6.3	Diseño de sumidero	74
2.3.7	Manual de agua potable, Alcantarillado y saneamiento (México)	75
2.3.7.1	Parámetro de diseño para la zanja	75
CAPÍTULO III		78
3	DISEÑO DEL PROYECTO	78
3.3	Estudios	78
3.1.1.	Estudio de suelos	78
3.1.1.1.	Generalidades.	78
3.1.1.2.	Estudio CBR	78
3.1.1.3.	Conclusión del CBR de la Muestra 1	78
3.1.1.4.	Conclusión del CBR de la Muestra 2	78
3.1.2.	Estudio topográfico	79
3.1.2.1.	Generalidades.	79
3.1.2.2.	Parámetros para el estudio	79
3.1.2.3.	Nivelación	80
3.1.2.4.	Conclusión del estudio	83
3.1.3.	Estudio de iluminación	84
3.1.3.1.	Generalidades	84
3.1.3.2.	Parámetros para el estudio.	84
3.1.3.3.	Conclusión del estudio	85

3.1.4.	Estudio de trafico	86
3.1.4.1.	Generalidades	86
3.1.4.2.	Volumen de transito	87
3.1.4.3.	Conclusión del estudio.	90
3.2.	Cálculo de la estructura	91
3.2.1.	Cálculo del muro Escollera	91
3.2.1.1.	Cálculo del diseño Funcional de las Escolleras	91
3.2.2.	Cálculo del muro de hormigón	99
3.2.3.	Cálculo de las estructuras del pavimento	106
3.2.3.1.	Confiabilidad (R)	106
3.2.3.2.	Desviación estándar (S_o)	106
3.2.3.3.	Coefficiente de drenaje	107
3.2.3.4.	Índice de serviciabilidad	107
3.2.3.5.	Perdida de serviciabilidad (Δ PSI)	108
3.2.3.6.	Factor Estructural	108
3.2.3.7.	Modulo resilientes	108
3.2.3.8.	Espesores requeridos	109
3.2.4.	Cálculo de alcantarillado pluvial	110
3.2.4.1.	Intensidad de precipitación	110
3.2.4.2.	Tiempo de concentración (T_c)	110
3.2.4.3.	Coefficiente de escurrimiento (C)	110
3.2.4.4.	Área de drenaje	110
3.2.4.5.	Área equivalente	111
3.2.4.6.	Intensidad de lluvia	111
3.2.4.7.	Caudal de diseño	111

3.2.4.8. Tipo de tubería	111
3.2.4.9. Cálculo de velocidad	112
3.2.4.10. Cálculo de caudal	112
3.2.4.11. Calculo hidráulico de la red	112
3.2.4.12. Cálculo de cuneta	113
3.2.4.13. Cálculo de sumidero	114
3.2.4.14. Capacidad del sumidero	115
3.2.4.15. Cálculo de zanja	116
3.3. Planos	117
3.4. Precio unitario	118
3.5. Medidas ambientales	150
3.5.1. Evaluación de impacto ambiental	150
3.5.2. Metodología de evaluación de impactos	150
3.5.3. Factores ambientales	150
3.5.4. Acciones del proyecto	151
3.5.5. Etapa de construcción	151
3.5.6. Etapa de funcionamiento	151
3.5.7. Componentes ambientales	151
3.5.8. Parámetros de evaluación cualitativa	153
3.5.9. Análisis de la matriz de valoración cualitativa	157
3.6. Presupuesto	158
3.7. Cronograma valorado de trabajo	159
3.8. Especificaciones técnicas	160
3.8.1. Replanteo y nivelación	160
3.8.1.1. Descripción	160

3.8.1.2.	Procedimientos de trabajo	160
3.8.1.3.	Medición	160
3.8.2.	Excavación y desalojo manual	160
3.8.2.1.	Descripción	160
3.8.2.2.	Procedimientos de trabajo	161
3.8.2.3.	Medición	161
3.8.3.	Excavación y desalojo de maquina	161
3.8.3.1.	Descripción	161
3.8.3.2.	Procedimientos de trabajo	161
3.8.3.3.	Medición	161
3.8.4.	Acabado de obra básica	161
3.8.5.	Definición	161
3.8.6.	Medición y pago	162
3.8.7.	Tubería de hormigón para alcantarillado pluvial	162
3.8.7.1.	Descripción	162
3.8.7.2.	Procedimientos de trabajo	162
3.8.8.	Sumidero con rejilla, tapa y dintel de H.S. F'c= 210 Kg/cm ² , d=200 mm.	163
3.8.8.1.	Descripción	163
3.8.8.2.	Especificaciones	163
3.8.9.	Relleno lastre hidro compactado manual en acera (incluye transporte)	164
3.8.9.1.	Descripción	164
3.8.9.2.	Procedimiento de trabajo	164
3.8.9.3.	Medición y forma de pago	165
3.8.10.	Bordillo interior de hormigón F'c = 210 kg/cm ²	165
3.8.10.1.	Descripción	165

3.8.10.2. Medición y pago	166
3.8.11. Bordillo de Hormigón simple cinta gotera $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	166
3.8.11.1. Descripción	166
3.8.11.2. Medición	166
3.8.12. Guías domiciliarias ½" y reconstrucción de acometida.	166
3.8.12.1. Definición	166
3.8.12.2. Especificaciones	166
3.8.12.3. Medición y pago	167
3.8.13. Cama de polvo de piedra incluye emporación de arena para el adoquinado	167
3.8.13.1. Descripción	167
3.8.13.2. Procedimiento	167
3.8.13.3. Medición	167
3.8.14. Adoquín Ornamental Peatonal $F'c = 450\text{kg/cm}^2$	168
3.8.14.1. Descripción	168
3.8.14.2. Procedimientos	168
3.8.14.3. Medición	168
3.8.15. Muro de hormigón armado	168
3.8.15.1. Descripción	168
3.8.15.2. Procedimientos	168
3.8.15.3. Medición	169
3.8.16. Suministro y colocación con piedra escollera de 1.00 a 1.80	169
3.8.17. Acero de refuerzo $F'y = 4200 \text{ kg/cm}^2$	169
3.8.18. Iluminación punto de iluminación (conductor # 12 – tubería y accesorios)	170
3.8.18.1. Descripción	170
3.8.18.2. Procedimientos	170

3.8.18.3. Medición	170
3.8.19. Acometida eléctrica	171
3.8.19.1. Descripción	171
3.8.19.2. Procedimiento	171
3.8.19.3. Medición	171
3.8.20. Transformador monofásico tipo malla 25 kva con breaker	171
3.8.21. Puesta a tierra transformador o tablero de medidores	172
3.8.22. Luminaria doble (a doble altura) en poste tubular de 12m	172
3.8.23. Cableado de media tensión con conductor xlpe 1#2 + 1#4 thhn	173
3.8.24. Desmontaje de poste con retiro de estructuras	173
3.8.25. Desmontaje de transformador en poste	173
3.8.26. Desmontaje de luminaria	173
3.8.27. Retiro de cable aéreo	174
3.8.28. Vallas de información sobre peligro, desvío de vía, hombres.	174
3.8.28.1. Descripción	174
3.8.28.2. Medición y pago	174
3.8.29. Cinta de seguridad (peligro)	174
3.8.29.1. Descripción	174
3.8.29.2. Medición y pago	175
3.8.30. Conos de seguridad	175
3.8.30.1. Descripción	175
3.8.30.2. Medición y pago	175
3.8.31. Control de polvo	175
3.8.31.1. Descripción	175
3.8.31.2. Medición y pago	176

CAPÍTULO IV	177
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	177
4.1 Conclusiones	177
4.2 Recomendaciones	178
BIBLIOGRAFÍA	179
ANEXOS	181

ÍNDICE DE FIGURAS

Nº	Detalle	Pág.
Figura 1	- Malecón con muro escollera	7
Figura 2	- Luna realizando su giro con respecto a la tierra.....	10
Figura 3	- Oscilación de la tierra para marea alta y baja	11
Figura 4	- Rotación de la tierra con respecto a los planos	11
Figura 5	- Tipos de mareas.....	12
Figura 6	- Estructura del pavimento.....	14
Figura 7	- Fases del proceso constructivo.....	15
Figura 8	- Mapa de la comuna Salango	22
Figura 9	- Temperatura de Salango.....	25
Figura 10	- Precipitación.....	26
Figura 11	- Circulación superficial entre cabo San Lorenzo e isla Salango.....	27
Figura 12	- Recomendación de seguridad.....	31
Figura 13	- Parámetros sujetos a calculo	44
Figura 14	- α y β para frente a H/gt^2	45
Figura 15	- Índice de aguas profundas.....	46
Figura 16	- Parámetros del diseño de la estructura	47
Figura 17	- Definición geométrica de la sección tipo de un muro de escollera con función de contención.....	49
Figura 18	- Áreas de aportación.....	64
Figura 19	- Dimensionamiento de cuneta	68
Figura 20	- CORTE transversal de Cuneta	68
Figura 21	- Pendientes de la cuneta	70
Figura 22	- Clasificación de los sumideros.....	71

Figura 23 - Sumidero colector con reja.....	72
Figura 24 - Sumidero colector combinado.....	72
Figura 25 - Sumidero de colector múltiple	72
Figura 26 - Sumidero colector intermediario y de boca calle con rejas y sin depresión	74
Figura 27 - Características de una zanja	77
Figura 28 - Forma correcta instalación de tuberías de hormigón.	77
Figura 29 - Área del Proyecto.....	79
Figura 30 - Vista en planta y corte del diseño del malecón en DIALUX.....	84
Figura 31 - Ubicación de la zona del conteo.....	87
Figura 32 - α y β para frente a H/gt^2	92
Figura 33 - índice de agua profunda	93
Figura 34 - Estructura sometida a fenómenos físicos calculados	95
Figura 35 - Diseño final de muro escollera.....	98
Figura 36. Área de drenaje de una calle del malecón	110
Figura 37 - Pendientes de cunetas.....	113
Figura 38 - Dimensiones del sumidero	115
Figura 39 - Dimensiones del sumidero	116
Figura 40 - Dimensiones de zanja.....	116

ÍNDICE DE TABLAS

Nº	Detalle	Pág.
Tabla 1 - Proyección poblacional.....		23
Tabla 2 - Humedad relativa.....		24
Tabla 3 - Temperatura de Salango.....		24
Tabla 4 - Precipitación.....		25
Tabla 5. Velocidad del viento.....		26
Tabla 6. Altura de olas y periodo.....		28
Tabla 7. Nivel de peligro.....		32
Tabla 8. Nivel de peligro según la amenaza.....		33
Tabla 9 - Criterio sin daños y sobre corte menor.....		51
Tabla 10 - Clases de iluminación según las características de las vías.....		53
Tabla 11 - Requisito de iluminación mantenido para vías vehiculares.....		53
Tabla 12 – Vías peatonales y ciclistas.....		54
Tabla 13 - Vías para tráfico peatonal y ciclista.....		54
Tabla 14 - Tipos de vehículos motorizados remolques y semirremolques.....		55
Tabla 15 - Clasificación de carreteras en función al tráfico proyectado.....		58
Tabla 16 - Clasificación de carreteras en función al tráfico proyectado.....		59
Tabla 17 - Clases de diseños para adoquines de concreto.....		60
Tabla 18 - Diseño de pavimentos con adoquines.....		60
Tabla 19 - Clasificación de la intensidad según la precipitación.....		62
Tabla 20 - Tiempo de concentración.....		63
Tabla 21 - Coeficientes de escurrimiento.....		63
Tabla 22 - Tiempo de concentración.....		64
Tabla 23 - Tipos de tuberías y materiales aceptados para alcantarillado.....		65

Tabla 24 - Velocidad y gasto de tubería	66
Tabla 25 - Formato de cálculo para red hidráulica	66
Tabla 26 - Valores para proyectos de calles y avenidas	69
Tabla 27 - Coeficiente de rugosidad de Manning para cunetas	70
Tabla 28 - Ancho recomendable de la zanja para diferentes diámetros de tuberías.....	76
Tabla 29 – Tabla de la estación A.....	80
Tabla 30 – Tabla de la estación B.....	81
Tabla 31 – Tabla de la estación C.....	82
Tabla 32 - Conteo según el tipo de vehículo en una semana.....	87
Tabla 33 -Resultado del TPD durante 24h.....	88
Tabla 34 - TPDS	89
Tabla 35 - Trafico actual de los diferentes vehículos	89
Tabla 36 - Transito actual y a futuro.....	90
Tabla 37 - Resumen de resultados obtenidos.....	94
Tabla 38 - Valores de confiabilidad (R)	106
Tabla 39 - Desviación estándar.....	106
Tabla 40 – Definición de la calidad del drenaje	107
Tabla 41 - Factor estructural.....	108
Tabla 42 - Formulas para el Mr(psi) con CBR.....	109
Tabla 43 - Espesores en base a la precipitación anual.....	109
Tabla 44 – Selección del diámetro de tubería.....	112
Tabla 45 - Resultado de Cálculo de red hidráulica.....	113
Tabla 46 - Matriz de valoración cualitativa de impactos ambientales.....	156
Tabla 47 - Calculo de ensayo de granulometría y Limites de Atterberg muestra N 1.....	184
Tabla 48 – Ensayo de compactación muestra N#1	185

Tabla 49 – Lectura de esponjamiento y Dial de Penetración de la muestra N#1	186
Tabla 50 – Ensayo CBR de muestra N#1	187
Tabla 51 – Gráficos de penetración – presión de la muestra N#1	188
Tabla 52 – Gráficos del resultado de CBR muestra N#1	188
Tabla 53 - Calculo de ensayo de granulometría y Limites de Atterberg de la perforación 2	189
Tabla 54 – Ensayo de compactación muestra N#2	190
Tabla 55 – Lectura de esponjamiento y Dial de Penetración de la muestra N#2	191
Tabla 56 – Ensayo CBR de muestra N#2	192
Tabla 57 – Gráficos de penetración – presión de la muestra N#2	193
Tabla 58 – Gráficos del resultado de CBR muestra N#2.....	193

ÍNDICE DE FOTOS

Nº	Detalle	Pág.
Foto 1.	Aproximaciones al puerto de Salango	30
Foto 2.	Posición de Fondeo recomendable	30
Foto 4 -	Medición de la calle del malecón con cinta	79
Foto 5 -	Levantamiento realizado el 29 de septiembre del 2019	83
Foto 6 -	Final del levantamiento con nivel	83
Foto 3 -	Punto de conteo de tráfico	86
Foto 7 -	Malecón de Salango afectado por fuertes oleajes.	182
Foto 8 -	Malecón de Salango afectado por fuertes oleajes.	182
Foto 9 -	Daños provocados por lluvias y oleajes en semana santa, 2018.	182
Foto 10 -	Visita técnica al malecón Salango, 2019.....	183
Foto 11 -	Reunión con la comunidad de Salango, 2019	183

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de titulación consiste en una propuesta de rediseño del malecón de la parroquia Salango, puesto que con el paso de los años no se ha realizado una estructura que perdure y no sufra riesgos ni daños por el fuerte oleaje que presenta esta zona en los temporales de la época invernal y en situaciones extraordinarias como fenómenos del niño.

Teniendo como objetivo principal Contribuir al desarrollo integral de la parroquia Salango a través de la construcción y remodelación del malecón, incrementando el turismo nacional y extranjero, mejorando la calidad de vida y la imagen urbana en la parroquia.

Llevando esto a cabo gracias a un estudio de la zona, recopilación de información y la utilización de software para los diversos cálculos que se implementaran en el proyecto.

Este estudio de rediseño está distribuido por capítulos de la siguiente manera:

Capítulo I: Se da a conocer cuál es la situación actual del malecón de Salango donde se muestran los antecedentes, el planteamiento del problema, justificaciones, delimitaciones y los objetivos que se quieren lograr.

Capítulo II: Se detallan conceptos los cuales permitirán que el lector obtenga una idea más clara de lo que se llevará a cabo, como la fundamentación teórica, características físicas del lugar, el proceso constructivo, los métodos de cálculos, fundamentaciones legales y normativas aplicadas.

Capítulo III: Se detallan los estudios realizados, cálculos, planos, análisis de precios unitarios y las medidas ambientales que se deberán aplicar para que el proyecto obtenga los resultados deseados.

Capítulo IV: Se define las conclusiones y recomendaciones dadas a partir de los capítulos desarrollados anteriormente.

Finalmente se generarán posibilidades de nuevas obras que complementarán el eficiente aprovechamiento del nuevo Malecón de la parroquia Salango.

ABSTRAC

The present titling work consists of a proposal to redesign the seawall of the Salango parish, since over the years there has been no structure that lasts and does not suffer risks or damages due to the strong waves that this area presents in the winter weather and in extraordinary situations such as child phenomena.

Its main objective is to contribute to the integral development of the Salango parish through the construction and remodeling of the seawall, increasing national and foreign tourism, improving the quality of life and the urban image in the parish.

Carrying this out thanks to a study of the area, information gathering and the use of software for the various calculations that will be implemented in the project.

This redesign study is distributed by chapters as follows:

Chapter I: It is known what is the current situation of the Malecon in Salango where the background, the problem statement, justifications, delimitations and the objectives to be achieved are shown.

Chapter II: Concepts are detailed which will allow the reader to obtain a clearer idea of what will be carried out, such as the theoretical foundation, physical characteristics of the place, the construction process, the calculation methods, legal and regulatory foundations applied.

Chapter III: Detailed studies, calculations, plans, unit price analysis and environmental measures to be applied for the project to obtain the desired results are detailed.

Chapter IV: The conclusions and recommendations given from the previously developed chapters are defined.

Finally, possibilities for new works will be generated that will complement the efficient use of the new Malecon of the Salango parish.

CAPÍTULO I

1 PROBLEMA

1.1 Tema

Análisis y propuesta de rediseño del malecón para la parroquia “Salango”

1.2 Antecedentes

En esta parroquia, se han realizado con anterioridad dos proyectos de construcción del malecón turístico, la última construcción fue realizada entre octubre del 2008 y marzo del 2009 por el monto de 130.828 dólares, la obra duró aproximadamente 9 meses en buen estado pese a esto no se encontró estudios realizados para la construcción de este proyecto, cuenta con una extensión aproximada de 300 metros que fueron parte de la reconstrucción del antiguo malecón.

Posterior a su construcción esta se fue deteriorando debido a la elevación del mar provocado por cambios climáticos, lo que ocasionó la destrucción de una gran parte de la estructura, afectando la imagen y a la población de este recinto turístico.

En la actualidad el malecón sigue perdiendo partes de sus componentes estructurales, empeorando con el paso de los años.

1.3 Planteamiento del problema

En la parroquia “Salango” los malecones construidos no han podido aplacar el fuerte oleaje e invierno que se presentan en esta zona, debido a la falta de estudio y al mal desarrollo de la construcción, perdiéndose así gran parte del actual malecón. En tiempos de lluvia se ocasiona la acumulación de aguas por el mal drenaje que tienen sus calles, dando un mal aspecto al ambiente y a los turistas que llegan a esta zona, notándose también la ausencia de parqueaderos y la inseguridad en la circulación peatonal.

1.4 Justificación del problema

El presente trabajo tiene como finalidad minimizar los riesgos de sufrir embestidas del mar causados por el oleaje y cambios climáticos, además de dar una mejor imagen a la parroquia de Salango, con lo cual se espera aumentar el turismo en la zona aportando al desarrollo y la economía del recinto de esta parroquia.

Se define como meta la regeneración rural del sector costero de la parroquia Salango brindando una mejor imagen al turista.

Las soluciones que se plantean en este trabajo permitirán, como un beneficio adicional, no solamente detener la erosión de la playa del sector, sino también que el proyecto será de ayuda para recuperar parte de la arena que se perdió en esta playa.

1.4.1 Justificación ambiental

El proyecto a plantear es un análisis y rediseño del malecón, para ello se debe mantener y preservar los recursos naturales, considerando la escasez de paisajes y vegetación, se establecerán áreas verdes que favorezcan al medio ambiente y al Turismo.

1.4.2 Justificación institucional

Con la presente propuesta de rediseño se espera transformar la calidad de vida de los habitantes del sitio de estudio, incrementando el potencial turístico, el bienestar económico de la zona y por ende otorgar un aporte significativo para el Gobierno autónomo descentralizado de la parroquia rural de Salango.

1.4.3 Justificación académica

El presente trabajo de titulación surge de la necesidad de contribuir con la sociedad, dando solución a una problemática a través de los conocimientos adquiridos a lo largo de nuestra formación académica.

1.5 Delimitación

En este trabajo de titulación se llevará a cabo lo siguiente:

- Análisis físico del área para el rediseño del proyecto
- Definición de la zona de influencia del mismo y determinación de involucrados.
- Socialización del proyecto y levantamiento de percepciones referente a expectativas de profesionales y de la parte involucrada con el proyecto.
- Preparación del diseño del proyecto: cálculos, planos completos del proyecto y presupuesto.
- El proyecto abarca un área de 5.559 m² aproximadamente.
- El proyecto beneficiara a los moradores de esta parroquia y a los turistas.

1.6 Objetivo

1.6.1 Objetivo general

Desarrollar un análisis y rediseño del malecón de Salango que asegure su permanencia en el tiempo ante las condiciones a las que se expone, además de dar un impulso turístico y económico a la zona.

1.6.2 Objetivos específicos

- a) Realizar cálculos de muro de escollera y muro de hormigón armado mediante CYPE 2016 para protección de la zona costera de Salango.
- b) Realizar levantamiento topográfico con nivel del área del proyecto.
- c) Rediseñar y calcular el sistema de alcantarillado pluvial y eléctrico.
- d) Desarrollar los cálculos de volúmenes de obra, de presupuesto y el cronograma de obra del proyecto.

CAPITULO II

2 MARCO TEÓRICO

Aquí detallaremos una variedad de conceptos generales para que el lector tenga una idea más clara de lo que se llevará a cabo y lo que necesitaremos para efectuar el proceso constructivo de una reconstrucción urbana y construcciones generales.

2.1 Fundamentación teórica

2.1.1 Obras de protección costera

La protección costera proporciona defensa contra inundaciones y erosión, causadas por olas, mareas, vientos y corrientes. La protección costera a menudo consiste en estructuras duras como revestimientos o espigones.

Las obras de protección costeras se fundan con frecuencia para evitar la erosión de los paisajes costeros, daños en infraestructura, mitigar los riesgos para las poblaciones y las actividades económicas que dependen de la zona costera. Las estructuras costeras, a veces denominadas estructuras "duras", generalmente se construyen con materiales que no se forman de forma natural, como el hormigón, la piedra de armadura grande, el acero o la madera, son relativamente permanentes (vida de diseño típica de 50 años), y se fijan espacialmente dentro de una zona costera dinámica.

2.1.1.1 Tipos de defensa

a) Muros reflejantes

El muro reflejante paralelo a la costa, ocasiona la reflexión de la ola, y el material de la playa es erosionado y transportado mar adentro, obstaculiza el proceso costero, causando mayor erosión en la costa, por esta razón causa inconvenientes, y en algunos casos está completamente contraindicado.

b) Arrecife sumergido

Consiste en la construcción de rompeolas segmentados, pero sumergidos para crear arrecifes.

c) Alimentación artificial de playas

Consiste en la colocación artificial de arena en una costa erosionada para mantener la cantidad de arena presente en la base de la costa, y de esta manera para compensar la erosión natural y proteger en mayor o menor medida el área contra la marejada.

d) Alimentación artificial combinada de alguna obra para control de erosión

Se combina la alimentación artificial con obras que sirvan frenar la erosión con el propósito de darle mayor estabilidad al propósito de controlar de erosión.

e) Defensas separadas de la línea de costa (rompeolas costa afuera)

Son implementados cuando se detecta un desgaste de sedimentos de la playa en orientación costa afuera por la característica reflexiva de la playa.

f) Espigón o escollera

Estructura no lineal construida con bloques de piedra de dimensiones considerables o prefabricados, cuando la piedra se seca, se colocan dentro del agua, en ríos, arroyos o próximos a la costa marítima, con la finalidad de proteger la zona y evitar la decantación de arena.

g) Malecón o rompeolas

Es una estructura artificial que protege la costa, puerto, anclaje o cuenca marina de las olas. Interceptan las corrientes costeras y tienden a prevenir la erosión de las playas. Sin

embargo, a largo plazo, los procesos de erosión y sedimentación no pueden superarse efectivamente al interferir con las corrientes y el suministro de sedimentos.



Figura 1 - Malecón con muro escollera
Fuente: Imagen de Google

2.1.2 Características físicas de una obra de protección costera

2.1.2.1 La topografía

La topografía se refiere a la representación escrita detallada de un lugar o área que incluye lagos, ríos principales, montañas, valles, latitudes y carreteras. El término también se utiliza para referirse al estudio exhaustivo de la superficie de la tierra, la luna, los asteroides, los meteoritos y otros planetas. La palabra "topografía" se deriva de dos palabras griegas, a saber, "moles" y "graphein". Estas palabras significan "lugar" y "escribir", respectivamente. El foco de la topografía actual es una representación tridimensional de la superficie de la tierra. Los científicos logran este objetivo midiendo y registrando las líneas de contorno. Más recientemente, el uso de la tecnología satelital ha dado como resultado Google Maps, que resulta ser la primera encuesta completa y ampliamente disponible del planeta Tierra.

2.1.2.2 Batimetría

La batimetría es solo el término de un oceanógrafo para la topografía submarina. Es solo la profundidad del agua, medida hacia abajo desde la superficie del océano. Al igual que los cartógrafos hacen mapas de la superficie de la tierra, los oceanógrafos hacen mapas de mediciones de batimetría, que muestran las ondulaciones en el fondo del océano.

2.1.2.3 Topobatimetría

La Topobatimetría es la base de la ciencia de la hidrografía, que mide las características físicas de una masa de agua. La hidrografía incluye no solo la Topobatimetría, sino también la forma y las características de la costa; las características de mareas, corrientes y olas; y las propiedades físicas y químicas del agua en sí.

2.1.2.4 Oleaje

Se denomina oleaje al movimiento de las aguas saladas de los océanos y mares, y a cada una de las ondas individuales se le conoce como ola.

Si se tiene conocimiento de estos movimientos con antelación muchas veces es de vital importancia. Sin embargo, existen otra gran cantidad de factores que afectan al oleaje, como lo es la fuerza y la direccionalidad de los vientos, la luna con respecto al mar, la fuerza y dirección de las corrientes marinas, la radicación que emite el sol, entre otros factores; el movimiento del oleaje en la superficie terrestre generalmente se conoce como estado del mar.

- **Tipos**

Científicamente se reconocen muchos tipos de olas en los océanos entre estos tenemos:

- a. Olas de oscilación.**

Estas olas son producidas por el efecto del viento, y también los componentes de agua que suben, bajan y retroceden, en ese sentido, y siguiendo la dirección del viento.

- b. Olas de traslación.**

Estas olas no son producidas por los efectos del viento, sino por otro tipo de causas:

la inmersión brusca de algún objeto, o también el aumento repentino de una cantidad de agua e incluso la fuerza del aire sobre sobre el área debido a ciertos objetos o cuerpos, como

lo puede ser un avión o helicóptero. Estas olas avanzan hacia adelante y no retroceden, y se presentan en aguas muy cercanas a la costa.

Las olas de traslación mayormente implican un gran aumento de nivel de agua al llegar a la costa; es por esto que el agua que es transportada puede provocar muchos problemas en la población costera.

c. Olas constructivas.

Estas olas al pasar por el suelo en el que se deslizan permiten la acumulación de materiales en la playa. Por su fuerza, estas pueden llevar sedimentos, restos orgánicos e inorgánicos.

d. Olas destructivas.

Estas olas impactan con tal intensidad que eliminan el material del suelo o del área sobre la que rompen. A través de este repetitivo proceso de acumulación y destrucción, las olas contribuyen a la erosión de las costas.

Las olas que se pueden reconocer son aquellas que se forman algunos kilómetros afuera de la costa debido al viento. Se forman ondas ligeramente altas, pero no violentas, y al acercarse a la playa se acumulan y pierden altura. Después de bañar el suelo estas retroceden, dejando una estela de espuma en el suelo.

2.1.2.5 Mareas

Las Mareas son de las pocas cosas que en la naturaleza son predecibles, que son el ascenso y la caída periódica de las aguas oceánicas. Las mareas son muy confiables porque sus movimientos se basan en la posición de la luna y el sol en relación con la tierra. Estos cuerpos celestes no cambian sus patrones, por lo que es fácil para nosotros predecir cuándo subirán y bajarán las mareas hoy, mañana e incluso el próximo año y más allá.

Las mareas se dividen en diferentes categorías llamadas semi-diurnas, diurnas, semi-diurnas con desigualdades diurnas y mixtas. Estos diferentes tipos de mareas son, por un lado, debido a la geografía de la plataforma oceánica, por otro lado, a la posición relativa entre la Tierra y la Luna.

a. Las mareas semi-diurnas

La marea semidiurna es el tipo predominante de marea en el Atlántico y el canal de la Mancha.

Tenemos dos mareas altas y dos mareas bajas por día de altura similar. Su frecuencia es cercana a medio día (12:25 p.m.). Cada mar abierto está 25 minutos detrás del anterior debido a la rotación de la Luna alrededor de la Tierra. De hecho, mientras la Tierra gira sobre sí misma en 24 horas, la Luna realiza 1/28 de su giro alrededor de la Tierra, o alrededor de 12 grados. La Luna orbita la Tierra en 29.5 días: esto se conoce como el período sinódico. Por lo tanto, la luna se encuentra exactamente por encima del mismo punto en 24 horas y 50 minutos.

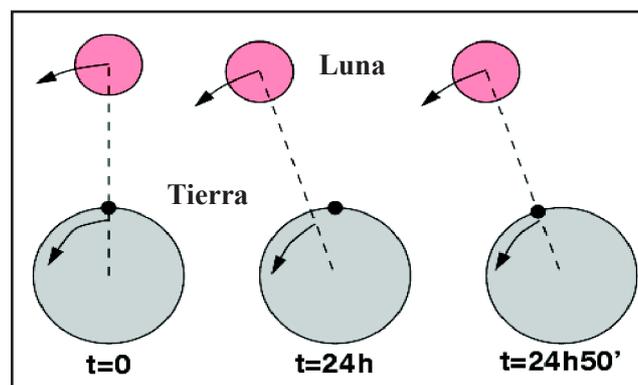


Figura 2 - Luna realizando su giro con respecto a la tierra
Fuente: Mareas y sus tipos

Las cuentas (en azul oscuro) creadas por las fuerzas siempre están alineadas con la luna y, por lo tanto, no giran de acuerdo con la rotación de la Tierra, sino de acuerdo con el período sinódico de la Luna. Si observamos el diagrama debajo de la altura del agua en un punto fijo

(línea amarilla), vemos que oscila bien dos veces al día y que, por lo tanto, hay dos mareas altas y dos mareas bajas por día.

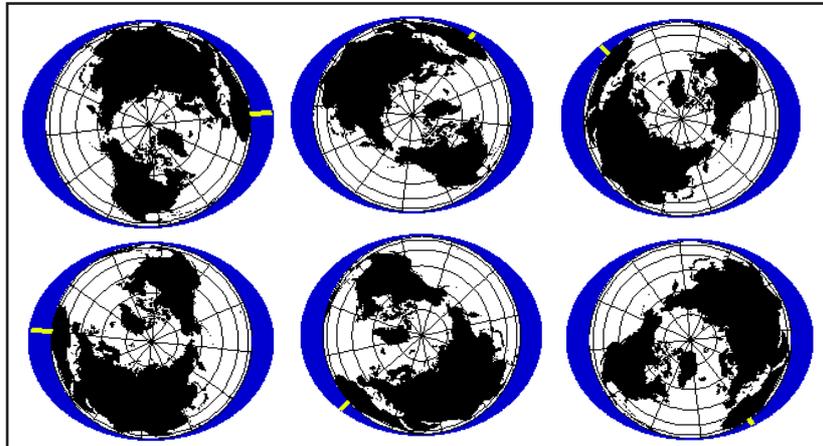


Figura 3 - Oscilación de la tierra para marea alta y baja
Fuente: Mareas y sus tipos

b. Mareas diurnas

La marea diurna es un tipo de marea tal que en algunos lugares del mundo solo hay una marea alta por día. La Luna generalmente no está alineada en el plano ecuatorial, las dos cuentas no son simétricas con respecto al eje de rotación de la Tierra. Por lo tanto, una de las cuentas es más débil que su simétrica. La alta mar es alternativamente fuerte y débil, lo que crea un componente diurno durante la marea. Este tipo de marea sigue siendo bastante rara. (en rojo en el mapa)

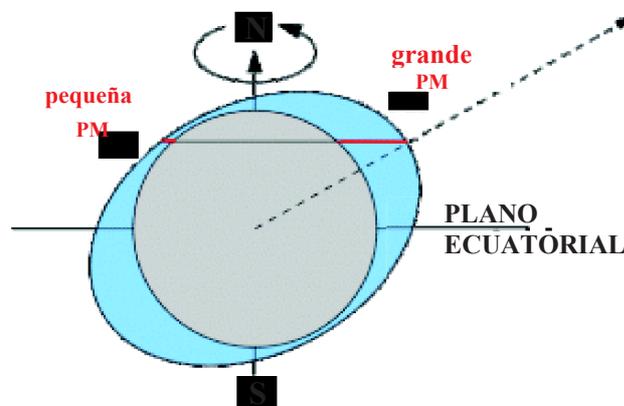


Figura 4 - Rotación de la tierra con respecto a los planos
Fuente: Mareas y sus tipos

c. Mareas semi-diurnas con desigualdades diurnas

Las mareas semi-diurnas con desigualdades diurnas son el caso intermedio entre los dos tipos anteriores de mareas. Siempre hay dos mares llenos y dos mares bajos por día, pero las alturas entre los dos mares llenos o entre los dos mares bajos son muy diferentes. (en verde en el mapa).

d. Mareas mixtas

Este tipo de marea es también un caso intermedio entre las mareas de tipo semi-diurno y las mareas de tipo diurno. Por lo tanto, encontramos una alternancia irregular entre dos mares llenos y dos mares bajos por día cuando la Luna está en el Ecuador y un mar lleno y un mar bajo por día cuando la declinación de la Luna está cerca de su máximo. (en amarillo en el mapa)

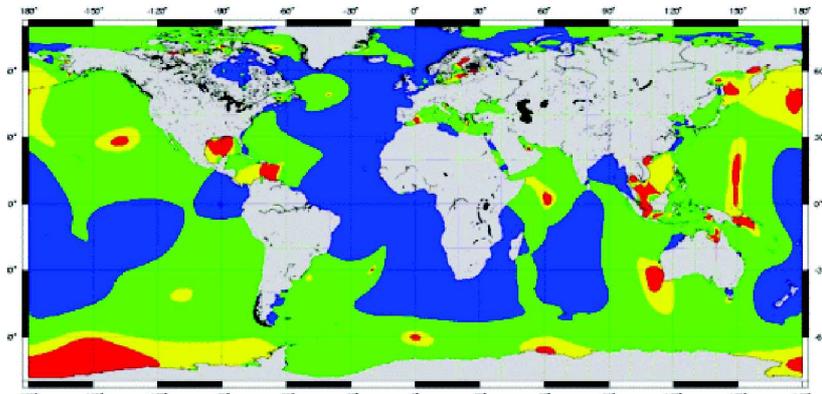


Figura 5 - Tipos de mareas
Fuente: Mareas y sus tipos

2.1.3 Vías

El concepto de vía tiene varios usos vinculados al lugar por el que se circula o se desplaza. La vía es el sitio donde se desarrolla el tránsito. Se le llama vía a toda calle, carretera o camino abierto al uso público, así como al camino privado utilizado por una población indeterminada de usuarios.

2.1.3.1 Tráfico promedio diario anual (TPDA)

Es una estimación del tráfico diario promedio a lo largo de un segmento definido de la carretera. Este valor se calcula a partir de los recuentos a corto plazo tomados a lo largo de la misma sección, esta medida es simple y útil para saber qué tan ocupado está un camino. Los datos de tráfico de TPDA se pueden usar para:

- Seleccionar un nuevo sitio o ubicación de la instalación, evaluar un sitio o diseñar un territorio
- Determinar la financiación para el mantenimiento y mejora de carreteras
- Pronosticar las necesidades y gastos de mantenimiento de carreteras
- Identificar la mejor ubicación para su negocio según los patrones de tráfico
- Analizar cómo el tráfico puede afectar la construcción de la tienda
- Análisis de los peligros ambientales de la contaminación relacionados con el transporte por carretera.

2.1.3.2 Pavimento

Estructura de las vías de comunicación terrestre, conformada por una o más capas de materiales elaborados o no, se colocan sobre un terreno acondicionado, que tiene como objetivo permitir el tránsito de vehículos

a) Tipos de pavimento

- **Pavimentos rígidos o de concreto:**

Son construidos con materiales granulares y hormigón de cemento portland.

- **Pavimentos flexibles o asfálticos:**

Son construidos con materiales asfálticos y materia prima granular.

- **Otros:**

Adoquines, empedrados, suelo cemento.

b) Estructura de los pavimentos

Para que los pavimentos tengan un correcto funcionamiento su estructura deberá estar compuesta por:

- 1) Revestimiento superficial (capa de rodadura)
- 2) Capa de base
- 3) Subbase
- 4) Subrasante

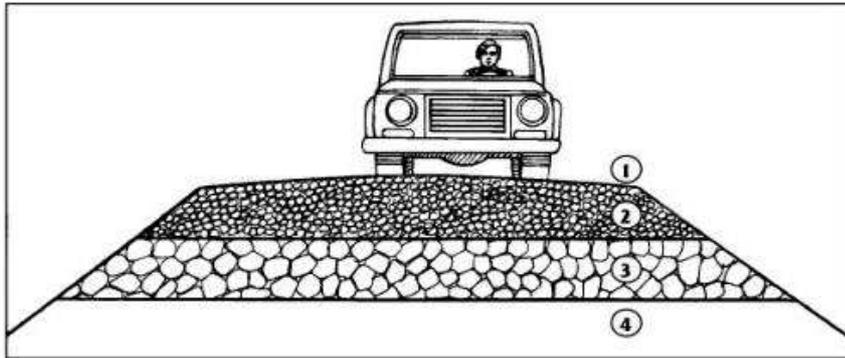


Figura 6 - Estructura del pavimento
Fuente: Google imágenes

2.1.4 Instalaciones eléctricas

Las instalaciones eléctricas son un conjunto de componentes que permite utilizar de manera confiable y segura la energía eléctrica.

Las personas dependen de la electricidad constantemente, y cuando se corta la energía eléctrica comprender los componentes básicos de un sistema eléctrico puede ayudarlo a que todo vuelva a funcionar.

2.1.4.1 Instalación de alumbrado público

Las complejidades de la infraestructura de transporte significan que se necesitan diferentes tipos de iluminación para garantizar que el tráfico fluya sin problemas, las personas se sientan seguras y las ciudades ahorren costos.

Los postes de luz o alumbrado público son una fuente elevada de luz en el borde de una carretera o camino están diseñados para soportar luminarias simples o múltiples.

2.1.5 Proceso constructivo

El proceso constructivo es una serie de procesos ordenados que se deben de seguir al momento de realizar la construcción de una edificación de cualquier índole con el objetivo de efectuar dichos procesos de forma eficiente, organizada con el fin de ahorrar tiempo y dinero.

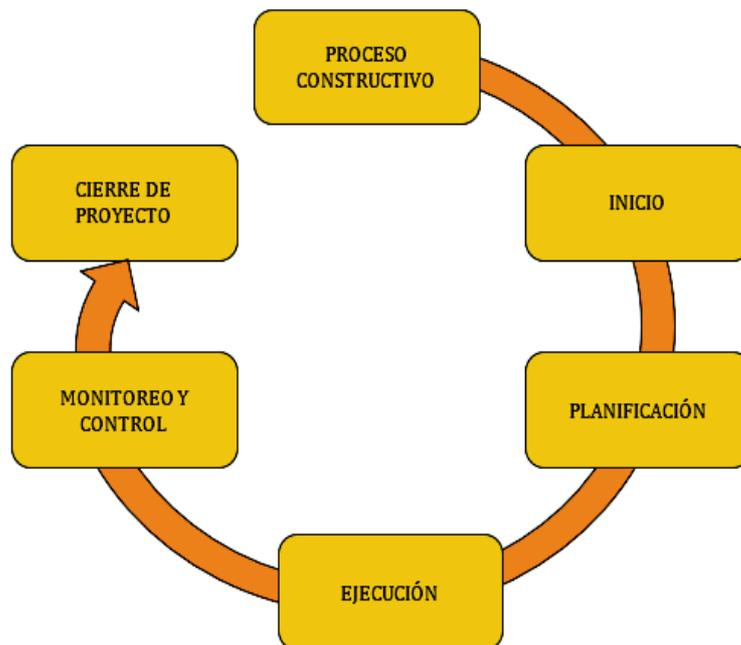


Figura 7 - Fases del proceso constructivo
Fuente: Autores

1º Inicio:

Cuando se gestiona un proyecto el primer paso es determinar si el proyecto es viable o no y si vale la pena realizarlo. ¿Crees que sera exitoso? ¿Será conveniente realizarlo? ¿Es compatible con nuestros otros proyectos? Todas estas preguntas tienen que aclararse antes de seguir invirtiendo esfuerzos en una idea.

Esta fase tiene como objetivo descartar todos los proyectos que no son viables o son poco convenientes. Por lo tanto esta fase no tiene que durar mucho y por ende no debe requerir de la intervencion de mucho personal.

2º Planificación:

Los proyectos que logran pasar meticulosamente la primer fase, son los que se podran planificar en esta fase.

A continuacion se presenta un análisis más detallado de los proyectos que seran encaminados a realizarse con el fin de:

- Describir todos los objetivos que tendra el proyecto.
- Determinar el alcance que se espera del proyecto.
- Realizar un calculo de todos los recursos que necesitaran el proyecto: Dinero, tiempo, personal.
- Redactar el plan que se seguira en el proyecto.

3º Ejecución:

En esta fase se pone en marcha la obra, organización y el sistema de informacion – comunicación, en esta fase tambien se realiza la compra de bienes/ equipos comenzando con el sistema de control de plazo, costo y calidad.

Siempre es bueno que la persona a cargo tenga aptitudes, y genere confianza para ser el motor que motivara al equipo de trabajo. Por eso la persona que este liderando la obra tiene que saber mantener el control de la ituacion durante cualquier problema o imprevisto que proporciona el tiempo de ejecucion del mismo.

4° Control y monitoreo:

El mantenimiento de una obra es un conjunto de trabajos que son programados y periodicos que sirven para conservar el periodo de vida util de la obra en adecuadas condiciones para cubrir todos los problemas que se presenten.

Podemos decir que en esta fase se planifica ciertos puntos de control, que durante la fase anterior nos ayudaran a redactar fichas tecnicas o informes. Al final de acabar la fase se recogeran y ordenaran todos estos informes para reajustar la planificiacion del proyecto. En caso de tener informes que no se puedan corregir o problemas internos se procedera al cierre parcial o definitivo de la obra.

5° Cierre:

Esta es la fase final, con ella se da por terminado el proyecto. Sin embargo no es un simple punto y final, tiene como objetivos alcanzar todas las conclusiones del proyecto. Aquí se compara y analiza los planes iniciales con la ejecucion y los registros obtenidos edel control. Se intenta establecer a qué se deben las discrepancias, qué ha resultado especialmente bueno y qué se podría mejorar.

2.1.6 Geotecnia

La geotecnia puede describirse como la aplicación de principios científicos geológicos, geofisicos e hidrológicos para la solución de problemas de ingeniería en el suelo o dentro de él. El campo de la ingeniería geotécnica abarca una gran variedad de tipos de aplicaciones,

incluido el diseño de cimientos, movimientos de tierra (excavación y relleno), mejora del terreno, estabilización de taludes y construcción de muros de contención.

2.1.6.1 Suelo

En la ingeniería civil, el suelo es definido como una partícula mineral natural compuesto por materiales orgánicos e inorgánicos que es formado forma por el desgaste de las rocas y extiende sobre superficie de la tierra.

a) Tipos de suelos

El suelo se clasifica básicamente en tres tipos:

- **Suelo arenoso.**

Se compone de pequeñas partículas de roca erosionada.

- **Suelo de limo.**

Está formado por rocas y otras partículas minerales que son más pequeñas que la arena y más grandes que la arcilla.

- **Suelo arcilloso.**

Se compone principalmente de las partículas más pequeñas, es el tipo de suelo más denso y pesado.

2.1.6.2 Ensayos de suelo

Son una herramienta de diagnóstico importante para determinar las propiedades del suelo.

- **Ensayo SPT**

Es un tipo de prueba de penetración dinámica, utilizada para ensayar terrenos en los que se necesita obtener información geotécnica del suelo.

Es considerablemente útil para determinar el tipo de suelo, densidad relativa y el ángulo de resistencia al corte de los suelos sin cohesión. También se puede usar para determinar la resistencia a la compresión no confinada de los suelos cohesivos.

- **Ensayo CBR**

Es una medida de resistencia de un material a la penetración del émbolo estándar en condiciones controladas de densidad y humedad.

Este método se utiliza para clasificar y evaluar los materiales del subsuelo.

2.1.7 Alcantarillado pluvial

Un sistema de alcantarillado pluvial está constituido por un conjunto de trabajos e instalaciones predestinadas a descargar las aguas creadas por las precipitaciones pluviométricas, que fluyen superficial y subterráneamente por un área concluyente. El alcantarillado pluvial a diseñar estará compuesto por colectores (tuberías) necesarios para desaguar la escorrentía superficial producida por las precipitaciones.

En un principio el agua se capta a través de cunetas, sumideros donde se transporta a una red de colectores a los cuales se le puede variar su sección a medida que acrecienta el área de drenaje. Los mismos que harán la entrega a un receptor final, un río, lago, embalse o el mar.

A las alcantarillas pluviales deberían afluir sólo las aguas meteorológicas, pero los reglamentos municipales, por evidentes razones prácticas, admiten incluso las aguas de riego

de las calles y de los corrales. Otros consideran lícito el desagüe en las alcantarillas pluviales de las aguas de cocina o similares.

2.1.7.1 Intensidad de la precipitación

Se define como intensidad de precipitación a la cantidad de agua que cae en una determinada área, por unidad de tiempo y ésta es inversamente proporcional a la permanencia de la tempestad.

2.1.7.2 Tiempo de concentración

Se entiende como tiempo de concentración a el plazo más largo para que sin ningún retraso normal, una gota de agua lluvia escurra desde el punto más elevado del área de drenaje hasta un determinado punto de concentración.

2.1.7.3 Coeficiente de escurrimiento

El Coeficiente de Escurrimiento o Coeficiente de Impermeabilidad del Suelo, es la relación que existe entre el volumen de agua que cae en una determinada superficie y el volumen de agua que escurre por ella.

2.1.7.4 Áreas de drenaje

Las áreas tributarias o de drenaje, son las zonas donde caen directamente las aguas lluvias y entre las cuales tenemos: áreas de calles, áreas de cubiertas, patios interiores, etc.

2.1.7.5 Tubería

Es un conducto que efectúa la tarea de transportar agua u otros fluidos. Se puede elaborar con materiales varios. Igualmente sirven para trasladar materiales que no son propiamente un fluido, se ajustan a este sistema: hormigón, cereales, documentos encapsulados, etc.

Las tuberías para la construcción de sistemas de alcantarillado de hormigón se usan comúnmente en la evacuación de aguas residuales, tienen la ventaja de la facilidad de montaje

y bajo costo. Tienen inconvenientes de la mala estanqueidad, fragilidad y que puede ser atacado por ácidos.

2.1.7.6 Cunetas

La expresión cuneta se utiliza para mencionar a la zanja que se crea a los extremos de una vía, calle o calzada para recoger el escurrimiento pluvial. Acumulando el agua y enviándola hacia un sitio donde no genere inconvenientes, en este caso los sumideros. Estos canales evitan que se inunden las vías de circulación.

2.1.7.7 Sumidero

Los sumideros son estructuras que se encargan de recolectar el caudal pluvial que corre por la cuneta, para conducirlo al sistema de drenaje pluvial.

2.2 Investigaciones previas

2.2.1 Ubicación

La parroquia Salango se encuentra ubicada al sur de la provincia de Manabí (Ecuador) y es una parroquia rural del cantón Puerto López, como se muestra en la Fig. 8.



Figura 8 - Mapa de la comuna Salango
Fuente: Salango centro turístico comunitario.

2.2.2 Coordenadas

Coordenadas geográficas de la comuna Salango, Ecuador, en grados y minutos decimales:

Longitud: O 80°50'5.89"

Latitud: S 1°35'22.88"

2.2.3 Extensión y límite

Salango tiene una extensión de 88 Km² Sus límites son:

- Al Norte con el Cantón Puerto López
- Al sur con la Provincia de Santa Elena
- Al Este con el Cantón Puerto López
- Al oeste con el Océano Pacífico.

2.2.4 Población

El conjunto de habitantes que posee la parroquia Salango según el último censo realizado por INEN en el 2010 es de 4.534. (Tabla 1)

Tabla 1 - Proyección poblacional.

<i>Proyección Poblacional 2010 - 2020</i>										
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
4534	4657	4780	4903	5026	5149	5272	5395	5518	5641	5764

Fuente: (INEC Instituto Nacional de Estadísticas y Censo).

Para lo cual tenemos del 2018 al 2019 una tasa de crecimiento del **2.18%**

2.2.5 Clima

El clima de la parroquia presenta periodos cálidos intensos, de alta pluviosidad y elevación anormal del nivel medio del mar, asociados a la presencia del fenómeno de “El Niño” con su consecuente sobrecalentamiento de las aguas del océano.

Existe la presencia del bosque húmedo tropical y seco premontano.

2.2.6 Humedad relativa

La humedad relativa media es del 86%, con variaciones diarias sobre todo en el periodo invernal, ver en Tabla 2.

Tabla 2 - Humedad relativa

<i>Humedad Relativa (%)</i>			
	Máxima	Media	Mínima
Enero	98	82	61
Febrero	98	82	58
Marzo	100	84	68
Abril	98	83	65
Mayo	98	85	68
Junio	97	86	70
Julio	98	89	72
Agosto	96	88	58
Septiembre	95	87	67
Octubre	98	89	61
Noviembre	93	87	61
Diciembre	100	87	63

Fuente: Anuarios publicados por servicio meteorológico e hidrológico Nacional del Ecuador (INAMHI).

2.2.7 Temperatura

La temperatura máxima registradas es de 26° C en los meses de enero – Abril y temperaturas mínimas de 22°C en los meses Junio – Agosto. (Tabla 3)

Tabla 3 - Temperatura de Salango

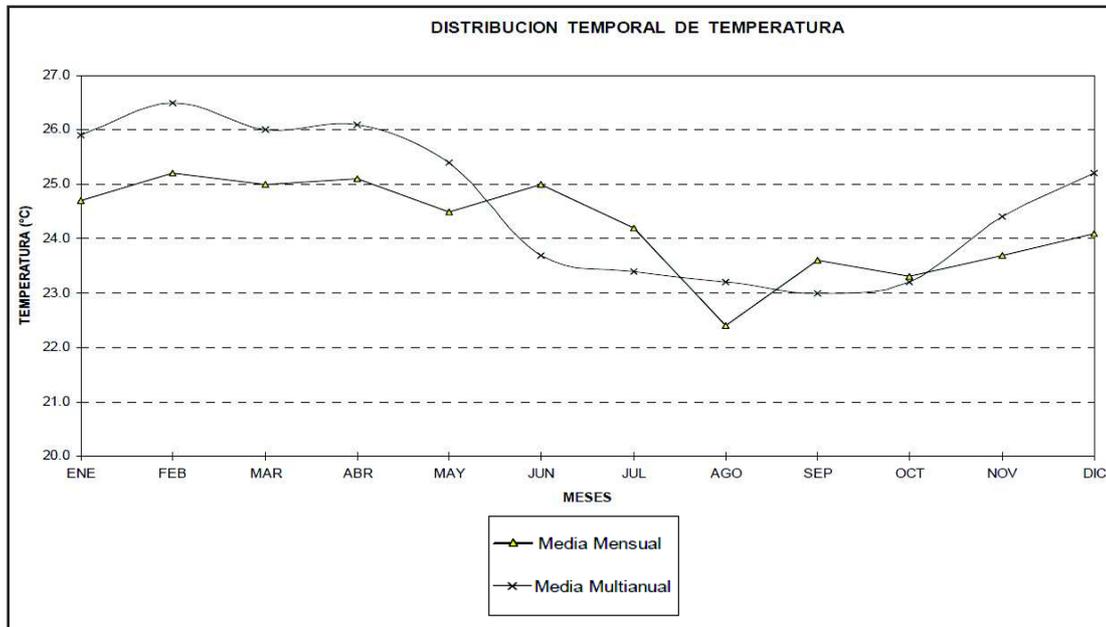
<i>Temperatura de Salango (°C)</i>	
Enero	24.7
Febrero	25.2
Marzo	25
Abril	25.1
Mayo	24.5
Junio	25
Julio	24.2
Agosto	22.4
Septiembre	23.6
Octubre	23.3
Noviembre	23.7
Diciembre	24.1

Fuente: (INAMHI)

2.2.7.1 Distribución temporal de temperatura

A continuación, se muestra la temperatura media mensual y media multianual, (Fig. 9)

Figura 9 - Temperatura de Salango



Fuente: (INAMHI)

2.2.8 Precipitación

La precipitación promedio va desde 156.2 a 262 mm al año.

Tabla 4 - Precipitación

Precipitación (mm)	
Enero	39,5
Febrero	61,5
Marzo	5,5
Abril	1,6
Mayo	5,3
Junio	4,9
Julio	27,2
Agosto	3,5
Septiembre	0,3
Octubre	6,9
Noviembre	0
Diciembre	0

Fuente: Anuarios publicados por Servicio Meteorológico e Hidrológico Nacional del Ecuador (INAMHI)

2.2.8.1 Distribución temporal de precipitación

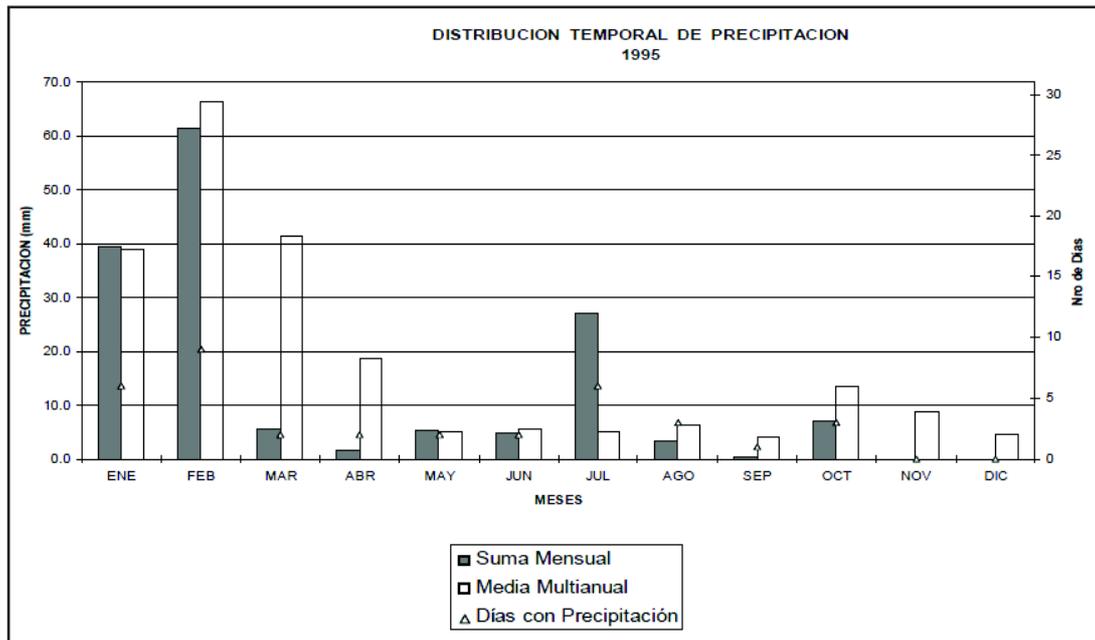


Figura 10 - Precipitación

Fuente: Anuarios publicados por Servicio Meteorológico e Hidrológico Nacional del Ecuador (INAMHI)

2.2.9 Vientos

La dirección de los vientos en la comuna Salango es de suroeste a noreste con una velocidad que fluctúa entre los 3.3- 8- 16 m/s.

Tabla 5. Velocidad del viento

Velocidad máxima observada (m/s)		
	Velocidad	Dirección
Enero	8	S
Febrero	6	S
Marzo	6	N
Abril	6	S
Mayo	6	S
Junio	6	N
Julio	6	N
Agosto	6	S
Septiembre	8	S
Octubre	6	N
Noviembre	6	N
Diciembre	6	S

Fuente: Servicio Meteorológico e Hidrológico Nacional del Ecuador (INAMHI)

2.2.10 Condiciones oceanográficas

En este sector se tiene poca información de olas, corrientes y mareas, la que se cuenta es información de un tiempo máximo de 15 días.

2.2.11 Corrientes marinas

El cálculo de las corrientes se la realizó con el manejo de flotadores preparados para medir corrientes entre 0 y 3 m de profundidad. El recorrido de estos derivadores fue controlado por un GPS, durante 12 horas por día, de tal manera que cubriera dos estados de marea: flujo (pleamar) y reflujo (bajamar). Empleando el método euleriano se consiguió obtener información de velocidad y dirección de las corrientes en un solo punto por largos periodos de tiempo, a niveles subsuperficiales y superficiales.

La información obtenida, muestra velocidades máximas 0.38 m/s, con direcciones predominantes hacia el noreste en ambos estados de marea.

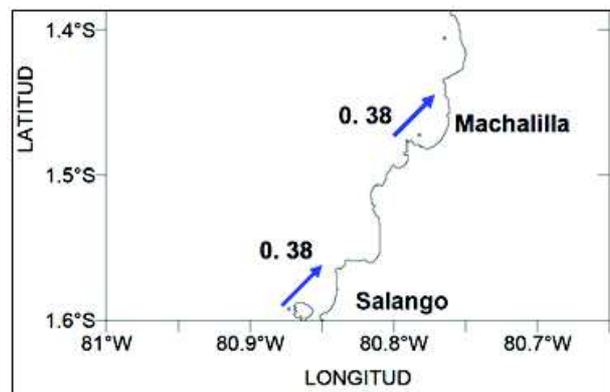


Figura 11 - Circulación superficial entre cabo San Lorenzo e isla Salango.

Fuente:(INOCAR, 2010)

2.2.12 Mareas

La marea en el área de estudio, como en toda la costa ecuatoriana, es del tipo semidiurna, caracterizada por presentar 2 pleamares y 2 bajamares sucesivas con un intervalo aproximado de 24 horas y media aproximadamente.

Las pleamares pueden llegar a alturas de hasta el nivel 1.40 ms.n.m en eventos máximos registrados.

Las bajamares pueden fluctuar de 0.30 - 0 -1.33 ms.n.m.

En temporales de sicigia los valores de pleamar y bajamar pueden llegar a duplicarse, debido a las fuerzas de atracción de la luna y el sol, teniendo valores de pleamar de hasta 3.03 ms.n.m.

2.2.13 Olas

El Instituto oceanográfico de la armada del Ecuador realizó la medición de olas con sensores de presión, configurados para medir la altura y periodo de la ola cada cierto tiempo, es decir cada hora o cada tres horas, distinto en cada lugar. Estos registros fueron promediados y se presentan a continuación.

Durante 13 días entre abril y mayo de 1978, se observó que la dirección predominante del frente de ondas proviene del sur a unos 220°.

Los valores de altura característicos de esta subzona se presentan en la Tabla 6. (INOCAR A. S., 2010)

Donde:

- Hs (altura significativa)

Tabla 6. Altura de olas y periodo.

Lugar	Valor	Altura de ola (m) (13 días de mediciones)	Dirección dominante	Período (s)
Salango	Máximo	1,05	SW	12,3
	Mínimo	0,3	SW	7,6

Fuente:(INOCAR, 2010)

2.2.14 Gradientes y tipo de fondo

Frente a la población el gradiente promedio llega hasta el veril de los 20 m. y es de 3%, en el lado N. de la Isla es del 10%.

El fondo es arenoso y recomienda no cruzar el canal entre Punta Verde e Isla Salango por la existencia de rocas, unas sumergidas y otras que descubren con la marea, no acercarse a Punta Mala por la existencia de arrecifes en sus proximidades. (INOCAR, 2005)

2.2.15 Batimetría

Para la obtención de la batimetría en la comuna se tomaron algunos puntos cercanos a la playa, de zona sur a norte realizando varios recorridos en diferentes horarios y días.

Luego de obtener los puntos batimétricos de las dos alternativas, se concluyó que la gradiente del fondo marino de la alternativa Sur es más pronunciada puesto que en una distancia media de 250 metros se llega ya a una profundidad de 20 metros, lo que en la alternativa Norte para llegar a la misma profundidad de 20 metros se necesitan aproximadamente 700 metros.

Durante la toma de puntos se pudo evidenciar que las aguas de la zona Sur son más calmadas que las de la alternativa Norte que son más agitadas.

Estos resultados indican que las playas de Salango poseen una pendiente de playa del 3%. (Consulsísmica Cía. Ltda, 2006)

2.2.16 Aproximación

La aproximación al puerto Salango puede ser aprovechada por buques de cualquier calado, pudiendo aproximarse hasta 0.3 de milla de la playa donde se encuentran profundidades de 20 m., Para fondear durante el día, lo puede hacer desde el NW. pero aproándose a los edificios que sobresalen en el área, considerar además a la Isla Salango y su faro y los reflectores de radar instalados en el área.



Aproximación 2 millas



Aproximación 1 milla

Foto 1. Aproximaciones al puerto de Salango

2.2.17 Fondeadero

Una posición de fondeo recomendable es en las coordenadas. Lat. $01^{\circ} 53.0'S$. y Long. $080^{\circ}50.7' W$. para embarcaciones de calado de 2-4 m.



Rada de Salango



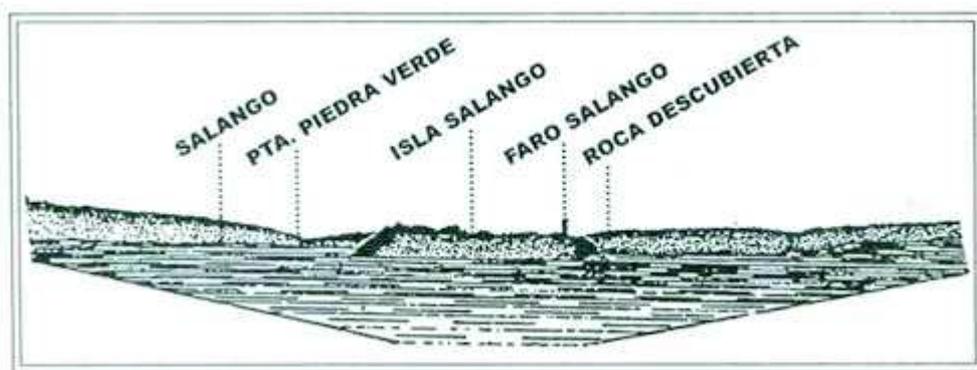
Mv. al faro Salango 164°

Foto 2. Posición de Fondeo recomendable

2.2.18 Recomendaciones de seguridad

Al aproximarse a tierra no existen peligros grandes, ni tampoco tráfico de embarcaciones, pero una ayuda recomendable es el faro que está en el cerro Salango.

Figura 12 - Recomendación de seguridad



Fuente: IOA 104 “Punta Jaramijó-Isla Salango” (INOCAR) 4ta.Edición Septiembre / 2005

2.2.19 Aspectos geológicos.

2.2.19.1 Características del relieve litoral

Salango se encuentra ubicado en toda la línea de costa de sur a norte, presenta superficies disectadas, asociado a geoformas marinas y fluvio marinas, resultado de la interacción de diferentes factores naturales tanto geológicos-geomorfológicos, oceánicos y climáticos-evolutivos.

Se ubican playas marinas, planicies costeras y acantilados.

2.2.19.2 Topografía

Posee una zona topográficamente bien diferenciada y con cimas irregulares.

2.2.19.3 Ecología

Matorral seco de tierras bajas de la costa.

2.2.19.4 Formas del relieve

Planicie costera, playa marina.

2.2.19.5 Geología

Existen depósitos fluvio-marinos y playas de edad cuaternaria.

2.2.19.6 Edafología

Se encuentran suelos limo arcillosos en la superficie, más arenosos en profundidad, con presencia de horizontes argílicos.

2.2.19.7 Cobertura natural

La vegetación es arbustiva y muy seca.

2.2.19.8 Uso actual de las tierras

Es utilizada para pastos, cultivos de ciclo corto, frutales, autoconsumo y comercio local.

2.2.19.9 Infraestructura vial

La vía que comunica a la comuna es la E15 (vía del Pacífico) carretera de Ecuador, que se inicia en la frontera con Colombia en el puente internacional Mataje y posee vías de segundo y tercer orden.

2.2.19.10 Amenazas de origen natural

A continuación, se determina el grado de amenaza de origen natural al que está expuesta la población.

La zona I corresponde a la zona de menor peligro y la zona IV a la de mayor peligro.

Tabla 7. Nivel de peligro

Nivel de peligro	
Zona IV	3
Zona III	2
Zona II	1
Zona I	0
Máximo 3	
Mínimo 0	

Fuente: INAMHI/INFOPLAN/IGM

Tabla 8. Nivel de peligro según la amenaza

SALANGO	
Provincia	Manabí
Peligro sísmico	3
Peligro volcánico	0
Peligro tsunami	2
Peligro inundación	2
Peligro sequía	2
Peligro deslizamiento	2

Fuente: INAMHI/INFOPLAN/IGM

La comuna se encuentra ubicada en un sector geográfico de alto riesgo (peligro elevado, vulnerabilidad alta, pocas capacidades locales).

2.2.20 Sistema económico

2.2.20.1 Actividades Productivas

La actividad económica que prevalece en la comuna es la pesca, tanto artesanal como industrial, siendo la mayor generadora de ingresos para las familias del lugar.

Como segunda actividad económica se ubica el turismo, que se activa por temporadas.

2.2.20.2 Demanda

La mayoría de turistas llegan con la finalidad de realizar tours navegables o excursiones.

En la comuna establece el número promedio entre semana, el cual corresponde a 150 personas mientras que los fines de semana y/o feriados se registran aproximadamente 250 personas. En promedio el ingreso mensual es de alrededor 1600, quienes reflejan los siguientes porcentajes según rangos de edad.

- Adultos nacionales y extranjeros 50%
- Estudiantes 25%

- Niños 15 %
- Adultos Mayores 10%

2.2.20.3 Oferta

Salango brinda la oportunidad de conocer el arrecife coralino y disfrutar de la experiencia del buceo de superficie en su nueva parcela marina. Tiene 4 km de playas, diagonal a esta se halla el islote Salango que brinda una vista espectacular de aves nativas y flora exótica, propias del ambiente marino insular.

Además, es el centro cosmo-ceremonial más importante de seis culturas precolombinas (Manteña, Machalilla, Valdivia, Chorrera-Engoroy, Bahía, Guangala) del litoral ecuatoriano.

2.3 Fundamentación legal y normativa aplicada

2.3.1 ACI 318M – 11 (USA)

El American Concrete Institute ha publicado ACI 318-11, "Requisitos del Código de Construcción para Concreto Estructural y Comentario".

El estándar ACI 318-11 es para todos los profesionales de diseño, construcción, inspección, reparación e investigación de concreto. Contiene los últimos requisitos de código para el diseño y construcción de edificios de concreto junto con el comentario correspondiente e incluye muchas mejoras y cambios de la edición de 2008.

"Ingenieros, arquitectos, contratistas, especificadores, funcionarios de construcción, estudiantes y profesores confían y usan regularmente ACI 318", dijo Ron Burg, vicepresidente ejecutivo de ACI. "Los miembros del Comité ACI 318 han ofrecido miles de horas como voluntarios para garantizar que se hayan realizado las actualizaciones necesarias para esta edición de 2011, dedicada a mejorar la seguridad de las estructuras de hormigón".

2.3.1.1 Comprobaciones geométricas y de resistencia del muro de hormigón

- **Espesor mínimo del tramo:**

Según la Norma ACI 318M-11. Artículo 14.5.3.2

El espesor de las paredes exteriores del sótano y las paredes de los cimientos no debe ser inferior a 190 mm.

- **Separación libre mínima armaduras horizontales:**

Según la Norma ACI 318M-11. Artículo 7.6.1

El espacio libre mínimo entre barras paralelas en una capa debe ser db , pero no menos de 25 mm.

Según la Norma ACI 318M-11. Artículo 7.6.5

En muros y losas distintas a la construcción de viguetas de hormigón, el refuerzo de flexión primario no debe estar separado más de tres veces el espesor del muro o losa, ni más de 450 mm.

- **Refuerzo mínimo**

El refuerzo vertical y horizontal mínimo debe estar de acuerdo con 14.3.2 y 14.3.3 a menos que se requiera una mayor cantidad para el corte

- **Cuantía geométrica mínima horizontal por cara:**

Según la Norma ACI 318M-11. Artículo 14.3.3

La relación mínima del área de refuerzo horizontal al área bruta de concreto, ρ_t , debe ser:

- (a) 0.0020 para barras deformadas no mayores que No. 16 con f_y no menores a 420 MPa
- (b) 0.0025 para otras barras deformadas
- (c) 0.0020 para refuerzo de alambre soldado no mayor que MW200 o MD200.

- **Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada:**

Según la Norma ACI 318M-11. Artículo 14.3.2

La relación mínima entre el área de refuerzo vertical y el área bruta de concreto, ρ_l , será:

- (a) 0.0012 para barras deformadas no mayores que No. 16 con f_y no menores a 420 MPa;
- (b) 0.0015 para otras barras deformadas;
- (c) 0.0012 para refuerzo de alambre soldado no mayor que MW200 o MD200.

- a) **Refuerzo mínimo de miembros en flexión**

- **Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada:**

Según la Norma ACI 318M-11. Artículo 10.5.1

Refuerzo mínimo de los miembros de flexión 10.5.1: en cada sección de un miembro de flexión donde se requiere refuerzo de tracción por análisis, no será menor que el dado por:

$$A_{s, min} = \frac{0.25 \sqrt{f'_c}}{f_y} b_w d$$

and not less than $1.4b_w d/f_y$.

- **Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total**

Según la Norma ACI 318M-11. Artículo 10.9.1

El área de refuerzo longitudinal, A_{st} , para miembros de compresión no compuestos no debe ser menor de $0.01A_g$ o mayor de $0.08A_g$.

- **Comprobación a cortante**

Según la Norma ACI 318M-11. Artículo 11.2.1.2

Para miembros sujetos a compresión axial

$$V_c = 0.17 \left(1 + \frac{N_u}{14A_g} \right) \lambda \sqrt{f'_c} b_w d$$

La cantidad N_u / A_g se expresará en MPa.

- **Verificación de la fisuración por tensión en barras**

Según la Norma ACI 318M-11. Artículo 10.6.4

El espacido del refuerzo más cercano a la cara de tensión, s , no deberá exceder el dado por:

$$s = 380 \left(\frac{280}{f_s} \right) - 2.5c_c$$

- **Longitud de solapes**

Según la Norma ACI 318M-11. Artículo 12.15.1

La longitud mínima de la vuelta para los empalmes de la vuelta de tensión debe ser la requerida para el empalme de Clase A o B, pero no menos de 300 mm, donde:

Empalme de Clase A: 1.0ld

Empalme de Clase B: 1.3ld

donde d se calcula de acuerdo con 12.2 para desarrollar f_y , pero sin el mínimo de 300 mm de 12.2.1 y sin el factor de modificación de 12.2.5.

- **Esfuerzo cortante**

Según la Norma ACI 318M-II. Artículo 11.21.1

Solo para miembros sujetos a corte y flexión se utiliza la siguiente expresión:

$$V_c = 0.17\lambda\sqrt{f'_c} b_w d$$

- **Recubrimiento lateral**

Según la Norma ACI 318M-11. Artículo 7.7.1

A menos que se requiera una mayor cubierta de concreto en 7.7.6 o 7.7.8, la cubierta especificada para refuerzo no debe ser menor que la siguiente:

Cubierta de concreto, mm

(a) Hormigón fundido y expuesto permanentemente a tierra: 75mm

(b) Hormigón expuesto a la tierra o a la intemperie:

-Barras del 19 al 57: 50 mm

-No. 16 bar, alambre MW200 o MD200, y más pequeño :40mm

(c) Concreto no expuesto a Clima o en contacto con el suelo:

-Losas, paredes, viguetas: barras 43 y 57: 40mm

-No. 36 bar y más pequeño: 20mm

- **Cuantía geométrica mínima**

Norma ACI 318M-11. Artículo 7.12.2.1

El área de contracción y el refuerzo de temperatura deben proporcionar al menos las siguientes relaciones de área de refuerzo al área bruta de concreto, pero no menos de 0.001.

2.3.2 SHORE PROTECTION MANUAL VOLUME II (Coastal Engineering Research Center)

El Manual de protección de la costa (SPM) reúne en una sola fuente el estado actual de la ingeniería costera para proporcionar una guía adecuada para la aplicación de técnicas y metodología a la solución de problemas de diseño costero.

SPM se centra principalmente en la protección de la costa, es decir, obras costeras diseñadas para estabilizar las costas contra la erosión debido principalmente a la acción de las olas de agua, la mayor parte del material también es aplicable al diseño de obras portuarias y mejoras en los canales de navegación. (EE.UU, 1954)

2.3.2.1 Criterios de diseño del muro de escollera

Las estructuras costeras deben ser diseñados para satisfacer una serie de criterios a veces en conflicto, incluyendo estabilidad estructural, el desempeño funcional, impacto ambiental, costo del ciclo de vida, y otras limitaciones que se suman al desafío del diseñador. Los criterios de estabilidad estructural se expresan con mayor frecuencia en términos de las condiciones extremas en que una estructura costera debe mantenerse sin sufrir daños significativos.

Las condiciones incluyen generalmente las condiciones de olas de un intervalo de recurrencia frecuente, dicen 50 o 100 años, pero también pueden incluir un evento sísmico (un terremoto o tsunami), un cambio en profundidades de agua adyacentes, etc. El grado en que estos criterios de "supervivencia" pueden ser satisfechos en ocasiones ser comprometido con la reducción de los costos de construcción.

El análisis puede demostrar que las consecuencias de los daños ocasionales son más posibles que el costo inicial de una estructura inmune a los efectos de eventos extremadamente raros.

Una gama de criterios de supervivencia debe ser investigado para determinar la elección final óptimo.

2.3.2.2 Criterios de rendimiento funcional

Los criterios de rendimiento para un rompeolas destinado a proteger un malecón en su sotavento deben establecerse en términos de condiciones de olas extremas aceptables en el área del malecón.

El alto costo de construcción de la mayoría de las estructuras costeras requiere que el análisis de riesgos y el costo del ciclo de vida sean parte integral de cada esfuerzo de diseño.

2.3.2.3 Representación de las condiciones de las olas

Las olas generadas por el viento producen las fuerzas más poderosas a las que están sometidas las estructuras costeras (excepto para las ondas sísmicas marinas). Características de la onda se determinan por lo general para aguas profundas y propagan entonces analíticamente hacia la costa y a la estructura.

En aguas profundas altura significativa de la ola H_o y el periodo de ola significativa T_s se puede determinar si se dispone de la velocidad del viento, la duración de viento, y obtener los datos de longitud.

Las condiciones de las olas en un sitio de estructura en cualquier momento dependen de manera crítica del nivel del agua. En consecuencia, se debe establecer un nivel de diseño de aguas tranquilas (SWL) o un rango de niveles de agua en determinar las fuerzas de las olas en una estructura.

Las estructuras pueden estar sujetas a tipos radicalmente diferentes de acción de las olas ya que el nivel del agua en el sitio varía. Una estructura dada podría estar sujeta a olas que no rompen, o también a olas que rompen durante las diferentes etapas de un ciclo de mareas.

La altura de ola por lo general derivados de análisis estadístico de los gráficos del tiempo sinópticos u otros datos históricos para representar las condiciones de ola en un caso extremo es la altura significativa H_s .

Suponiendo una distribución de la altura de onda Rayleigh, H_s puede definirse adicionalmente en relación aproximada a otros parámetros de altura de la distribución estadística altura de la ola en aguas profundas:

- **$H_1 / 3$ o H_s**

Promedio de más alta tercio de todas las ondas (una definición alternativa de H_s a veces aplicada es 4 veces la desviación estándar de las elevaciones de la superficie del mar, a menudo indicado como H_{m0}).

- **$H_{10} \approx 1,27 H_s$**

Promedio de 10 por ciento de todas las ondas.

- **$H_5 \approx 1,37 H_s$**

Promedio de 5 por ciento más alto de todas las ondas.

- **$H_1 \approx 1,67$**

Promedio de más alto 1 por ciento de todas las ondas.

Un parámetro importante en la discusión de los espectros de energía de las olas es el parámetro de altura de ola basada en la energía H_{m0} , que corresponde a la altura de ola significativa, H_s , bajo la mayoría de condiciones. Un parámetro igualmente importante es el periodo de pico espectral, T_s , que es la inversa de la frecuencia dominante de un espectro de energía de las olas. El período espectral pico, T_s , es comparable al período de ola significativa.

2.3.2.4 Selección de condiciones de ola de diseño

La elección de las condiciones de onda de diseño para la estabilidad estructural, así como para el rendimiento funcional debe considerar si la estructura se somete al ataque de no separación, rompiendo, o se rompe olas y de las características geométricas y la porosidad de la estructura.

El tipo de acción de las olas experimentado por una estructura puede variar con la posición a lo largo de la estructura, con el nivel de agua y el tiempo en una sección de estructura dada. Por esta razón, las condiciones de olas deben estimarse en varios puntos a lo largo de una estructura y para distintos niveles de agua. Esta posibilidad se debe considerar en la elección de las condiciones de ola de diseño y nivel de agua.

La elección de una altura de ola de diseño debe referirse a las condiciones del lugar, los métodos y materiales de construcción para ser utilizados, y la fiabilidad de los datos físicos disponibles.

2.3.2.5 Ola de diseño

Depende de si la estructura se define como rígido, semirrígido, o flexible. Como regla general, la ola de diseño se selecciona de la siguiente manera.

- **Para estructuras rígidas**

Tales como paredes de tablestaca de acero en voladizo, donde un alto de ola dentro o un tren de olas podría provocar el fallo de toda la estructura, la altura de onda de diseño se basa normalmente en H_1 .

- **Para estructuras semi rígidas**

Estructuras celulares de acero de tablestaca que puede absorber los golpes de la ola; por lo tanto, una altura de ola de diseño de entre H_{10} a H_1 puede ser utilizado.

- **Para estructuras flexibles**

Tales como estructuras en talud o de escollera, la altura de ola de diseño por lo general varía de H_5 a la altura de ola significativa H_s .

H_{10} Actualmente se ve favorecida por la mayoría de los diques costeros o embarcaderos.

Las olas más altas que la altura de ola de diseño que incide sobre estructuras flexibles, rara vez crean daños graves.

El daño a las estructuras en el talud es generalmente progresivo, y se requiere un período de acción de las olas destructivas extendida antes de una estructura deja de proporcionar protección. Por ello es necesario en la selección de una ola de diseño a considerar tanto la frecuencia de aparición de las ondas perjudiciales y la economía de la construcción, protección y mantenimiento.

Este manual es utilizado para el diseño de estructuras para protección de costas del golfo de Estados Unidos las cuales son azotadas constantemente por huracanes y tormentas.

Un parámetro igualmente importante es el período de pico espectral T_s , que es la inversa de la frecuencia dominante de un espectro de energía de las olas. El período espectral pico T_s , es comparable al período de ola significativa.

La selección de una altura de diseño entre H_s y H_5 se basa en los siguientes factores:

(A) Grado de costes daños estructurales tolerable y asociados de mantenimiento y reparación (Análisis de riesgos y el ciclo de vigencia del costo).

(B) La disponibilidad de materiales y equipos de construcción.

(C) Fiabilidad de los datos utilizados para evaluar las condiciones de la ola.

Se ha supuesto generalmente que una estructura ubicada a una profundidad de agua d_s (medido en la etapa de diseño de agua) será sometido a ondas que se rompen si $d_s \leq 1,3H$ donde la altura $H =$ ola de diseño.

Galvin (1968, 1969) indicó una relación entre la distancia recorrida por un interruptor de hundimiento y la altura de la ola a romper H_b . La relación entre la distancia de recorrido del interruptor X_p y la altura H_b depende de la pendiente cercana a la costa y se expresó por (Galvin, 1969) como:

$$x_p = \tau_p * H_b = (4.0 - 9.25) * H_b$$

Donde $\tau_p = (4,0 \text{ a } 9,25 \text{ metros})$ es la distancia de inmersión sin dimensiones (véase la figura 13).

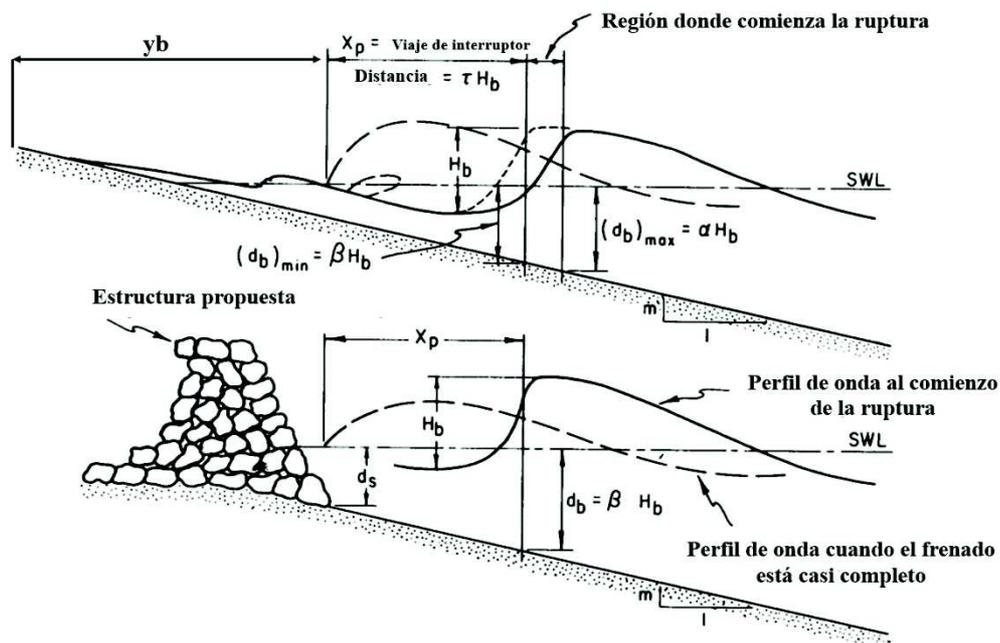


Figura 13 - Parámetros sujetos a calculo
Fuente: SPM

El análisis de los datos experimentales muestra que la relación entre la profundidad al romper d_b y la altura del interruptor H_b es más compleja que la indicada por la ecuación $d_b = 1.3 * H_b$.

Por consiguiente, la expresión $db = 1.3 \cdot H_b$ no debe usarse para propósitos de diseño. La relación adimensional $\frac{db}{H_b}$ varía con la pendiente cercana a la costa m y la pendiente de la onda incidente $\frac{H_b}{g \cdot T^2}$ cómo se indica en Figura 14.

Dado que las mediciones experimentales de $\frac{db}{H_b}$ exhiben dispersión, incluso cuando se realizan en canales de laboratorio, dos conjuntos de curvas se presentan en la Figura 14. La curva de α versus $\frac{H_b}{g \cdot T^2}$ representa un límite superior de los valores observados experimentalmente de $\frac{db}{H_b}$, por lo tanto, $\alpha = \frac{db}{H_b}$ máx.

De manera similar, β es un límite inferior aproximado de mediciones de $\frac{db}{H_b}$; por lo tanto, $\beta = \frac{db}{H_b}$ min. La Figura 14 se puede usar con la Figura 15 para determinar la profundidad del agua en la que la ola incidente del período conocido y la altura de aguas profundas no reflejadas se romperán.

Para calcular la distancia de rompiente desde la línea de playa y_b se emplea la relación $y_b = \frac{db}{m}$ aplicables para los todos periodos con el db max y min.

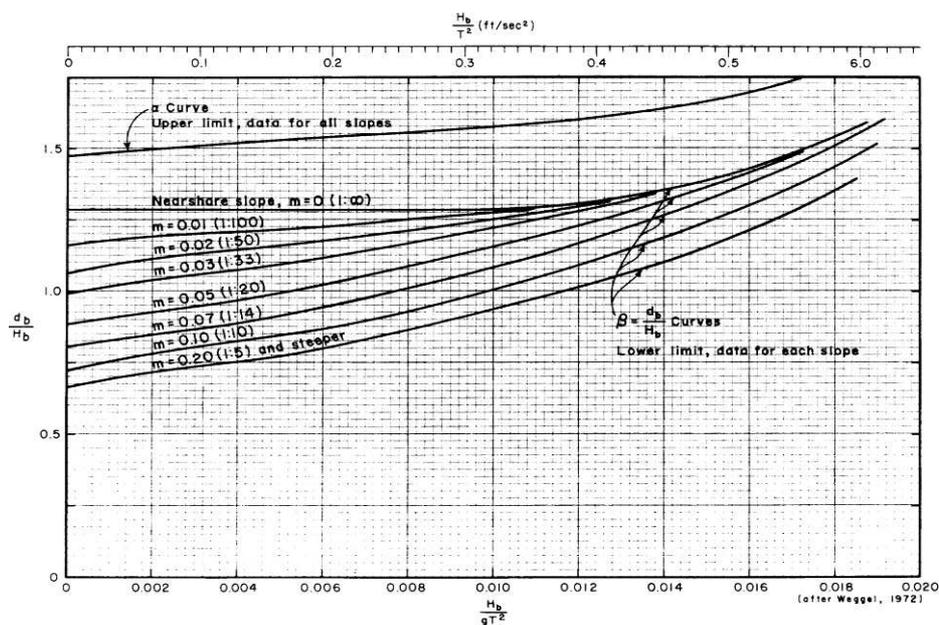


Figura 14 - α y β para frente a H/gT^2
Fuente: SPM

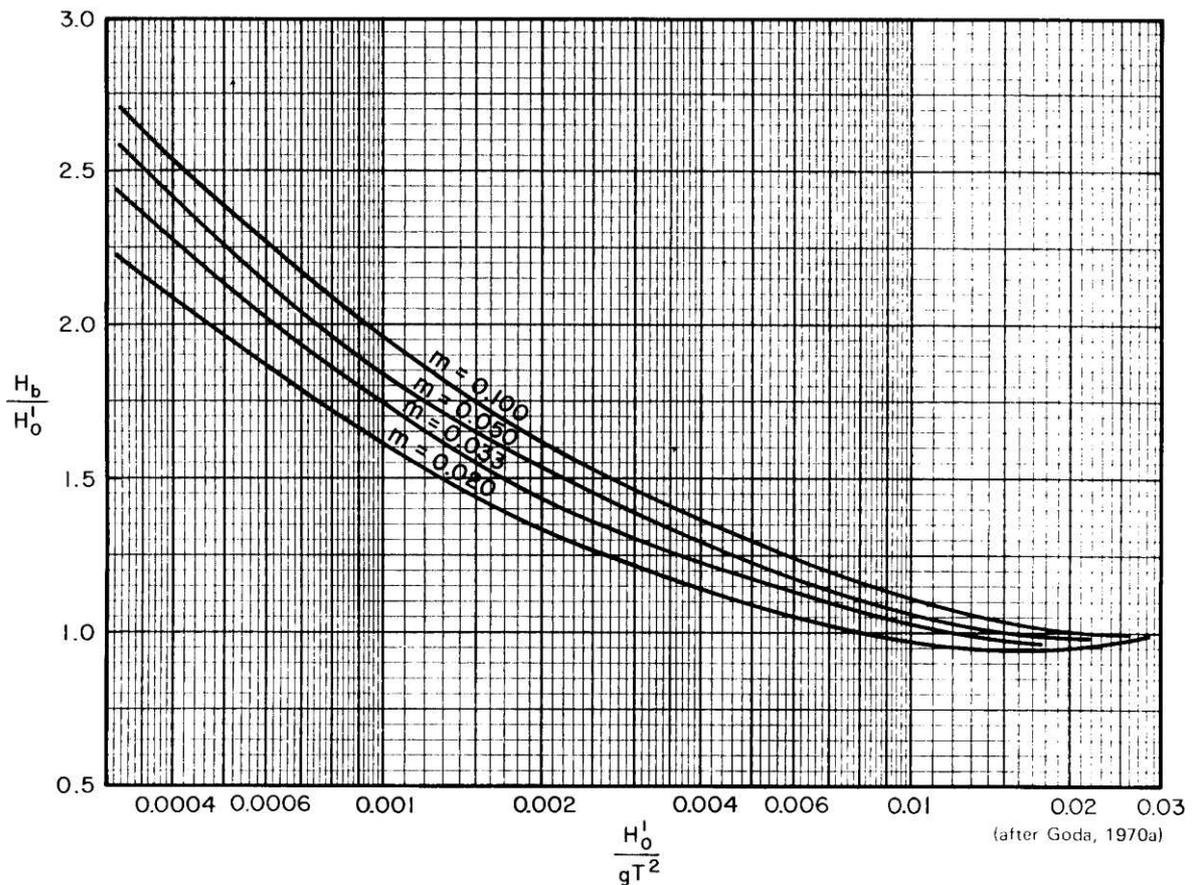


Figura 15 - Índice de aguas profundas
Fuente: SPM

Las respuestas finales deben ser redondeadas para reflejar la exactitud de los datos y supuestos dados originales.

Cuando se diseña para una condición de ruptura de la ola, es deseable para determinar la altura máxima del interruptor a la que la estructura razonablemente podría ser sometido.

La altura disyuntor de diseño H si depende de la profundidad del agua a cierta distancia mar adentro desde el dedo del pie estructura donde la onda comienza primero de romper. Esta profundidad varía con la etapa de marea. El diseño altura disyuntor depende, por lo tanto, en profundidad crítica de diseño en el dedo del pie estructura, pendiente en la que se construye la estructura, peralte de la ola incidente, y la distancia recorrida por la onda durante la rotura.

Suponiendo que la ola de diseño es una que se sumerge en la estructura, la altura del interruptor diseño puede determinarse a partir de:

$$H_b = \frac{d_s}{\beta - (m \times \tau_p)}$$

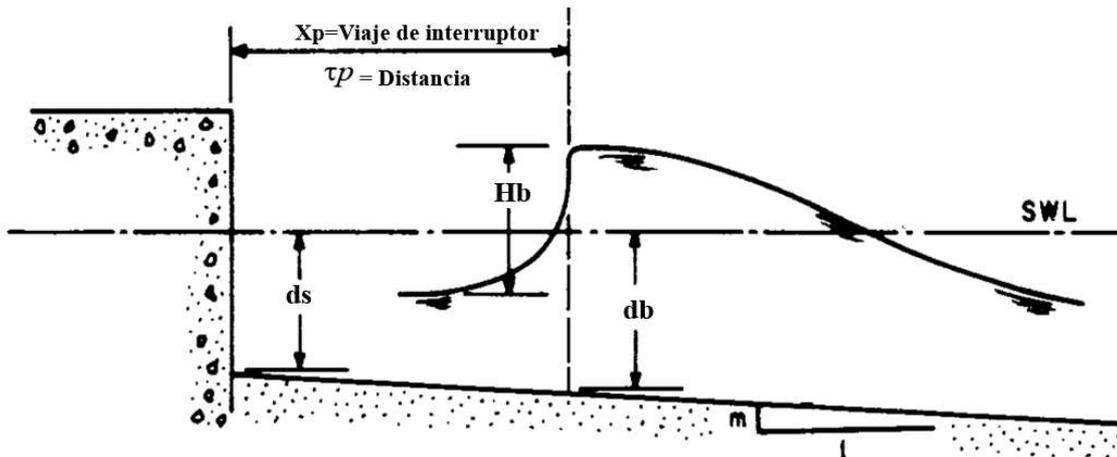


Figura 16 - Parámetros del diseño de la estructura
Fuente: SPM

Donde d_s es la profundidad en la puntera estructura.

- **Resumen de los nombres de las variables**

H_s - Las condiciones de ola en un caso extremo es la altura significativa.

H_b = Altura de rompiente o de interruptor

H'_o = Altura de ola significativa equivalente no refractada en aguas profundas

G = Valor de la gravedad

T_s = Periodo de la ola

m = Pendiente de la playa

d_b = Profundidad de ola al romper

β =Es un límite inferior aproximado de mediciones de db

y_b =Distancia de rompiente desde la línea de playa.

d_s =Es la profundidad en la puntera estructura.

X_p = La relación entre la distancia de recorrido del interruptor.

Si aplicamos los procedimientos antes analizados podremos encontrar la altura ideal del muro de escollera, a continuación, se muestran los criterios para la selección de la geometría del muro.

Encontrando d_s que es la altura a la que golpeará la ola en la estructura, podremos asumir la altura del muro de escollera, otorgándole un factor de seguridad que garantice la contención y el no sobrepaso de la ola que golpeará en el muro.

2.3.2.6 Criterios geométricos para el muro escollera.

En general, los muros de contención son estructuras bastante masivas porque resisten toda la fuerza de las olas y evitan la erosión por el clima de las olas en el sitio.

Estas estructuras no están diseñadas con dimensiones recomendadas para su aplicación a otras estructuras o sitios. Las secciones, materiales de construcción y prácticas de diseño, proporciona información sobre materiales para estructuras costeras y enumera recomendaciones relacionadas con la prevención o reducción del deterioro dichas estructuras. (EE.UU, 1954)

Estas estructuras masivas están construidas para resistir la acción de las olas altas y reducir la erosión. Este tipo de muros de contención tienen la tarea de evitar la pérdida de material de cimentación por el oleaje y la lixiviación por el exceso de agua o el drenaje pluvial debajo del muro.

A pesar de que puede producirse un roce de la playa frontal, la piedra que comprende el muro puede reajustarse y asentarse sin causar fallas estructurales.

La figura 17 muestra una alternativa para el dimensionamiento del muro de escollera para protección de un malecón que se ajusta a nuestras necesidades, se utiliza el material del banco para reducir la piedra requerida en la estructura.

Para el proyecto de los muros de escollera colocada se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

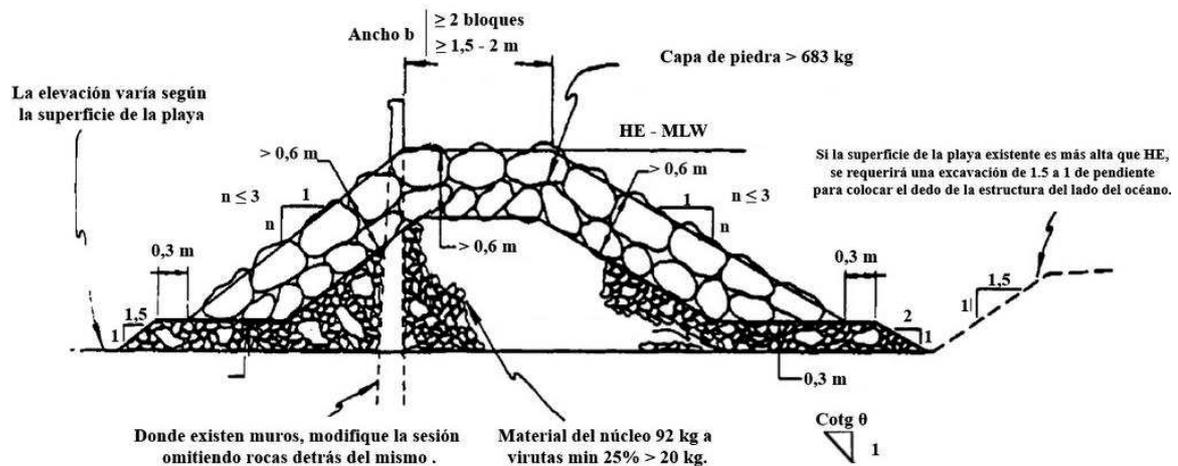


Figura 17 - Definición geométrica de la sección tipo de un muro de escollera con función de contención.
Fuente: SPM

Estas dimensiones fueron extraídas de los manuales shore protección manual y la guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera.

Se debe considerar que estas dimensiones podrían variar según amerite el caso.

2.3.2.7 Angulo de inclinación de la estructura ϕ :

Se pueden utilizar tres inclinaciones o pendientes, según la ubicación de cada fragmento de la escollera.

- Cara expuesta al oleaje de 2 a 1.
- En la cara protegida de 2 a 1.
- En los cabezales se debe de selecciona una inclinación de 2.5 a 1.

2.3.2.8 Criterios de diseño para el cálculo del peso de las escolleras a utilizarse

Factores que deben de considerarse en el cálculo del peso de las rocas que se utilizaran como coraza para cubrir la superficie exterior golpeado por las olas.

- **Factores primarios:**

Uno de los factores que mayor efecto tiene sobre el peso de las piedras es la altura de la ola de diseño y el peso específico de la roca (W_r),

- **Factores secundarios:**

Densidad de la roca a utilizarse.

Pendiente de cara exterior de la escollera.

Factores de acomodamiento.

- **Gravedad específica de la roca, δ_r :** La Gravedad específica de la roca es igual al peso específico de la roca sobre el peso específico del agua de mar.

$$\delta_r = \frac{W_r}{W_w}$$

- **Sobrepaso del agua sobre la estructura (overtopping):**

La función que debe desempeñar las escolleras es:

- Atenuar la energía generada por el oleaje con el propósito de evitar que esta se reviente de forma directa sobre la playa y cause erosión.
- Trabajar como una trampa de arena que sirva para contener los sedimentos que se desplazan perpendicularmente a la playa.
- Establecer un área de aguas tranquilas para un alto aprovechamiento de la playa y que brinde protección de los bañistas.
- Si existe algún sobrepase de agua sobre las escolleras, no se perturbarán las condiciones operativas del conjunto, como es el caso de un malecón.

Un sobrepase de agua (overtopping) es admisible sobre las estructuras.

- **Coefficiente de estabilidad Kd:**

El (SPM) Shore Protection Manual sugiere que, para bloques de roca de **forma angular**, con dos capas sobrepuestas y ubicadas al azar en área de rompiente se utiliza la siguiente tabla.

Tabla 9 - Criterio sin daños y sobre corte menor

Criterio sin daños y sobre corte menor					
Forma de armadura en unidad	Tronco		Cabezal		Pendiente
	Ola rompiente	Ola que no rompe	Ola rompiente	Ola que no rompe	cot θ
Angular	-	-	1,9	3,2	1,5
	2	4	1,6	2,8	2
	-	-	1,3	2,3	3

Fuente: SPM

- **Permeabilidad de la Estructura y consideraciones generales**

En el diseño de protección costera, en las escolleras, el parámetro de mayor importancia a ser estimado es el oleaje, en razón de que la altura de la ola directamente proporcional a el tamaño de la piedra a utilizarse, primordialmente en la capa que cubre la estructura.

En lugares donde se generan tormentas y olas de gran altura, el tamaño de las piedras consigue alcanzar valores muy altos, que podrían rebasar las 30 t de peso para cada piedra. Al disminuir el tamaño de la piedra se disminuyen también los gastos de construcción de la obra y es posible que se produzcan daños en la estructura.

Un componente a considerarse en el sitio es la frecuencia de ocurrencia de las olas de tormenta, que son las que producen daños mayores en los enrocados. Por fortuna la región está excusada de tormentas, lo que es una gran ventaja.

En este tipo de obras no se puede asegurar un 100% de integridad total, de la estructura. Según los manuales es sensato dejar un margen del 55 % por daños producidos.

- **Peso de roca solicitado para la coraza y sus segmentos interiores**

Se aplica la formula clásica de SPM (Shore Protección Manual) para la cara expuesta al oleaje y la cara protegida.

$$W = \frac{Wr * Hb^3}{Kd * (\delta - 1)^3 * Cotg\theta}$$

- **Núcleo**

Es el soporte de la estructura y el material que posee se escoge basándose en la disponibilidad y coste. Está constituido por rocas de pesos inferiores a los de las capas superiores, con un alto valor de compactación. Este núcleo a la misma vez funcionara como un filtro, al mismo tiempo que confina el material.

Se expresa como una fracción del peso de la roca de coraza, donde por lo general se forma por dos capas de elementos.

Como relleno del núcleo se utilizará un replantillo de entre 2 -20 y 92 Kg.

Profundidad al pie de la estructura

ds=Profundidad al pie de la estructura

m=Pendiente del fondo marino frente a la estructura 1 a 100 = 0.03

ts=Rango de periodos de ola de diseño

2.3.3 Criterios de diseño de la iluminación de RETILAP (DIALUX)

Este reglamento establece los requisitos y las medidas que se deben cumplir en los sistemas de iluminación y alumbrado público, tendientes a garantizar: Los niveles y calidades de la energía lumínica requerida en la actividad visual. El reglamento establece las reglas generales que se deben tener en cuenta en los sistemas de iluminación interior y exterior, en el territorio colombiano, inculcando el uso racional y eficiente de energía (URE) en iluminación. (RETILAP, 2016)

2.3.3.1 Cuadros de Normativa para Iluminación de RETILAP

Estas normas sirvieron como guía del tipo de iluminación que íbamos a utilizar en la vía vehicular y las vías peatonales.

Tabla 10 - Clases de iluminación según las características de las vías

CLASE DE ILUMINACION	Vía	Velocidad (km./h)		Vehículos/hora	
M1	Autopista y carretera	Extra alta	V>80	Muy importante	T>1000
M2	Vías de acceso controlado y vías rápidas	Alta	60	Importante	500<T<1000
M3	Vías principales y ejes viales	Media	30<V<60	Media	250<T<500
M4	Vías colectoras	Reducida	V<30	Reducida	100<T<250
M5	Vías secundarias	Muy reducida	Al paso	Muy reducida	T<1000

Fuente: Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público RETILAP

Tabla 11 - Requisito de iluminación mantenido para vías vehiculares

CLASES DE ILUMINACION	ZONA DE APLICACION				
	Todas las vías			Vías sin o con pocas intersecciones	Vías con calzada peatonales no iluminadas
	L. Prom	Uo	Ti	U longitudinal	SR
M1	2.0	0.4	10	0.5	0.5
M2	1.5	0.4	10	0.5	0.5
M3	1.2	0.4	10	0.5	0.5
M4	0.8	0.4	15	N.R	N.R
M5	0.6	0.4	15	N.R	N.R

Fuente: Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público RETILAP

Tabla 12 – Vías peatonales y ciclistas

CLASE DE ILUMINACION	Iluminación horizontal (luxes)	
	Valor promedio	Valor mínimo
P1	20	7.5
P2	10	2.0
P3	7.5	1.5
P4	5.0	1.0
P5	3.0	0.6
P6	1.5	0.2
P7	No aplicada	No aplicada

Fuente: Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público RETILAP

Tabla 13 - Vías para tráfico peatonal y ciclista

DESCRIPCION DE LA CALZADA	CLASE DE ILUMINACION
Vías de muy alto prestigio urbano	P1
Utilización nocturna intensa por peatones y ciclistas	P2
Utilización nocturna moderada por peatones y ciclistas	P3
Utilización nocturna intensa por peatones y ciclistas, únicamente asociada a las propiedades adyacentes	P4
Utilización nocturna intensa por peatones y ciclistas, únicamente asociada a las propiedades adyacentes, importante preservar el carácter arquitectónico del ambiente	P5
Utilización nocturna muy baja por peatones ciclistas	P6
Vías donde se requiere solo una guía visual	P7

Fuente: Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público RETILAP

2.3.4 Parámetros del tráfico de la vía del “Malecón SALANGO” (SEGÚN EL MTOP)

2.3.4.1 Determinación de volúmenes de tráfico

Los estudios sobre volúmenes de tránsito son realizados con el propósito de obtener información relacionada con el movimiento de vehículos y/o personas sobre puntos o secciones específicas dentro de un sistema vial. Para un estudio de tráfico, la medición básica más importante es el conteo o aforo de los vehículos, que se realizan para obtener estimaciones de volúmenes.

La unidad de medida en el tráfico de una carretera es el volumen del tráfico promedio diario anual cuya abreviación es el TPDA.

Se determinará el tráfico promedio diario anual (TPDA), a partir de las observaciones puntuales del tráfico y de los factores de variación. Para determinar el TPDA es importante conocer el tamaño y peso de los vehículos. Para las características por tipo de vehículos, se tomó la clasificación general de los vehículos de acuerdo a las normas del MTOP, tal como se muestra a continuación:

TIPO DE VEHICULO		No. EJES	ESQUEMA	SIMBOLO
Vehículos Livianos	AUTOMOVIL	2		A
	CAMIONETA			
Vehículos Pesados	AUTOBUSES	2		B
	Camiones para el transporte de carga 2 ejes (c-1)	2		C
	1.- Camion de 3 ejes 2- Volqueta de 3 ejes	3		3A
	Tracto Camion de 2 ejes y semiremolque de 1 eje			2-51
	Tracto Camion de 2 ejes y semiremolque de 2 eje	4		2-52
	Tracto Camion de 3 ejes y semiremolque de 2 eje	5		3-52
Vehículos Especiales	CAMIONES Y/O REMOLQUES ESPECIALES	VARIABLE		invariable
	MAQUINARIA AGRICOLA			
	BICICLETAS Y MOTOCICLETAS			
	OTROS			

Tabla 14 - Tipos de vehículos motorizados remolques y semirremolques

Fuente: MTOP

En general los vehículos que transitan por una carretera pueden agruparse en dos grandes tipos generales.

Livianos. - Son aquellos que tienen características semejantes a un automóvil mediano. Están constituidos por automóviles, jeep, camionetas y todo vehículo que no tenga doble llanta en su eje trasero.

Pesados. - Forman parte de este tipo de vehículos todos aquellos destinados al transporte de pasajeros y carga que tengan uno o más ejes de doble llanta, se incluyen en esta clasificación los buses, camiones y auto tractores.

2.3.4.2 Tipo de conteo y periodo de Observación

Para determinar el TPDA, uno de los primeros pasos en cualquier estudio de tráfico es la evaluación de los movimientos que se producen, para lo que es preciso medir el número de vehículos que pasan por cada carril en un determinado período de tiempo.

Estas mediciones se las realiza mediante observaciones de campo que nos permitan conocer el nivel de tráfico existente.

Con los volúmenes de tráfico determinados, como se detalla en el capítulo III, se obtuvo una muestra mucho más representativa de la situación actual de la movilización vehicular en la zona de la vía en estudio.

2.3.4.3 Trafico promedio diario semanal

En el capítulo 3.1.4 se presentan los resultados obtenidos en la ubicación de conteo, durante las fechas ya indicadas, así como el sentido de circulación. Esta información se analizó hasta obtener el tráfico actual que circula por la vía del malecón, con el promedio de los volúmenes diarios se obtendrá lo que se denomina el Tráfico Promedio Diario Semanal

(TPDS), en donde para la obtención del Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) se deberán utilizar factores de variación.

El TPDS, se lo calcula según la siguiente expresión:

$$TPDS = \frac{TS}{7}$$

2.3.4.4 Variaciones de tráfico

Los volúmenes de tránsito futuro se calculan a partir del tráfico actual y del incremento del tránsito y está en función del análisis de los siguientes componentes.

- a) Tránsito normal
- b) Tránsito generado
- c) Tránsito por desarrollo

2.3.4.5 Tráfico futuro

El pronóstico del volumen de tráfico futuro, deberá basarse no solamente en los volúmenes normales actuales, sino también en los incrementos del tránsito que se espera utilicen la nueva carretera o la existente. (MTOPI, 2003)

$$Tf = Ta(1 + i)^n$$

Donde:

Tf = Tráfico futuro o proyectado

Ta = Tráfico actual

i = Tasa de crecimiento del tráfico (en caso de no contar con datos, utilizar la tasa de crecimiento poblacional o de combustibles).

n = Número de años proyectados.

2.3.4.6 Clasificación de carreteras de acuerdo al tráfico.

“Para el diseño de carreteras en el país, se recomienda la clasificación en función del pronóstico de tráfico para un período de 15 ó 20 años” (MTO, 2003), que se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 15 - Clasificación de carreteras en función al tráfico proyectado

CLASIFICACION DE CARRETERAS EN FUNCION DEL TRAFICO PROYECTADO	
CLASE DE CARRETERA	TRAFICO PROYECTADO TPDA *
R – I o R - II	Mas de 8.000
I	De 3.000 a 8.000
II	De 1.000 a 3.000
III	De 300 a 1.000
IV	De 100 a 300
V	Menos de 100

• El TPDA indicado es el volumen de tráfico promedio diario anual proyectado a 15 o 20 años. Cuando el pronóstico de tráfico para el año 10 sobrepasa los 7.000 vehículos debe investigarse la posibilidad de construir una autopista. Para la determinación de la capacidad de una carretera, cuando se efectúa el diseño definitivo, debe usarse tráfico en vehículos equivalentes.

Fuente: MTO

2.3.4.7 Clase de carretera

En el Ecuador, el MTO ha clasificado tradicionalmente las carreteras de acuerdo a un cierto grado de importancia basado más en el volumen del tráfico y el número de calzadas requerido que en su función jerárquica. Aquí se incorpora este criterio que cimentará las bases de la estructura de la red vial del país del nuevo milenio. La tabla 16 presenta la relación entre la función jerárquica y la clasificación de las carreteras según el MOP. (MTO, 2003, p. 50)

Tabla 16 - Clasificación de carreteras en función al tráfico proyectado

FUNCIÓN	CLASE DE CARRETERA (Según MTOP)	TPDA (1) (Año final del diseño)
CORREDOR	R – I o R – II (2)	Más de 8.000
	I	De 3.000 a 8.000
ARTERIAL		
COLECTORA	II	De 1.000 a 3.000
	III	De 300 a 1.000
	IV	De 100 a 300
VECINAL	V	Menos de 100

Fuente: MTOP

Notas:

(1) De acuerdo al nivel de servicio aceptable al final de la vida útil.

(2) RI - RII - Autopistas.

De acuerdo a la jerarquía atribuida en la red, las carreteras deberán ser diseñadas con las características geométricas correspondiente a su clase y construirse por etapas en función del incremento del tráfico.

2.3.4.8 Criterios para la selección de espesores

La AASHTO recomienda utilizar estas 2 tablas para las clases de diseño de adoquines de concreto. Estas tablas fueron usadas en clase de vías II, proporcionadas por el Ing. Jorge Argandoña

Tabla 17 - Clases de diseños para adoquines de concreto

CLASES DE DISEÑO PARA ADOQUINES DE CONCRETO	
CLASE	DESCRIPCIÓN
L - 1	Senderos peatonales, calles residenciales, patios, áreas de piscina, vías para bicicletas
L - 2	Centro y plazas comerciales, parqueaderos, aceras, paradas de buses, parter, salas de exhibición, aproximaciones de aeropuertos
L - 3	Terminales de transporte terrestre, bodegas, áreas de estaciones de servicio, muelles de carga, pisos industriales para tamaño pesado
H - 1	Calles residenciales que tengan un volumen de tráfico comercial diario menor a 50
H - 2	Calles residenciales que tengan un volumen medio de tráfico comercial diario entre 50 y 300
H - 3	Calles con tráfico pesado con un volumen diario de tráfico comercial que exceda a 300

Fuente: AASHTO 93

Tabla 18 - Diseño de pavimentos con adoquines

DISEÑO DE PAVIMENTO CON ADOQUINES DE CONCRETO						
CLASE DE DISEÑO		L - 1	L - 2	L - 3 Y H - 1	H - 2	H - 3
ESPESOR DE LOS ADOQUINES	cm	6.35	6.35 - 7.94	7.94 - 9.21	9.21 - 10.16	10.16
	pulg	2 1/2	2 1/2 - 3 1/8	3 1/8 - 3 5/8	3 5/8 - 4	4
ESPESOR DE LA CAMA DE ARENA	cm	2.54 - 5.08	2.54 - 5.08	2.54 - 5.08	2.54 - 5.08	2.54 - 5.08
	pulg	1.0 - 2.0	1.0 - 2.0	1.0 - 2.0	1.0 - 2.0	1.0 - 2.0
ESPESOR DE LA SUBBASE DE PIEDRA TRITURADA Y COMPACTADA						
CONDICIONES DEL SUELO						
DESCRIPCION	CBR					
EXCELENTE	cm	5.08	7.62	10.16	10.16	15.24
	15 o más pulg	2	3	4	4	6
BUENO	cm	10.16	10.16	12.7	15.24	20.32
	10 - 14 pulg	4	4	5	6	8
REGULAR	cm	15.24	17.78	20.32	25.4	30.48
	6 - 9 pulg	6	7	8	10	12
POBRE	cm	20.32	25.4	30.48	35.56	35.56
	5 o menos pulg	8	10	12	14	14

Fuente: AASHTO 93

2.3.5 Secretaría nacional del agua de la república del Ecuador (SENAGUA Ecuador)

Es el miembro gubernamental responsable de administrar los recursos hídricos de forma completada, sostenible además desarrollar las políticas oportunas.

La agencia tiene como labor desarrollar varias iniciativas a gran nivel para formar parte de la trama de producción de agua del país, incluso proyectos de riego, de agua potable y control de inundaciones. También, es responsable de avalar el suministro de agua potable, saneamiento y todos los servicios de tratamiento de aguas residuales.

También tiene propósito de conducir y gobernar las técnicas de gestión de los recursos hídricos nacionales de una forma integrada y sostenible en los ámbitos de cuencas hidrográficas. Se estableció mediante decreto Ejecutivo 1088 el 15 del mes de mayo del 2008, el equivalente que entró en vigencia el 27 del mismo mes, con su publicación en el Registro Oficial N° 346.

Esta Secretaría Nacional, reemplaza al antiguo Consejo Nacional de Recursos Hídricos, pero a partir de los manuales modernos de la gestión que requieren fundar sistemas que aparten las competencias que se refieren a la rectoría y formulación de políticas, de aquellas de investigación y contribución social.

2.3.5.1 Parámetros de diseño de alcantarillado pluvial

El cálculo del alcantarillado pluvial se lo realiza teniendo en cuenta los siguientes factores.

- Intensidad de precipitación
- Tiempo de concentración
- Coeficiente de escurrimiento
- Área de drenaje

A) Intensidad de la precipitación

Se define como intensidad de precipitación a la cantidad de agua que cae en una determinada área, por unidad de tiempo y ésta es inversamente proporcional a la permanencia de la tempestad. La intensidad corresponde a la tasa temporal de precipitación, esto quiere decir que la cantidad de agua que se precipitó está medida en milímetros por unidad de tiempo, dicha intensidad puede ser instantánea o promedio, sobre la duración de la lluvia.

Tabla 19 - Clasificación de la intensidad según la precipitación

Clase	Intensidad media en una hora (mm/h)
Débiles	≤ 2
Moderadas	$> 2 \text{ y } \leq 15$
Fuertes	$>15 \text{ y } \leq 30$
Muy fuertes	$>30 \text{ y } \leq 60$
Torrenciales	>60

Fuente: Manual de uso de términos meteorológicos Edición 2015

Realizando un promedio de las precipitaciones del lugar de estudio se logra obtener una precipitación por hora de 15.62 mm.

Según la tabla 17, esta precipitación corresponde a una intensidad fuerte típica del sitio.

B) Tiempo de concentración

Se entiende como tiempo de concentración a el plazo más largo para que sin ningún retraso normal, una gota de agua lluvia escurra desde el punto más elevado del área de drenaje hasta un determinado punto de concentración.

Se recomiendan los siguientes tiempos de concentración para el sistema de aguas lluvias.

Tabla 20 - Tiempo de concentración

Zona	Fair-Geyer	Harden Bern
Áreas comerciales	5-10 minutos	5-7 minutos
Área de departamentos y negocio	10-15 minutos	6-8 minutos
Áreas residenciales	15-30 minutos	7-10 minutos
Áreas urbanas	-	10-12 minutos

Fuente: MIDUVI

A pesar de las recomendaciones anteriores, se prefiere adoptar valores de la experiencia práctica. Según este criterio, el MIDUVI recomienda un tiempo de concentración de 15 min.

C) Coeficiente de escurrimiento

El Coeficiente de escurrimiento o coeficiente de impermeabilidad del suelo, es la relación que existe entre el volumen de agua que cae en una determinada superficie y el volumen de agua que escurre por ella.

El coeficiente de escurrimiento depende del tipo del suelo de la topografía en la zona en estudio y de la vegetación que pudiera existir. Coeficientes es mínimos al inicio de la lluvia o tormenta y se incrementa conforme la misma aumenta.

El MIDUVI recomienda los siguientes valores de escurrimiento:

Tabla 21 - Coeficientes de escurrimiento

Cubiertas metálicas	0,95
Cubiertas con tejas ordinarias	0,60
Pavimentos asfálticos	0,80-0,85
Pavimento de hormigón	0,85-0,90
Empedradas	0,40-0,50
Superficies no pavimentadas	0,10-0,30
Parques y jardines	0,05-0,25

Fuente: MIDUVI

Considerando las áreas en conjunto de una zona a drenar, se pueden fijar valores medios del coeficiente de escurrimiento, teniendo así:

Tabla 22 - Tiempo de concentración

Zonas comerciales o densamente pobladas	0.70-0.90
Zonas adyacentes a las anteriores	0.50-0.70
Zonas residenciales en casas separadas	0.25-0.50
Zonas suburbanas no desarrolladas	0.11-0.25

Fuente: MIDUVI

D) Áreas de drenaje

Las áreas tributarias o de drenaje, son las zonas donde caen directamente las aguas lluvias y entre las cuales tenemos: áreas de calles, áreas de cubiertas, patios interiores, etc.

Para el cálculo de las áreas de drenaje se deben considerar la topografía del terreno y su influencia sobre cada uno de los tramos de las tuberías.

El área de aportación en un alcantarillado pluvial, se los considera hasta el eje de las calles o avenidas.

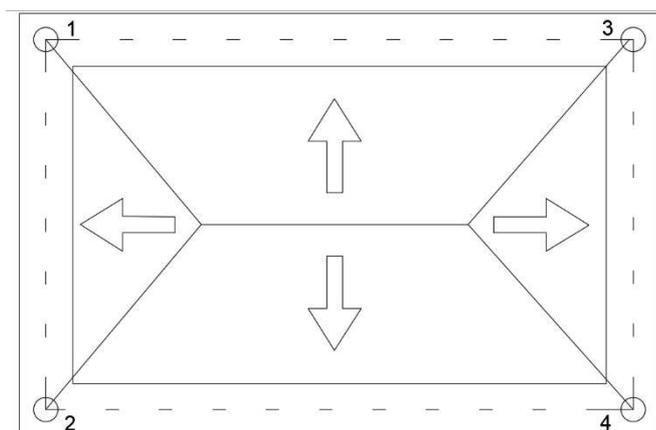


Figura 18 - Áreas de aportación

Fuente: Autores

Una vez que se ha determinado todos los valores necesarios para calcular un alcantarillado pluvial, se proceder a realizar el cálculo respectivo.

2.3.5.2 Parámetros de diseño de red hidráulica

Para el cálculo hidráulico de la red, los colectores o tuberías se los considera de tal manera que funcionen a tubo lleno, se utilizarán las fórmulas de MANNING donde se toma en

consideración la pendiente en 1*1000 y el tipo de diámetro que deberá utilizarse para que el caudal que soporta la tubería sea mayor al caudal de diseño calculado.

- **Tubería**

Las tuberías para la construcción de sistemas de alcantarillado se fabrican de diferentes materiales de acuerdo con las especificaciones de productos reconocidos nacional e internacionalmente. Los materiales normalmente aceptados para sistemas de alcantarillado pluvial son los que se presentan en la tabla 23.

Tabla 23 - Tipos de tuberías y materiales aceptados para alcantarillado

Tipo de Tubería	Materiales aceptados
Tubería rígida	Tubería de hormigón armado Tubería de hormigón simple Tubería de hierro fundido (*) Tubería de hierro dúctil Tubería de acero
Tubería flexible	Tubería termoplástica - Polietileno (PE) - Polietileno de alta densidad - Policloruro de vinilo (PVC) - ABS simple y compuesto - Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) Tubería plástica termo-estable - Fibra de vidrio (resina termo-estable reforzada) RTR - Mortero plástico reforzado RPM

(*) Material sustituido por tuberías de hierro fundido dúctil.

Fuente: Instituto Boliviano de Normalización y Calidad

La utilización de nuevos materiales y sistemas para la construcción de alcantarillados deben cumplir con las normas técnicas.

Los factores que deben considerarse en la evaluación y selección de los materiales a utilizar en la construcción de alcantarillado son el tipo de uso y calidad del agua, las condiciones de escurrimiento y abrasión, los requerimientos de instalación, las condiciones de corrosión, los requerimientos de flujo, los requerimientos de infiltración y exfiltración, las características del producto, la efectividad de costos, las propiedades físicas, la disponibilidad del producto en el sitio y los requerimientos de manejo.

- **Características físicas para tuberías de hormigón**

Para colectores, se utilizarán tuberías circulares de hormigón simple convencionales, cuyas características se muestran a continuación.

Tabla 24 - Velocidad y gasto de tubería

Velocidad y gasto en tuberías circulares a tubo lleno para n=0.012									
Formula de Manning $V=(R^{2/3}*S^{1/2})/n$ [m/s]						Q=V*A			
Ø inter mm	100	150	200	250	300	350	400	450	500
R	0.025	0.038	0.050	0.063	0.075	0.088	0.100	0.113	0.125
A	0.00785	0.01767	0.03142	0.04909	0.07069	0.09621	0.12566	0.15904	0.19635

Fuente: Autores

Donde:

V = Velocidad [m/s].

R = Radio hidráulico (D/4) [m].

n = Coeficiente de rugosidad de Manning.

S = Pendiente de carga de la línea de alturas piezométricas (perdida de carga por unidad de longitud del conducto).

Q=Caudal.

Para facilitar el cálculo utilizaremos la siguiente tabla.

Tabla 25 - Formato de cálculo para red hidráulica

Longitud de calle (m)	Área (Ha)	Aguas lluvias					Tubería			
		Tiempo de concentración	Coef. Ecurr.	Área equivalente	Intensidad de lluvia (I/0,36)	Q (l/s)	D (mm)	I %	V	Q (l/s)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Fuente: Autores

Donde:

Columna 1: Longitud del tramo en metros

Columna 2: Área parcial en hectáreas

Columna 3: Tiempo de concentración

Columna 4: Coeficiente de escurrimiento

Columna 5: Área equivalente = (área * Coeficiente de escurrimiento)

Columna 6: Intensidad de la lluvia / 0.36

Columna 7: Caudal de diseño (área equivalente *intensidad de lluvia)

Columna 8: Diámetro de la tubería

Columna 9: Pendiente en tanto por mil

Columna 10: Velocidad en m/s (formula de Manning)

Columna 11: Caudal en Lt/seg (Velocidad*Área).

Para que el sistema de alcantarillado pluvial funcione correctamente se debe diseñar de manera correcta los cunetas y sumideros.

2.3.6 Reglamento técnico de diseño del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial (Instituto Boliviano de normalización y calidad)

El presente reglamento técnico da vigencia y declara de obligatorio cumplimiento a la norma NB 688 “Diseño de sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial”, especialmente en el capítulo 6.

Este Reglamento está destinado a ingenieros proyectistas involucrados en el diseño de sistemas de recolección y evacuación de aguas pluviales. Contiene los principales aspectos que deben ser considerados con el objetivo de uniformar el diseño de cunetas y sumideros. (Ministerio del agua de la Republica de Bolivia , 2007)

2.3.6.1 Parámetros de diseño de las cunetas

Para establecer la capacidad de un sumidero colector, se necesita conocer las características del escurrimiento en la cuneta.

- **Dimensionamiento de cuneta**

Regularmente se tendría que realizar un diseño para cada uno de los tramos de la cuneta, sin embargo, plantear un dimensionamiento para toda la longitud de vía estudiada no significaría ningún problema debido a que las variaciones en las medidas serían mínimas a las ya existentes en el sitio de estudio, así como también la cantidad de material que vaya a usarse para una probable construcción de las mismas.

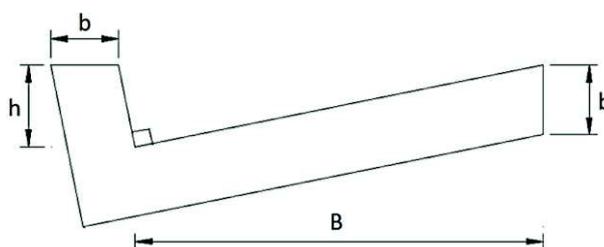


Figura 19 - Dimensionamiento de cuneta
Fuente: Autores

- **Capacidad de la cuneta**

Depende de su forma, pendiente y rugosidad. Si se conocen las pendientes transversal y longitudinal de la calle, la cuneta puede representarse como un canal abierto de sección triangular y su capacidad hidráulica puede estimarse con la fórmula de Manning de flujo uniforme.

En general las cunetas se construyen con una pendiente transversal del 2 % y una longitudinal de 0.1%.

Se consideran cunetas de sección tipo triangular con pendiente uniforme o de sección simple.

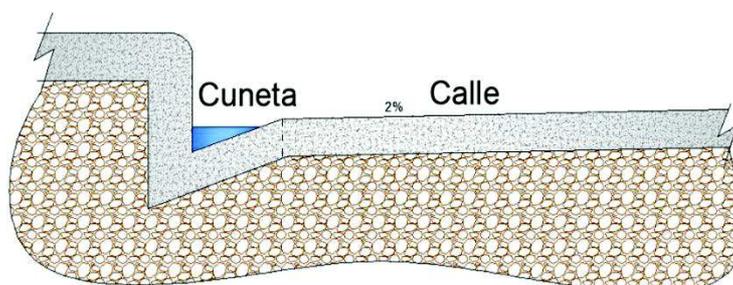


Figura 20 - CORTE transversal de Cuneta
Fuente: Google Imágenes

- **Valores para proyectos de calles y avenidas**

En la tabla 26, presenta una serie de valores límites que deben ser considerados para la elaboración de proyectos de vías públicas, aplicables a los perfiles longitudinales y transversales de las pistas de rodadura, para que su escurrimiento superficial, conducción y captación se facilite.

Tabla 26 - Valores para proyectos de calles y avenidas

Datos característicos	Valores		
	Máximo	Mínimo	Usual
Pendiente longitudinal del pavimento	-	-	0,4 %
Pendiente transversal del pavimento	2,5 %	1,0 %	2,0 %
Pendiente transversal de la cuneta	10,05	2,0 %	5,0 %
Coefficiente de Manning	0,025	0,012	0,016
Altura del cordón de acera	0,20 m	0,10 m	0,15 m
Altura del agua en el cordón de acera	0,13	-	-
Velocidad de escurrimiento en la cuneta	3,0 m/s	0,75 m/s	-
Ancho de la cuneta sin estacionamiento	-	-	0,60 m
Ancho de la cuneta con estacionamiento	-	-	0,90 m

Fuente: Instituto Boliviano de Normalización y Calidad

Para una cuneta de sección triangular sencilla, como es el caso más común de una vía, la ecuación está en función de la lámina de agua “y” y de la geometría de la cuneta; por tanto:

$$Q_s = \frac{0.375}{n} * \left(Y^{\frac{8}{3}} \right) * \frac{S_o^{\frac{1}{2}}}{S_x}$$

Donde:

Qs: caudal de esorrentía sobre la cuneta (m³/s)

n: coeficiente de rugosidad Manning con valores característicos.

SX: pendiente transversal (m/m)

y: profundidad de la lámina de agua (m)

SO: pendiente longitudinal de la vía (m/m)

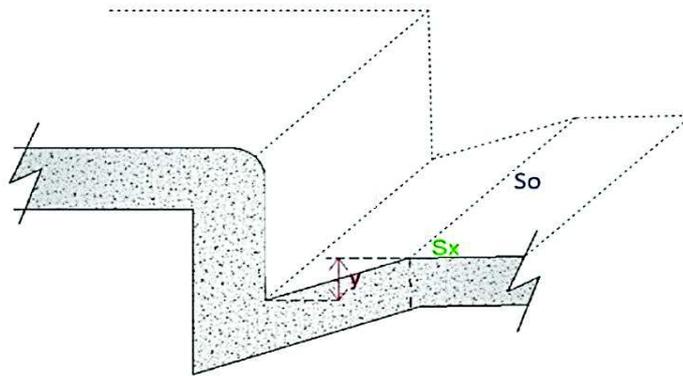


Figura 21 - Pendientes de la cuneta
Fuente: Autores

Los valores de “n” pueden ser estimados en función de material y del acabado superficial de las cunetas según la tabla 27.

Tabla 27 - Coeficiente de rugosidad de Manning para cunetas.

Tipo de superficie	“n”
Cuneta de hormigón con buen acabado	0,012
Revestimiento de asfalto con textura lisa	0,013
Revestimiento de asfalto con textura áspera	0,016
Revestimiento con lechada de cemento	
a) Acabado con frotachado	0,014
b) Acabado manual alisado	0,016
c) Acabado manual áspero	0,020
Revestimiento con adoquines	0,020
Cunetas con pequeñas pendientes longitudinales (hasta 2 %) sujetas a la acumulación de sedimentos, los valores “n” indicados deben ser incrementados en + 0,002 a 0,005	n

Fuente: Instituto Boliviano de Normalización y Calidad

Una vez que se establece el coeficiente de rugosidad y los datos necesarios para la fórmula se procede a determinar el caudal que circula por la cuneta y se comprueba si cumple con la demanda que brinda caudal generado por el área de contribución del sitio de estudio.

2.3.6.2 Parámetros para el diseño del sumidero

Reglamento técnico de diseño de cunetas y sumideros (IBNC)

Clasificación de los sumideros

En general los sumideros se dividen en cuatro tipos:

- Sumideros de ventana o acera
- Sumideros de reja o calzada
- Sumideros mixtos o combinado

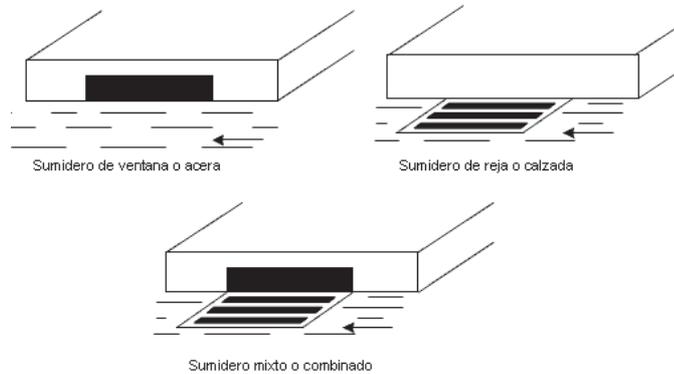


Figura 22 - Clasificación de los sumideros

Fuente: Instituto Boliviano de Normalización y Calidad

- **Sumideros de acuerdo al funcionamiento**

Dependiendo de la altura del agua en la cuneta y de la abertura del sumidero colector las que funcionan como vertedero y orificio respectivamente, siendo estas más frecuentes en puntos bajos y en la mayoría con rejas.

A continuación, se describen las situaciones en las que mejor se adapta cada tipo de sumidero colector.

a) Sumidero lateral con reja

- Presencia de materiales obstructivos en las cunetas.
- Puntos intermediarios en cunetas con pequeña pendiente longitudinal ($I \leq 5 \%$).
- Calles de tráfico intenso y rápido.
- Aguas arriba de los cruces.

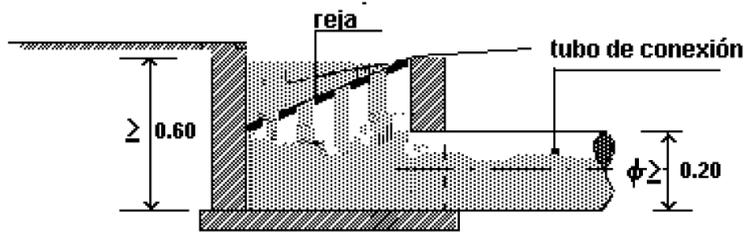


Figura 23 - Sumidero colector con reja

Fuente: Instituto Boliviano de Normalización y Calidad

c) Combinada

- Puntos bajos de las calles.
- Presencia de basura o residuos.
- Puntos intermedios de la cuneta con pendiente media entre 5 y 10 %.

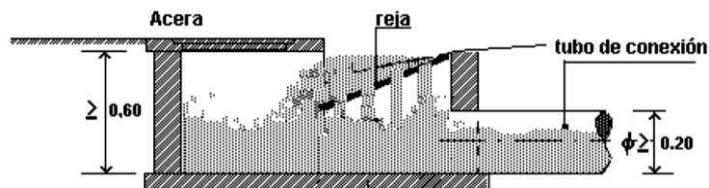


Figura 24 - Sumidero colector combinado

Fuente: Instituto Boliviano de Normalización y Calidad

d) Múltiple

- Puntos bajos.
- Cunetas con capacidad de transporte de grandes caudales.



Figura 25 - Sumidero de colector múltiple

Fuente: Instituto Boliviano de Normalización y Calidad

- **Ubicación y espaciamento entre sumideros**

Por lo general la ubicación y espaciamento entre sumideros están determinados por la magnitud del caudal de escurrimiento pluvial que se reúne en un punto determinado y de las circunstancias de inconveniencia para peatones y tráfico vehicular que este caudal pueda ocasionar.

Algunos criterios para su ubicación son los siguientes:

- Lugares bajos y concavidades de las calzadas.
- De preferencia antes de los pasos de peatones (cebras) y cruces de calles.
- Antes de terraplenes y puentes.
- Reducción de pendiente longitudinal de las calles.

Se deben examinar los planos topográficos, además de las pendientes longitudinales de las calles para ubicar anticipadamente una determinada cantidad de sumideros.

De la misma manera es necesario considerar otras recomendaciones que deben llevarse a la práctica durante la etapa de la construcción, las cuales son:

- Analizar el bosquejo geométrico de cada calle, especialmente su sección transversal, de forma tal que se pueda decidir si se debe o no montar un sumidero en cada lado, o solo en el lado bajo.
- En las intersecciones de calles, en especial cuando se deba impedir el flujo transversal, pueden crearse pequeñas depresiones para garantizar su correcto funcionamiento.
- No se deben ubicar sumideros en sitios donde puedan incomunicar otros servicios públicos como teléfonos y electricidad.

2.3.6.3 Diseño de sumidero

Los sumideros deben dimensionarse para que, en conjunto con las cunetas, puedan receptor el caudal que se forma por el escurrimiento de las áreas de aportación.

- **Sumidero intermediario y de boca calle - con reja y sin depresión**

Estudios realizados por el Prof. Wen-Hsiung-Li, de la Universidad Johns Hopkins, Baltimore, U.S.A, indicaron que, para el cálculo de las dimensiones del sumidero enrejado, se debe considerar la ecuación:

$$L = 0.326 * \left(\frac{Z}{n} * I^2 \right)^{\frac{3}{4}} * \left(\frac{Q_0^{\frac{1}{2}} * (W_0 - W)}{Z} \right)^{\frac{3}{4}}$$

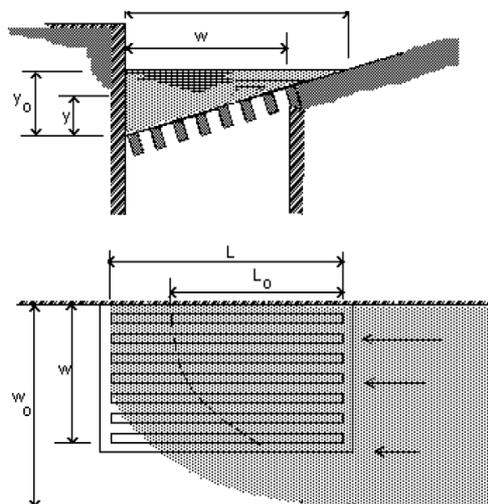


Figura 26 - Sumidero colector intermediario y de boca calle con rejas y sin depresión

Fuente: Instituto Boliviano de Normalización y Calidad

Donde:

L= Longitud total de la reja, en m

Z= Inverso de la pendiente transversal, en m

I= Pendiente longitudinal, en m*mil

N= Coeficiente de rugosidad de Manning

Q_o = Caudal de proyecto, en m^3/s

W_o = Ancho del espejo de agua en la cuneta, en m

W = Ancho horizontal de la reja, en m

La capacidad del sumidero es estimada por la siguiente expresión:

$$Q_i = CW * P_e * (Y + Y_s)^{1.5}$$

Donde:

Q_i = Caudal que ingresa al sumidero

CW = Coeficiente de vertedero según unidades del Sistema Internacional es de 1.66

Y = Altura de la lámina de agua frente a la estructura de entrada

Y_o = Altura de depresión

P_e = Perímetro efectivo alrededor del sumidero de rejilla, que se define como:

$$P_e = (1 - C) * P$$

C = Factor de obstrucción, para rejillas generalmente se considera 0.5

P_e = Perímetro mojado de la rejilla (m)

$$P = 2 * (L + W_o)$$

2.3.7 Manual de agua potable, Alcantarillado y saneamiento (México)

Este documento es el "Manual de Alcantarillado Pluvial", forma parte del Manual de Agua Potable y Alcantarillado, editado por la Comisión Nacional del Agua y, tiene como principal objetivo el brindar apoyo al profesional encargado de diseñar o analizar el funcionamiento de una red de alcantarillado pluvial. (Comision Nacional del Agua, 2007)

2.3.7.1 Parámetro de diseño para la zanja

- **Zanjas para la instalación de tuberías**

a) Las tuberías se podrán instalar superficialmente, enterradas o una mezcla de ambas, dependiendo de la topografía, el tipo de tubería y tipologías del terreno.

b) Normalmente las tuberías para drenaje pluvial se instalan enterradas (Ver figura 28).

c) Para poder obtener la máxima protección de las tuberías se recomienda colocarlas en zanjas, de acuerdo a lo estipulado en las especificaciones de construcción del fabricante o también a lo que se menciona a continuación.

- **Anchos de zanjas**

Tabla 28 - Ancho recomendable de la zanja para diferentes diámetros de tuberías.

Diámetro del tubo(cm)	Ancho de la zanja (cm)
20	55
30	85
38	100
45	110
61	130
75	150
90	170
107	195
122	215

Fuente: CONAGUA

- **Profundidad de zanjas**

La profundidad de las excavaciones en zanjas para las tuberías queda determinada por los factores siguientes:

- Profundidad mínima o colchón mínimo.

Esto depende de la resistencia de la tubería a las cargas externas. La figura 27 se indica, las características básicas de una zanja.

- Topografía y trazo.

Influyen en la profundidad máxima que se le dará a la tubería.

- Velocidades máximas y mínimas.

Están relacionadas con las pendientes de proyecto.

- Presencia de conductos de otros servicios.

- Economía en las excavaciones.

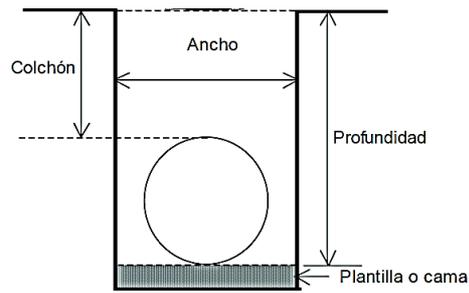


Figura 27 - Características de una zanja
Fuente: Autores

c) Conexiones de tuberías

Debido a los cambios de diámetro que existen en una red de tuberías, resulta conveniente definir la forma correcta de conectar las tuberías.

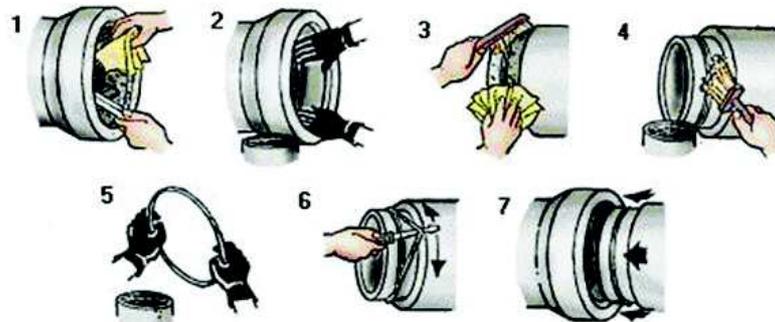


Figura 28 - Forma correcta instalación de tuberías de hormigón.
Fuente: CONAGUA

CAPÍTULO III

3 DISEÑO DEL PROYECTO

3.3 Estudios

3.1.1. Estudio de suelos

3.1.1.1. Generalidades.

El dimensionamiento de la estructura del pavimento se lo ha realizado aplicando el método AASHTO, que es el que utiliza el Ministerio de Transporte de Obras Públicas en el diseño de este tipo de obras viales, ya sea tanto por su ubicación geográfica, como por el servicio que va a prestar a la colectividad, pudiéndose considerar el diseño para la calle del Malecón Turístico de la parroquia Salango del cantón Puerto López.

A continuación, se presenta la aplicación de los siguientes parámetros:

3.1.1.2. Estudio CBR

El siguiente estudio de CBR se realizó en el 2010 por el GAD parroquial Salango, con el cual podremos realizar el cálculo de los estratos de la calzada. Los cuales se muestran al final del informe en los ANEXOS.

3.1.1.3. Conclusión del CBR de la Muestra 1

El valor del CBR de la muestra 1 es de 5.6% al 95% de su densidad máxima.

3.1.1.4. Conclusión del CBR de la Muestra 2

El valor del CBR de la muestra 2 es de 5.2% al 95% de su densidad máxima.

3.1.2. Estudio topográfico

3.1.2.1. Generalidades.

El malecón tiene una longitud de 337 m y un área aproximada de 5985 m², donde tenemos una elevación (ms.n.m.) de 3.23m este dato es otorgado GAD PARROQUIAL DE SALANGO y por el IGM en el 2010, año donde se planeaba realizar una reconstrucción.



Figura 29 - Área del Proyecto.
Fuente: Google Maps

3.1.2.2. Parámetros para el estudio

- Levantamiento con cinta

Este proceso, nos permitió conocer las dimensiones que posee el actual malecón, y posteriormente comprobarlos con el levantamiento con estación total otorgado por la municipalidad de Puerto López.



Foto 3 - Medición de la calle del malecón con cinta

Fuente: Autores

3.1.2.3. Nivelación

Tablas de nivelación realizada en Excel para su mejor manejo y resultado

Estación A

Estación	Punto	V. Atrás	V. Adelante	H+I	COTA
A	BM-1	1,25		4,48	3,23
	1		1,355		3,125
	2		1,56		2,92
	3		1,49		2,99
	4		1,378		3,102
	5		1,382		3,098
	6		1,33		3,15
	7		1,255		3,225
	8		1,112		3,368
	9		1,45		3,03
	10		1,388		3,092
	11		1,321		3,159
	13		1,48		3
	14		1,41		3,07
	15		1,36		3,12
	16		1,15		3,33
	17		1,35		3,13
	18		1,46		3,02
	19		1,421		3,059
	20		1,38		3,1
	21		1,19		3,29
	22		1,447		3,033
	23		1,45		3,03
	24		1,43		3,05
	25		1,15		3,33
	26		2,535		1,945
	27		3,085		1,395
	28		2,121		2,359

Tabla 29 – Tabla de la estación A
Fuente: Autores

Estación B

Estación	Punto	V. Atrás	V. Adelante	H+I	COTA
B	BM-2	1,473		4,703	
	29		1,715		2,988
	30		1,7		3,003
	31		1,6		3,103
	32		1,46		3,243
	33		1,69		3,013
	34		1,69		3,013
	35		1,6		3,103
	36		1,43		3,273
	37		1,69		3,013
	38		1,7		3,003
	39		1,69		3,013
	40		1,465		3,238
	40-1		2,864		1,839
	41		1,668		3,035
	42		1,68		3,023
	43		1,673		3,03
	44		1,458		3,245
	45		2,487		2,216
	46		1,665		3,038
	47		1,658		3,045
	48		1,64		3,063
	49		1,77		2,933
	50		1,73		2,973
	51		1,63		3,073
	52		1,48		3,223
	53		2,43		2,273
	54		1,87		2,833
	55		1,83		2,873
	56		1,75		2,953
	57		1,55		3,153
	58		2,5		2,203
	59		1,925		2,778
	60		1,91		2,793
	61		1,845		2,858
	62		1,645		3,058

Tabla 30 – Tabla de la estación B
Fuente: Autores

Estación C

Estación	Punto	V. Atrás	V. Adelante	H+I	COTA
C	BM-3	1,088	1,18	2,268	
	63		1,73		0,535
	64		1,77		0,495
	65		1,83		0,437
	66		2,04		0,227
	67		1,65		0,622
	68		1,71		0,562
	69		1,95		0,32
	70		1,58		0,687
	71		1,86		0,412
	72		1,91		0,362
	73		1,94		0,332
	74		1,93		0,342
	75		1,99		0,277
	76		2,11		0,162
	77		2,07		0,202
	78		1,46		0,812

Tabla 31 – Tabla de la estación C
Fuente: Autores

Estas tablas reflejan las elevaciones a las cuales se encuentran elementos estructurales que conforman el malecón actualmente con respecto al mar.

Las medidas y elevaciones concuerdan con un levantamiento realizado por el GAD PARROQUIAL DE SALANGO.

Los planos de medidas, elevaciones, cortes transversales y longitudinales actuales del malecón serán mostrados en el capítulo III, 3.3 planos. Junto con la nueva propuesta de rediseño.



Foto 4 - Levantamiento realizado el 29 de septiembre del 2019
Fuente: Autores



Foto 5 - Final del levantamiento con nivel
Fuente: Autores

3.1.2.4. Conclusión del estudio

El estudio reveló que la calzada posee depresiones que convergen entre sí, lo que ocasiona que se formen charcos de agua y por ende el drenaje no es el adecuado. También se pudo apreciar que los sistemas de drenajes pluvial se encuentran inservibles, entre otras áreas y estructuras que no son convenientes en el lugar, siendo inutilizadas por los habitantes.

El malecón se encuentra ubicado a un nivel con respecto al mar muy peligroso, y en épocas de sicigia el mar puede llegar hasta la acera. Esto es ocasionado por la falta de protección costera que posee y por ende se siguen presentando daños.

3.1.3. Estudio de iluminación

3.1.3.1. Generalidades

Para la realización del estudio se utilizó el software DIALUX con el cual se pudo modelar un sistema de alumbrado público normatizado y eficiente.

- **¿Qué es DIALux?**

DIALux es un conocido y potente programa internacional de cálculo de iluminación que permite realizar un proyecto integral de alumbrado teniendo en cuenta los estándares nacionales e internacionales. (LEGRAND, 2013)

3.1.3.2. Parámetros para el estudio.

Para poder iniciar con el estudio de iluminación se tuvo en cuenta el nuevo diseño del malecón por lo cual se utilizaron los siguientes datos y cuadros de normativa de iluminación.

- **Datos del diseño malecón:**

Acera peatonal del malecón: 3.25m

Área de parqueadero: 2.75m

Vía de tránsito del malecón: 6.00m

Acera peatonal del lado de las viviendas: 3.00m

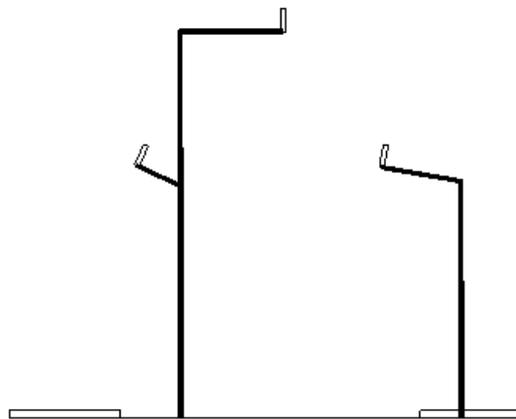


Figura 30 - Vista en planta y corte del diseño del malecón en DIALUX
Fuente: Autores

Para definir las clases de iluminación utilizaremos las tablas 10, 11, 12 y 13 las cuales nos dicen como clasificarlas según las características de la vía, calzada y uso. También criterios orientativos para el diseño y selección de alturas en base a la luminancia y el flujo luminoso de la luminaria que se escogió para este diseño la cual fue una iluminaria Philips BGP704 1xLED100-4S/830 DS50 con una potencia de 74W y otras especificaciones técnicas encontradas en la ficha del producto ubicada en los ANEXOS.

3.1.3.3. Conclusión del estudio

- Los resultados obtenidos del estudio cumplieron con todos los parámetros de diseño y normativa de DIALUX, obteniendo el tipo de luminaria a utilizarse, la potencia y flujo luminoso entre otros datos necesarios para el correcto alumbrado de la calle del malecón.

3.1.4. Estudio de tráfico

3.1.4.1. Generalidades

Para el presente estudio se efectuó un aforo de tráfico vehicular mediante el conteo durante 12h horas diarias de 7 días consecutivos, el conteo se la realizó desde el 25 de noviembre al 01 de diciembre 2019 y así obtener datos consistentes del tráfico actual que circula por la vía. Para el conteo vehicular se designó como punto de ubicación la entrada al malecón que está cerca del Museo como se ve en la imagen.



Foto 6 - Punto de conteo de tráfico

Fuente: Autores

Con los volúmenes de tráfico determinados, como se detalla a continuación, se obtuvo una muestra mucho más representativa de la situación actual de la movilización vehicular en la zona de la vía en estudio.

A continuación, se muestra la implantación de la vía en Google Maps, así como también la ubicación de la estación de aforo.



Figura 31 - Ubicación de la zona del conteo
Fuente: Google Maps

3.1.4.2. Volumen de tránsito

Detalles del conteo vehicular:

Tabla 32 - Conteo según el tipo de vehículo en una semana

CONTEO VOLUMETRICO DE TRAFICO: MALECON SALANGO									
CONDENSADO DEL TRAFICO DIARIO EN LAS DOS DIRECCIONES FABRICA SALANGO - MUSEO SALANGO MUSEO SALANGO - FABRICA SALANGO									
FECHA	DIA	Vehiculos Livianos		Vehiculos Especiales	Vehiculos Pesados			TOTAL	TOTAL %
		AUTOMOVILES Y JEEPS	CAMIONETAS Y FURGONETAS	MOTOS	BUSES Y Busetas	CAMIONES SIN REMOLQUE			
									
NOVIEMBRE 25	LUNES	22	24	12	0	4	2	64	15,46 %
NOVIEMBRE 26	MARTES	31	13	5	0	1	0	50	12,08 %
NOVIEMBRE 27	MIÉRCOLES	12	29	9	0	0	1	51	12,32 %
NOVIEMBRE 28	JUEVES	18	25	6	0	3	2	54	13,04 %
NOVIEMBRE 29	VIERNES	24	26	11	0	2	0	63	15,22 %
NOVIEMBRE 30	SÁBADO	37	22	16	0	2	0	77	18,60 %
DICIEMBRE 01	DOMINGO	19	23	10	0	3	0	55	13,29 %
TOTAL		163	162	69	0	15	5	414	100,00 %

Fuente: Autores

% de vehículos livianos = 325 = 78.50%

% de vehículos especiales = 69 = 16.67%

% de vehículos pesados = 20 = 4.83%

- Buses = 0.00%
- Camiones = 20 = 4.83 %
 - 2DB = 15 = 3.62%
 - 3A = 5 = 1.21%

Para obtener el transito total diario se multiplicará por un factor horario a cada vehículo, como se muestra en la tabla:

Tabla 33 -Resultado del TPD durante 24h

Vehiculos	Factor horario	L U N E S	M A R T E S	M I É R C O L E S	J U E V E S	V I E R N E S	S Á B A D O	D O M I N G O	Transito TOTAL DE 24h
AUTOMOVILES Y JEEPS	1,38	22	31	12	18	24	37	19	225
CAMIONETAS Y FURGONETAS	1,33	24	13	29	25	26	22	23	215
BUSES Y BUSETAS	1,3	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMIONES	1,22	6	1	1	5	2	2	3	24
MOTOS	1,24	12	5	9	6	11	16	10	86

Fuente: Autores

- El TPDS, se lo calcula según la siguiente expresión:

$$TPDS = \frac{TS}{7}$$

T.P.D.S = 59 vehículos mixtos/día/ambos sentidos.

Tabla 34 - TPDS

	Transito semanal	TPDS
AUTOMOVILES Y JEEPS	225	32
CAMIONETAS Y FURGONETAS	215	31
BUSES Y BUSETAS	0	0
CAMIONES	24	3
MOTOS	86	12
TOTAL	550	79

Fuente: Autores

Cuadro de resultados del tráfico generado y tráfico desviado de los diferentes tipos de vehículos, que servirán para obtener el tráfico proyectado a futuro

Tabla 35 - Trafico actual de los diferentes vehículos

Vehiculos livianos

Trafico Normal (TN)	63	veh/día							
Trafico generado	$T_g = 0,20TN$	0,2	*	63	=	12,58	veh/día		
Trafico Desviado	$T_d = 0,10TN$	0,1	*	63	=	6,29	veh/día		
Trafico Actual	$T_a = TN + T_g + T_d$	63	+	12,58	+	6,29	=	82	veh/día

Vehiculos Pesados

Trafico Normal (TN)	3	veh/día							
Trafico generado	$T_g = 0,20TN$	0,2	*	3	=	0,70	veh/día		
Trafico Desviado	$T_d = 0,10TN$	0,1	*	3	=	0,35	veh/día		
Trafico Actual	$T_a = TN + T_g + T_d$	3	+	0,70	+	0,35	=	5	veh/día

Motos

Trafico Normal (TN)	12	veh/día							
Trafico generado	$T_g = 0,20TN$	0,2	*	12	=	2,44	veh/día		
Trafico Desviado	$T_d = 0,10TN$	0,1	*	12	=	1,22	veh/día		
Trafico Actual	$T_a = TN + T_g + T_d$	12	+	2,44	+	1,22	=	16	veh/día

Fuente: Autores

TRAFICO A FUTURO

- Utilizamos la fórmula para obtener el tráfico a futuro.

Tabla 36 - Transito actual y a futuro

$$T_p = T_a (1 + i)^n$$

$i = 2,18\%$

TIPOS DE VEHICULOS	TRAFICO ACTUAL	T. A 10 AÑOS	T. A 20 AÑOS
Vehiculos livianos	82	101	126
Vehiculos Pesados	5	6	7
Motos	16	20	24
TOTAL	102	127	157

Fuente: Autores

De acuerdo a la proyección del tráfico para un período de 20 años, la futura carretera se la diseñaría con la clasificación establecida por MTOP, tal como se muestra en el siguiente cuadro:



República del Ecuador
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

VALORES DE DISEÑO RECOMENDADOS PARA CARRETERAS DE DOS CARRILES Y CAMINOS VECINALES DE CONSTRUCCIÓN

NORMAS	CLASE I 3 000 – 5 000 TPDA ⁽¹⁾						CLASE II 1 000 - 3 000 TPDA ⁽¹⁾						CLASE III 300 – 1 000 TPDA ⁽¹⁾						CLASE IV 100 – 300 TPDA ⁽¹⁾						CLASE V MENOS DE 100 TPDA ⁽¹⁾											
	RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA								
	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M			
Velocidad de diseño (K.P.H.)	110	100	80	100	80	60	100	90	70	90	80	50	90	80	60	80	60	40	80	60	50	60	35	25 ⁽²⁾	60	50	40	50	35	25 ⁽²⁾						
Radio mínimo de curvas horizontales (m)	430	350	210	350	210	110	350	275	160	275	210	75	275	210	110	210	110	42	210	110	75	110	30	20	110	75	42	75	30	20 ⁽³⁾						
Distancia de visibilidad para parada (m)	180	160	110	160	110	70	160	135	90	135	110	55	135	110	70	110	70	40	110	70	55	70	35	25	70	55	40	55	35	25						
Distancia de visibilidad para rebasamiento (m)	830	690	565	690	565	415	690	640	490	640	565	345	640	565	415	565	415	270	480	290	210	290	150	110	290	210	150	210	150	110						
Peralte	MAXIMO = 10%																		10% (Para V > 50 K.P.H.)						8% (Para V < 50 K.P.H.)											
Coefficiente "K" para: ⁽²⁾																																				
Curvas verticales convexas (m)	80	60	28	60	28	12	60	43	19	43	28	7	43	28	12	28	12	4	28	12	7	12	3	2	12	7	4	7	3	2						
Curvas verticales cóncavas (m)	43	38	24	38	24	13	38	31	19	31	24	10	31	24	13	24	13	6	24	13	10	13	5	3	13	10	6	10	5	3						
Gradiente longitudinal ⁽³⁾ máxima (%)	3	4	6	3	5	7	3	4	7	4	6	8	4	6	7	6	7	9	5	6	8	6	8	12	5	6	8	6	8	14						
Gradiente longitudinal ⁽⁴⁾ mínima (%)	0,5%																																			
Ancho de pavimento (m)	7,3			7,3			7,0			6,70			6,70			6,00			6,00						4,00 ⁽⁵⁾											
Clase de pavimento	Carpeta Asfáltica y Hormigón						Carpeta Asfáltica						Carpeta Asfáltica o D.T.S.B.						D.T.S.B; Capa Granular o Empedrado						Capa Granular o Empedrado											
Ancho de espaldones ⁽⁵⁾ estables (m)	3,0	2,5	2,0	2,5	2,0	1,5	3,0	2,5	2,0	2,5	2,0	1,5	2,0	1,5	1,0	1,5	1,0	0,5	0,60 (C.V. Tipo 6 y 7)						---											
Gradiente transversal para pavimento (%)	2,0						2,0						2,0						2,5 (C.V. Tipo 6 y 7) 4,0 (C.V. Tipo 5 y 5E)						4,0											
Gradiente transversal para espaldones (%)	2,0 ⁽⁶⁾ - 4,0						2,0 - 4,0						2,0 - 4,0						4,0 (C.V. Tipo 5 y 5E)						---											
Curva de transición	USENSE ESPIRALES CUANDO SEA NECESARIO																																			
Puentes	Carga de diseño																		HS - 20 - 44;						HS - MOP;						HS - 25					
	Ancho de la calzada (m)																		SERA LA DIMENSION DE LA CALZADA DE LA VIA INCLUIDOS LOS ESPALDONES																	
	Ancho de Aceras (m) ⁽⁷⁾																		0,50 m mínimo a cada lado																	
Mínimo derecho de vía (m)	Según el Art. 3º de la Ley de Caminos y el Art. 4º del Reglamento aplicativo de dicha Ley																																			
																		LL = TERRENO PLANO 0 = TERRENO ONDULADO M = TERRENO MONTAÑOSO																		

3.1.4.3. Conclusión del estudio.

De acuerdo a esta clasificación la vía del Malecón SALANGO corresponde a una carretera CLASE IV, por cuanto su TPDA se encuentra en el rango de 100 a 300 vehículos proyectados.

- T.P.D.A (Proyectado a 20 años). 157 veh mixtos/día/ambos sentidos
- Clasificación de la vía Clase IV MOP
- Terreno Plano
- Velocidad de diseño 60 Km/h (Absoluta)
- Ancho de pavimento 6.00 m

3.2. Cálculo de la estructura

3.2.1. Cálculo del muro Escollera

3.2.1.1. Cálculo del diseño Funcional de las Escolleras

Una primera aproximación para estimar las condiciones de las olas en la zona de rompiente, consiste en determinar la probable altura de rompiente (H_b), profundidad de rompiente (db) y la distancia desde la línea de playa a la que las olas romperían (y_b).

- **Análisis de la altura de rompiente (H_b)**

En Salango según la tabla 6 nos indica que los periodos T_s de las olas más frecuentes oscilan entre los 7.6 y 12.3 seg.

Para determinar las alturas de las rompientes se analizaron los posibles resultados a partir de los tres valores de periodos.

- Para nuestro caso $H_s = H_o$. Tomando en cuenta que:

- $H'o = 1.05m$ se tomará la ola promedio de los datos otorgados por el INOCAR

La relación para estimar la altura de rompiente (H_b) es función de la pendiente del fondo (m), el periodo de la ola (T_s) y la altura de la ola en aguas profundas (H_o).

Se desarrolla la relación $\frac{H'o}{g \cdot T^2}$ con la figura 15, y $\frac{H_b}{H'o}$ para las olas obtenidas en la estadística, la pendiente del fondo es $m=3\%$.

- **Resumen de datos:**

- H_b = altura de rompiente

- $H'o = 1.05m$ (estadística)

- $G = 9.8$ valor de la gravedad

- $T_s = 12.3$ periodo de la ola

- Con estos criterios se obtiene que:

La altura del interruptor se puede encontrar a partir de la siguiente formula.

$$\frac{H'o}{g * T^2} = \frac{1.05}{9.8 * 12.3^2} = 0.0007$$

Para encontrar $\frac{Hb}{H'o}$ proyectamos una línea partiendo desde el eje de $\frac{H'o}{g*T^2}$ cuyo dato ya conocemos, haciéndola interceptar con la curva de la pendiente, que es este caso es de $m = 0,03$.

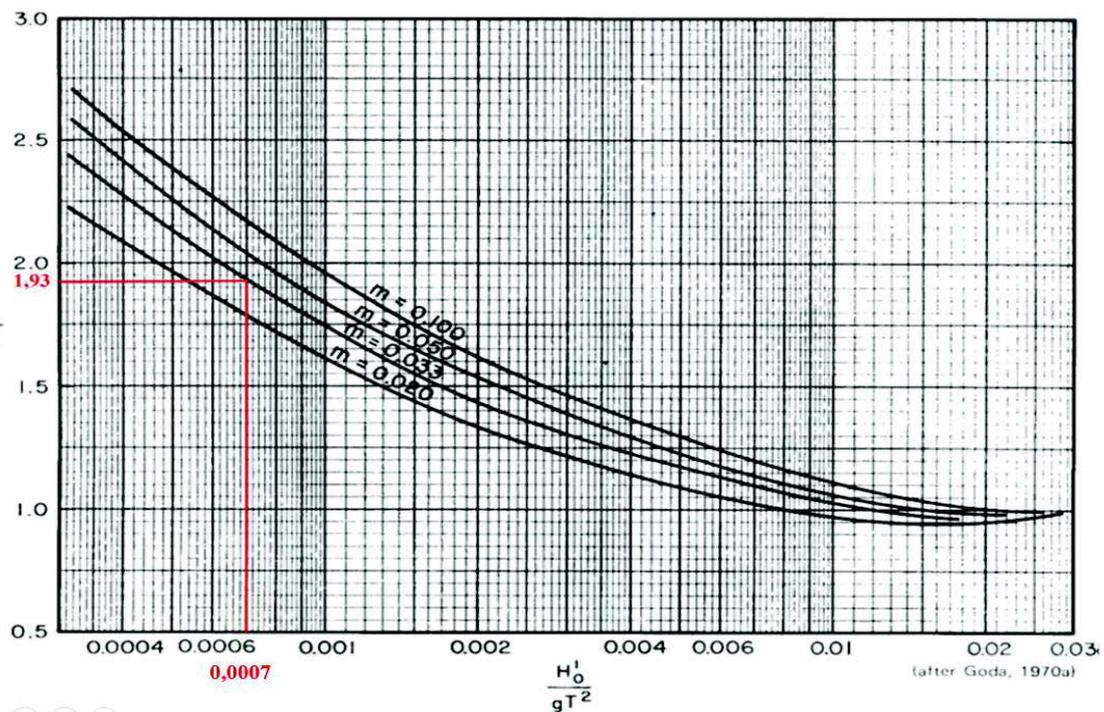


Figura 32 – Índice de agua profunda

Fuente: SPM

$$\frac{Hb}{H'o} = 1.93$$

Por lo tanto

$$Hb = 1.93 * H'o$$

$$Hb = 1.93 * 1.05 = 2.03m$$

Ahora puede ser calculada la siguiente expresión.

$$\frac{H_b}{g \times T^2} = \frac{2.03}{9.8 \times 12.3^2} = 0.0014$$

Aplicamos el mismo procedimiento que en la figura anterior, partiendo de los datos ya conocidos e interceptándolos.

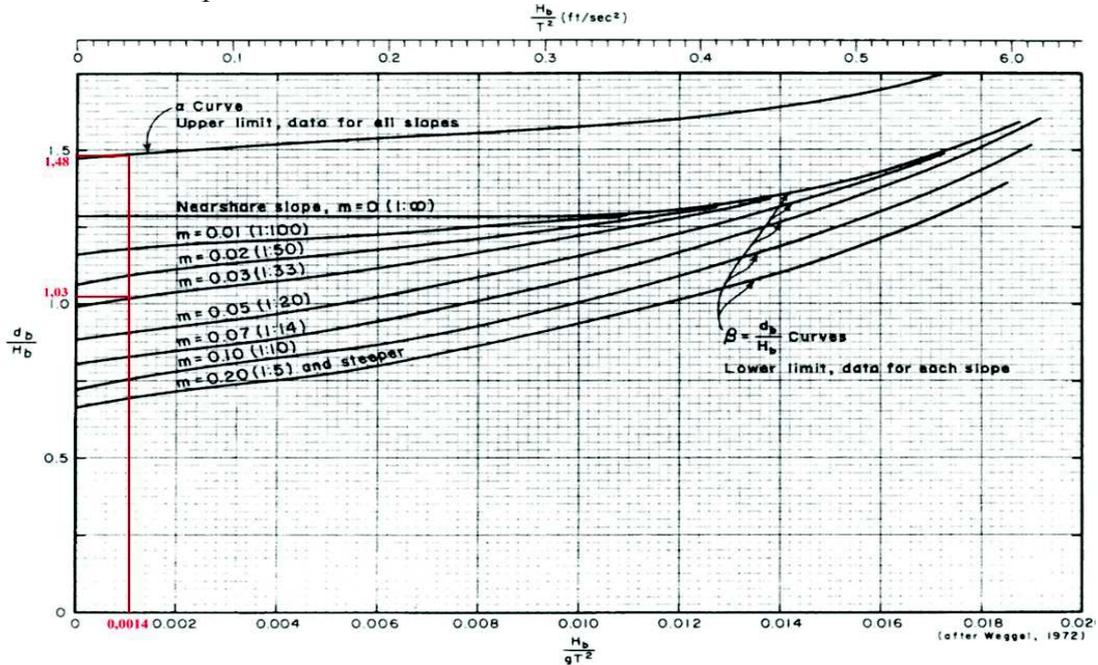


Figura 33 - α y β para frente a H/gT^2

Fuente SPM

Con el valor calculado de $\frac{H_b}{g \times T^2}$, el valor de α se encuentra que es 1,48 y el valor de β para una pendiente de la playa de 0.03 es 1.03.

Entonces:

$$(db) \max = \alpha * H_b = 1,48 (2,03) = 3 \text{ m}$$

$$(db) \min = \beta * H_b = 1.03 (2,03) = 2,1 \text{ m}$$

Distancia de rompiente

$$y_b = \frac{db \max}{m} = \frac{3}{0.03} = 100 \text{ m}$$

$$y_b = \frac{db \min}{m} = \frac{2.1}{0.03} = 70 \text{ m}$$

Para los periodos 7.6 y 9.95 aplicamos el mismo procedimiento, mostrándose los resultados en la siguiente tabla.

Tabla 37 - Resumen de resultados obtenidos

Ts (seg)	Hb	db (max)	db (min)	yb (max)	yb (min)
12,3	2,03	3	2,1	100	70
7,6	1,52	2,3	1,6	76	53,2

Fuente: autores

- **Otro criterio de análisis**

Asume el criterio para estructuras flexibles tales como estructuras en talud o de escollera, donde la altura de ola de diseño por lo general varía de H5 a la altura de ola significativa Hs.

Expresada con la relación $H5 \approx 1,37 Hs =$ Promedio de 5 por ciento más alto de todas las ondas.

Por lo que, para este caso, la altura de la ola de diseño está dada por:

$$H5 = 1.37 * (1.05) = 1.44 \text{ m, este valor es el nuevo Hs5}$$

Entonces, la profundidad de rompiente (db) sería:

$$1. \text{ db} = 1.3 Hs \quad \text{db} = 1.3 * 1.44 = 1.87 \text{ m}$$

Con este criterio, las olas romperían a la profundidad de 1.87 m.

Tomando en cuenta que $m = 3\%$, entonces la distancia de rompiente es

$$yb = 1.87 / 0.03 = 62.33 \text{ m}$$

Los valores de db y yb encontrados con este criterio, están dentro de los resultados mostrados en la tabla anterior, confirmando de cierta forma que los rangos determinados están dentro de lo esperado estadísticamente para la playa de Salango.

- **Análisis de la profundidad de la estructura (ds)**

Comúnmente se asume que una estructura situada a una profundidad d_s que estará afectada por la rompiente de la ola, utilizando la formula y reemplazando con valores máximos ya conocidos obtenemos que:

El viaje del interruptor es de:

$$xp = \tau_p * Hb = (9) * 2.03 = 18.27 \text{ m}$$

Por consecuencia:

$$H_b = \frac{d_s}{\beta - (m * \tau p)}$$
$$2.03 = \frac{d_s}{1.03 - (0.03 * 9)}$$
$$2.03 = \frac{d_s}{0.76}$$

$$d_s = 1.54 \text{ m}$$

Otro criterio aplicable es:

$$d_s < 1.3 H_s$$

$$\text{Para este caso } d_s = 1.3 * 1.05 = 1.37 \text{ m.}$$

Lo que indica que para profundidades menores de 1.37 m la estructura será afectada por la rompiente de la ola.

Los resultados anteriores indican que las relaciones proporcionadas por los manuales, sugieren que las olas inician el proceso de rotura cuando la profundidad promedio esta entre 1.88 m mínimo y 2.4 m máximo.

En la siguiente figura se muestra el resumen de los resultados máximos calculados a la que será sometida la estructura.

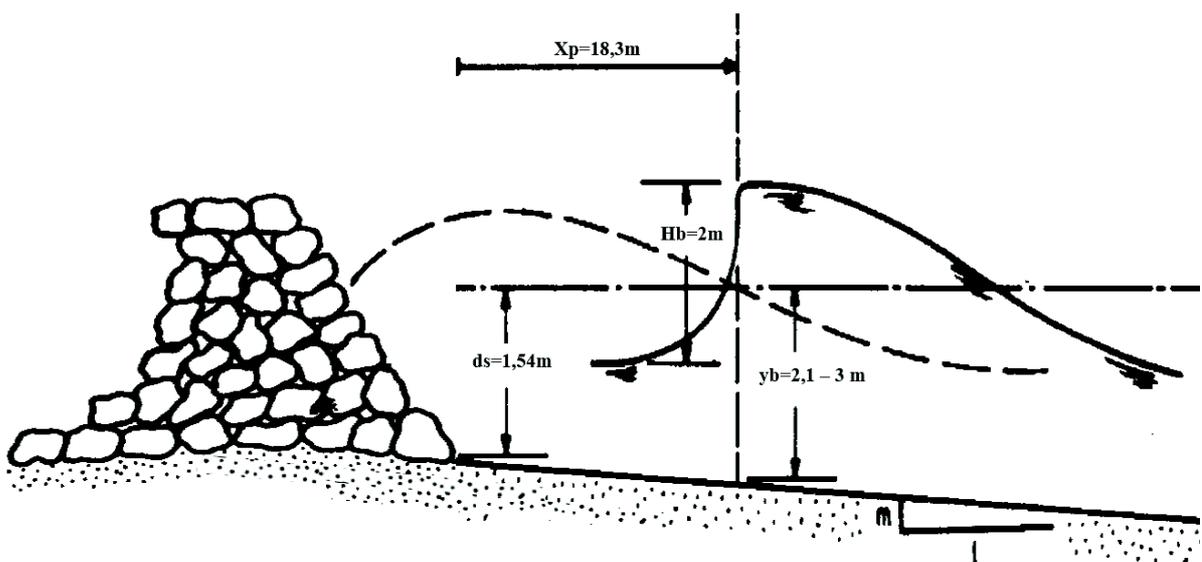


Figura 34 - Estructura sometida a fenómenos físicos calculados
Fuente: autores

Estos resultados nos demuestran que un muro de escollera con una altura de $H=2$ m cumplirá con la función de proteger correctamente el malecón.

La pleamar máxima del sitio puede llegar hasta 2.03 ms.n.m. Si consideramos que, en un caso extremo, de altas mareas de sicigia, podría llegar a una altura de 3.03 ms.n.m. y la altura que alcanzaría el agua sería de $3.03 + (2.03/2) = 4.04$ m.

Esto indica que en un evento máximo que se podría dar cada 50 años existirá un sobrepaso del agua mínimo en la escollera, teniendo en cuenta que el nivel del cabezal de la escollera es de 3.78 ms.n.m.

a) Cálculo del peso de las escolleras a utilizarse

- **Peso específico de la roca W_r :**

El peso específico del material rocoso para los cálculos de las escolleras se selecciona un peso de 2.500 Kg/m³. para un H de estructura de 2 m

- **Gravedad específica de la roca, δ_r :**

La Gravedad específica de la roca es igual al peso específico de la roca sobre el peso específico del agua de mar.

$$W_r = 2.500 \text{ Kg/m}^3.$$

$$W_w = 1025 \text{ kg/m}^3 \text{FO}$$

$$\delta_r = \frac{W_r}{W_w}$$

$$\delta_r = \frac{2500 \text{ kg/m}^3}{1025 \text{ kg/m}^3} = 2.44$$

- **Coefficiente de estabilidad K_d :**

Se utilizarán los coeficientes de la ola rompiente para rocas de forma angular, por que en algún momento la estructura será azotada por el embate de las olas.

Según la tabla 9

Kd=2 para el tronco

Kd=1.6 para el cabezal.

b) Cálculo del peso de roca requerido para la coraza y sus segmentos interiores

- **Cara expuesta al oleaje en el tronco**

$$W = \frac{Wr * Hb^3}{Kd * (\delta - 1)^3 * Cotg\theta}$$
$$W = \frac{2500 * 2^3}{2 * (2.44 - 1)^3 * 2} = 1674.48kg$$

En la base de la cara expuesta se utilizará roca de 1700 Kg- Unidad hasta una altura del 36% de H.

- **Cara expuesta al oleaje en el cabezal**

$$W = \frac{Wr * Hb^3}{Kd * (\delta - 1)^3 * Cotg\theta}$$
$$W = \frac{2500 * 2^3}{1.6 * (2.44 - 1)^3 * 2} = 2093.11kg$$

En el cabezal de la cara expuesta se utilizará roca de 2100 Kg- Unidad

En la parte baja del cabezal hasta una altura de -0.90 metros se utilizará el 55% del peso de la roca de la cara expuesta al oleaje en el cabezal, rocas de 1155 Kg.

- **Cara protegida**

Desde el nivel 0.65 hasta el nivel 2 se utilizará las mismas rocas de las caras expuestas.

- **Núcleo**

Como relleno del núcleo se utilizará un peso de entre 2 -20 y 92 Kg.

Otros criterios de calculo

P = Peso de cada piedra en toneladas

Hd = Altura de la ola de diseño = 1.05 m

Ys = Peso unitario de las piedras =2.5 tn/m3

γ_w = Peso unitario del agua = 1.02 tn/m³

α = Angulo entre la horizontal y el talud en grados = 60 °

Kd = Coeficiente que depende de la roca y su ubicación = 2

Formula general de Iribarren

$$P = \frac{0.43 * Hd^3 * \gamma_s}{((2.38 * \cos \alpha) - \text{sen} \alpha) * \left(\frac{\gamma_s - 1}{\gamma_w}\right)^3}$$

$$P = \frac{0.43 * 1.05^3 * 2.5}{((2.38 * \cos 60^\circ) - \text{sen} 60^\circ) * \left(\frac{2.5 - 1}{1.02}\right)^3} = 1.2 \text{ Tn}$$

Formula Hudson modificada

$$P = \frac{Hd^3 * \gamma_s}{kd * \left(\frac{\gamma_s - 1}{\gamma_w}\right)^3 * \cot \alpha}$$

$$P = \frac{1.05^3 * 2.5}{2 * \left(\frac{2.5 - 1}{1.02}\right)^3 * \cot 60^\circ} = 0.79 \text{ Tn}$$

c) Resumen grafico

A continuación, se muestra el diseño final del muro considerando las dos alternativas de diseño, con sus respectivas dimensiones las cuales satisfacen las necesidades a las que son requeridas según el cálculo realizado.

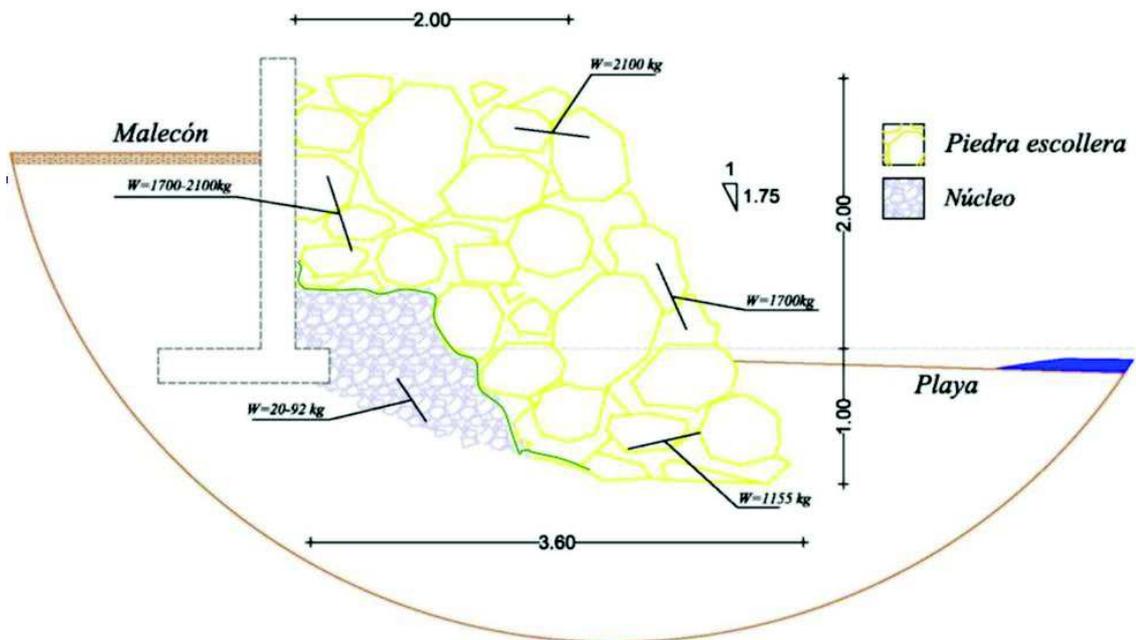


Figura 35 - Diseño final de muro escollera

Fuente: Autores

3.2.2. Cálculo del muro de hormigón

El cálculo del muro armado a gravedad se realizó mediante el Software CYPE 2016 del cual se obtuvo la Memoria Técnica.

a) Norma y materiales utilizados

- Norma: ACI 318M-11 (USA)
- Hormigón: $f_c=240$
- Acero de barras: Grado 60 (Latinoamérica)
- Recubrimiento en el intradós del muro: 3.5 cm
- Recubrimiento en el trasdós del muro: 7.5 cm
- Recubrimiento superior de la cimentación: 7.5 cm
- Recubrimiento inferior de la cimentación: 7.5 cm
- Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.5 cm
- Tamaño máximo del árido: 30 mm

b) Acciones

- Empuje en el intradós: Pasivo
- Empuje en el trasdós: Activo

c) Datos generales

- Cota de la rasante: 0.00 m
- Altura del muro sobre la rasante: 0.70 m
- Enrase: Intradós
- Longitud del muro en planta: 10.00 m
- Separación de las juntas: 6.00 m
- Tipo de cimentación: Zapata corrida

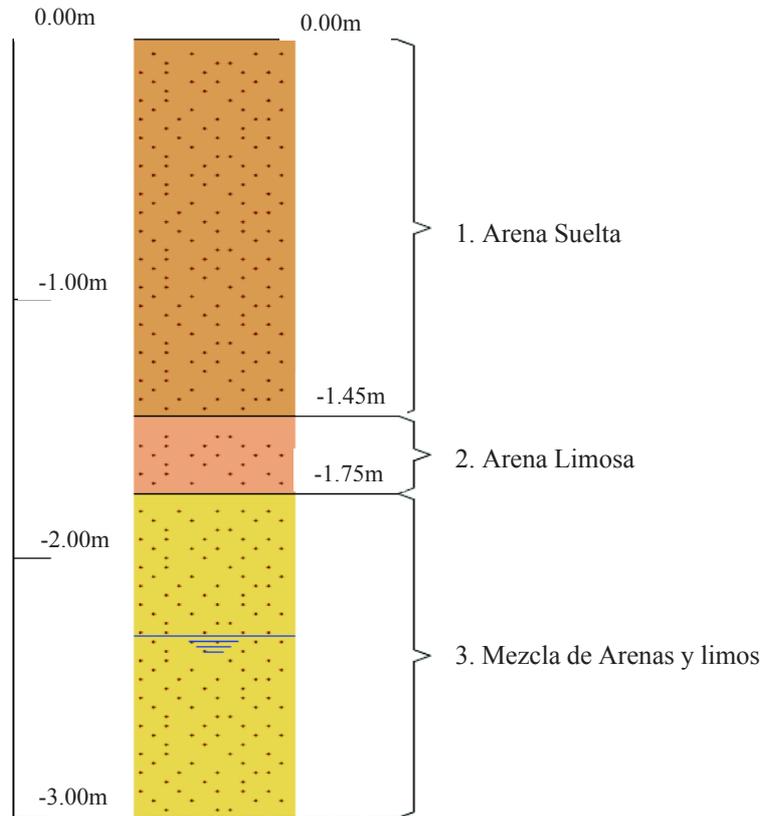
d) Descripción del terreno

- Evacuación por drenaje: 100 %
- Porcentaje de empuje pasivo: 100 %
- Tensión admisible: 1.50 kp/cm²
- Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60
- Profundidad del nivel freático: 2.30 m

ESTRATOS

Referencias	Cota	Descripción	Coefficientes de
1 - Arena Suelta	0.00 m	Densidad aparente: 1.90 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 34.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.28 Pasivo intradós: 3.54
2 - Arena Limosa	-1.45 m	Densidad aparente: 1.80kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.0 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 35.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.27 Pasivo intradós: 3.69
3 - Mezcla de arena y limos	-1.75 m	Densidad aparente: 2.00 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.00 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

e) Sección vertical del terreno

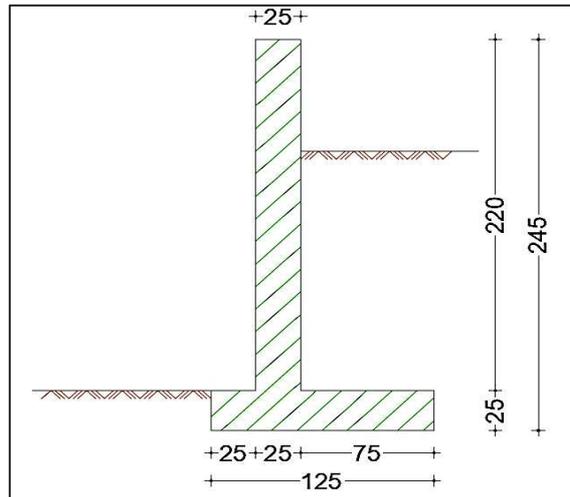


f) Geometría
Muro

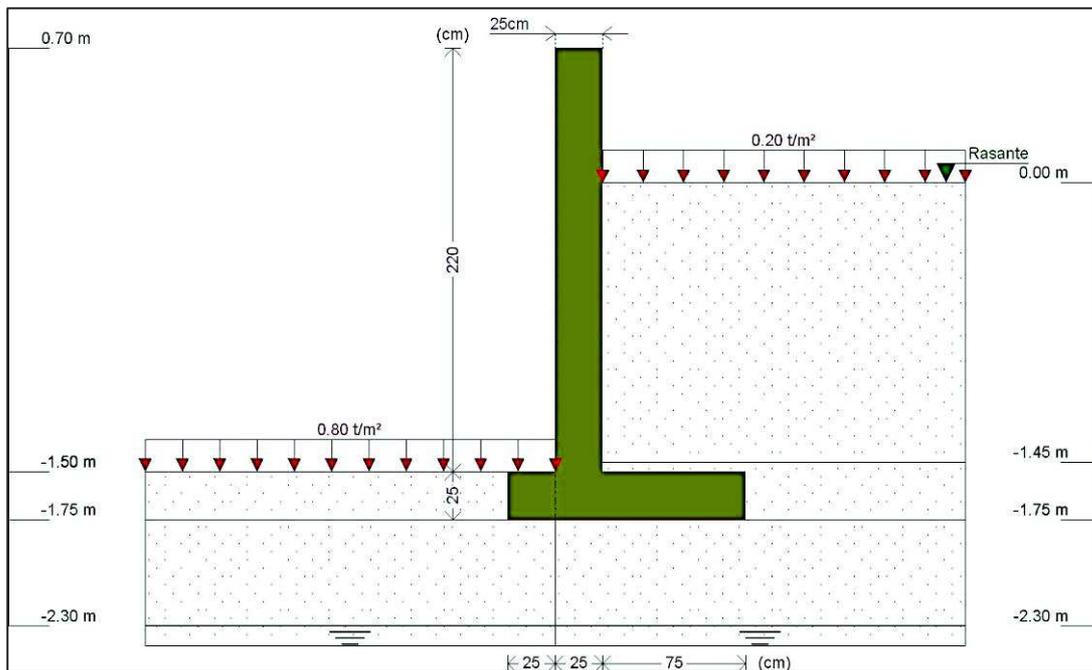
Altura: 2.20 m
Espesor superior: 25.0 cm
Espesor inferior: 25.0 cm

Zapata Corrida

Con puntera y talón
Canto: 25 cm
Vuelos intradós / trasdós: 25.0 / 75.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm



g) Esquema de las fases



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	Fase	Con nivel freático trasdós hasta la cota: -2.30 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -2.30 m

h) Cargas

Cargas en el trasdós

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 0.2 t/m ²	Fase	Fase

Cargas en el intradós

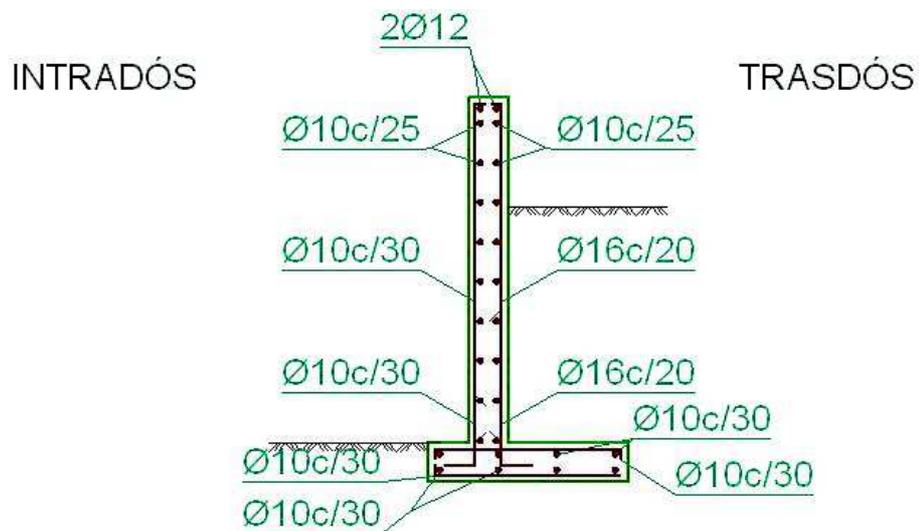
Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 0.8 t/m ²	Fase	Fase

i) Combinaciones

- 1 - Carga permanente
- 2 - Empuje de tierras
- 3 - Sobrecarga

j) Descripción del armado

Coronación				
Armadura superior: 2012		Anclaje intradós / trasdós: 15 / 10 cm		
Tramos				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	010c/30 Solape: 0.3 m	010c/25	016c/20 Solape: 0.85 m	010c/25
Zapata				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	010c/30	010c/30 Patilla Intradós / Trasdós: 30 / 10 cm		
Inferior	010c/30	010c/30 Patilla intradós / trasdós: 30 / - cm		
Longitud de pata en arranque: 35 cm				



Fuente: CYPE 2016

k) Comprobaciones geométricas y de resistencia

Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 39.85 t/m Calculado: 1.06t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 14.5.3.2</i>	Mínimo: 19cm Calculado: 25cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 7.6.1</i> - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 4 cm Calculado: 24cm Calculado: 24cm	Cumple Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 7.6.5</i> - Trasdós: - Intradós:	Máximo: 45 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 14.3.3</i> - Trasdós (-1.50 m): - Intradós (-1.50 m):	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00125 Calculado: 0.00125	Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio de CYPE Ingenieros (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i> - Trasdós: - Intradós:	Calculado: 0.00125 Mínimo: 0.0008 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-1.50 m): <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 14.3.2</i>	Mínimo: 0.0006 Calculado: 0.00402	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-1.50 m): <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 10.5.1</i>	Mínimo: 0.00339 Calculado: 0.00402	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-1.50 m): <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 14.3.2</i>	Mínimo: 0.0006 Calculado: 0.00104	Cumple
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: - (0.70 m): <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 10.9.1</i>	Máximo: 0.08 Calculado: 0.00506	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 7.6.1</i> - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 4cm Calculado: 16.8cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 7.6.5</i> - Armadura vertical Trasdós: - Armadura vertical Intradós:	Máximo: 45 cm Calculado: 20cm Calculado: 30cm	Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 11.2.1.2</i>	Máximo: 10.56t/m Calculado: 0.85 t/m	Cumple

Verificación de la fisuración por tensión en barras: <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 10.6.4</i>	Máximo: 2.79899 t/cm ² Calculado: 0.177509 t/cm ²	Cumple
Longitud de solapes - <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 12.15.1</i> Base trasdós: Base intradós:	Mínimo: 0.84m Calculado: 0.85 m Mínimo: 0.3 m Calculado: 0.3 m	Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Trasdós:	Mínimo: 10 cm Calculado: 10 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 15cm	Cumple Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 2.2 cm ² Calculado: 2.2 cm ²	Cumple
<u>SE CUMPLEN TODAS LAS COMPROBACIONES</u>		

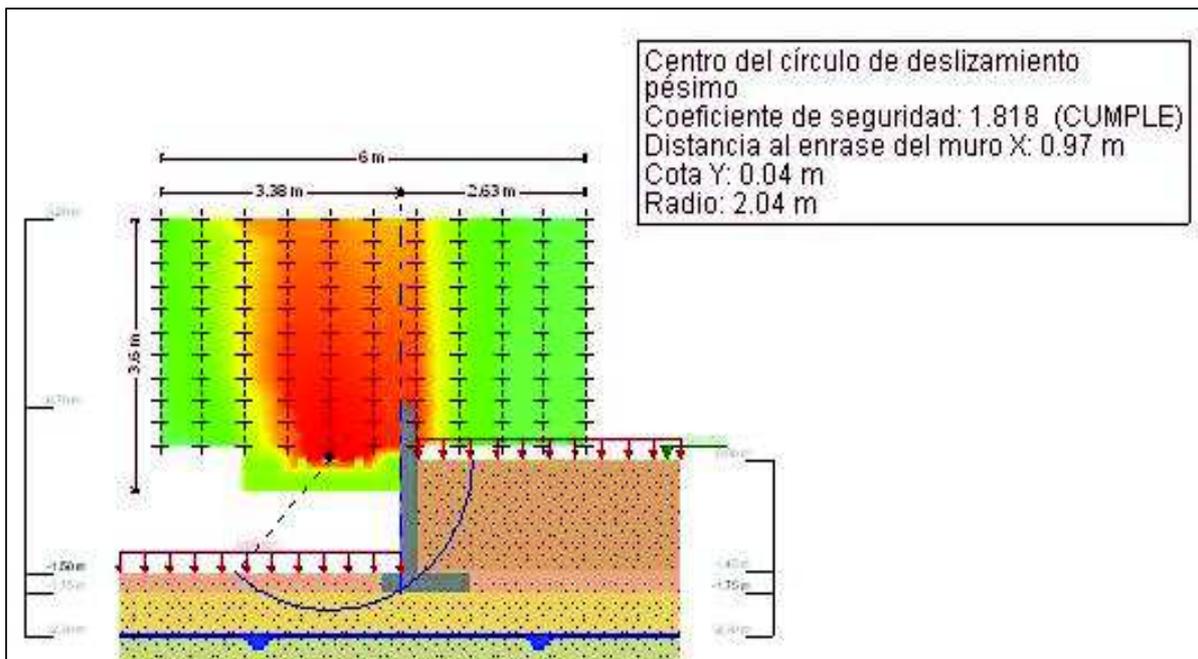
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: - Coeficiente de seguridad al vuelco: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 2 Calculado: 5.83	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i> - Tensión media: - Tensión máxima:	Máximo : 1.5 kp/cm ² Calculado: 0.334 kp/cm ² Máximo : 1.875 kp/cm ² Calculado: 0.431 kp/cm ²	Cumple Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i> - Armado superior e interior del trasdós: - Armado superior e interior intradós:	Calculado: 2.61 cm ² /m Mínimo 0.66 cm ² /m 0 cm ² /m 0 cm ² /m 0.33 cm ² /m	Cumple Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 11.2.1.1</i> - Trasdós: - Intradós:	Máximo: 11.03 t/m Calculado: 0.67 t/m Calculado: 0.41 t/m	Cumple Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla): - Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Recubrimiento: - Lateral: <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 7.7.1</i>	Mínimo: 7.5 cm Calculado: 7.5 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Criterio de CYPE Ingenieros.</i> - Armado superior e interior del trasdós: - Armado superior e interior intradós:	Mínimo: #3 Calculado: 0.10 Calculado: 0.10	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma ACI 318M-11. Artículo 7.6.5</i> - Armado superior e interior del trasdós: - Armado superior e interior intradós:	Máximo: 45 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple

Separación mínima entre barras: <i>Norma ACI 318M-II. Artículo 7.6.1</i> - Armado superior e interior del trasdós: - Armado superior e interior intradós:	Mínimo: 4 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma ACI 318M-II. Artículo 7.12.2.1</i> - Armado superior e interior del trasdós: - Armado superior e interior intradós:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00104 Calculado: 0.00104	Cumple Cumple
Cuantía mecánica mínima: <i>Norma ACI 318M-II. Artículo 10.5</i> - Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00104 Mínimo: 0.00017 Mínimo: 0.00035	Cumple Cumple
SE CUMPLEN TODAS LAS COMPROBACIONES		

D) Comprobaciones de estabilidad (círculo de deslizamiento pésimo).

Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: Combinación sin sismo: - Fase: Coordenadas del centro del círculo (-0.97 m; 0.04 m)- Radio: 2.04 m: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.8 Calculado: 1.818	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

m) Resumen grafico



Fuente: CYPE 2016

3.2.3. Cálculo de las estructuras del pavimento

El método a utilizar será el de la AASHTO - 93, el cual nos recomienda usar el mismo criterio de los pavimentos flexibles en los pavimentos articulados, este método toma en cuenta el valor que soporta el suelo, la cantidad de EE, áreas de drenaje, periodo de diseños, etc.

3.2.3.1. Confiabilidad (R)

Para escoger el valor de la confiabilidad recurrimos a la tabla 38 de la guía de la AASHTO 93.

Tabla 38 - Valores de confiabilidad (R)

Tipo de camino	CONFIABILIDAD RECOMENDADA	
	ZONA URBANA	ZONA RURAL
Rurales interestatales y autopistas	85 - 99.9	80 - 99.9
Arterias principales	80 - 99	75 - 99
Colectoras	80 - 95	75 - 95
Locales	50 - 80	50 - 80

Fuente: (AASHTO Guide for Design of pavement Structures, 1993)

3.2.3.2. Desviación estándar (S_o)

Para escoger el valor de la desviación estándar recurrimos a la tabla 39 de la guía de la AASHTO 93.

Tabla 39 - Desviación estándar

Condiciones de diseño	Desviación estándar
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento sin errores en el tránsito	0.35 pavimento rígido
	0.45 pavimento flexible
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento con errores en el tránsito	0.40 pavimento rígido
	0.50 pavimento flexible

Fuente: (AASHTO Guide for Design of pavement Structures, 1993)

3.2.3.3. Coeficiente de drenaje

Para escoger el coeficiente de drenaje recurrimos a la tabla 40 de la guía de la AASHTO 93.

Tabla 40 – Definición de la calidad del drenaje

Calidad del drenaje	P = % del tiempo en que el pavimento está expuesto a niveles de humedad cercanos a la saturación			
	< 1%	1% - 5%	5% - 25%	> 25%
Excelente	1.40-1.35	1.35-1.30	1.30-1.20	1.20
Bueno	1.35-1.25	1.25-1.15	1.15-1.00	1.00
Regular	1.25-1.15	1.15-1.05	1.00-0.80	0.80
Pobre	1.15-1.05	1.05-0.80	0.80-0.60	0.60
Muy pobre	1.05-0.95	0.95-0.75	0.75-0.40	0.40

Fuente: (AASHTO Guide for Design of pavement Structures, 1993)

3.2.3.4. Índice de serviciabilidad

El AASHTO nos presenta dos niveles de serviciabilidad los cuales son los iniciales (P_o) y finales (P_t), para pavimentos rígidos y flexibles, por tanto, nosotros utilizaremos para pavimento flexible (resaltados en negrita).

- Serviciabilidad inicial

$P_o = 4.5$ para pavimentos rígidos.

$P_o = 4.2$ para pavimentos flexibles.

- Serviciabilidad final

$P_t = 2.5$ para caminos de muy importantes.

$P_t = 2.0$ para caminos de menor tráfico.

3.2.3.5. Perdida de serviciabilidad (Δ PSI)

Para calcular este parámetro realizamos una resta entre los dos índices de serviciabilidad que habíamos escogido anteriormente. De la cual obtenemos:

$$P_o = 4.2$$

$$P_t = 2.0$$

$$\Delta\text{PSI} = 2.2$$

3.2.3.6. Factor Estructural

Para escoger el factor estructural recurrimos a la tabla 41 el cual será un valor asumido.

Tabla 41 - Factor estructural

CANTIDAD	FACTOR
13000 a 15000	4
15000 a 20000	5
20000 en adelante	6

Fuente: (AASHTO Guide for Design of pavement Structures, 1993)

3.2.3.7. Modulo resilientes

El módulo resiliente se determina mediante la prueba triaxial. La prueba aplica un esfuerzo cíclico axial repetido de magnitud fija, duración de carga y duración del ciclo a una muestra de prueba cilíndrica. Si bien la muestra se somete a este esfuerzo cíclico dinámico, también se somete a un esfuerzo de confinamiento estático proporcionado por una cámara de presión triaxial. Es esencialmente una versión cíclica de una prueba de compresión triaxial; Se cree que la aplicación de carga cíclica simula con mayor precisión la carga de tráfico real.

Se ha considerado las siguientes ecuaciones de correlación:

Tabla 42 - Formulas para el Mr(psi) con CBR

Mr(psi)	1500 x CBR	Para CBR <7.2%
Mr(psi)	3000 x CBR ^{0.65}	Para CBR de 7.2 a 20%
Mr(psi)	4326 x Ln CBR +241	Para suelos granulares

Fuente: (AASHTO Guide for Design of pavement Structures, 1993)

De acuerdo al CBR de diseño que se calculo es de 5.5% y reemplazándolo en la ecuación que corresponde se obtiene:

$$Mr(psi) = 1500 \times 5.5 = 8.250 \text{ PSI}$$

3.2.3.8. Espesores requeridos

- En el manual del SIECA nos dan los resultados de la aplicación del método en un pavimento articulado, del cual nos recomiendan los siguientes valores para un CBR del 5% o mayor en base a las precipitaciones de la zona y la tabla 18.

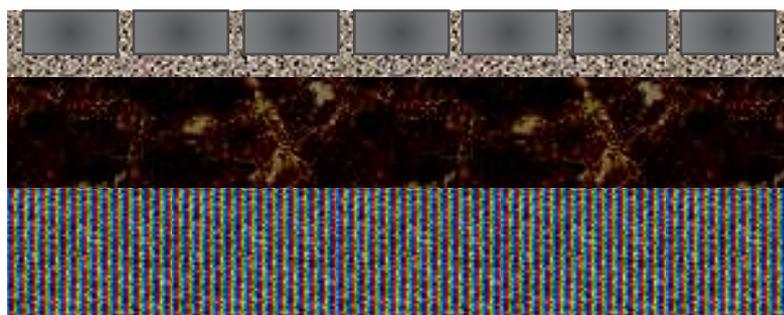
Tabla 43 - Espesores en base a la precipitación anual

Estructura de pavimento (cm)	Precipitación pluvial (mm/año)		
	≤ 800	800 a 1500	≥ 1500
Adoquín	10	10	10
Capa de arena	3 - 5	3 - 5	3 - 5
Base	20	20	20
Subbase	12	16	20
TOTAL	42	46	50

Fuente: Diseño y espesores y recomendaciones generales para la construcción de nuevos pavimentos utilizando adoquines, Federic Nicaragua 2002

• Resultados

- Por lo tanto, tendremos:



- Adoquín = 4" (10cm)
- Colchón de arena = 2" (5cm)
- Base = 8" (20cm)
- Subbase = 10" (25cm)

3.2.4. Cálculo de alcantarillado pluvial

Se considero los siguientes parámetros de calculo que conforman el alcantarillado pluvial a reconstruirse

3.2.4.1. Intensidad de precipitación

La precipitación por hora del sitio de estudio es de 15.62 mm/h.

3.2.4.2. Tiempo de concentración (Tc)

Se tomará en cuenta la zona de áreas residenciales según FAIR-GEYER y la recomendación del MIDUVI de unos 15 minutos.

3.2.4.3. Coeficiente de escurrimiento (C)

Consideraremos el pavimento de hormigón porque es el material que más predomina en la remodelación, con un coeficiente de 0.85.

3.2.4.4. Área de drenaje

Para el respectivo cálculo del área de drenaje, se tomará en cuenta el tramo que posee más área considerándola como critica.

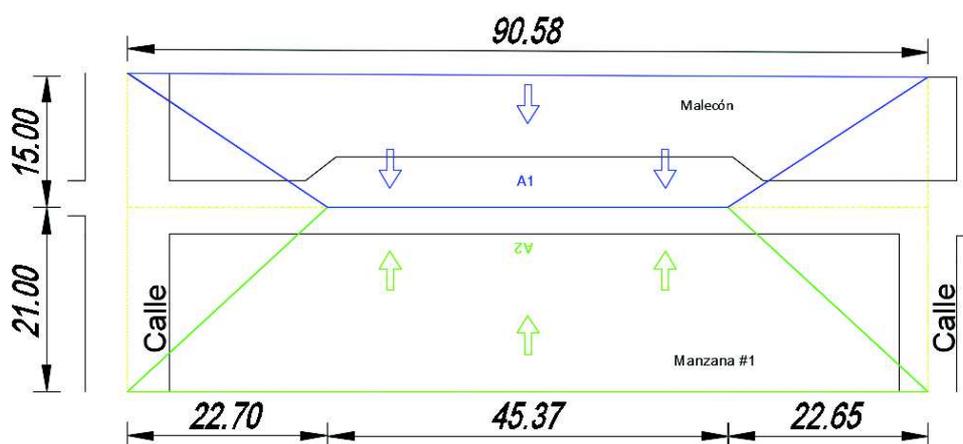
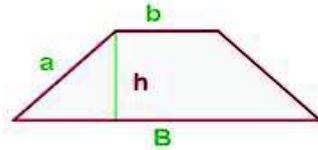


Figura 36. Área de drenaje de una calle del malecón

Fuente: Autores

Utilizando la fórmula del área de un trapecio



$$A = \frac{(B+b)}{2} * h$$

Cálculo de área de la sección A1

$$A1 = \frac{(90.58 + 45.37)}{2} * 15 = 1019.63 \text{ m}^2 \approx 0.101963 \text{ Ha}$$

Cálculo de área de la sección A2

$$A2 = \frac{(90.58 + 45.37)}{2} * 21 = 1427.48 \text{ m}^2 \approx 0.142748 \text{ Ha}$$

Ambas áreas suman un total de 0.24471 Ha

3.2.4.5. Área equivalente

$$\text{Área equivalente} = (0.24471 * 0.85) = 0.208$$

3.2.4.6. Intensidad de lluvia

$$\text{Intensidad de lluvia} = (15.62/0.36) = 43.39$$

3.2.4.7. Caudal de diseño

$$\text{Caudal de diseño} = (0.208 * 43.39) = 9.03 \text{ l/s}$$

3.2.4.8. Tipo de tubería

Para colectores, se utilizarán tuberías circulares de hormigón simple convencionales, cuyas características se muestran a continuación.

Tabla 44 – Selección del diámetro de tubería

Velocidad y gasto en tuberías circulares a tubo lleno para n=0.012									
Formula de Manning $V=(R^{2/3}*S^{1/2})/n$ [m/s] $Q=V*A$									
Ø inter mm	100	150	200	250	300	350	400	450	500
R	0.025	0.038	0.050	0.063	0.075	0.088	0.100	0.113	0.125
A	0.00785	0.01767	0.03142	0.04909	0.07069	0.09621	0.12566	0.15904	0.19635

Fuente: Autores

Donde:

V = velocidad [m/s]

D=200 mm

R =0.050

A=0.03142

n =0.012

S = 4 ‰

3.2.4.9. Cálculo de velocidad

$$V = \frac{(0.05^{\frac{2}{3}} * 0.004^{\frac{1}{2}})}{0.012} = 0.7153 \text{ m/s}$$

3.2.4.10. Cálculo de caudal

$$Q=0.7153*0.03142=0.0224750 \approx 22.4750 \text{ l/s}$$

3.2.4.11. Calculo hidráulico de la red

Para agilizar el cálculo aplicamos la hoja de cálculo.

Tabla 45 - Resultado de Cálculo de red hidráulica

Long de calle (m)	Área (Ha)	Aguas lluvias					Tubería				
		Tiempo de concentración (min)	Coef. Esc.	Área eq.	Intensidad de lluvia (I/0,36)	Q (l/s)	D (mm)	I %	V (m/s)	Q (l/s)	
90,58	0,244	15	0,85	0,208	43,39	9,03	200	4	0,715	22.48	

Fuente: Autores

Como podemos observar el caudal que soporta la tubería es de 22.481 l/s, claramente superior a 9.03 l/s que es el caudal de diseño calculado.

Se puede concluir que la pendiente y el diámetro de la tubería seleccionados cumplirán con la función de evacuar correctamente el agua producida por las precipitaciones pluviométricas.

3.2.4.12. Cálculo de cuneta

Para el cálculo de la cuneta se utilizan los siguientes datos:

Datos

Qs: Caudal de escorrentía sobre la cuneta (m³/s)

n= 0.012

SX= 2% = 0.02m

y= 0.05m

SO= 0.1% = 0.001m

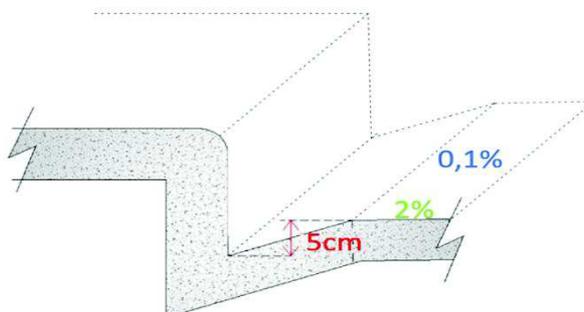


Figura 37 - Pendientes de cunetas

Fuentes: Autores

$$Qs = \frac{0.375}{n} * \left(Y^{\frac{8}{3}}\right) * \frac{So^{\frac{1}{2}}}{Sx}$$

El coeficiente de rugosidad de Manning de acuerdo a la siguiente tabla 23 para cuneta en concreto liso establece una rugosidad 0.012, adicionalmente se considera 0.001 por la pendiente longitudinal de la vía, teniendo así un coeficiente de 0.013.

$$Qs = \frac{0.375}{0.012} * \left(0.05^{\frac{8}{3}}\right) * \frac{0.001^{\frac{1}{2}}}{0.02} = 0.0167 \frac{m^3}{s} \approx 16.77 \text{ L/s}$$

La capacidad de conducción de la cuneta, logra un drenaje adecuado para el caudal al cual es solicitado.

3.2.4.13. Cálculo de sumidero

Se utilizará el sumidero de reja, ya que es el más común y cumple adecuadamente la función para el cual es solicitado por el lugar de estudio.

Además de poseer las prestaciones apropiadas para realizar su debido mantenimiento.

Utilizando la formula del profesor Wen-Hsiung-Li calculamos la longitud total de la reja del sumidero.

Datos:

L= Longitud total de la reja, en m

Z= 50

I= 1

N= 0.012

Qo=0.167

Wo =0.50 (asumido)

W= 0.25

C= 0.5

CW= 1.66

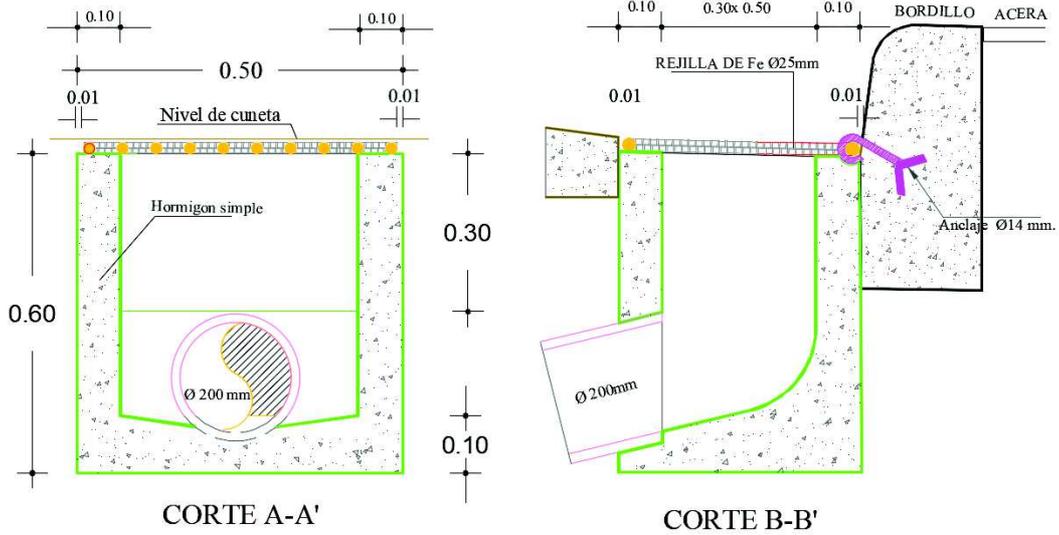


Figura 39 - Dimensiones del sumidero
 Fuente: Autores

Nota:

Las dimensiones están en metros a excepción de las especificadas.

Las rejillas deben ser pintadas con pintura anticorrosiva, en dos manos.

3.2.4.15. Cálculo de zanja

Teniendo en cuenta las pendientes, el diámetro de tubería, las dimensiones del sumidero y tablas de ancho de zanjas, se consideran las siguientes dimensiones para la zanja con sus respectivas capas.

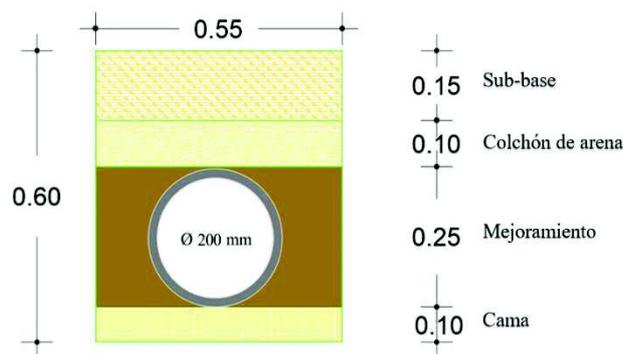


Figura 40 - Dimensiones de zanja
 Fuente: Autores

Se podrá trabajar con una pendiente del 0.4%. En el tramo más largo donde se colocará la tubería, tendrá una longitud de 150 m y la zanja alcanzará una profundidad de 1.20 metros.

3.3. Planos

Los planos serán anexados al final de documento, a continuación, se mostrará el listado de todos los planos.

- 1) Vista en planta del malecón actual y corte longitudinal del malecón actual
- 2) Cortes transversales del malecón actual -1
- 3) Cortes transversales del malecón actual -2
- 4) Vista en planta del malecón rediseñado y corte longitudinal del malecón rediseñado
- 5) Corte transversal del malecón rediseñado
- 6) Medidas y áreas del malecón rediseñado

3.4. Precio unitario

REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO					
AUTORES: FIESTAS ESAUD Y ZAMBRANO EDDY					
PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO DEL CANTÓN PUERTO LÓPEZ DE LA PROVINCIA DE MANABÍ, AÑO 2019.”					
UBICACIÓN: Salango -Cantón Puerto López - Provincia de Manabí					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO: INSTALACIONES PROVISIONALES					UNIDAD: GBL
DETALLE:					
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
HERRAMIENTAS MENORES (5 % M.O.)					1,61
CONCRETERA DE 1 SACO	1,00	3,00	3,00	0,400	7,50
SUBTOTAL M					9,11
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/H B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
MAESTRO DE OBRA	0,25	3,66	0,92	0,400	2,29
MAESTRO SOLDADOR ESPECIALIZADO	1,00	3,10	3,10	0,400	7,75
AYUDANTE	1,00	2,13	2,13	0,400	5,33
PEÓN	1,00	3,26	3,26	0,400	8,15
ELECTRICISTA	1,00	3,50	3,50	0,400	8,75
SUBTOTAL N					32,26
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO	
MALLA CERRAMIENTO 50/10-3ZN 20/2.00M	ROLLO	0,05	125,44	6,27	
CEMENTO	KG	0,67	0,13	0,09	
AGUA	M3	0,02	0,70	0,01	
ARENA	M3	0,40	3,50	1,40	
RIPIO	M3	0,95	8,00	7,60	
TABLA PARA ENCOFRADO	U	4,00	2,80	11,20	
CLAVOS	KG	2,00	0,90	1,80	
Contenedor de bodega (20")	U	1,00	2000,00	2000,00	
Contenedor de oficina (20")	U	1,00	2000,00	2000,00	
SUBTOTAL O					4.028,37
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
SUBTOTAL O					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.069,75
INDIRECTOS Y UTILIDADES 22%					732,55
(OTROS INDIRECTOS 3%)					81,39
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4.883,69
VALOR OFERTADO					4.883,69

REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO

AUTORES: FIESTAS ESAUD Y ZAMBRANO EDDY

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO DEL CANTÓN PUERTO LÓPEZ DE LA PROVINCIA DE MANABÍ, AÑO 2019.”

UBICACIÓN: Salango -Cantón Puerto López - Provincia de Manabí

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: U

RUBRO: LETRERO DE OBRA

DETALLE:

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
HERRAMIENTAS MENORES (5 % M.O.) CONCRETERA DE 1 SACO	1,00	3,00	3,00	0,400	1,33 7,50
SUBTOTAL M					8,83

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/H B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
MAESTRO DE OBRA	0,25	3,66	0,92	0,400	2,29
PEÓN	1,00	3,26	3,26	0,400	8,15
PEÓN	1,00	3,26	3,26	0,400	8,15
PINTOR	1,00	3,20	3,20	0,400	8,00
SUBTOTAL N					26,59

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO
LETRERO DE OBRA	U	2,00	350,00	700,00
CEMENTO	K	0,67	0,13	0,09
AGUA	G	0,02	0,70	0,01
ARENA	M	0,40	3,50	1,40
TABLA PARA ENCOFRADO	3	0,95	2,80	2,66
TABLA PARA ENCOFRADO	M	4,00	2,80	11,20
CLAVOS	3	2,00	0,90	1,80
	U			
	U			
	K			
	G			
SUBTOTAL O				717,

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	752,57
INDIRECTOS Y UTILIDADES 22%	135,46
(OTROS INDIRECTOS 3%)	15,05
COSTO TOTAL DEL RUBRO	903,09
VALOR OFERTADO	903,09

REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO

AUTORES: FIESTAS ESAUD Y ZAMBRANO EDDY

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO DEL CANTÓN PUERTO LÓPEZ DE LA PROVINCIA DE MANABÍ, AÑO 2019.”

UBICACIÓN: Salango -Cantón Puerto López - Provincia de Manabí

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: HA

RUBRO: LIMPIEZA Y DESBROCE

DETALLE:

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
HERRAMIENTAS MENORES (5 % M.O.)					2,26
TRACTOR 120 HP	1,00	37,00	37,00	0,200	185,00

SUBTOTAL M

187,

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/H B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
OEPI DE MAQUINARIA	1,00	3,66	3,66	0,200	18,30
PEÓN	1,00	3,26	3,26	0,200	16,30
AYUDANTE MAQUINARIA	1,00	2,13	2,13	0,200	10,65

SUBTOTAL N

45,25

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO

SUBTOTAL O

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO

SUBTOTAL O

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	232,51
INDIRECTOS Y UTILIDADES 22%	41,85
(OTROS INDIRECTOS 3%)	4,65
COSTO TOTAL DEL RUBRO	279,02
VALOR OFERTADO	279,02

REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO

AUTORES: FIESTAS ESAUD Y ZAMBRANO EDDY

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO DEL CANTÓN PUERTO LÓPEZ DE LA PROVINCIA DE MANABÍ, AÑO 2019.”

UBICACIÓN: Salango -Cantón Puerto López - Provincia de Manabí

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: M2

RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACIÓN
DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
HERRAMIENTAS MENORES (5 % M.O.) EQUIPO DE TOPOGRAFÍA	1,00	6,00	6,00	25,000	0,03 0,24
SUBTOTAL M					0,27
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/H B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
TOPOGRAFO 3	1,00	3,66	3,66	25,000	0,15
AYUD.DEALBAÑIL	1,00	2,50	2,50	25,000	0,10
PEÓN	2,00	3,26	6,52	25,000	0,26
CADENERO	1,00	3,30	3,30	25,000	0,13
SUBTOTAL N					0,64
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO	
TIRAS DE ENCOFRADO DE 1"X 4M.	U	0,01	1,60	0,02	
CUARTONES DE ENCOFRADO 4,20 ML	U	0,02	1,80	0,04	
SUBTOTAL O					0,05
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
SUBTOTAL O					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0,96
INDIRECTOS Y UTILIDADES 22%					0,17
(OTROS INDIRECTOS 3%)					0,02
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1,16
VALOR OFERTADO					1,16

REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO

AUTORES: FIESTAS ESAUD Y ZAMBRANO EDDY

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO DEL CANTÓN PUERTO LÓPEZ DE LA PROVINCIA DE MANABÍ, AÑO 2019.”

UBICACIÓN: Salango -Cantón Puerto López - Provincia de Manabí

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: M3

RUBRO: EXCAVACIÓN Y DESALOJO A MÁQUINA
DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
HERRAMIENTAS MENORES (5 % M.O.) EXCAVADORA 115 HP/1,0 M3	1,00	40,00	40,00	30,000	0,02 1,33
SUBTOTAL M					1,35
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/H B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
OEPI DE MAQUINARIA PEÓN	1,00 2,00	3,66 3,26	3,66 6,52	30,000 30,000	0,12 0,22
SUBTOTAL N					0,34
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO	
SUBTOTAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
MATERIAL A DESALOJAR	M3	1,20	1,00	1,20	
SUBTOTAL O					1,20
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,89
INDIRECTOS Y UTILIDADES 22%					0,52
(OTROS INDIRECTOS 3%)					0,06
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3,47
VALOR OFERTADO					3,47

REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO

AUTORES: FIESTAS ESAUD Y ZAMBRANO EDDY

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO DEL CANTÓN PUERTO LÓPEZ DE LA PROVINCIA DE MANABÍ, AÑO 2019."

UBICACIÓN: Salango -Cantón Puerto López - Provincia de Manabí

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: U

RUBRO: REPARACIÓN INST. EXISTENTE AA.PP.
DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
HERRAMIENTAS MENORES (5 % M.O.)					0,43
SUBTOTAL M					0,43
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/H B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
PLOMERO	1,00	2,13	2,13	1,000	2,13
PEÓN	2,00	3,26	6,52	1,000	6,52
SUBTOTAL N					8,65
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO	
TUBERÍA Y ACCESORIOS DE PVC 1/2"	GLB.	1,00	6,00	6,00	
SUBTOTAL O					6,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
SUBTOTAL O					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					15,08
INDIRECTOS Y UTILIDADES 22%					2,71
(OTROS INDIRECTOS 3%)					0,30
COSTO TOTAL DEL RUBRO					18,10
VALOR OFERTADO					18,10

REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO

AUTORES: FIESTAS ESAUD Y ZAMBRANO EDDY

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO DEL CANTÓN PUERTO LÓPEZ DE LA PROVINCIA DE MANABÍ, AÑO 2019.”

UBICACIÓN: Salango -Cantón Puerto López - Provincia de Manabí

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: U

RUBRO: REPARACIÓN DE ACOMETIDA AA.SS.
DETALLE:

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
HERRAMIENTAS MENORES (5 % M.O.)					0,48
SUBTOTAL M					0,48

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/H B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
PLOMEO	1,00	3,00	3,00	1,000	3,00
PEÓN	2,00	3,26	6,52	1,000	6,52
SUBTOTAL N					9,52

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDA	PRECIO	COSTO
TUB. PVC DESAGÜE 4"X3ML, 110 MM.	U	1,00	7,44	7,44
SUBTOTAL O				7,44

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDA	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	17,44
INDIRECTOS Y UTILIDADES 22%	3,14
(OTROS INDIRECTOS 3%)	0,35
COSTO TOTAL DEL RUBRO	20,92
VALOR OFERTADO	20,92

REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO

AUTORES: FIESTAS ESAUD Y ZAMBRANO EDDY

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO DEL CANTÓN PUERTO LÓPEZ DE LA PROVINCIA DE MANABÍ, AÑO 2019.”

UBICACIÓN: Salango -Cantón Puerto López - Provincia de Manabí

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: ML

**RUBRO: TIRANTE DE AGUAS LLUVIAS CON TUBERIA DE HORMIGON PARA A
DETALLE:**

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
HERRAMIENTAS MENORES (5 % M.O.)					0,32
SUBTOTAL M					0,32

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/H B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
PLOMERO	1,00	3,00	3,00	1,500	2,00
PEÓN	2,00	3,26	6,52	1,500	4,35
SUBTOTAL N					6,35

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO
TUB. DE HS D=8" (200 MM.)	ML	0,17	9,93	1,69
SUBTOTAL O				1,69

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
TUB. DE HS D=8" (200 MM.)	ML	0,17		
SUBTOTAL O				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8,35
INDIRECTOS Y UTILIDADES 22%	1,50
(OTROS INDIRECTOS 3%)	0,17
COSTO TOTAL DEL RUBRO	10,02
VALOR OFERTADO	10,02

REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO

AUTORES: FIESTAS ESAUD Y ZAMBRANO EDDY

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO DEL CANTÓN PUERTO LÓPEZ DE LA PROVINCIA DE MANABÍ, AÑO 2019."

UBICACIÓN: Salango -Cantón Puerto López - Provincia de Manabí

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: U

RUBRO: GUIA DOMICILIARIA DE 1/2"

DETALLE:

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
HERRAMIENTAS MENORES (5 % M.O.)					0,03
SUBTOTAL M					0,03

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/H B	COSTO HORA C=	RENDIMIEN O R	COSTO D= C*R
PLOMERO	1,00	3,00	3,00	8,000	0,38
AYUDANTE PLOMERO	1,00	2,13	2,13	8,000	0,27
SUBTOTAL N					0,64

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDA	PRECIO	COSTO
TEE P U/Z 1.00 MPA 63MM	U	1,00	7,25	7,25
REDUCTOR PVC DE 63MM A 25MM (E/C)	U.	1,00	1,01	1,01
REDUCTOR 1 FLEX 1 A 1/2"	U.	1,00	1,86	1,86
PVC ROSCABLE 1/2" TUBO DE 6 M.	U	1,50	4,51	6,77
CODO GALVANIZADO DE 1/2"X90	U	1,00	0,40	0,40
NEPLO GALVANIZADO DE 1/2"X4"	U	1,00	0,50	0,50
NUDO GALVANIZADO DE 1"	U.	1,00	2,14	2,14
SUBTOTAL O				19,93

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDA	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	20,60
INDIRECTOS Y UTILIDADES 22%	3,71
(OTROS INDIRECTOS 3%)	0,41
COSTO TOTAL DEL RUBRO	24,72
VALOR OFERTADO	24,72

REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO

AUTORES: FIESTAS ESAUD Y ZAMBRANO EDDY

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO DEL CANTÓN PUERTO LÓPEZ DE LA PROVINCIA DE MANABÍ, AÑO 2019.”

UBICACIÓN: Salango -Cantón Puerto López - Provincia de Manabí

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: ML

RUBRO: TUBERÍA PARA TENDIDO ELÉCTRICO SUBTERRÁNEO

DETALLE:

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO O R	COSTO D= C*R
HERRAMIENTAS MENORES (5 % M.O.)					0,27
SUBTOTAL M					0,27

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/H B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO O R	COSTO D= C*R
MAESTRO ELECTRICISTA	1,00	3,60	3,60	0,320	1,15
ESPECIALIZADO ELECTRICISTA	1,00	3,50	3,50	0,320	1,12
PEON	3,00	3,26	9,78	0,320	3,13
SUBTOTAL N					5,40

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
TUBO PVC 3" PLASTIGAMA O	M	1,02	11,10	11,32
SIMILAR CAMA DE ARENA	M3	0,24	3,50	0,84
LADRILLO MALETA SOBREPUESTO	U	10,00	0,11	1,10
CINTA PVC CON MENSAJE PELIGRO	M	1,00	0,10	0,10
SUBTOTAL O				13,36

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	19,03
INDIRECTOS Y UTILIDADES 22%	4,19
(OTROS INDIRECTOS 3%)	0,57
COSTO TOTAL DEL RUBRO	23,79
VALOR OFERTADO	23,79

REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO

AUTORES: FIESTAS ESAUD Y ZAMBRANO EDDY

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO DEL CANTÓN PUERTO LÓPEZ DE LA PROVINCIA DE MANABÍ, AÑO 2019.”

UBICACIÓN: Salango -Cantón Puerto López - Provincia de Manabí

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: M2

RUBRO: ACABADO DE OBRA BÁSICA
DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R	
HERRAMIENTAS MENORES (5 % M.O.)						0,00
MOTONIVELADORA 135 HP	1,00	47,00	47,00	350,000		0,13
RODILLO LISO 125 HP 9,7 TON.	1,00	30,00	30,00	350,000		0,09
TANQUERO DE 5000 Litros	1,00	18,00	18,00	350,000		0,05
SUBTOTAL M						0,27
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/H B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R	
OEPI DE MAQUINARIA	2,00	3,66	7,32	350,000		0,02
CHOFER LICENCIA TIPO E	1,00	2,63	2,63	350,000		0,01
PEÓN	3,00	3,26	9,78	350,000		0,03
SUBTOTAL N						0,06
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO		
SUBTOTAL O						
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
SUBTOTAL O						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						0,33
INDIRECTOS Y UTILIDADES 22%						0,06
(OTROS INDIRECTOS 3%)						0,01
COSTO TOTAL DEL RUBRO						0,40
VALOR OFERTADO						0,40

REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO

AUTORES: FIESTAS ESAUD Y ZAMBRANO EDDY

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO DEL CANTÓN PUERTO LÓPEZ DE LA PROVINCIA DE MANABÍ, AÑO 2019.”

UBICACIÓN: Salango -Cantón Puerto López - Provincia de Manabí

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: M3

RUBRO: RELLENO LASTRE HIDROCOMP. MANUAL EN ACERA (Incluye transporte)

DETALLE:

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
HERRAMIENTAS MENORES (5 % M.O.) COMPACTADOR MEDIANO MANUAL	1,00	3,00	3,00	5,000	0,13 0,60
SUBTOTAL M					0,73

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/H B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
PEÓN	3,00	3,26	9,78	5,000	1,96
ALBAÑIL	1,00	3,30	3,30	5,000	0,66
SUBTOTAL N					2,62

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO
LASTRE	M3	1,20	1,21	1,45
SUBTOTAL O				1,45

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
LASTRE	M3	1,20	8,60	10,32
SUBTOTAL O				10,32

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	15,12
INDIRECTOS Y UTILIDADES 22%	2,72
(OTROS INDIRECTOS 3%)	0,30
COSTO TOTAL DEL RUBRO	18,14
VALOR OFERTADO	18,14

REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO

AUTORES: FIESTAS ESAUD Y ZAMBRANO EDDY

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO DEL CANTÓN PUERTO LÓPEZ DE LA PROVINCIA DE MANABÍ, AÑO 2019.”

UBICACIÓN: Salango -Cantón Puerto López - Provincia de Manabí

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: M3

RUBRO: RELLENO DE SUELO SELECCIONADO (FILTRANTE) E= 0.50

DETALLE:

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
HERRAMIENTAS MENORES (5 % M.O.)					0,01
MOTONIVELADORA 135 HP	1,00	47,00	47,00	70,000	0,67
RODILLO LISO 125 HP 9,7 TON.	1,00	30,00	30,00	70,000	0,43
TANQUERO DE 5000 Litros	1,00	18,00	18,00	70,000	0,26
SUBTOTAL M					1,37

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/H B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
OEP1 DE MAQUINARIA	1,00	3,66	3,66	70,000	0,05
OEP2 DE MAQUINARIA	1,00	3,66	3,66	70,000	0,05
CHOFER LICENCIA TIPO E	1,00	2,63	2,63	70,000	0,04
PEÓN	3,00	3,26	9,78	70,000	0,14
SUBTOTAL N					0,28

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO
MATERIAL FILTRANTE	M3	1,20	5,67	6,80
SUBTOTAL O				6,80

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
MATERIAL FILTRANTE	M3	1,20	8,60	10,32
SUBTOTAL O				10,32

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	18,78
INDIRECTOS Y UTILIDADES 22%	3,38
(OTROS INDIRECTOS 3%)	0,38
COSTO TOTAL DEL RUBRO	22,53
VALOR OFERTADO	22,53

REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO

AUTORES: FIESTAS ESAUD Y ZAMBRANO EDDY

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO DEL CANTÓN PUERTO LÓPEZ DE LA PROVINCIA DE MANABÍ, AÑO 2019.”

UBICACIÓN: Salango -Cantón Puerto López - Provincia de Manabí

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: M3

RUBRO: RELLENO DE SUB-BASE GRANULAR CLASE 3 E= 0.30

DETALLE:

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
HERRAMIENTAS MENORES (5 %M.O.)					0,02
CARGADORA 115 HP/2,0 M3	1,00	36,00	36,00	40,000	0,90
MOTONIVELADORA	1,00	35,00	35,00	40,000	0,88
RODILO VBR. LISO SPV-6	1,00	26,00	26,00	40,000	0,65
TANQUERO DE 5000 Litros	1,00	18,00	18,00	40,000	0,45
SUBTOTAL M					2,90

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/H B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
OEPI DE MAQUINARIA	3,00	3,66	10,98	40,000	0,27
CHOFER (II-E)	1,00	3,00	3,00	40,000	0,08
AYUDANTE DE EQUIPO/MEC.	1,00	2,13	2,13	40,000	0,05
SUBTOTAL N					0,40

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO
MATERIAL PARA SUB BASE CLASE 3 (0-76MM)	M3	1,20	5,50	6,60
SUBTOTAL O				6,60

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
MATERIAL PARA SUB BASE CLASE 3 (0-76MM)	M3	1,20	8,60	10,32
SUBTOTAL O				10,32

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	20,22
INDIRECTOS Y UTILIDADES 22%	3,64
(OTROS INDIRECTOS 3%)	0,40
COSTO TOTAL DEL RUBRO	24,26
VALOR OFERTADO	24,26

REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO

AUTORES: FIESTAS ESAUD Y ZAMBRANO EDDY

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO DEL CANTÓN PUERTO LÓPEZ DE LA PROVINCIA DE MANABÍ, AÑO 2019.”

UBICACIÓN: Salango -Cantón Puerto López - Provincia de Manabí

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: M3

RUBRO: RELLENO DE BASE CLASE 1-A
DETALLE:

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
HERRAMIENTAS MENORES (5 % M.O.)					0,02
CARGADORA 115 HP/2,0 M3	1,00	36,00	36,00	45,000	0,80
MOTONIVELADORA	1,00	35,00	35,00	45,000	0,78
RODILO VBR. LISO SPV-6	1,00	26,00	26,00	45,000	0,58
TANQUERO DE 5000 Litros	1,00	18,00	18,00	45,000	0,40

SUBTOTAL M

2,57

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/H B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
OEPI DE MAQUINARIA	3,00	3,66	10,98	45,000	0,24
CHOFER (II-E)	1,00	3,00	3,00	45,000	0,07
AYUDANTE DE EQUIPO/MEC.	1,00	2,13	2,13	45,000	0,05

SUBTOTAL N

0,36

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO
MATERIAL PARA BASE CLASE 1A	M3	1,20	6,10	7,32

SUBTOTAL O

7,32

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
MATERIAL PARA BASE CLASE 1A	M3	1,20	8,60	10,32

SUBTOTAL O

10,32

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	20,57
INDIRECTOS Y UTILIDADES 22%	3,70
(OTROS INDIRECTOS 3%)	0,41
COSTO TOTAL DEL RUBRO	24,69
VALOR OFERTADO	24,69

REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO

AUTORES: FIESTAS ESAUD Y ZAMBRANO EDDY

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO DEL CANTÓN PUERTO LÓPEZ DE LA PROVINCIA DE MANABÍ, AÑO 2019.”

UBICACIÓN: Salango -Cantón Puerto López - Provincia de Manabí

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m3

RUBRO: HORMIGÓN SIMPLE FC=210 KG/CM2 EN ACERAS

DETALLE:

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
HERRAMIENTAS MENORES (5 % M.O.)					2,58
HORMIGONERA 1 SACO	1,00	3,50	3,50	0,710	4,93
VIBRADOR DE HORMIGÓN	1,00	3,00	3,00	0,710	4,23
SUBTOTAL M					11,73

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/H B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
MAESTRO DE OBRA	1,00	3,66	3,66	0,710	5,15
OP. EQUIPO LIVIANO	2,00	2,13	4,26	0,710	6,00
ALBAÑIL	1,00	3,30	3,30	0,710	4,65
AYUD.DE ALBAÑIL	1,00	2,50	2,50	0,710	3,52
CARPINTERO	1,00	3,30	3,30	0,710	4,65
PEÓN	6,00	3,26	19,56	0,710	27,55
SUBTOTAL N					51,52

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO
CEMENTO	KG	370,00	0,13	48,10
ARENA	M3	0,64	3,50	2,24
RIPIO	M3	1,10	8,00	8,80
AGUA	M3	0,18	0,70	0,13
ENCOFRADO	M2	3,00	4,80	14,40
PLASTOCRETE DM	KG	1,60	1,12	1,79
CLAVOS DE 2 " A 31/2"	KG	0,90	2,13	1,92
SUBTOTAL O				77,38

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
ARENA	M3	0,64	1,00	0,64
RIPIO	M3	1,10	8,60	9,46
CEMENTO	KG	370,00	0,01	2,22
SUBTOTAL O				12,32

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	152,95
INDIRECTOS Y UTILIDADES 22%	27,53
(OTROS INDIRECTOS 3%)	3,06
COSTO TOTAL DEL RUBRO	183,54
VALOR OFERTADO	183,54

REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO

AUTORES: FIESTAS ESAUD Y ZAMBRANO EDDY

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO DEL CANTÓN PUERTO LÓPEZ DE LA PROVINCIA DE MANABÍ, AÑO 2019.”

UBICACIÓN: Salango -Cantón Puerto López - Provincia de Manabí

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: M3

**RUBRO: CAMA DE POLVO DE PIEDRA INCLUYE EMPORADA ARENA PARA E
DETALLE:**

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
HERRAMIENTAS MENORES (5 % M.O.)					0,16
SUBTOTAL M					0,16
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/H B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
ALBA	1,00	3,30	3,30	4,000	0,83
ÑIL	3,00	3,26	9,78	4,000	2,45
PEÓN					
SUBTOTAL N					3,27
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO	
ARENA	M3	1,10	3,50	3,85	
SUBTOTAL O					3,85
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
ARENA	M3	1,10	1,00	1,10	
SUBTOTAL O					1,10
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8,3
INDIRECTOS Y UTILIDADES 22%					1,5
(OTROS INDIRECTOS 3%)					0,1
COSTO TOTAL DEL RUBRO					10,0
VALOR OFERTADO					10,0

REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO

AUTORES: FIESTAS ESAUD Y ZAMBRANO EDDY

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO DEL CANTÓN PUERTO LÓPEZ DE LA PROVINCIA DE MANABÍ, AÑO 2019.”

UBICACIÓN: Salango -Cantón Puerto López - Provincia de Manabí

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: ML

RUBRO: BORDILLO DE H.S. CINTA GOTERA F'C=210 KG/CM2
DETALLE:

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
HERRAMIENTAS MENORES (5 % M.O.)					0,33
HORMIGONERA 1 SACO	1,00	3,50	3,50	6,000	0,58
VIBRADOR DE HORMIGÓN	1,00	3,00	3,00	6,000	0,50
SUBTOTAL M					1,41

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDA D A	JORNAL/H B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
MAESTRO DE OBRA	1,00	3,66	3,66	6,000	0,61
ALBAÑIL	2,00	3,30	6,60	6,000	1,10
AYUD.DE ALBAÑIL	2,00	2,50	5,00	6,000	0,83
CARPINTERO	1,00	3,30	3,30	6,000	0,55
AYUDANTE	2,00	2,13	4,26	6,000	0,71
CARPINTERO	5,00	3,26	16,30	6,000	2,72
SUBTOTAL N					6,52

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO
CEMENTO	KG	45,00	0,13	5,85
RIPIO	M3	0,12	8,00	0,96
ARENA	M3	0,08	3,50	0,28
ENCOFRADO	M2	0,40	4,80	1,92
SUBTOTAL O				9,01

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
RIPIO	M3	0,12	8,60	1,03
ARENA	M3	0,08	1,00	0,08
CEMENTO	KG	45,00	0,01	0,27
SUBTOTAL O				1,38

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	18,32
INDIRECTOS Y UTILIDADES 22%	3,30
(OTROS INDIRECTOS 3%)	0,37
COSTO TOTAL DEL RUBRO	21,99
VALOR OFERTADO	21,99

REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO

AUTORES: FIESTAS ESAUD Y ZAMBRANO EDDY

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO DEL CANTÓN PUERTO LÓPEZ DE LA PROVINCIA DE MANABÍ, AÑO 2019.”

UBICACIÓN: Salango -Cantón Puerto López - Provincia de Manabí

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: M2

RUBRO: ADOQUIN VEH. C#2 H=8.5 RO/AM
DETALLE:

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
HERRAMIENTAS MENORES (5 % M.O.)					0,21
SUBTOTAL M					0,21

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/H B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
MAESTRO DE OBRA	1,00	3,66	3,66	4,000	0,92
ALBAÑIL	1,00	3,30	3,30	4,000	0,83
PEÓN	3,00	3,26	9,78	4,000	2,45
SUBTOTAL N					4,19

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO
ADOQUIN VEH. C#2 H=8.5 RO/AM	M2	1,03	17,59	18,12
SUBTOTAL O				18,12

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
ADOQUIN VEH. C#2 H=8.5 RO/AM	M2	1,03	0,40	0,41
SUBTOTAL O				0,41

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	22,92
INDIRECTOS Y UTILIDADES 22%	4,13
(OTROS INDIRECTOS 3%)	0,46
COSTO TOTAL DEL RUBRO	27,51
VALOR OFERTADO	27,51

REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO

AUTORES: FIESTAS ESAUD Y ZAMBRANO EDDY

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO DEL CANTÓN PUERTO LÓPEZ DE LA PROVINCIA DE MANABÍ, AÑO 2019.”

UBICACIÓN: Salango -Cantón Puerto López - Provincia de Manabí

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: M3

RUBRO: MURO DE H.S. fc=210 kg/cm2

DETALLE:

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
HERRAMIENTAS MENORES (5 % M.O.)					4,10
HORMIGONERA 1 SACO	1,00	3,50	3,50	0,500	7,00
VIBRADOR DE HORMIGÓN	1,00	3,00	3,00	0,500	6,00
SUBTOTAL M					17,10

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/H B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
MAESTRO DE OBRA	1,00	3,66	3,66	0,500	7,32
CARPINTERO	1,00	3,30	3,30	0,500	6,60
AYUDANTE CARPINTERO	1,00	2,13	2,13	0,500	4,26
ALBAÑIL	1,00	3,30	3,30	0,500	6,60
AYUD.DE ALBAÑIL	1,00	2,50	2,50	0,500	5,00
PEÓN	8,00	3,26	26,08	0,500	52,16
SUBTOTAL N					81,94

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO
CEMENTO	KG	350,00	0,13	45,50
ARENA	M3	0,62	3,50	2,17
RIPIO	M3	0,95	8,00	7,60
AGUA	M3	0,18	0,70	0,13
ENCOFRADO	M2	1,00	4,80	4,80
IMPERSAN D-M, IMPERMEAB Y PLASTIFICANTE	KG	1,50	1,06	1,59
TABLAS DE ENCOFRADO DE 1"X 4,20 ML.	U	2,81	2,80	7,87
CUARTONES DE ENCOFRADO 4,20 ML	U	2,81	1,80	5,06
CLAVOS DE 2 " A 31/2"	KG	1,50	2,13	3,20
CAÑA ROLLIZA 6 MT.	U	0,67	1,34	0,90
ACERO DE REFUERZO FC=4200KG/CM2	KG	2,00	1,30	2,60
SUBTOTAL O				81,40

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
ARENA	M3	0,62	1,00	0,62
RIPIO	M3	0,95	8,60	8,17
MATERIAL DE ENCOFRADO	GLB.	1,00	2,00	2,00
SUBTOTAL O				10,79

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	191,23
INDIRECTOS Y UTILIDADES 22%	34,42
(OTROS INDIRECTOS 3%)	3,82
COSTO TOTAL DEL RUBRO	229,48
VALOR OFERTADO	229,48

REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO

AUTORES: FIESTAS ESAUD Y ZAMBRANO EDDY

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO DEL CANTÓN PUERTO LÓPEZ DE LA PROVINCIA DE MANABÍ, AÑO 2019.”

UBICACIÓN: Salango -Cantón Puerto López - Provincia de Manabí

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m³

RUBRO: Suministro y colocación con Piedra Escollera
DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R	
HERRAMIENTAS MENORES (5 % M.O.) EXCAVADORA 115 HP/1,0 M3	1,00	40,0 0	40,00	70,000	0,01 0,57	
SUBTOTAL M					0,58	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/H B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R	
OEP EXCAVADORA	1,00	3,66	3,66	70,000	0,05	
AYUDANTE DE EQUIPO/MEC.	1,00	2,13	2,13	70,000	0,03	
PEÓN	3,00	3,26	9,78	70,000	0,14	
SUBTOTAL N					0,22	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO		
PIEDRA ESCOLLERA (800-1400MM)	M3	1,20	11,37	13,64		
SUBTOTAL O					13,64	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
PIEDRA ESCOLLERA (800-1400MM)	M3	1,20	8,60	10,32		
SUBTOTAL O					10,32	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					24,77	
INDIRECTOS Y UTILIDADES 22%					4,46	
(OTROS INDIRECTOS 3%)					0,50	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					29,72	
VALOR OFERTADO					29,72	

REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO

AUTORES: FIESTAS ESAUD Y ZAMBRANO EDDY

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO DEL CANTÓN PUERTO LÓPEZ DE LA PROVINCIA DE MANABÍ, AÑO 2019.”

UBICACIÓN: Salango -Cantón Puerto López - Provincia de Manabí

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: U

RUBRO: Sumideros
DETALLE:

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
HERRAMIENTAS MENORES (5 % M.O.) CONCRETERA DE 1 SACO	1,00	3,00	3,00	0,500	2,98 6,00
SUBTOTAL M					8,98

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/H B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
MAESTRO DE OBRA	1,00	3,66	3,66	0,500	7,32
ALBAÑIL	2,00	3,30	6,60	0,500	13,20
PEÓN	6,00	3,26	19,56	0,500	39,12
SUBTOTAL N					59,64

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO
CEMENTO	K	133,00	0,13	17,29
ARENA	G	0,23	3,50	0,81
RIPIO	M	0,38	8,00	3,04
ACERO DE REFUERZO FC=4200KG/CM2	3	8,27	1,30	10,75
ENCOFRADO	M	1,00	4,80	4,80
	3			
	K			
	G			
	M			
	2			
SUBTOTAL O				36,69

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
ARENA	M	0,23	1,00	0,23
RIPIO	3	0,38	8,60	3,27
CEMENTO	M	133,00	0,01	0,80
	3			
	K			
	G			
SUBTOTAL O				4,30

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	109,60
INDIRECTOS Y UTILIDADES 22%	19,73
(OTROS INDIRECTOS 3%)	2,19
COSTO TOTAL DEL RUBRO	131,52
VALOR OFERTADO	131,52

REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO

AUTORES: FIESTAS ESAUD Y ZAMBRANO EDDY

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO DEL CANTÓN PUERTO LÓPEZ DE LA PROVINCIA DE MANABÍ, AÑO 2019.”

UBICACIÓN: Salango -Cantón Puerto López - Provincia de Manabí

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: U

RUBRO: DESMONTAJE DE POSTE CON RETIRO DE COMPONENTES
DETALLE:

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
HERRAMIENTAS MENORES (5 % M.O.)					2,53
GRUA	0,25	25,00	6,25	3,000	18,75

SUBTOTALM

21,28

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/H B	COSTO HORA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
MAESTRO ELECTRICISTA	1,00	3,60	3,60	3,000	10,80
ESPECIALIZADO ELECTRICISTA	1,00	3,50	3,50	3,000	10,50
PEON	3,00	3,26	9,78	3,000	29,34

SUBTOTALN

50,64

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO

SUBTOTAL O

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO

SUBTOTAL O

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	71,92
INDIRECTOS Y UTILIDADES 22%	15,82
(OTROS INDIRECTOS 3%)	2,16
COSTO TOTAL DEL RUBRO	89,90
VALOR OFERTADO	89,90

REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO

AUTORES: FIESTAS ESAUD Y ZAMBRANO EDDY

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO DEL CANTÓN PUERTO LÓPEZ DE LA PROVINCIA DE MANABÍ, AÑO 2019.”

UBICACIÓN: Salango -Cantón Puerto López - Provincia de Manabí

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: U

RUBRO: POSTE DE HORMIGON ARMADO DE 9 M 350 KG
DETALLE:

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
HERRAMIENTAS MENORES (5 % M.O.)					1,93
GRUA	0,25	25,00	6,25	2,394	14,96
SUBTOTAL M					16,89

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/H B	COSTO HORA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
MAESTRO ELECTRICISTA	1,00	3,50	3,50	2,394	8,38
ESPECIALIZADO ELECTRICISTA	1,00	3,60	3,60	2,394	8,62
AYUDANTE ELECTRICISTA	3,00	3,00	9,00	2,394	21,54
SUBTOTAL N					38,54

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
POSTE H.A. 12 M 350KG	U	1,00	240,00	240,00
SUBTOTAL O				240,00

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	295,43
INDIRECTOS Y UTILIDADES 22%	64,99
(OTROS INDIRECTOS 3%)	8,86
COSTO TOTAL DEL RUBRO	369,28
VALOR OFERTADO	369,28

REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO

AUTORES: FIESTAS ESAUD Y ZAMBRANO EDDY

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO DEL CANTÓN PUERTO LÓPEZ DE LA PROVINCIA DE MANABÍ, AÑO 2019.”

UBICACIÓN: Salango -Cantón Puerto López - Provincia de Manabí

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: ML

RUBRO: CABLEADO DE MEDIA Y BAJA TENSION + ALUMBRADO

DETALLE:

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
HERRAMIENTAS MENORES (5 % M.O.)					0,08

SUBTOTAL M 0,08

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/H B	COSTO HORA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
	1,00	3,60	3,60	0,100	0,36
	1,00	3,50	3,50	0,100	0,35
	3,00	3,26	9,78	0,100	0,98

SUBTOTAL N 1,69

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
	M	1,02	9,87	10,07
	M	1,02	3,28	3,35

SUBTOTAL O 13,42

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO

SUBTOTAL O

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	15,19
INDIRECTOS Y UTILIDADES 22%	3,34
(OTROS INDIRECTOS 3%)	0,46
COSTO TOTAL DEL RUBRO	18,99
VALOR OFERTADO	18,99

REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO

AUTORES: FIESTAS ESAUD Y ZAMBRANO EDDY

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO DEL CANTÓN PUERTO LÓPEZ DE LA PROVINCIA DE MANABÍ, AÑO 2019.”

UBICACIÓN: Salango -Cantón Puerto López - Provincia de Manabí

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: U

RUBRO: LUMINARIA SIMPLE EN POSTE DE 9M Y (A DOBLE ALTURA) EN POSTE DE 9 a 8 M
DETALLE:

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
HERRAMIENTAS MENORES (5% M.O.)					3,75
SUBTOTAL M					3,75

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/H B	COSTO HORA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
MAESTRO ELECTRICISTA	1,00	3,60	3,60	5,500	19,80
ESPECIALIZADO ELECTRICISTA	1,00	3,50	3,50	5,500	19,25
AYUDANTE ELECTRICISTA	2,00	3,26	6,52	5,500	35,86
SUBTOTAL N					74,91

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Philips BGP704 1 XLED100-4S/830 DS50 1XLED100-4S/830	U	1,00	182,56	182,56
SUBTOTAL O				182,56

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	261,22
INDIRECTOS Y UTILIDADES 22%	57,47
(OTROS INDIRECTOS 3%)	7,84
COSTO TOTAL DEL RUBRO	326,52
VALOR OFERTADO	326,52

REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO

AUTORES: FIESTAS ESAUD Y ZAMBRANO EDDY

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO DEL CANTÓN PUERTO LÓPEZ DE LA PROVINCIA DE MANABÍ, AÑO 2019.”

UBICACIÓN: Salango -Cantón Puerto López - Provincia de Manabí

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m3

RUBRO: JARDINERA
DETALLE:

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
HERRAMIENTAS MENORES (5 % M.O.)					2,81
HORMIGONERA 1 SACO	1,00	3,50	3,50	0,700	5,00
VIBRADOR DE HORMIGÓN	1,00	3,00	3,00	0,700	4,29
SUBTOTAL M					12,09

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/H B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
MAESTRO DE OBRA	1,00	3,66	3,66	0,700	5,23
OP. EQUIPO LIVIANO	2,00	3,50	7,00	0,700	10,00
ALBAÑIL	1,00	3,30	3,30	0,700	4,71
AYUD.DE ALBAÑIL	1,00	2,50	2,50	0,700	3,57
CARPINTERO	1,00	3,30	3,30	0,700	4,71
PEÓN	6,00	3,26	19,56	0,700	27,94
SUBTOTAL N					56,17

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO
CEMENTO	KG	370,00	0,13	48,10
ARENA	M3	0,64	3,50	2,24
RIPIO	M3	1,10	8,00	8,80
AGUA	M3	0,18	0,70	0,13
ENCOFRADO	M2	5,00	4,80	24,00
PLASTOCRETE DM	KG	1,60	1,12	1,79
CLAVOS DE 2 " A 31/2"	KG	1,00	2,13	2,13
PLANTA HERBACEA	U	24,00	1,00	24,00
MATERIAL DE PRESTAMO	M3	32,00	0,10	3,20
SUBTOTAL O				114,

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
ARENA	M3	0,64	1,00	0,64
RIPIO	M3	1,10	8,60	9,46
CEMENTO	KG	370,00	0,01	2,22
SUBTOTAL O				12,32

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	194,97
INDIRECTOS Y UTILIDADES 22%	35,10
(OTROS INDIRECTOS 3%)	3,90
COSTO TOTAL DEL RUBRO	233,97
VALOR OFERTADO	233,97

REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO

AUTORES: FIESTAS ESAUD Y ZAMBRANO EDDY

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO DEL CANTÓN PUERTO LÓPEZ DE LA PROVINCIA DE MANABÍ, AÑO 2019.”

UBICACIÓN: Salango -Cantón Puerto López - Provincia de Manabí

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: U

RUBRO: BANCAS DE HORMIGON Y MADERA
DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
HERRAMIENTAS MENORES (5 % M.O.)					4,24
SUBTOTAL M					4,24
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/H B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
MAESTRO DE OBRA	1,00	3,66	3,66	0,120	30,50
PEÓN	2,00	3,26	6,52	0,120	54,33
SUBTOTAL N					84,83
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO	
BANCAS DE HORMIGON Y MADERA	GBL.	1,00	80,00	80,00	
SUBTOTAL O					80,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
SUBTOTAL O					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					169,08
INDIRECTOS Y UTILIDADES 22%					30,43
(OTROS INDIRECTOS 3%)					3,38
COSTO TOTAL DEL RUBRO					202,89
VALOR OFERTADO					202,89

REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO

AUTORES: FIESTAS ESAUD Y ZAMBRANO EDDY

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO DEL CANTÓN PUERTO LÓPEZ DE LA PROVINCIA DE MANABÍ, AÑO 2019.”

UBICACIÓN: Salango -Cantón Puerto López - Provincia de Manabí

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: U

**RUBRO: VALLAS INFORMACIÓN SOBRE PELIGRO, DESVIO DE VIA, HOMBRE
DETALLE:**

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
HERRAMIENTAS MENORES (5 % M.O.)					1,27
SUBTOTAL M					1,27

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/H B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
PEÓN	2,00	3,26	6,52	0,400	16,30
MAESTRO DE OBRA	1,00	3,66	3,66	0,400	9,15
SUBTOTAL N					25,45

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO
LETRERO IDENTIFICATIVO ADHESIVO	U	2,00	11,00	22,00
MARCO DE TOOL DE 1.50X0.40 INC. TRÍPODE	U	1,00	30,00	30,00
SUBTOTAL O				52,00

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	78,72
INDIRECTOS Y UTILIDADES 22%	14,17
(OTROS INDIRECTOS 3%)	1,57
COSTO TOTAL DEL RUBRO	94,47
VALOR OFERTADO	94,47

REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO

AUTORES: FIESTAS ESAUD Y ZAMBRANO EDDY

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO DEL CANTÓN PUERTO LÓPEZ DE LA PROVINCIA DE MANABÍ, AÑO 2019.”

UBICACIÓN: Salango -Cantón Puerto López - Provincia de Manabí

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: ROLLO

RUBRO: CINTA DE SEGURIDAD (PELIGRO)
DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
HERRAMIENTAS MENORES (5 % M.O.)					0,16
SUBTOTAL M					0,16
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/H B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
PEÓN	1,00	3,26	3,26	1,000	3,26
SUBTOTAL N					3,26
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO	
CINTA PLÁSTICA PARA PRECAUCIÓN	ML	20,00	0,20	4,00	
SUBTOTAL O					4,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
SUBTOTAL O					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7,42
INDIRECTOS Y UTILIDADES 22%					1,34
(OTROS INDIRECTOS 3%)					0,15
COSTO TOTAL DEL RUBRO					8,91
VALOR OFERTADO					8,91

REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO

AUTORES: FIESTAS ESAUD Y ZAMBRANO EDDY

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO DEL CANTÓN PUERTO LÓPEZ DE LA PROVINCIA DE MANABÍ, AÑO 2019.”

UBICACIÓN: Salango -Cantón Puerto López - Provincia de Manabí

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: M3

RUBRO: CONTROL DE POLVO
DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
HERRAMIENTAS MENORES (5 % M.O.) TANQUERO DE 5000 Litros	1,00	18,0 0	18,00	15,000	0,04 1,20
SUBTOTAL M					1,24
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/H B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
PEÓN	3,00	3,26	9,78	15,000	0,65
CHOFER LICENCIA TIPO E	1,00	2,63	2,63	15,000	0,18
SUBTOTAL N					0,83
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO	
AGUA	M3	1,00	0,70	0,70	
SUBTOTAL O					0,70
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
SUBTOTAL O					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,77
INDIRECTOS Y UTILIDADES 22%					0,50
(OTROS INDIRECTOS 3%)					0,06
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3,32
VALOR OFERTADO					3,32

REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO

AUTORES: FIESTAS ESAUD Y ZAMBRANO EDDY

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO DEL CANTÓN PUERTO LÓPEZ DE LA PROVINCIA DE MANABÍ, AÑO 2019.”

UBICACIÓN: Salango -Cantón Puerto López - Provincia de Manabí

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: U

RUBRO: CONOS DE SEGURIDAD
DETALLE:

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
HERRAMIENTAS MENORES (5 % M.O.)					0,16
SUBTOTAL M					0,16

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/H B	COSTO HORA C=	RENDIMIENTO R	COSTO D= C*R
PEÓN	1,00	3,26	3,26	1,000	3,26
SUBTOTAL N					3,26

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO
CONOS DE SEGURIDAD	U	1,00	9,00	9,00
SUBTOTAL O				9,00

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	12,42
INDIRECTOS Y UTILIDADES 22%	2,24
(OTROS INDIRECTOS 3%)	0,25
COSTO TOTAL DEL RUBRO	14,91
VALOR OFERTADO	14,91

3.5. Medidas ambientales

3.5.1. Evaluación de impacto ambiental

El diagnóstico realizado aporta información sobre la ubicación, características de la obra proyectada para el rediseño del malecón de la parroquia Salango del cantón Puerto López, accesos, servicios básicos, entre otros.

3.5.2. Metodología de evaluación de impactos

Para la evaluación de impactos se utilizará el método matricial que basa su análisis en las acciones que a continuación se describen:

- Identificación de las actividades del proyecto que podrían generar impactos al medio ambiente.
- Identificación de las partes ambientales que son factores capaces de ser impactados por la ejecución de la obra.
- Predicción que estas acciones tendrán sobre los componentes ambientales y más específicamente sobre cada factor ambiental en la matriz, incluyendo aspectos abióticos, bióticos, socioeconómicos y culturales.

Con el propósito de cubrir las características de las actividades que se presentarán en el malecón, se realizó un matriz de interacción de doble entrada: en las cuales encontramos las actividades específicas de la obra contra los componentes ambientales específicos presentes en el área de influencia del proyecto.

3.5.3. Factores ambientales

Se elaboró una lista de factores ambientales que pudiesen resultar susceptibles de recibir impactos, estos se presentan en las matrices de identificación de valoración cualitativa que se utilizarán para la valoración final.

3.5.4. Acciones del proyecto

Con el mismo procedimiento de análisis se definió las acciones de las actividades que podrían ocasionar impactos en los factores ambientales, las acciones seleccionadas se presentan en las matrices de identificación, valoración cualitativa.

Para el análisis de esta matriz se considerarán las actividades que se realizarán en el desarrollo del proyecto y los componentes ambientales susceptibles de afectación.

3.5.5. Etapa de construcción

1. Circulación de maquinaria pesada
2. Transporte de materiales de construcción
3. Excavación y desalojo de tierra
4. Drenaje y evacuación de aguas lluvias
5. Provisión de materiales de construcción
6. Construcción del sistema de alumbrado eléctrico
7. Eliminación de material sobrante y desechos

3.5.6. Etapa de funcionamiento

1. Afluencia de visitantes
2. Incremento de los desechos sólidos
3. Generación de actividades comerciales

3.5.7. Componentes ambientales

- Suelo
- Agua
- Aire
- Flora
- Recursos sociales

- Recursos económicos
- Factor Humano

Indicadores de impactos ambientales

Los componentes ambientales contemplados en esta categoría comprenden el suelo, agua y aire.

En cuanto al Suelo, por encontrarse en la franja costera, y por realización de actividades que implican remoción de suelo, podrían generar afectaciones por producto de la excavación. Ocupación de áreas destinadas a disposición de materiales de construcción y de escombros.

El agua del mar y superficial, por modificaciones del drenaje que podría generarse durante la construcción de la estructura. Aporte de nutrientes, aceites, grasa.

El recurso Aire afectado en su calidad existente por emisión de partículas durante la fase de construcción de los diversos componentes, (motores de combustión interna de la maquinaria a utilizar). Desprendimiento de polvo sedimentable por fuentes móviles al realizar excavación, contaminación por ruido y vibración (maquinaria).

En el funcionamiento del malecón, se considera la generación de desechos sólidos, afluencia de personas que generan todo tipo de desechos, cotización del tránsito entre otros.

Como elementos principales para determinar las repercusiones del proyecto sobre el bienestar social de la comunidad se considera:

Componente Estético relacionado a la alteración del paisaje y/o afectación a la playa por las acciones constructivas, de funcionamiento y mantenimiento.

La salud pública y la calidad de vida, por el deterioro de la calidad del aire (ruido, vibraciones, polvo sedimentado) en molestias ocasionadas a la población durante la fase de construcción.

En la fase de construcción los impactos sobre la salud pública están en relación con las molestias que se pueden generar en la población, ya que los habitantes de este sector durante el tiempo que se desarrolle la fase de construcción, estarán expuestos a la presencia del polvo; y a las molestias producidas por el ruido y las vibraciones, generados por las actividades de apertura de zanjas, instalación de tuberías y circulación de maquinaria pesada por las calles de la parroquia.

También es factible que se tenga incidencia sobre la salud ocupacional, aunque será evaluable cuando se detecten implicaciones directas desprendidas de las operaciones técnico-funcionales del proyecto sobre los trabajadores. No obstante, también se generarán impactos positivos al disponer de un malecón funcional, eficiente, eficaz e higiénico.

El tránsito vehicular y flujo peatonal, será afectado por las incomodidades causadas durante la construcción con alargamiento de tiempo de recorrido y probabilidad de ocurrencia de accidentes.

Alteración de la capa de rodadura y material de recubrimiento (apertura de zanjas).

En relación a empleo por generación de demanda de mano de obra local.

Respecto a los servicios públicos se puede indicar que el proyecto ocasionaría molestias en cuanto a redes actuales de agua potable, alcantarillado sanitario, telefonía, así como las rutas de aseo urbano y recolección de basura.

3.5.8. Parámetros de evaluación cualitativa

Una vez construida la matriz causa-efecto, se definió las interacciones existentes mediante el análisis de cada acción considerada con cada uno de los factores ambientales.

Una vez identificadas las interacciones, se calificó cada una de éstas en la matriz cualitativa de Leopold, utilizando criterios que se presentan.

Tipo de Impacto

- El efecto de la acción sobre el factor se califica como:
- Beneficiosa (B), si ella mejora las condiciones del factor.
- Perjudicial (P) si esa produce un efecto negativo en el factor.

Área de influencia

- El impacto se calificará en cuanto a su influencia en:
- Puntual (a).
- Local (b).
- Regional (c).

Importancia del Impacto

- Se la calificó como impacto de Importancia:
- Baja (1) cuando no afecta mayor mente al factor.
- Media (2) cuando afecta de forma moderada al factor.
- Alta (3) cuando la acción producirá un efecto grande en el factor.

Duración

- En función al tiempo que dure el impacto por efectos de la acción se lo calificará como:
- Temporal (t).
- Media (m).
- Permanente (p).

Probabilidad de Ocurrencia o Certidumbre

- La probabilidad de ocurrencia del impacto se lo definirá como:
- Alta (A) cuando se conoce que va a producir con bastante certeza, pero no se conoce cuándo.
- Media (M) cuando el impacto tiene la probabilidad de ocurrir o no ocurrir es casi igual.
- Baja (B) cuando muestra una mayor tendencia a no ocurrir.

Reversibilidad

- Los impactos se han clasificado en:
- Reversible (R) cuando el factor afectado es susceptible de regresar a su estado inicial.
- Irreversible (I) cuando el impacto impide al factor volver a su estado inicial.

Atenuación

- Referido sólo a los impactos negativos, clasificados en:
- Mitigable (m) cuando el impacto a través de medidas de mitigación puede disminuirse y/o eliminarse.
- No Atenuable (n) cuando no es posible recuperar al factor y es necesario compensar y/o indemnizar al factor.

PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN (MATRIZ CUALITATIVA)

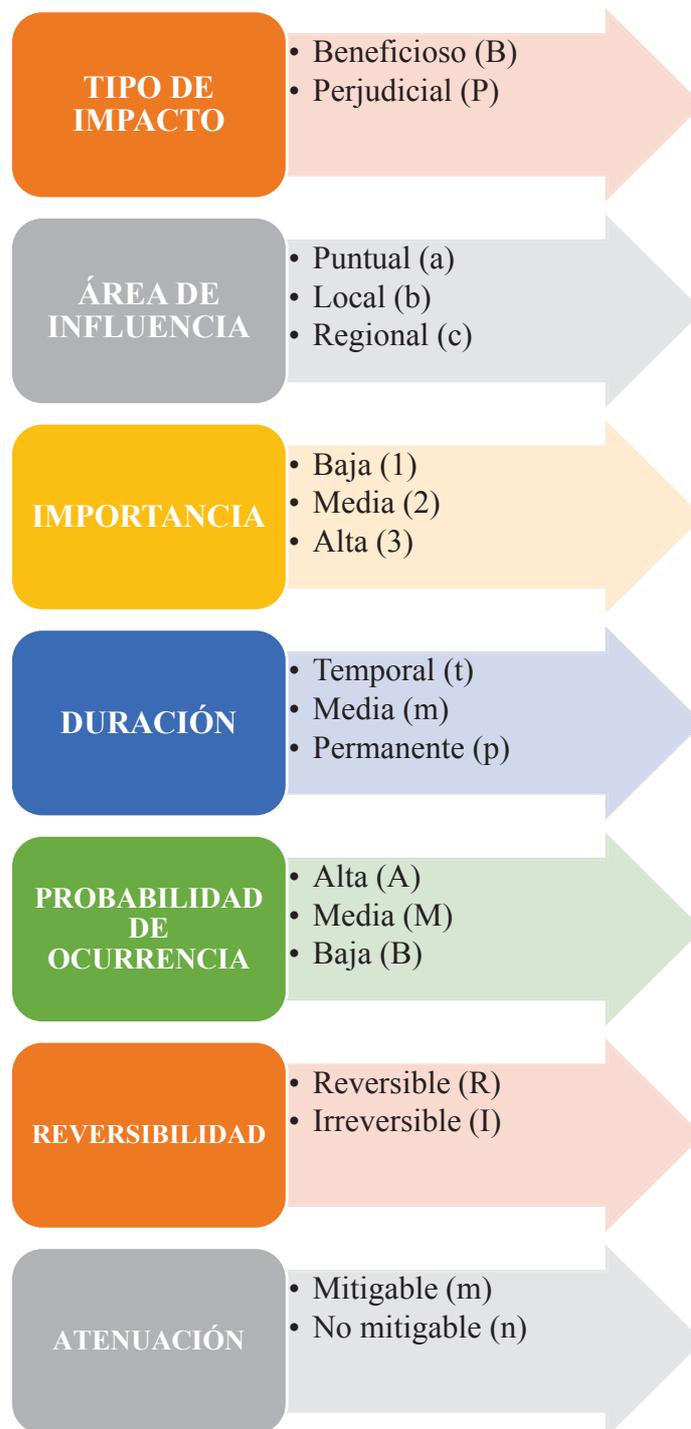


Tabla 46 - Matriz de valoración cualitativa de impactos ambientales

COMPONENTE	FACTOR	ACCIONES SELECCIONADAS												
		ETAPA DE CONSTRUCCION							ETAPA DE OPERACION					
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3			
SUELO	Uso del suelo	Pa1tAI n	Pa1tAI n	Pa1tA In										
AGUA	Afectación aguas superficiales y marinas		Pa1tAI n	Pa1tA In	Pa1tAI n									
AIRE	Emisión de gases	Pa1tAR m	Pa1tAR m	Pa1tA Rm	Pa1tAR m				Pa1tARm					
	Material particulado	Pa1tAR m	Pa1tAR m	Pa1tA Rm	Pa1tAR m				Pa1tARm					
	Ruido y vibraciones	Pa1tAR m	Pa1tAR m	Pa1tA Rm	Pa1tAR m	Pa1tAR m			Pa1tARm					
RECURSOS SOCIALES	Empleo - ingresos		Bb3tAR M	Bb3tA RM	Bb3tAR M			Bb3tAR M		Bb3tAR M			Bb3tAR M	
ECONOMIA	Construcciones e infraestructura				Bb3tAR M	Bb3tAR M	Bb3tAR M							
	Actividades económicas			Bb3tA RM	Bb3tAR M	Bb3tAR M	Bb3tAR M			Bb3tAR M				
HUMANO	Nivel de vida									Bb3tAR M			Bb3tAR M	
	Aceptación social									Bb3tA RM			Bb3tA RM	

Fuente: Autores

3.5.9. Análisis de la matriz de valoración cualitativa

Impactos positivos:

Generación de fuente de trabajo para los habitantes de la parroquia Salango, del cantón Puerto López y de la Provincia, por la comercialización de productos y en las tareas operacionales y administrativas del malecón, así como en los trabajos de servicios prestados por el mismo.

Un buen manejo del abastecimiento de agua potable, adecuada gestión de la recolección y descarga de las aguas servidas y un eficiente manejo de los residuos sólidos, generarán buenas condiciones de salud para los comerciantes y usuarios, disponiéndose de esa manera de un servicio eficiente que contribuya a mejorar la calidad de vida y la salud pública.

La disponibilidad de un servicio eficiente, de una estructura moderna y condiciones de salubridad adecuadas impactarán positivamente en el paisaje local, además, en la plusvalía de los terrenos, viviendas y locales comerciales cercanos al malecón.

Impactos negativos:

Dificultad en la movilización tanto de peatones como de vehículos a causa de la construcción del proyecto, especialmente por el movimiento de maquinaria, desalojo de tierra, escombros y construcción de instalaciones. Esta actividad podría afectar la calidad del aire por generación de polvo y ocurrencia de ruido y vibraciones dando afectaciones y molestias a la población local y visitantes (turistas).

El paisaje local en forma temporal se verá afectado durante la construcción.

Un deficiente abastecimiento de agua potable, de la gestión de la recolección y descarga de las aguas servidas y del manejo de residuos sólidos, generan adversas condiciones de salud para los habitantes y turistas de Salango, disponiéndose de esa manera de un servicio ineficiente y antihigiénico que impacta negativamente en la calidad de vida, en la salud pública, en el nivel de ventas e inclusive en la disminución de turistas.

3.6. Presupuesto

REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO

AUTORES FIESTAS ESAUD Y ZAMBRANO EDDY

PROYECTO: ANÁLISIS Y REDISEÑO DEL MALECÓN TURÍSTICO DE LA PARROQUIA DE SALANGO DEL CANTÓN PUERTO LÓPEZ DE LA PROVINCIA DE MANABÍ, AÑO 2019."

UBICACIÓN Salango -Cantón Puerto López - Provincia de Manabí

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U. USD	TOTAL USD
1,00	OBRAS PRELIMINARES				
1,10	INSTALACIONES PROVISIONALES	GBL	1,00	4.883,69	4.883,69
1,20	LETRERO DE OBRA	U	1,00	903,09	903,09
2,00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
2,10	LIMPIEZA Y DESBROCE	HA	0,58	279,02	160,81
2,20	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	M2	5763,55	1,16	6.685,72
2,30	EXCAVACIÓN Y DESALOJO A MÁQUINA	M3	12.201,21	3,47	42.338,20
3,00	REPARACION E INTALACIONES HIDROSANITARIAS				
3,10	REPARACIÓN INST. EXISTENTE AA.PP.	U	80,00	18,10	1.448,00
3,20	REPARACIÓN DE ACOMETIDA AA.SS.	U	80,00	20,92	1.673,60
3,30	TIRANTE DE AGUAS LLUVIAS CON TUBERIA DE HORMIGONPARA ALCANTARILLADO PLUVIAL Ø 200 MM	ML	300,00	10,02	3.006,00
3,40	GUIA DOMICILIARIA DE 1/2"	U	25,00	24,72	618,00
3,50	TUBERÍA PARA TENDIDO ELÉCTRICO SUBTERRÁNEO	ML	339,10	23,79	8.067,19
3,60	ACABADO DE OBRA BÁSICA	M2	4.945,72	0,40	1.978,29
4,00	ACERAS, BORDILLOS Y CALZADA				
4,10	RELLENO LASTRE HIDROCOMP. MANUAL EN ACERA (Incluye Transporte)	M3	271,40	18,14	4.923,20
4,20	RELLENO DE SUELO SELECCIONADO (FILTRANTE) E= 0.50	M3	1.794,37	22,53	40.427,16
4,30	RELLENO DE SUB-BASE GRANULAR CLASE 3 E= 0.25M	M3	897,19	24,26	21.765,83
4,40	RELLENO DE BASE CLASE 1-A E= 0.20M	M3	717,80	24,69	17.722,43
4,50	HORMIGÓN SIMPLE FC=210 KG/CM2 EN ACERAS	M3	151,46	183,54	27.798,42
4,60	BORDILLO DE H.S. CINTA GOTERA FC=210 KG/CM2	ML	318,50	21,99	7.003,82
4,70	CAMA DE POLVO DE PIEDRA INCLUYE EMPORADA ARENA PARA EL ADOQUINADO	M3	529,85	10,06	5.330,29
4,80	ADOQUIN VEH. C#2 H=0.10M RO/AM	M2	3.588,75	27,51	98.726,51
5,00	MUROS				
5,10	MURO DE H.A. FC=240 KG	M3	268,15	229,48	61.535,06
5,20	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN CON PIEDRA ESCOLLERA	M3	2.365,71	29,72	70.309,04
6,00	OBRAS DE DRENAJE				
6,00	SUMIDEROS	U	13,00	131,52	1.709,76
7,00	PROYECTO ELECTRICO				
7,10	DESMONTAJE DE POSTE CON RETIRO DE COMPONENTES	U	10,00	89,90	899,00
7,20	MONTAJE DE POSTE DE HORMIGON ARMADO DE 9 M 350 KG	U	22,00	369,28	8.124,16
7,30	CABLEADO DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN + ALUMBRADO	ML	830	18,99	15.761,70
7,40	LUMINARIA SIMPLE EN POSTE DE 9M Y (A DOBLE ALTURA) EN POSTE DE 9 a 8M	U	33,00	326,52	10.775,16
8,00	EQUIPAMIENTO URBANO				
8,10	JARDINERA	U	8,00	233,97	1.871,76
8,20	BANCAS	U	8,00	202,89	1.623,12
9,00	MEDIDAS AMBIENTALES				
9,10	VALLAS INFORMACIÓN SOBRE PELIGRO, DESVIO DE VIA, HOMBRES TRABAJANDO	U	3,00	94,47	283,41
9,20	CINTA DE SEGURIDAD (PELIGRO)	ROLLO	20,00	8,91	178,20
9,30	CONOS DE SEGURIDAD	U	20,00	14,91	298,20
9,40	CONTROL DE POLVO	M3	3.588,74	3,32	11.914,62
				TOTAL=	474.956,66

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

SON: CUATROCIENTOS SETENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y SEIS DÓLARES CON SESENTA Y SEIS CENTAVOS + IVA

Salango- Enero del 2020

FIESTAS ESAUD Y ZAMBRANO EDDY

AUTORES

3.8. Especificaciones técnicas

Obra: Reconstrucción del malecón SALANGO

3.8.1. Replanteo y nivelación

3.8.1.1. Descripción

La Nivelación y el replanteo de la obra y demás, se realizará de acuerdo a los planos, a las presentes descripciones, indicaciones y mandatos del Ingeniero Fiscalizador. Consistirá en la ubicación, en el sitio y a la nivelación de acuerdo con los planos, esto servirá para determinar cotas y alineamiento de la Obra.

3.8.1.2. Procedimientos de trabajo

El trabajo será ejecutado con aparatos topográficos por personal capacitado y experimentado en el tema, según los datos topográficos que constan como anexo en la memoria técnica; y a lo indicado en los planos de construcción.

3.8.1.3. Medición

Será medido en metro cuadrado (m²), determinándose en obra, la cantidad realmente trabajada por el constructor.

3.8.2. Excavación y desalojo manual

3.8.2.1. Descripción

Se conocerá como excavación manual en general, el quitar y excavar la tierra así sean otros materiales según las predicciones de planos estructurales, arquitectónicos y de detalle, sin el uso de maquinaria, y para pocos volúmenes, que no se puedan realizar por medios mecánicos.

3.8.2.2. Procedimientos de trabajo

Conformar espacios menores para alojar cimentaciones, hormigones, y secciones correspondientes a sistemas eléctricos, hidráulicos o sanitarios, según planos del proyecto e indicaciones de fiscalización.

3.8.2.3. Medición

Será medido en metros cúbicos (m³)

3.8.3. Excavación y desalojo de maquina

3.8.3.1. Descripción

Se tomará en cuenta la limpieza del manto vegetal y el retiro de grandes volúmenes de suelo y de otros materiales existentes en el mismo, por medio de la utilización de equipos mecánicos.

3.8.3.2. Procedimientos de trabajo

La meta será el crear espacios para alojar cimentaciones, hormigones, eléctricos, zanjas correspondientes a los sistemas hidráulicos o sanitarios, según las indicaciones de estudios de suelos, planos estructurales, arquitectónicos y de instalaciones.

3.8.3.3. Medición

Será medido en metro cúbico (m³).

3.8.4. Acabado de obra básica

3.8.5. Definición

El acabado de obra básica significara en dar por finiquitado el fondo de canales en toda su longitud con los lineamientos establecidos, secciones transversales y pendientes señalados por el fiscalizador o por los planos.

En cualquier caso, esta especificación se ceñirá a las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes, MOP-001-F-2002, Tomo I, Sección 308.

El rubro se lo ejecutara con un equipo compuesto moto niveladora, rodillo, tanquero y un equipo de topografía.

3.8.6. Medición y pago

La suma a pagarse por la conclusión de la obra básica existente, será el número de metros cuadrados que dé han medido a lo largo del eje de la canal que estén en concordancia a los requerimientos de los documentos pactados y del fiscalizador. Antes del desembolso la fiscalización deberá realizar la medición correspondiente y las pruebas de control de calidad que sean necesarias.

3.8.7. Tubería de hormigón para alcantarillado pluvial

3.8.7.1. Descripción

Toda instalación o reparación para canalizar y desalojar las aguas lluvias de una edificación o construcción, se realiza normalmente para que trabaje a gravedad (a la presión atmosférica),

3.8.7.2. Procedimientos de trabajo

La ejecución de las tuberías es asegurar condiciones de funcionamiento con la instalación adecuada con mano de obra calificada, teniendo muy en cuenta la pendiente a la que es colocada., rigiéndose a los planos de instalaciones y a los requerimientos de la fiscalización.

3.8.8. Sumidero con rejilla, tapa y dintel de H.S. $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$, $d=200 \text{ mm}$.

3.8.8.1. Descripción

Se entiende por construcción de sumideros, a las operaciones que debe ejecutar el constructor para colocar en obra la tubería que une la tubería de hormigón con el sumidero de calzada debidamente dicho.

3.8.8.2. Especificaciones

Serán construidos en los sitios indicados en los planos, de acuerdo a los perfiles longitudinales y transversales detallados en los planos; estarán localizados en la parte más baja de la calzada beneficiando la concentración de aguas lluvias de forma rápida y contigua.

Los sumideros de calzada deberán ser ubicados junto al bordillo o cinta gotera, y normalmente al iniciarse la curva de las esquinas. Serán utilizados toda la longitud de la calle del malecón donde las pendientes serán del 2 al 4‰ especialmente en las mayores al 4‰.

El sifón del sumidero construirá con un hormigón simple $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$ y se conectarán directamente al canal cerrado; el tubo de conexión tendrá que quedar perfectamente recortado en la pared interior del canal formando con éste una superficie lisa. La salida del sifón deberá poseer un diámetro interior de 200 mm. para poder unir a la tubería de conexión y estar en la dirección en que se va a colocar la tubería.

Para la conexión del canal no se emplearán piezas especiales y exclusivamente se preverá el orificio en el mismo, a fin de obtener la conexión mencionado, el mismo que deberá ser perfectamente realizado con mortero.

La tubería de conexión del sumidero será de 200 mm. de diámetro.

La pendiente no será menor del 2% ni mayor del 20%.

Se deberá tener mucho cuidado en los niveles.

Se determinará directamente en obra el número de sumideros construidos de acuerdo al proyecto y/o las órdenes del fiscalizador.

3.8.9. Relleno lastre hidro compactado manual en acera (incluye transporte)

3.8.9.1. Descripción

Este material se obtendrá de zonas previamente calificadas y autorizadas por la fiscalización de la obra.

Cuando los orígenes no sean escogidas por la fiscalización, el contratista deberá realizar las correcciones necesarios para conseguir el material de mejoramiento y pagar todos los costos que estos implican, así como informar con tiempo al fiscalizador para que se realicen los ensayos y calificación del mismo.

3.8.9.2. Procedimiento de trabajo

Por ser un trabajo donde se necesita especial atención, la forma de trabajo y el equipo que se utilizara debe ser de acuerdo al siguiente procedimiento.

Las capas de mejoramiento tendrán que ser compactadas de manera igualitaria, sin importar la forma en que ubicadas.

El material adecuado será incorporado a la obra previa autorización de la fiscalización, para lo que anticipadamente se realizarán los ensayos de laboratorio respectivos.

Cada capa deberá ser humedecida para que logre el contenido de humedad óptimo, emparejada y compactada, antes de que se coloque la capa siguiente.

El proceso de compactación se deberá ajustar a lo expresado en el numeral 305-1.02.3 de las especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes del MOP-001-F 2002.

Para el trabajo de compactación, se utilizará el equipo más adecuado según sea el material que se ubique en el sitio o las especificaciones del fiscalizador. Se realizarán un número de pasadas requeridas y manipulación del material para obtener el grado de compactación deseado.

Siempre y cuando produzca una compactación adecuada se podrá emplear otro equipo de compactación que no sea el indicado anteriormente.

3.8.9.3. Medición y forma de pago

Las cuantías que se pagarán por relleno serán los metros cúbicos, de material colocados medido y medido a través de las secciones transversales finales. No se reconocerá pérdidas por consolidación y tampoco por compactación. Las cantidades se pagarán a los precios unitarios determinados en el contrato.

Estos pagos y precios establecerán la compensación por preparación del área a rellenar, tendido, provisión, transporte, hidratación y posterior compactación del material hasta que se consiga la densidad especificada, se debe tomar en cuenta la reconformación de la capa superficial, ensayos, pruebas de laboratorio.

3.8.10. Bordillo interior de hormigón $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

3.8.10.1. Descripción

Los bordillos serán de hormigón simple y resistencia determinada, los encofrados serán destinados a conformar parte integrante de la estructura para su fundición.

El fin es la construcción de bordillos de hormigón, especificados en planos estructurales del proyecto. Se incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón.

La construcción de los bordillos será medida en metro lineal (ml).

3.8.10.2. Medición y pago

La medición se la hará en unidad de volumen y su pago será por metro lineal “ml”; es decir el volumen real medido en obra y el estipulado en los planos del proyecto.

3.8.11. Bordillo de Hormigón simple cinta gotera $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

3.8.11.1. Descripción

El bordillo cinta gotera de hormigón simple será de las dimensiones estipuladas en los planos, su resistencia de 210 Kg/cm² a los 28 días, el que se conformará con juntas perpendiculares al bordillo cada 5 m., que serán rellenas con material que cumplan las especificaciones AASHO 173, el curado se lo realizará durante 7 días.

3.8.11.2. Medición

La cantidad a pagarse por este concepto serán los volúmenes medidos en obra, la unidad de medida será en (ml).

3.8.12. Guías domiciliarias ½” y reconstrucción de acometida.

3.8.12.1. Definición

Estas conexiones consisten en poner en funcionamiento las redes domiciliarias que se vean afectadas por las excavaciones durante la ejecución del proyecto.

3.8.12.2. Especificaciones

Las conexiones domiciliarias afectadas se volverán a poner en funcionamiento, para lo cual se utilizarán materiales que cumplan las normas INEN, las mismas que incluirán

todos los accesorios necesarios para que la guía quede operativa.

La longitud de nominal de la tubería será de 6m. También se podrá proporcionar otros tamaños, por acuerdo entre comprador y fabricante.

Esta tubería se podrá unir por medio de soldadura con solventes o al calor, las características, requisitos mínimos y presiones estarán cubiertos por las normas A.S.T.M. D 1785 y A.S.T.M. -D 2241-69.

3.8.12.3. Medición y pago

La reparación de guía domiciliaria será medida para fines de pago por unidad la que incluirá la totalidad de los accesorios. Al efecto se determinará directamente en la obra el número de guías reparadas que hayan sido aprobadas por el ingeniero fiscalizador.

3.8.13. Cama de polvo de piedra incluye emporación de arena para el adoquinado

3.8.13.1. Descripción

Se colocará una cama de polvo de piedra, así como una capa base de arena común para el correcto colocado y emporado de los adoquines, este material deberá ser aprobado por el Supervisor de Obras.

3.8.13.2. Procedimiento

La capa de arena tendrá un espesor de 3 a 4 cm. Deberá ser ubicada antes de que se coloquen los adoquines y será uniforme en toda la superficie; la superficie de la arena deberá quedar completa, sin huecos, rayones y sin compactación alguna.

3.8.13.3. Medición

Este ítem será medido por metros cuadrados (m²).

3.8.14. Adoquín Ornamental Peatonal $F'c = 450\text{kg/cm}^2$

3.8.14.1. Descripción

Este ítem se refiere al colocado de los adoquines, sobre la cama de arena colocada con anterioridad.

3.8.14.2. Procedimientos

Los Adoquines Ornamentales de resistencia 450 Kg/Cm^2 , se colocarán siguiendo un patrón de colocación, unos a lados de otros y con alineación; los adoquines deben ser colocados directamente en la capa de arena ya enrasada con las juntas entre adoquines lo más cerradas posibles, los espacios libres contra los confinamientos y los extremos libres se rellenarán y sellarán con hormigón simple con el mismo alineamiento. Todo adoquín que sufre algún fisuramiento durante su manipulación esta deberá sustituirse por otra nueva, este trabajo deberá contar con la autorización del supervisor.

3.8.14.3. Medición

Este ítem se medirá por metro cuadrado (m^2).

3.8.15. Muro de hormigón armado

3.8.15.1. Descripción

Es el hormigón que se utiliza en la construcción de muros de protección costera.

3.8.15.2. Procedimientos

Este hormigón será de 240 kg/cm^2 de resistencia a la compresión. Los muros se apuntalarán y aplomarán y deberán permanecer así por lo menos 48 horas. El vaciado de hormigón será cuidadoso y se debe aplicar el vibrador para que la mezcla sea uniforme. Este rubro incluye encofrado y desencofrado.

3.8.15.3. Medición

Será medido en m³ utilizando materiales como: Cemento, arena gruesa, triturado ¾", acelerante, agua, encofrado, hierro de f'y4200

Los equipos que se utilizarán serán herramientas manuales, concretera, vibrador, siendo utilizados por el maestro mayor, albañiles, ayudantes peones.

3.8.16. Suministro y colocación con piedra escollera de 1.00 a 1.80

La piedra escollera se colocará en los lugares especificados por el fiscalizador, esta debe reunir todas las condiciones, tamaños y especificaciones técnicas en resistencia, índice de plasticidad y granulometría.

Estas obras evitan el socavamiento de muros o bordillos y ayudan a proteger otras obras complementarias, y evitar desastres naturales, mediante la prevención de riesgo, la mitigación de desastres, recuperación y mejoramiento de las condiciones de vida, minimizando la condición de vulnerabilidad.

Se deberá colocar un geotextil entre núcleo y la capa de transición, para impedir la migración de los suelos finos por efectos de bombeo del oleaje. Este filtro será un geotextil del tipo NT 4000.

3.8.17. Acero de refuerzo F'y = 4200 kg/cm²

Este material en varillas, es una combinación de hierro y carbono con pequeñas cantidades de otros elementos, como manganeso, fósforo, azufre, silicio, etc. La proporción del carbono determina la dureza y resistencia del acero.

Las varillas redondas para hormigón armado serán obtenidas de laminación directa de lingotes de adecuada identificación de calor del proceso de acero básico (Siemens Martín) o acero de horno eléctrico o por el proceso de acero (Siemens Martín) ácido.

El acero de refuerzo que se emplee en las obras y su colocación se cuantifica por el número de Kg., que se coloque en obra de acuerdo con los planos del proyecto y está incluido en los precios unitarios de los elementos de hormigón armado como “muro a gravedad armado”, etc.

3.8.18. Iluminación punto de iluminación (conductor # 12 – tubería y accesorios)

3.8.18.1. Descripción

Consiste en una instalación de 110v para colocar una boquilla incandescente o lámpara fluorescente.

3.8.18.2. Procedimientos

Instalación eléctrica para 110 v, con conducción de corriente por cable # 12; con boquilla de plástico y foco 100 vatios. Los cables deberán ir a través de tubería Conduit metálica si es externa o de PVC reforzada, y nunca sin ella. La tubería empotrada en la pared será de PVC; (cuando lo disponga la fiscalización), sujeta por medio de abrazaderas metálicas, colocadas a una distancia no mayor a 1.0 m, una de otra. Incluye un interruptor con su respectiva placa, a una altura de 1.20 m, sobre el nivel del piso.

3.8.18.3. Medición

Materiales mínimos: Boquilla de plástico Bticino, cajetín profundo rectangular, cable sólido # 14 TWAG, interruptor simple ticino, placa para interruptor y tomacorriente, tubo conduit pvc pesado ½”.

Equipo mínimo: herramienta manual.

Mano de obra mínima: Maestro mayor, electricista, ayudante.

3.8.19. Acometida eléctrica

3.8.19.1. Descripción

Consiste en el suministro y tendido por medio de tres conductores # 8 de diferente color, fase neutro y conductor para la instalación a tierra; canalizada por tubería de manguera negra reforzada.

3.8.19.2. Procedimiento

Se conectan los cables al medidor, las dos fases y el neutro, que luego serán conducidos a la caja de breakers respectiva.

3.8.19.3. Medición

Serán medidos por unidad, utilizando materiales mínimos como: Cable flexible, tubo conduit pvc pesado 1", cinta aislante.

Herramientas manuales como equipos mínimos, así mismo como la mano de obra de un electricista, ayudante del electricista y peón.

3.8.20. Transformador monofásico tipo malla 25 kva con breaker

Se colocará un transformador de 25 KVA 7620/240-120V de las siguientes características.

Primario 7620V

Secundario 240-120

Refrigeración Natural y Sumergido en

Aceite Dieléctrico nuevo Libre PCB'S

Frecuencia 60 hz.

Regulación + - 2.5% derivaciones en cambio de voltaje

Breakers secundario incorporado

Nota en este rubro se han incluido el conector de media tensión Insert y Elbow

Para prevenir contactos accidentales deberá colocarse una señal de Peligro en el exterior del transformador.

La puerta de acceso a los terminales de conexión del transformador deberá ir asegurada mediante un candado para acceso solo al personal de la CNEL.

Estos transformadores deberán colocarse en lugares que no impidan la libre circulación de los peatones, ya sea en aceras, o bien en soportales.

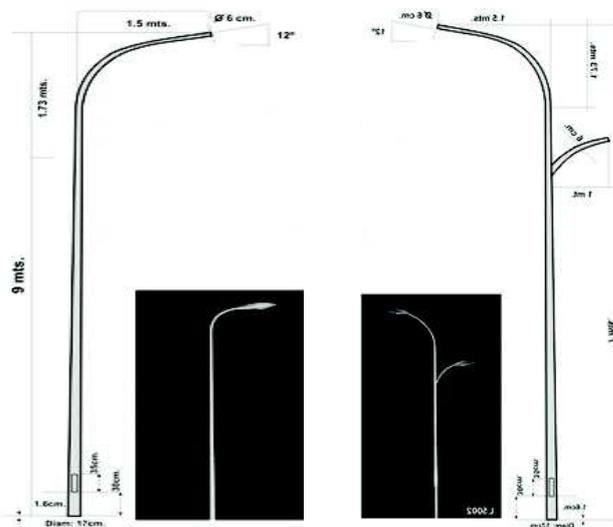
3.8.21. Puesta a tierra transformador o tablero de medidores

Se efectuará la conexión a tierra mediante el uso de conductor 1#2 AWG cableado. La conexión a tierra se realizará con una varilla de copperweld de 16mm de diámetro y 1,80 m de longitud con conector para conductor de cobre #2 AWG. Se realizará la fusión varilla-cable mediante soldadura exotérmica.

3.8.22. Luminaria doble (a doble altura) en poste tubular de 12m

Se utilizarán postes de hormigón armado de 9 metros que llevarán colocadas luminarias tipo LED de 74W (brazo alto) y 74W (brazo bajo) en el caso del poste de la acera del malecón.

Se utilizará abre hoyos en un diámetro no mayor a 40 cm para permitir compactar y aplomar el poste.



3.8.23. Cableado de media tensión con conductor xlpe 1#2 + 1#4 thhn

El cableado de media tensión se lo realizará por las vías de PVC de 3” partiendo desde la bajante EMT en el poste más cercano a la ubicación de los transformadores. La pantalla del cable de media tensión deberá ser aterrizada tanto al inicio como al final del recorrido. No se permitirán empalmes de media tensión en ningún punto de la red.

3.8.24. Desmontaje de poste con retiro de estructuras

Son las labores necesarias para realizar el retiro de las estructuras existentes en los postes que intervienen en al área a regenerar, sean estas monofásicas o trifásicas, de media o baja tensión. El desmontaje de estas estructuras será a un sitio cercano destinado por la CNEL. Cabe indicar que estos postes y su paramenta deberán ser extraídos con el mayor cuidado y con personal experimentado con el fin de re aprovecharlos a futuro.

3.8.25. Desmontaje de transformador en poste

Son las labores necesarias para realizar el retiro de los transformadores de la red pública existentes en los postes que intervienen en al área a regenerar. El desmontaje de estas estructuras será a un sitio cercano destinado por la CNEL. Cabe indicar que estos transformadores y accesorios deberán ser desmontados con el mayor cuidado y con personal experimentado con el fin de re aprovecharlos a futuro.

3.8.26. Desmontaje de luminaria

Son las labores necesarias para realizar el retiro de las luminarias de la red de alumbrado público existentes en los postes que intervienen en al área a regenerar. El desmontaje de estas estructuras será a un sitio cercano destinado por la CNEL. Cabe indicar que estas luminarias y accesorios deberán ser desmontados con el mayor cuidado y con personal experimentado con el fin de reacondicionarlas y re utilizarlas a futuro.

3.8.27. Retiro de cable aéreo

Son las labores necesarias para realizar el retiro del cableado aéreo. El desmontaje del cable se lo realizará hasta un sitio cercano destinado por la CNEL. Dentro de este rubro se cuenta el retiro de acometidas de abonados a un sitio cercano destinado por la CNEL.

3.8.28. Vallas de información sobre peligro, desvió de vía, hombres.

3.8.28.1. Descripción

Tendrán que ser de estructura metálica colocada en tubo cuadrado de ¾”, además de una lámina de tol de 1/20” adecuadamente soldada a la estructura. Tendrá dimensiones de 1 *0.80 metros y su lámina será 1m*0.50 cm donde ira información detallada la obra que se ejecuta y la alerta de “hombres trabajando”.

Deben ser plegables para la facilidad al transportar y colocarlos en el sitio de la obra. La unidad de medida es la U (unidad) y su cantidad deberá ser determinada en el sitio.

3.8.28.2. Medición y pago

El precio será el que se indique el contrato, su pago se efectuará cuando fiscalizador de la obra lo haya comprobado las medidas colocadas en la obra.

3.8.29. Cinta de seguridad (peligro)

3.8.29.1. Descripción

La cinta de seguridad forma parte de la señalética y deberá exhibir en el frente de trabajo, serán de plástico con un ancho no menor a 12 cm, deberá tener la inscripción de “peligro”, y ser de color amarillo intenso y letras color negro visibles. Se deberá de mantener en el sitio de la obra desde que inicia hasta que concluye para alertar a conductores de vehículos transeúntes que rodean por el sector.

3.8.29.2. Medición y pago

La unidad de medida es metro lineal, su cantidad será determinada en el sitio y el precio será el que especifique el contrato.

3.8.30. Conos de seguridad

3.8.30.1. Descripción

Los conos de seguridad permitirán mejorar los ambientes de la señalética y deben ser de plástico y pintados con pintura reflexiva, no deben ser menor a los 0,70 cm de altura y base de unos 30 centímetros. También se los utilizara para alertar los desvíos en la zona de trabajo.

3.8.30.2. Medición y pago

La unidad de medida es la Unidad y su cuantía será determinada en sitio. El precio será el que indique el contrato y se pagará cuando el fiscalizador haya realizado y aprobado su medición.

3.8.31. Control de polvo

3.8.31.1. Descripción

Como control de polvo, hidratación del suelo, abastecimiento de agua y medida para para contrarrestar los efectos nocivos a la salud por la construcción de la obra, se tendrá que regar agua mediante un tanquero y durante dos veces diarias, sobre el área de trabajo y acceso a la obra, al mismo tiempo cuidando la hidratación sobre el suelo no desmejore la situación del tráfico vehicular y peatonal. El tanquero deberá tener una capacidad mínima de 10 m³ de agua.

Se deberá medir por “Viaje” y y de debe de comprobar la actividad del tanquero en el sitio.

3.8.31.2. Medición y pago

El precio será el que indique el contrato y el pago se realizara cuando el fiscalizador de la obra haya comprobado que el viaje fue realizado con éxito.

CAPÍTULO IV

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- Una vez realizada y procesada en primera instancia la topografía del sector, se pudieron evidenciar los problemas existentes en el malecón además del claro riesgo al que está expuesto por la proximidad del mar. Se procedió a realizar el respectivo diseño que salvaguarde la integridad y permanezca en el tiempo del malecón, utilizando procesos de cálculo basado en normas técnicas nacionales e internacionales.
- Se realizó un cálculo de muro escollera empleando los parámetros estipulados por el Manual de Protección de la Costa (SPM) que logran disipar la fuerza del oleaje y mantener intacta la integridad del malecón. Así como el diseño en CYPE un muro de contención armado que tendrá la función de aguantar el empuje pasivo que provoca el malecón.
- Utilizando normas ecuatorianas, mexicanas y bolivianas se logró diseñar un sistema de evacuación para aguas lluvias, que satisface a la demanda de precipitación que ocurre en el sector, permitiendo de esta manera evacuar la escorrentía superficial de forma eficaz.
- En base a los resultados obtenidos del análisis y cálculo realizado en DIALUX tenemos una distribución de iluminación óptima para todo el tramo de vía que abarca el malecón Salango.
- Por última instancia se cuantificó los volúmenes de obra y se estimó un presupuesto referencial del proyecto, donde se investigó el precio de los materiales, mano de obra y equipos a utilizar, dando un valor total del presupuesto relacionado al proceso de remodelación del malecón de Salango.

4.2 Recomendaciones

- Por ser una zona costera la cual está expuesta al salitre y otros componentes corrosivos para una estructura con hierro, se recomienda tener precaución en la utilización y mantenimiento para su perduración.

BIBLIOGRAFÍA

Agencia Estatal de Meteorología. (2014). *Manual de uso de términos meteorológicos*.

Madrid: Agencia Estatal de Meteorología.

Alfaro Melgar, J. M. (2012). *DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO, AGUAS LLUVIAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA EL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN ISIDRO, DEPARTAMENTO DE CABAÑAS*. Obtenido de <http://ri.ues.edu.sv>: http://ri.ues.edu.sv/1698/1/DISEÑO_DEL_SISTEMA_DE_ALCANTARILLADO_SANITA

Carter, D. J. (1991). *Variations in global wave climate throughout the year*. *Int. J. Remote*.

Comision Nacional del Agua. (Diciembre de 2007). *Comision Nacional de agua*. Obtenido de <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/Libros/01AlcantarilladoPluvial.pdf> Conagua:

Consulsísmica Cía. Ltda. (2006). *ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO: Facilidades pesqueras artesanales de Puerto Lopez, Canton Daniel Lopez, Provincia de Manabi*. Puerto Lopez.

EE.UU, C. d. (1954). *unila*. Obtenido de Shore protection Manual: <http://ft-sipil.unila.ac.id/dbooks/S%20P%20M%201984%20volume%202-1.pdf>

Galvin, C. (1969). *Breaker travel and choice of design wave heigt*.

- INOCAR. (Septiembre de 2005). *SCRIBD*. Obtenido de Derrotero de la costa continental e insular del Ecuador: <https://es.scribd.com/document/139960550/Derrotero-2005>
- INOCAR, A. S. (2010). *Presencia de la Corriente Costanera Ecuatoriana Acta Oceanográfica del Ecuador*.
- LEGRAND. (04 de 06 de 2013). *Voltimum*. Obtenido de ¿Que es dialux y para que sirve?: <https://www.voltimum.es/novedades-producto/que-es-dialux-y-que-sirve>
- López Cualla, R. A. (2003). *Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados - Segunda Edición*. Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería.
- Ministerio del agua de la Republica de Bolivia . (Abril de 2007). *Reglamento tecnico de diseño de sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial*. Obtenido de anesapa: <http://www.anesapa.org/wp-content/uploads/2014/06/NB688.pdf>
- MTOP. (2003). *Normas de Diseño geometrico de carreteras*. Quito.
- Munk, W. H. (1951). *Origin and generation of waves. Proc. First Coastal Engineering Conference, Long Beach, California, 1-4*.
- Nancy. (7 de Octubre de 2012). *Bloggers*. Obtenido de Puertos: <http://puertosfesaragon.blogspot.com/>
- Nanni, V. (1972). *Técnica moderna del alcantarillado y de las instalaciones depuradoras*.
- RETILAP. (22 de julio de 2016). *Ecolite*. Obtenido de Retilap - reglamento tecnico de iluminacion y alumbrado publico: <https://ecolite.com.co/noticias-detalle-tendencias-iluminacion-led-colombia/8/retilap-reglamento-tecnico-de-iluminacion-y-alumbrado-publico>

ANEXOS



**Foto 7 - Malecón de Salango afectado por fuertes oleajes.
Fuente: El Diario (2009)**



**Foto 8 - Malecón de Salango afectado por fuertes oleajes.
Fuente: La Hora (2019)**



**Foto 9 - Daños provocados por lluvias y oleajes en semana santa, 2018.
Fuente: La Hora (2018)**

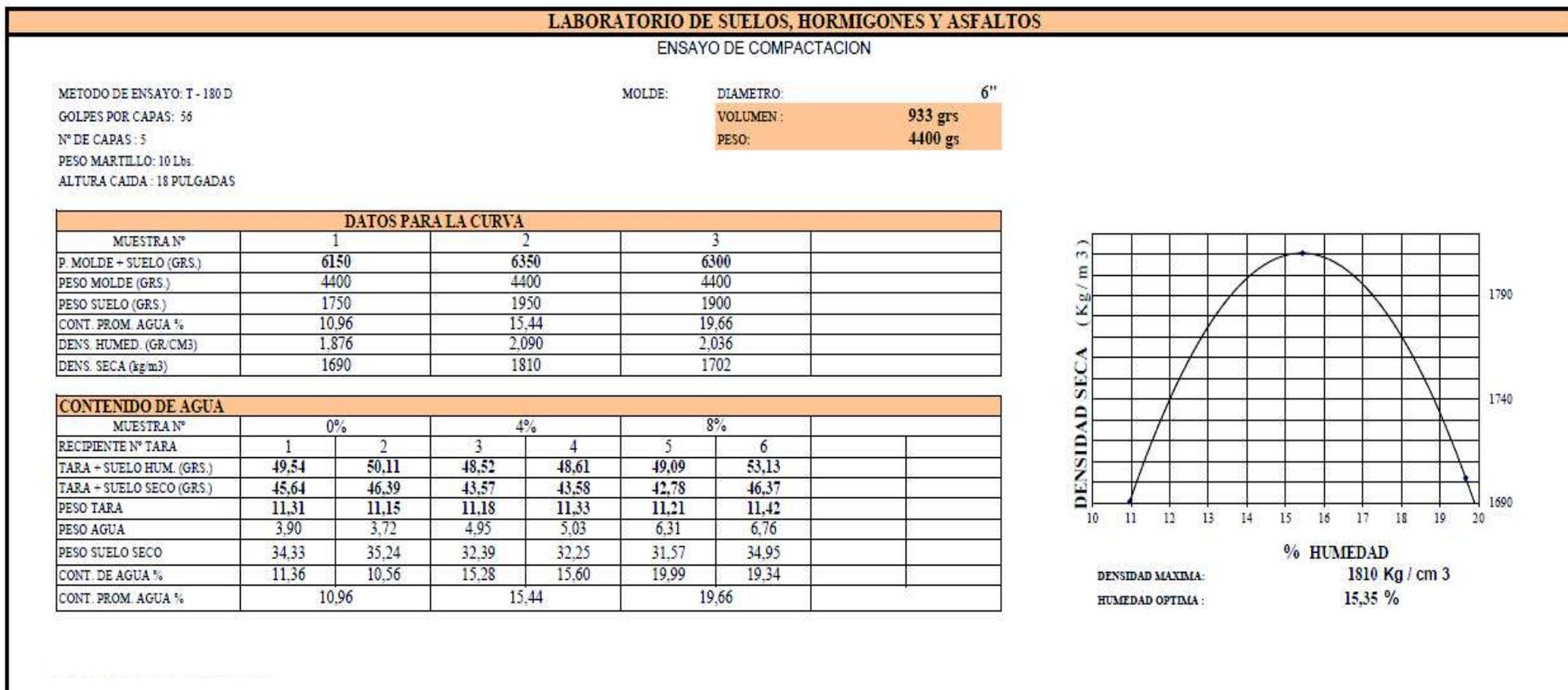


Foto 10 - Visita técnica al malecón Salango, 2019
Fuente: Autores



Foto 11 - Reunión con la comunidad de Salango, 2019
Fuente: Autores

Tabla 48 – Ensayo de compactación muestra N#1



Fuente: GAD parroquial Salango

Tabla 49 – Lectura de esponjamiento y Dial de Penetración de la muestra N#1

Altura del Molde: 4.6 pulg. Área de Pistón: 2.835 pulg ²																				
DATOS DE ESPONJAMIENTO																				
MUESTRA N°- 1																				
Día y Mes	Hora	Tiempo Transcurrido Días	MOLDE N° 1				Día y Mes	Hora	Tiempo Transcurrido Días	MOLDE N°-2				Día y Mes	Hora	Tiempo Transcurrido Días	MOLDE N° 3			
			Lectura Dial Pulg.	Altura Muestra Pulg.	Esponjamiento Pulg. %					Lectura Dial Pulg.	Altura Muestra Pulg.	Esponjamiento Pulg. %					Lectura Dial Pulg.	Altura Muestra Pulg.	Esponjamiento Pulg. %	
Anillo N°=																				
Constante =			0,99																	
TIEMPO		Penetrac. Pulgadas	MOLDE N° 1					MOLDE N° 2					MOLDE N° 3							
Seg.	Min.		Carga		Presiones	Presiones	Presiones	Carga		Presiones	Presiones	Presiones	Carga		Presiones	Presiones	Presiones			
			Dial	Lbs.	Lbs/ Pulg ²	Corregi. Lbs/ Pulg ²	Standar Lbs/ Pulg ²	Valores C.B.R.	Dial	Lbs.	Lbs/ Pulg ²	Corregi. Lbs/ Pulg ²	Standar Lbs/ Pulg ²	Valores C. B. R.	Dial	Lbs.	Lbs/ Pulg ²	Corregi. Lbs/ Pulg ²	Standar Lbs/ Pulg ²	Valores C. B. R.
		0	0																	
		25	22			22														
		50	45			45														
		75	61			60														
		100	84			83														
		150	119			118														
		200	152			150														
		250	182			180														
		300	212			210														
		400	257			254														
		500	287			284														

Fuente: GAD parroquial Salango

Tabla 50 – Ensayo CBR de muestra N#1

ESTUDIO Y DISEÑO PARA LA CONSTRUCCION Y MEJORAMIENTO DEL MALECON TURISTICO DE LA PARROQUIA SALANGO DEL CANTON PUERTO LOPEZ MUESTRA N°- 1,

FECHA: OCTUBRE DEL 2010,

ENSAYO C. B. R.

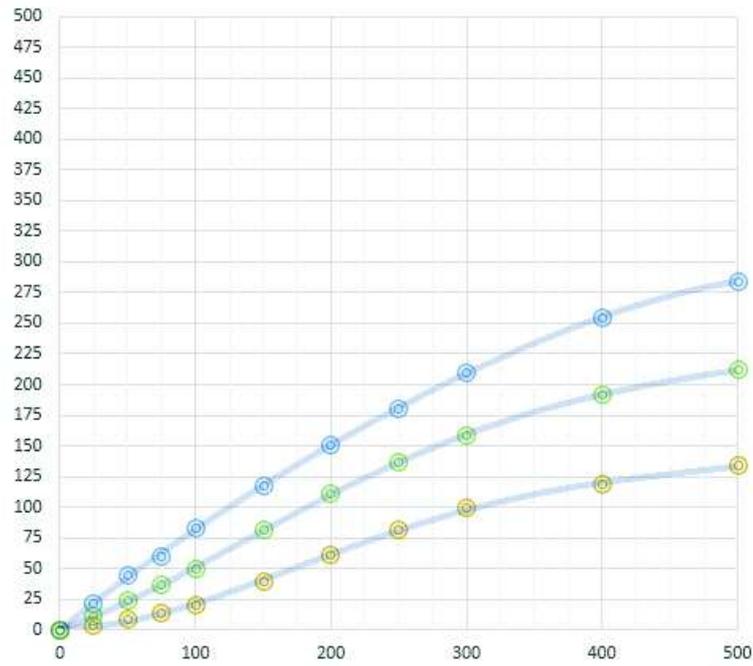
Molde N°	1		2		3	
Número de capas	5		5		5	
Número de golpes por capas	61		27		11	
	ANTES del REMOJO	DESPUES del REMOJO	ANTES del REMOJO	DESPUES del REMOJO	ANTES del REMOJO	DESPUES del REMOJO
Peso muestra húmeda + molde Gr	11760	11855	11730	11840	11400	11500
Peso del molde Gr	6995	6995	7340	7340	7340	7340
Peso muestra húmeda Gr.	4765	4860	4390	4500	4060	4160
Volumen de la muestra cm.3	2278	2278	2258	2258	2258	2258
Densidad húmeda Gr/cm.3	2092	2133	1944	1993	1798	1842
Densidad seca Gr/cm.3	1811	1802	1683	1679	1556	1540

CONTENIDO DE AGUA

Tarro N°	1	2	3	4	5	6
P. muestra húmeda + tarro Gr.	92,26	69,11	84,11	51,66	84,11	67,54
P. muestra seca + tarro Gr.	81,16	60,12	74,23	45,29	74,23	58,29
Peso agua Gr.	11,10	8,99	9,88	6,37	9,88	9,25
Peso tarro Gr.	9,50	11,30	10,60	11,28	10,60	11,15
Peso muestra seca Gr.	71,66	48,82	63,63	34,01	63,63	47,14
Contenido de humedad %	15,49	18,41	15,53	18,73	15,53	19,62
Contenido promedio de h. %						
Agua absorbida %						

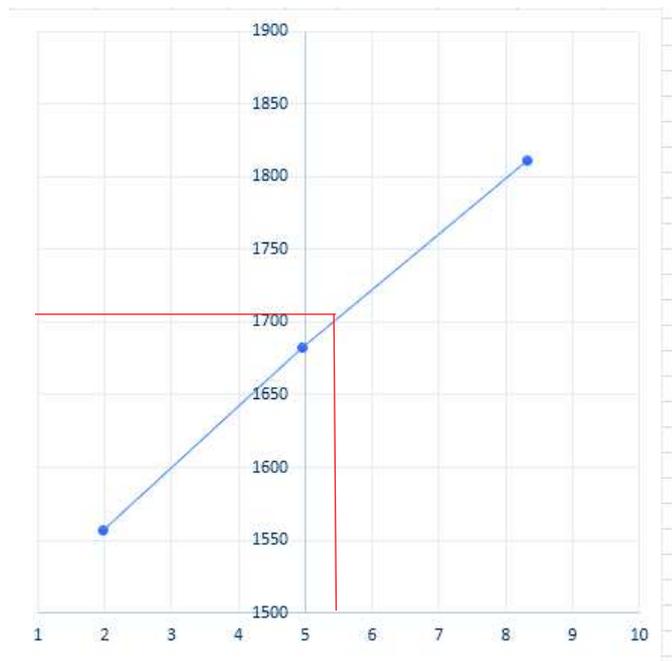
Fuente: GAD parroquial Salango

Tabla 51 – Gráficos de penetración – presión de la muestra N#1



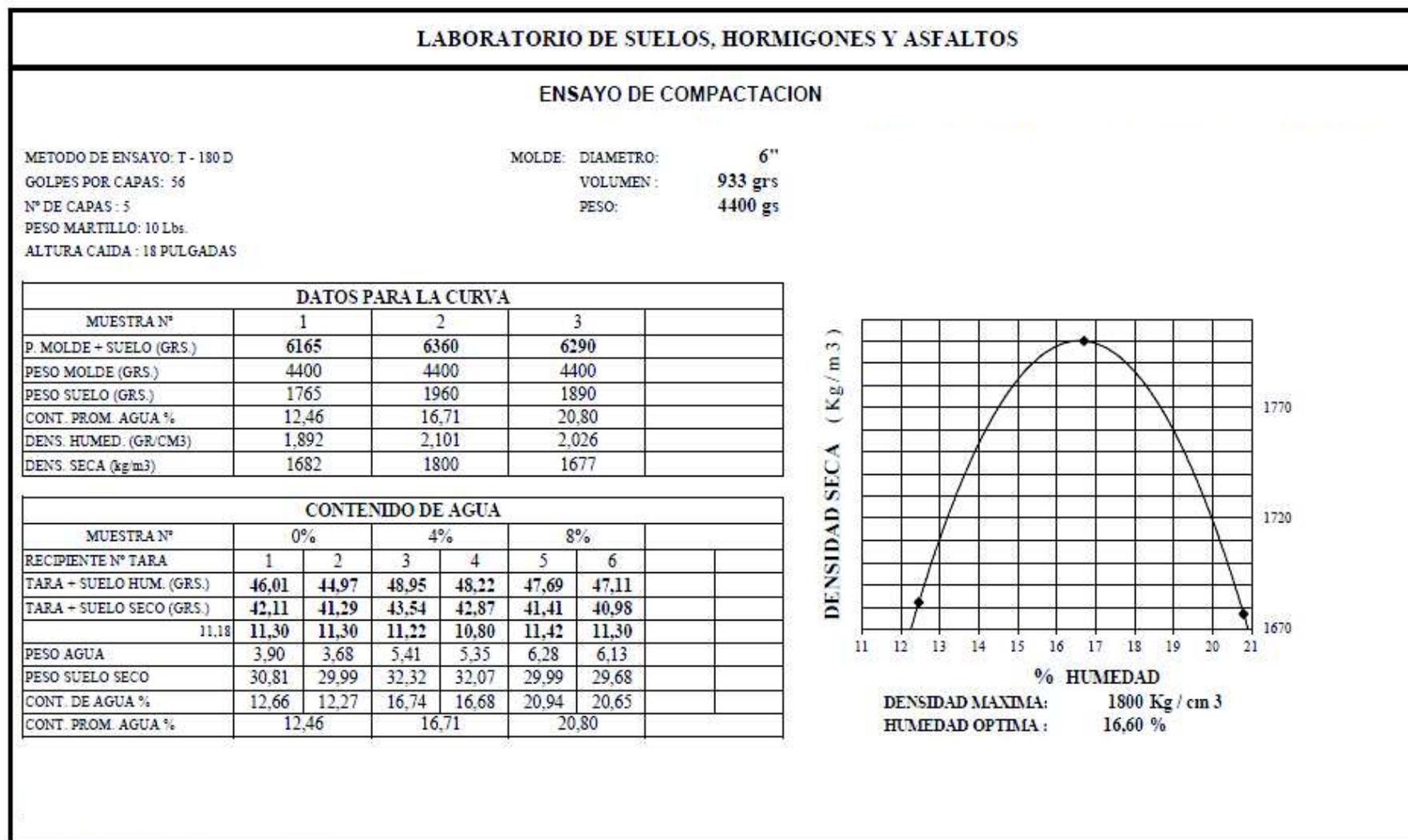
Fuente: GAD parroquial Salango.

Tabla 52 – Gráficos del resultado de CBR muestra N#1



Fuente: GAD parroquial Salango.

Tabla 54 – Ensayo de compactación muestra N#2



Fuente: GAD parroquial Salango

Tabla 55 – Lectura de esponjamiento y Dial de Penetración de la muestra N#2

MUESTRA N°- 2																				
DATOS DE ESPONJAMIENTO																				
Altura del Molde: 4.6 pulg. Area de Pistón: 2,835 pulg ²																				
Dia y Mes	Hora	Tiempo Transcurrido Dias	MOLDE N° 1				Dia y Mes	Hora	Tiempo Transcurrido Dias	MOLDE N°- 2				Dia y Mes	Hora	Tiempo Transcurrido Dias	MOLDE N° 3			
			Lectura Dial Pulg.	Altura Muestra Pulg.	Esponjamiento					Lectura Dial Pulg.	Altura Muestra Pulg.	Esponjamiento					Lectura Dial Pulg.	Altura Muestra Pulg.	Esponjamiento	
					Pulg.	%						Pulg.	%						Pulg.	%
Anillo N°=			0,99																	
Constante =			0,99																	
TIEMPO		Penetrac. Pulgadas	MOLDE N° 1						MOLDE N° 2						MOLDE N° 3					
Seg.	Min.		Carga		Presiones Lbs/ Pulg2	Presiones Corregi. Lbs/ Pulg2	Presiones Standar Lbs/ Pulg2	Valores C.B.R.	Carga		Presiones Lbs/ Pulg2	Presiones Corregi. Lbs/ Pulg2	Presiones Standar Lbs/ Pulg2	Valores C. B. R.	Carga		Presiones Lbs/ Pulg2	Presiones Corregi. Lbs/ Pulg2	Presiones Standar Lbs/ Pulg2	Valores C. B. R.
			Dial	Lbs.					Dial	Lbs.					Dial	Lbs.				
		0	0	0				0		0				0		0				
		25	20	20				10		10				3		3				
		50	41	41				20		20				7		7				
		75	60	59				30		30				11		11				
		100	80	79			7,9	41		41			4,1	16		16			1,6	
		150	115	114				66		65				32		32				
		200	145	144				92		91				46		46				
		250	170	168				120		119				68		67				
		300	200	198				145		144				82		81				
		400	240	238				175		173				100		99				
		500	255	252				190		188				115		114				

Fuente: GAD parroquial Salango

Tabla 56 – Ensayo CBR de muestra N#2

ESTUDIO Y DISEÑO PARA LA CONSTRUCCION Y MEJORAMIENTO DEL MALECON TURISTICO DE LA PARROQUIA SALANGO DEL CANTON PUERTO LOPEZ MUESTRA N°- 2, FECHA: OCTUBRE DEL 2010,

ENSAYO C. B. R.

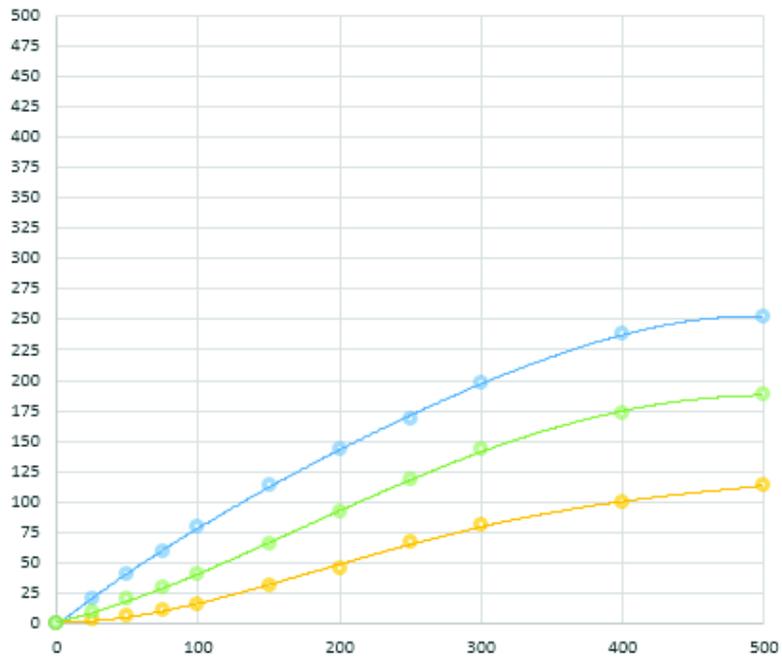
Molde N°	1		2		3	
Número de capas	5		5		5	
Número de golpes por capas	61		27		11	
	ANTES del REMOJO	DESPUES del REMOJO	ANTES del REMOJO	DESPUES del REMOJO	ANTES del REMOJO	DESPUES del REMOJO
Peso muestra húmeda + molde Gr	11792	11870	11710	11820	11250	11370
Peso del molde Gr	6995	6995	7340	7340	7340	7340
Peso muestra húmeda Gr.	4797	4875	4370	4480	3910	4030
Volumen de la muestra cm.3	2278	2278	2258	2258	2258	2258
Densidad húmeda Gr/cm.3	2106	2140	1935	1984	1732	1785
Densidad seca Gr/cm.3	1804	1802	1664	1662	1486	1483

CONTENIDO DE AGUA

Tarro N°	1	2	3	4	5	6
P. muestra húmeda + tarro Gr.	90,69	82,49	74,32	74,56	76,23	79,41
P. muestra seca + tarro Gr.	79,26	71,22	65,47	64,28	66,98	67,87
Peso agua Gr.	11,43	11,27	8,85	10,28	9,25	11,54
Peso tarro Gr.	10,87	11,15	11,30	11,28	11,15	11,18
Peso muestra seca Gr.	68,39	60,07	54,17	53,00	55,83	56,69
Contenido de humedad %	16,71	18,76	16,34	19,40	16,57	20,36
Contenido promedio de h. %						
Agua absorbida %						

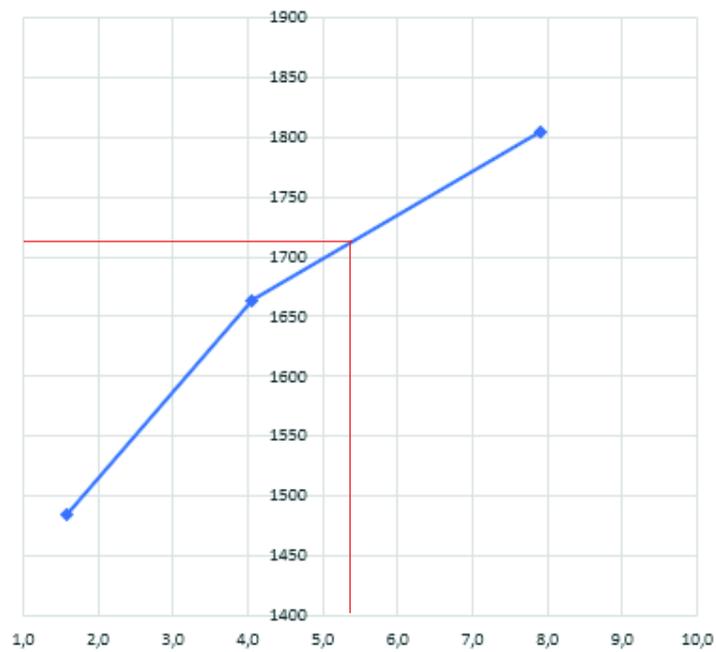
Fuente: GAD parroquial Salango

Tabla 57 – Gráficos de penetración – presión de la muestra N#2



Fuente: GAD parroquial Salango

Tabla 58 – Gráficos del resultado de CBR muestra N#2



Fuente: GAD parroquial Salango.

INFORMACIÓN DE CANTERA

Determinación del tipo de piedra a utilizarse

Para determinar el tipo de piedra escollera que se utilizara, se deberán estudiar las distintas canteras cercanas a la obra y ensayar los distintos materiales. Siguiendo con las recomendaciones geotécnicas el material apto para conformar una estructura de protección costera es la piedra tipo **BASALTO** o **COQUINA**.

La piedra a utilizarse, deberá cumplir con los parámetros siguientes:

- Ensayo de Abrasión de Los Ángeles ASTM C-131 (Desgaste Máximo 35%)

La abrasión marina es el desgaste causado a una roca por la acción mecánica del agua cargada por partículas procedentes de los derrubios.

- Durabilidad de los agregados a la exposición del sulfato de Sodio ASTM C-88 (Máximo 8%)

Se podrá extraer la piedra proveniente de otras canteras que el constructor crea conveniente, siempre y cuando cumpla con los parámetros antes señalados y que el costo no supere el precio unitario señalado en el presupuesto de construcción.

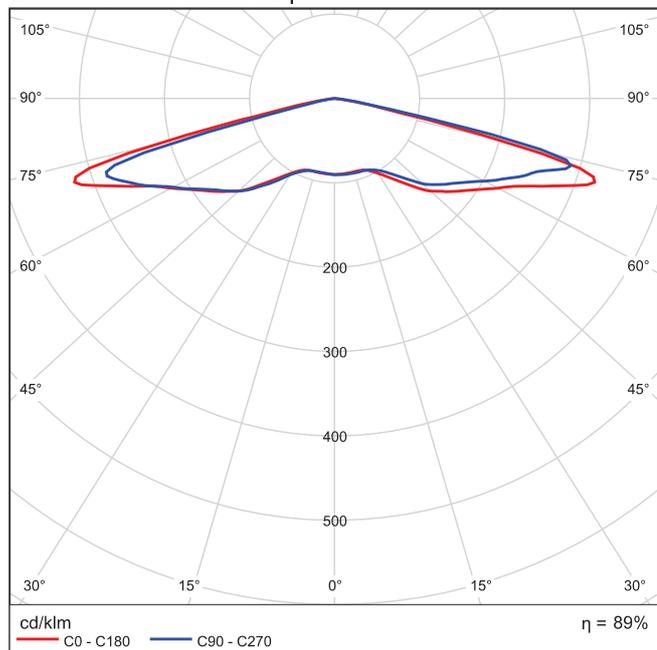
Philips BGP704 1 xLED100-4S/830 DS50 1xLED100-4S/830



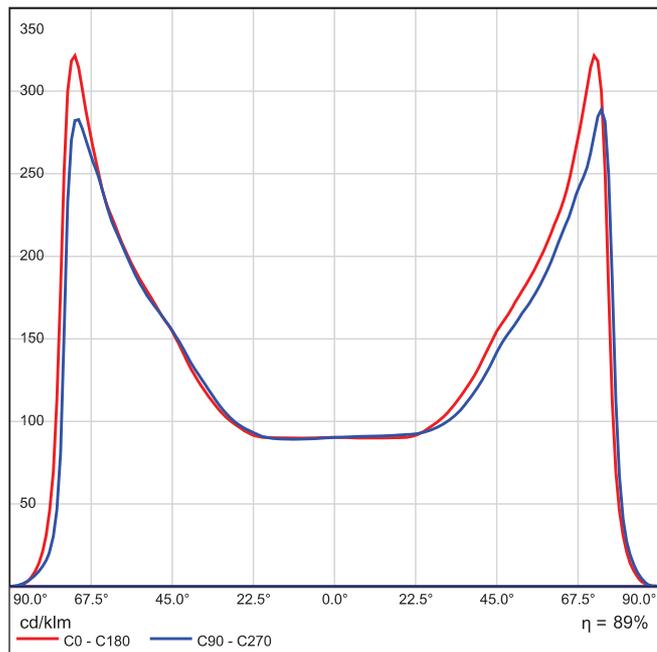
Luma gen2 – The standard in road lighting, redefined. "Luma gen2 is the next generation of the Luma LED luminaire family, fully optimized to become your long-term lighting and innovation partner. While keeping the distinctive design characteristics of the first generation, Luma gen2 gives you the benefits of the latest technologies thanks to its future-proof System Ready architecture, use of optimized Ledgine LED and optical platform ensuring best in class lighting performance in a broad range of applications. It also offers improved serviceability. Installation has also become easier and faster, and thanks to the Service tag, you have access to all relevant documentations onsite. Also, the cable feed-through has been redesigned and access to the gear components is easy thanks to top down tool-less access. Luma gen2 also offers all connectivity and dimming options available today and thanks to being System Ready, it can also be paired with lighting management systems such as Interact City or existing and upcoming sensor innovations. The Luma gen2 has been developed to optimize and simplify spare part repair and maintenance work using a new plug & play GearFlex module containing all electrical components in an easy to handle and accessible box inside the housing. As a company conscious about the impact of light on the environment and biodiversity, we also equipped the Luma gen2 with dedicated light recipes that help with maintaining the optimal ecosystems for bats or preserve a dark night sky.

Grado de eficacia de funcionamiento: 89.01%
 Flujo luminoso de lámparas: 10000 lm
 Flujo luminoso de las luminarias: 8901 lm
 Potencia: 74.0 W
 Rendimiento lumínico: 120.3 lm/W

Emisión de luz 1 / CDL polar

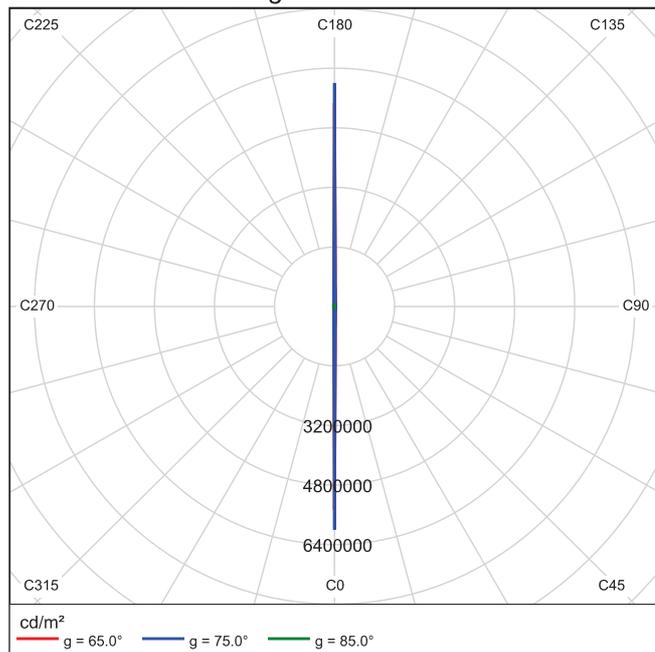


Emisión de luz 1 / CDL lineal



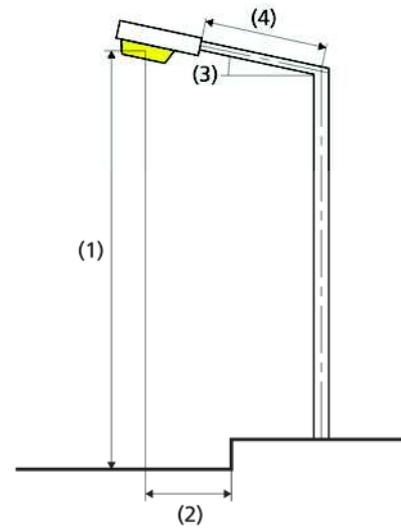
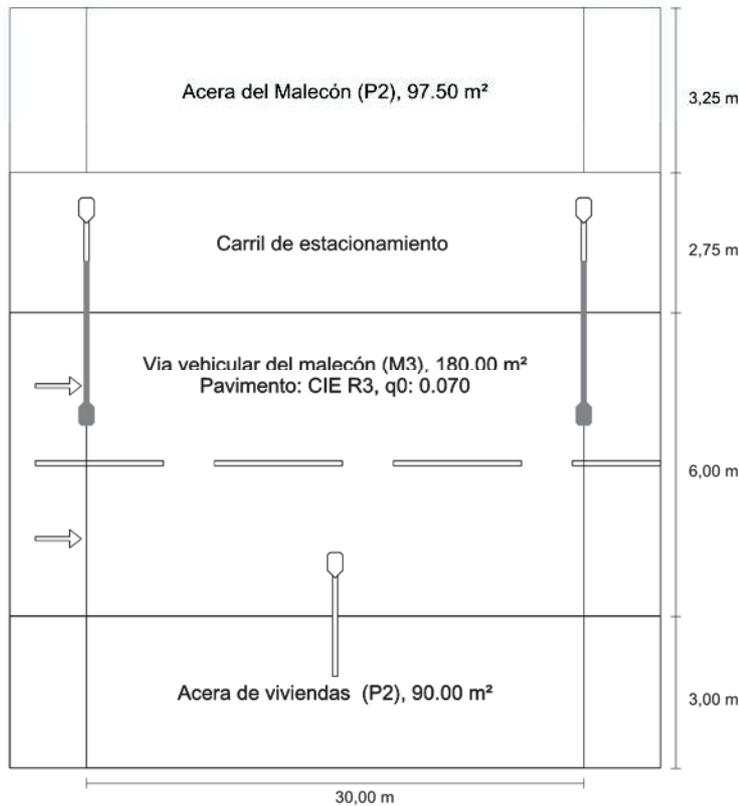
No se puede crear un diagrama de cono porque la distribución luminosa es asimétrica.

Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad luminica



Calle Malecón Salango hacia EN 13201:2015

Philips BGP704 1 xLED100-4S/830 DS50



Resultados para campos de evaluación

Factor de degradación: 0.57

Acera del Malecón (P2)

Em [lx] ≥ 10.00 ≤ 15.00	Emin [lx] ≥ 3.00
✓ 13.33	✓ 10.35

Via vehicular del malecón (M3)

Lm [cd/m²] ≥ 1.20	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.50	TI [%] ≤ 10	EIR ≥ 0.33
✓ 1.37	✓ 0.67	✓ 0.85	✓ 7	✓ 0.89

Acera de viviendas (P2)

Em [lx] ≥ 10.00 ≤ 15.00	Emin [lx] ≥ 3.00
✓ 11.75	✓ 9.61

Resultados para indicadores de eficiencia energética

Indicador de la densidad de potencia (Dp)

0.014 W/lxm²

La norma EN 13201:2015-5 no incluye el caso de planificación con varias disposiciones de luminarias. El cálculo de los valores de potencia se efectúa, por tanto, solo para la disposición de luminarias cuya distancia entre mástiles determina la longitud de los recuadros de evaluación.

La distancia entre mástiles de esta disposición de luminarias determina la longitud de los recuadros de evaluación.

Densidad de consumo de energía

Organización 1: BGP704 1 xLED100-4S/830 DS50 (296.0 kWh/año)	0.8 kWh/m ² año
Organización 2: BGP704 1 xLED100-4S/830 DS50 (296.0 kWh/año)	0.8 kWh/m ² año
Organización 3: BGP704 1 xLED100-4S/830 DS50 (296.0 kWh/año)	0.8 kWh/m ² año

Lámpara:	1xLED100-4S/830
Flujo luminoso (luminaria):	8900.57 lm
Flujo luminoso (lámpara):	10000.00 lm
Horas de trabajo	
4000 h:	100.0 %, 74.0 W
W/km:	2442.0
Organización:	unilateral arriba
Distancia entre mástiles:	30.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0°
Longitud del brazo (4):	3.000 m
Altura del punto de luz (1):	9.000 m
Saliente del punto de luz (2):	2.000 m

ULR:	-1.00
ULOR:	0.00

Valores máximos de la intensidad lumínica

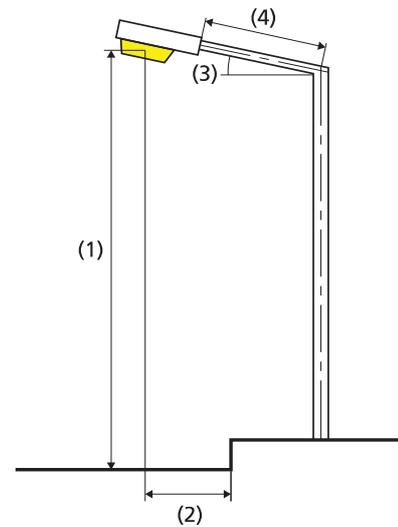
a 70° y por encima:	362 cd/klm *
a 80° y por encima:	99.3 cd/klm *
a 90° y por encima:	0.00 cd/klm *
Clase de potencia lumínica:	G*4

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

* Los valores de intensidad lumínica en [cd/klm] para el cálculo de la clase de potencia lumínica se refieren al flujo luminoso de luminaria conforme a EN 13201:2015.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6

Philips BGP704 1 xLED100-4S/830 DS50



Lámpara:	1xLED100-4S/830
Flujo luminoso (luminaria):	8900.57 lm
Flujo luminoso (lámpara):	10000.00 lm
Horas de trabajo	
4000 h:	100.0 %, 74.0 W
W/km:	2442.0
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	30.000 m
Inclinación del brazo (3):	10.0°
Longitud del brazo (4):	2.350 m
Altura del punto de luz (1):	9.000 m
Saliente del punto de luz (2):	1.000 m

ULR: 0.00

ULOR: 0.00

Valores máximos de la intensidad lumínica

a 70° y por encima: 361 cd/klm *

a 80° y por encima: 361 cd/klm *

a 90° y por encima: 60.5 cd/klm *

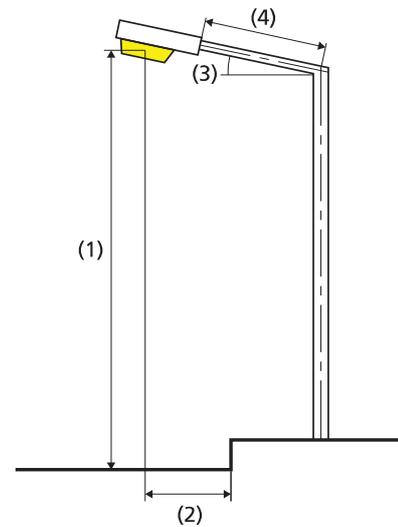
Clase de potencia lumínica: /

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

* Los valores de intensidad lumínica en [cd/klm] para el cálculo de la clase de potencia lumínica se refieren al flujo luminoso de luminaria conforme a EN 13201:2015.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.1

Philips BGP704 1 xLED100-4S/830 DS50



Lámpara:	1xLED100-4S/830
Flujo luminoso (luminaria):	8900.57 lm
Flujo luminoso (lámpara):	10000.00 lm
Horas de trabajo	
4000 h:	100.0 %, 74.0 W
W/km:	2442.0
Organización:	unilateral arriba
Distancia entre mástiles:	30.000 m
Inclinación del brazo (3):	25.0°
Longitud del brazo (4):	1.410 m
Altura del punto de luz (1):	8.000 m
Saliente del punto de luz (2):	0.000 m

ULR: 0.11

ULOR: 0.10

Valores máximos de la intensidad lumínica

a 70° y por encima: 361 cd/klm *

a 80° y por encima: 359 cd/klm *

a 90° y por encima: 361 cd/klm *

Clase de potencia lumínica: /

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

* Los valores de intensidad lumínica en [cd/klm] para el cálculo de la clase de potencia lumínica se refieren al flujo luminoso de luminaria conforme a EN 13201:2015.

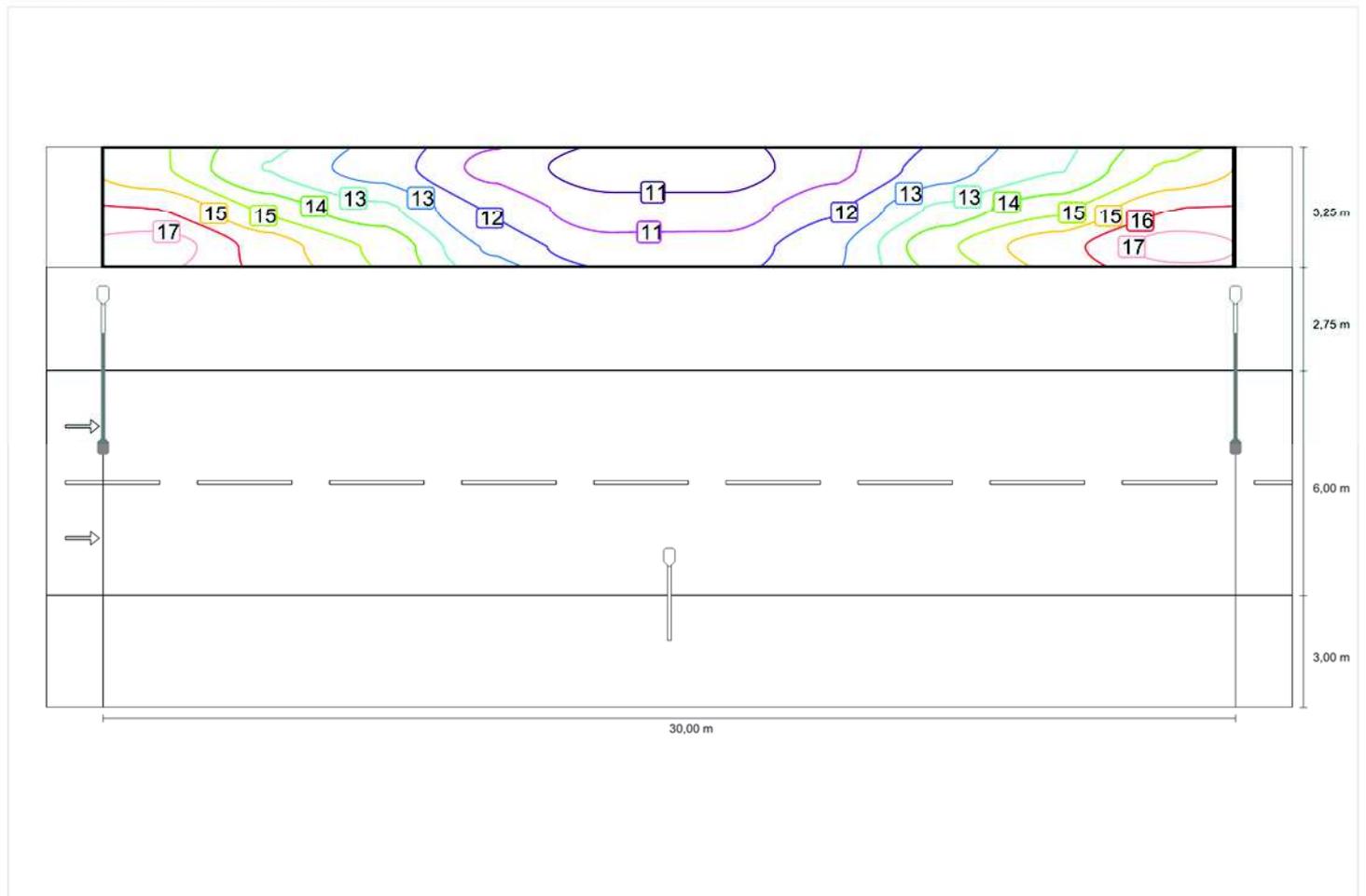
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.0

Acera del Malecón (P2)

Factor de degradación: 0.57
 Trama: 10 x 3 Puntos

Em [lx]	Emin [lx]
≥ 10.00	≥ 3.00
≤ 15.00	
✓ 13.33	✓ 10.35

Intensidad lumínica horizontal

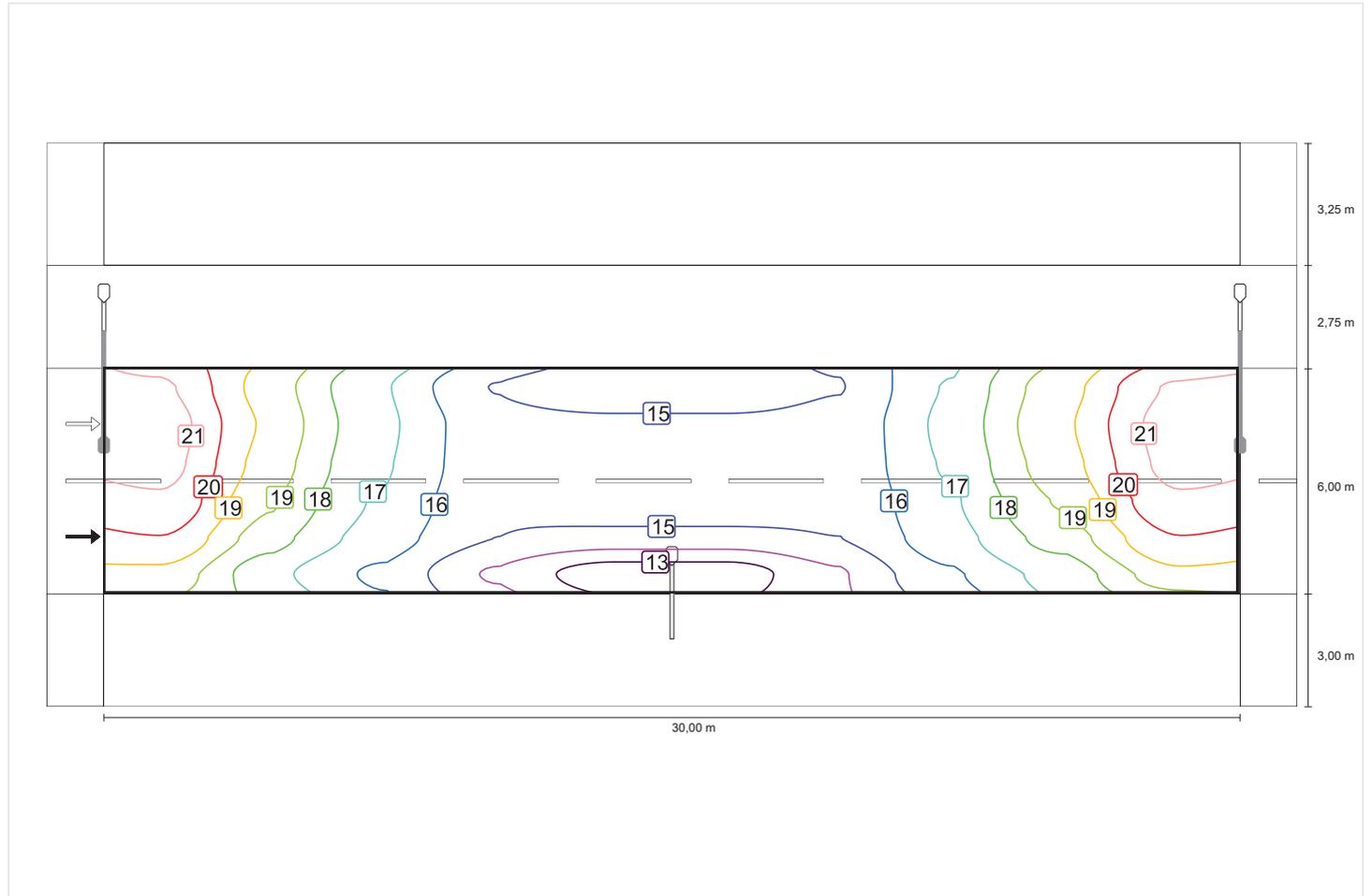


Via vehicular del malecón (M3)

Factor de degradación: 0.57
 Trama: 10 x 6 Puntos

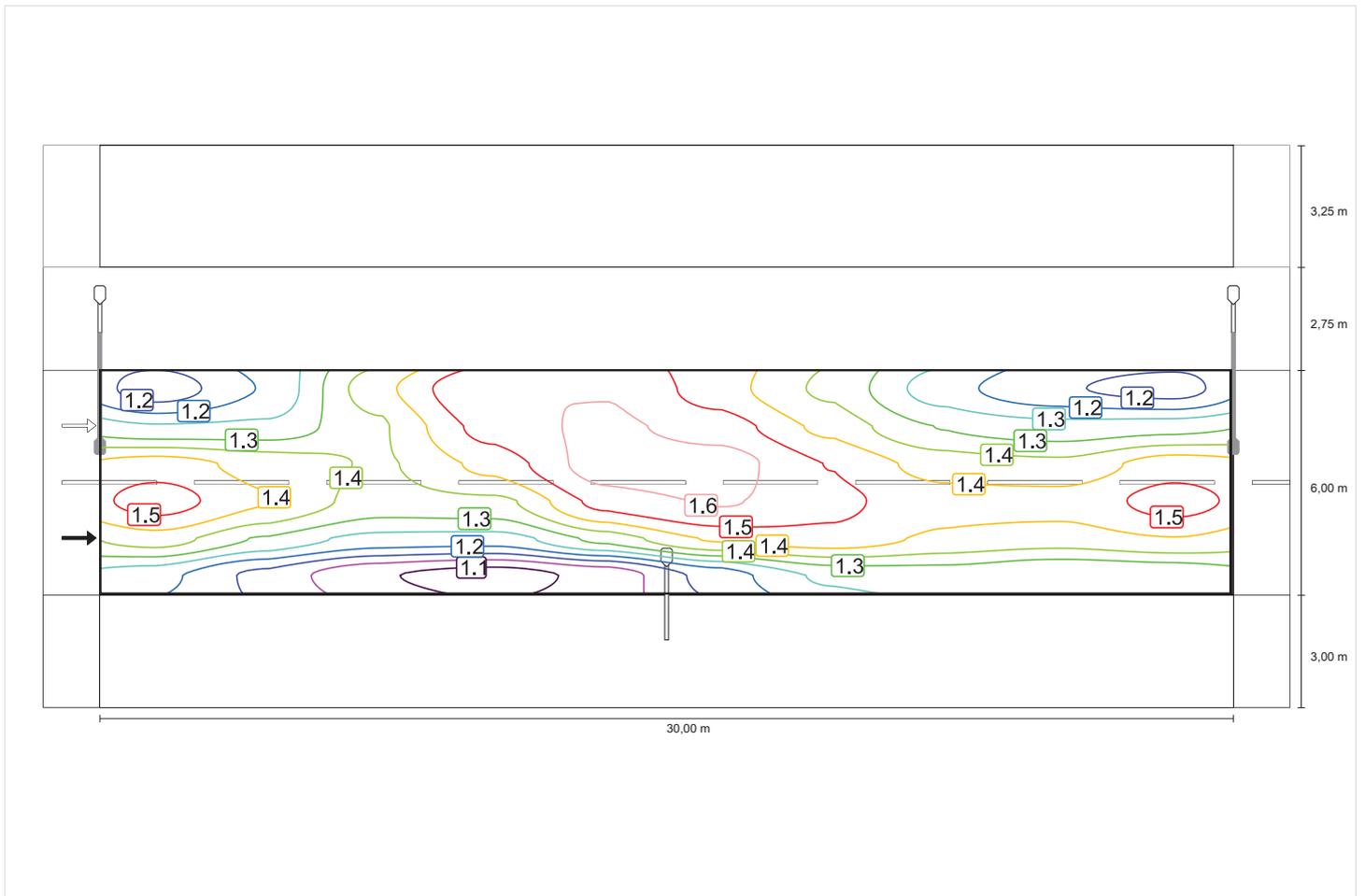
Lm [cd/m²]	Uo	UI	TI [%]	EIR
≥ 1.20	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 10	≥ 0.33
✓ 1.37	✓ 0.67	✓ 0.85	✓ 7	✓ 0.89

Intensidad lumínica horizontal

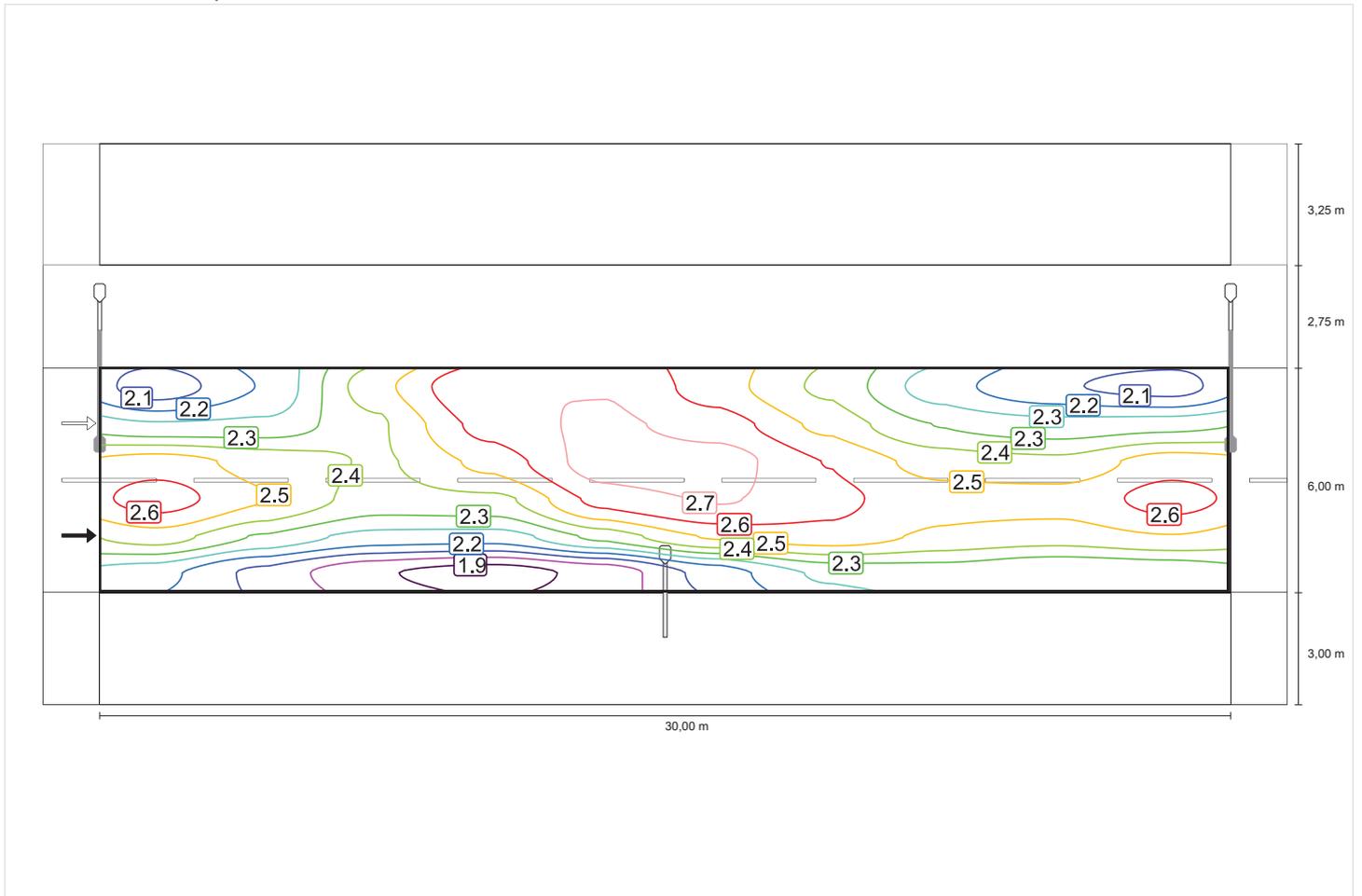


Observador 1

Luminancia en calzada seca

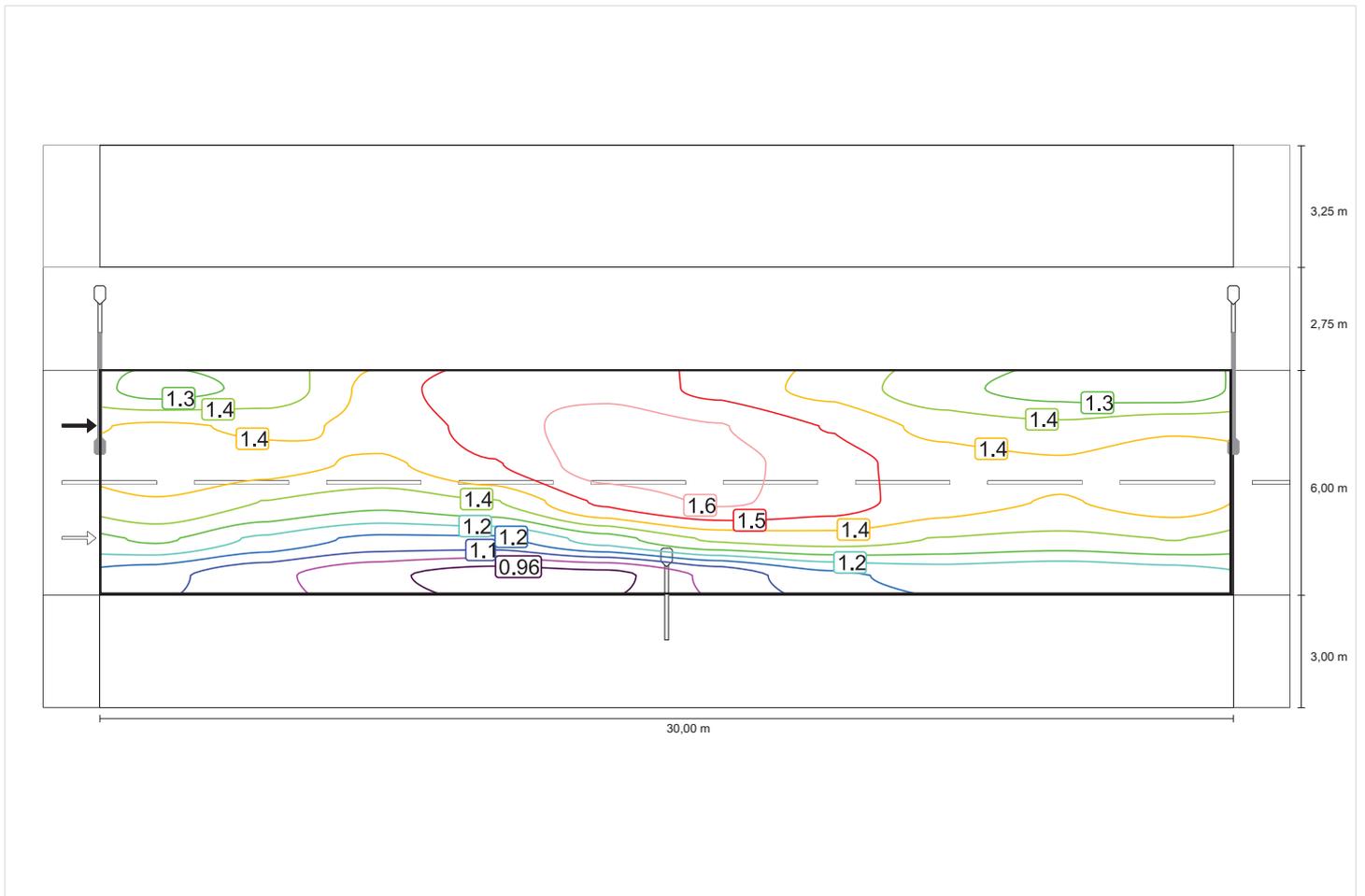


Luminancia de lámpara nueva

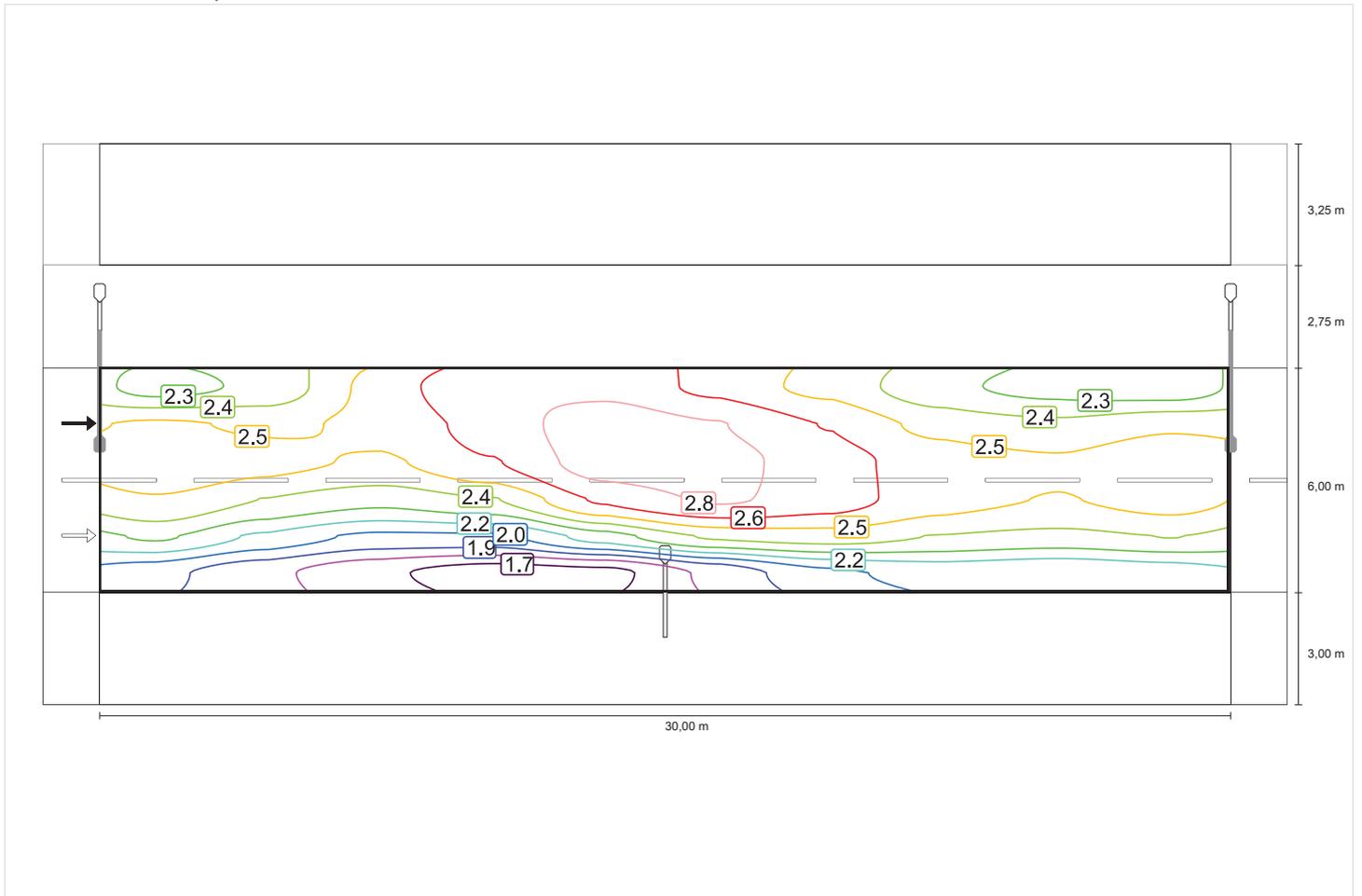


Observador 2

Luminancia en calzada seca



Luminancia de lámpara nueva

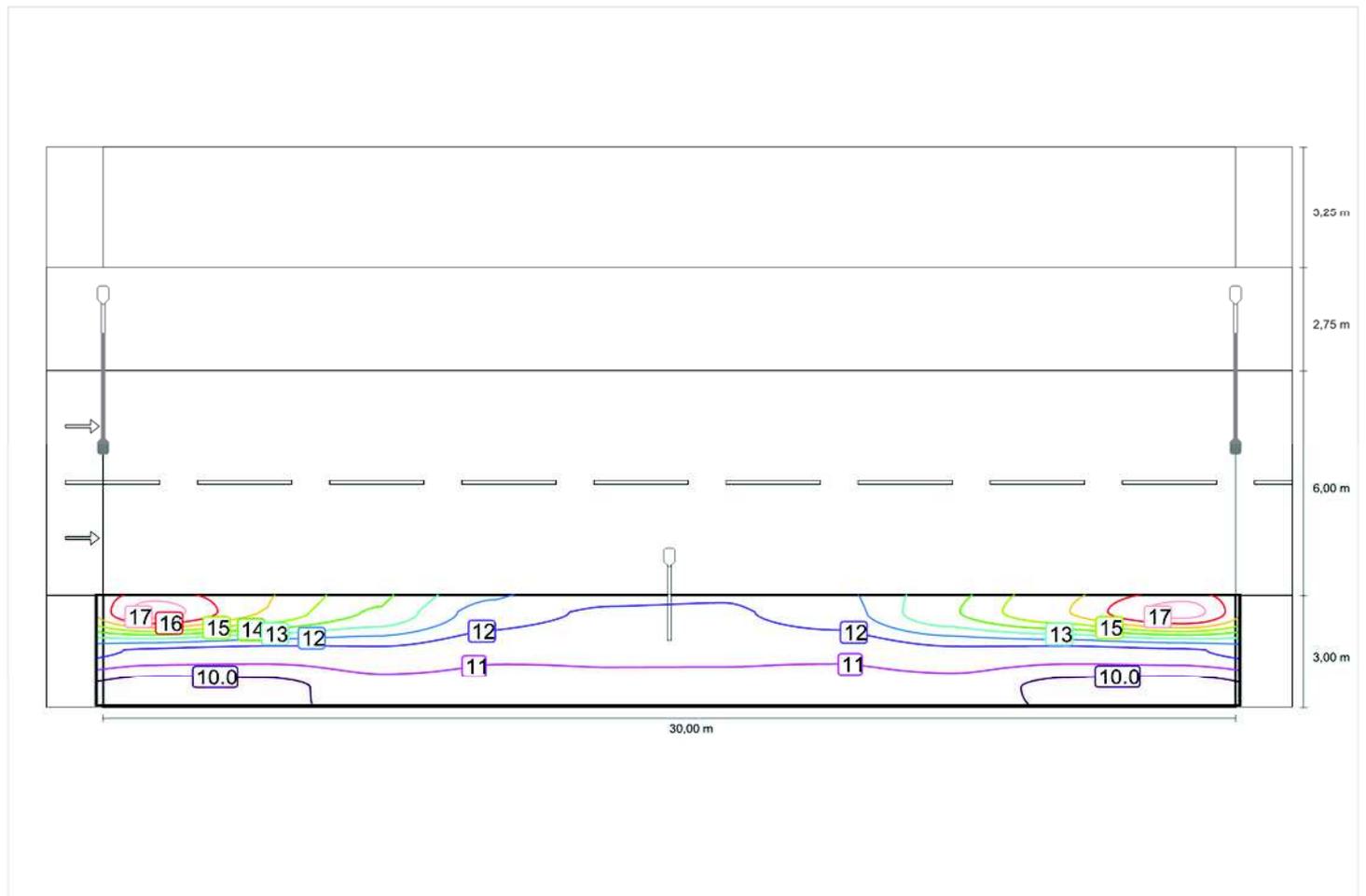


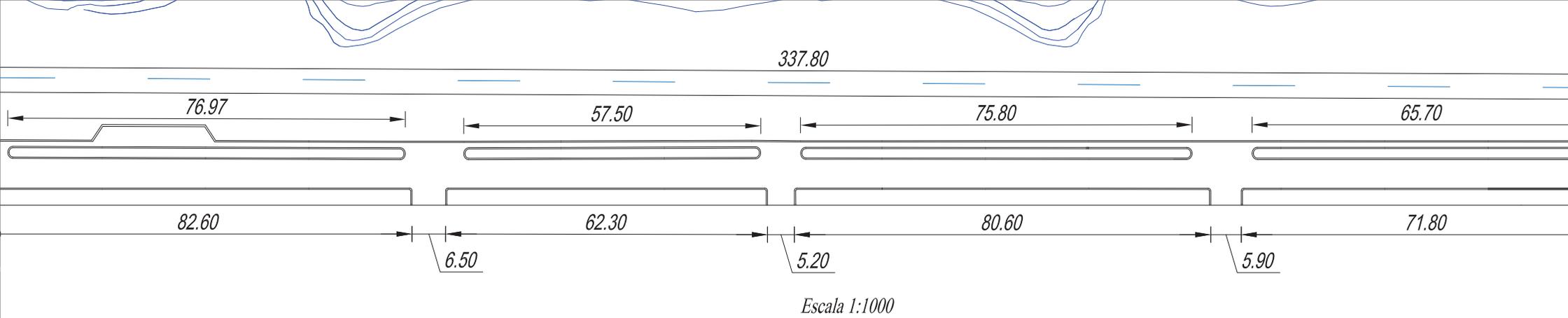
Acera de viviendas (P2)

Factor de degradación: 0.57
 Trama: 10 x 3 Puntos

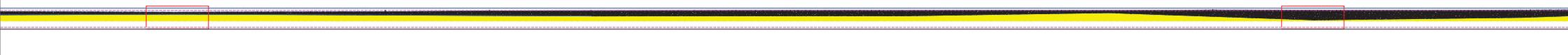
Em [lx]	Emin [lx]
≥ 10.00	≥ 3.00
≤ 15.00	
✓ 11.75	✓ 9.61

Intensidad lumínica horizontal



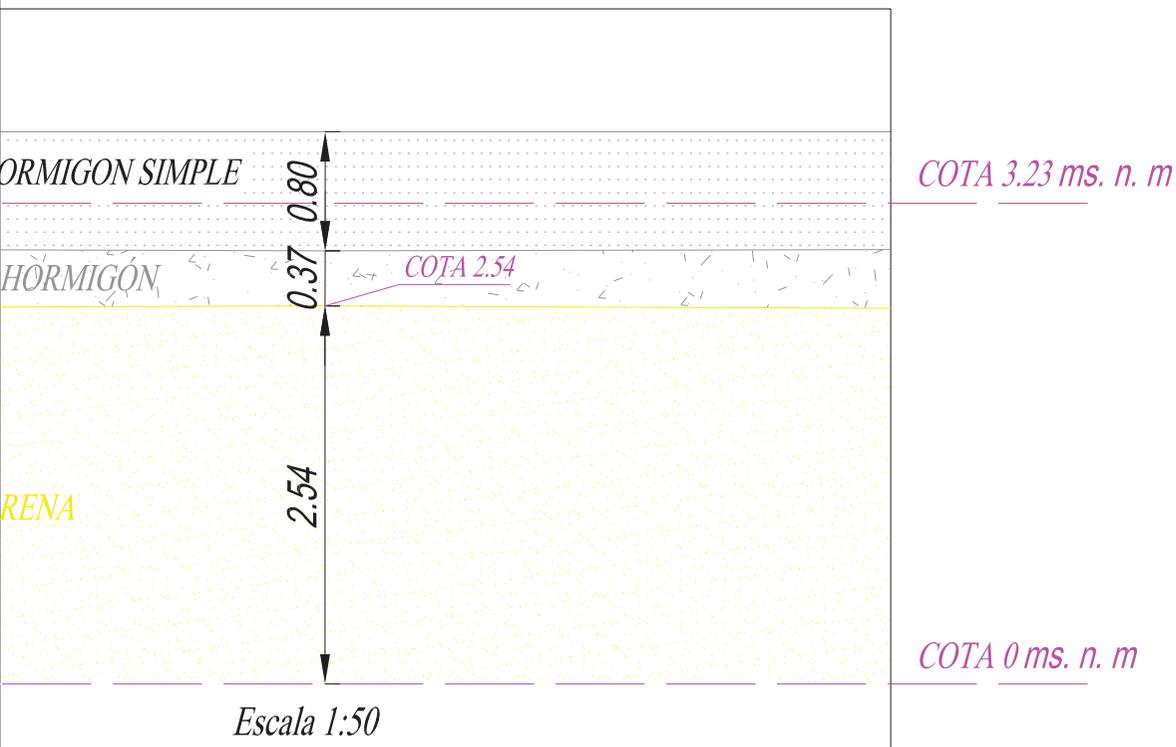


Corte longitudinal A-A'

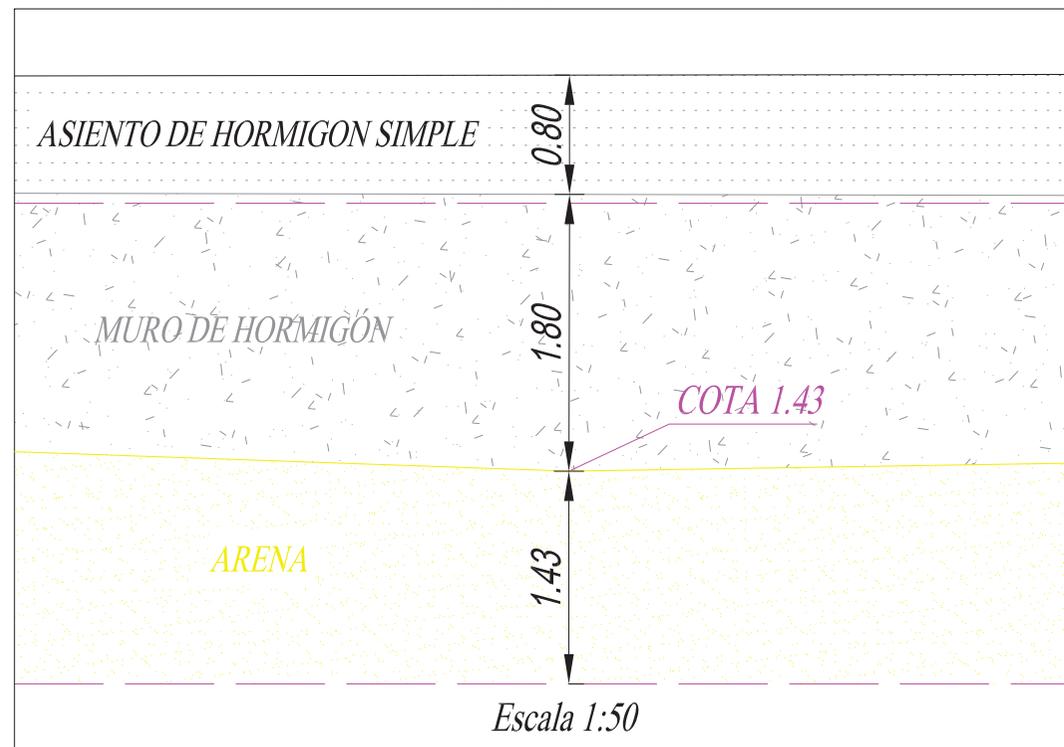


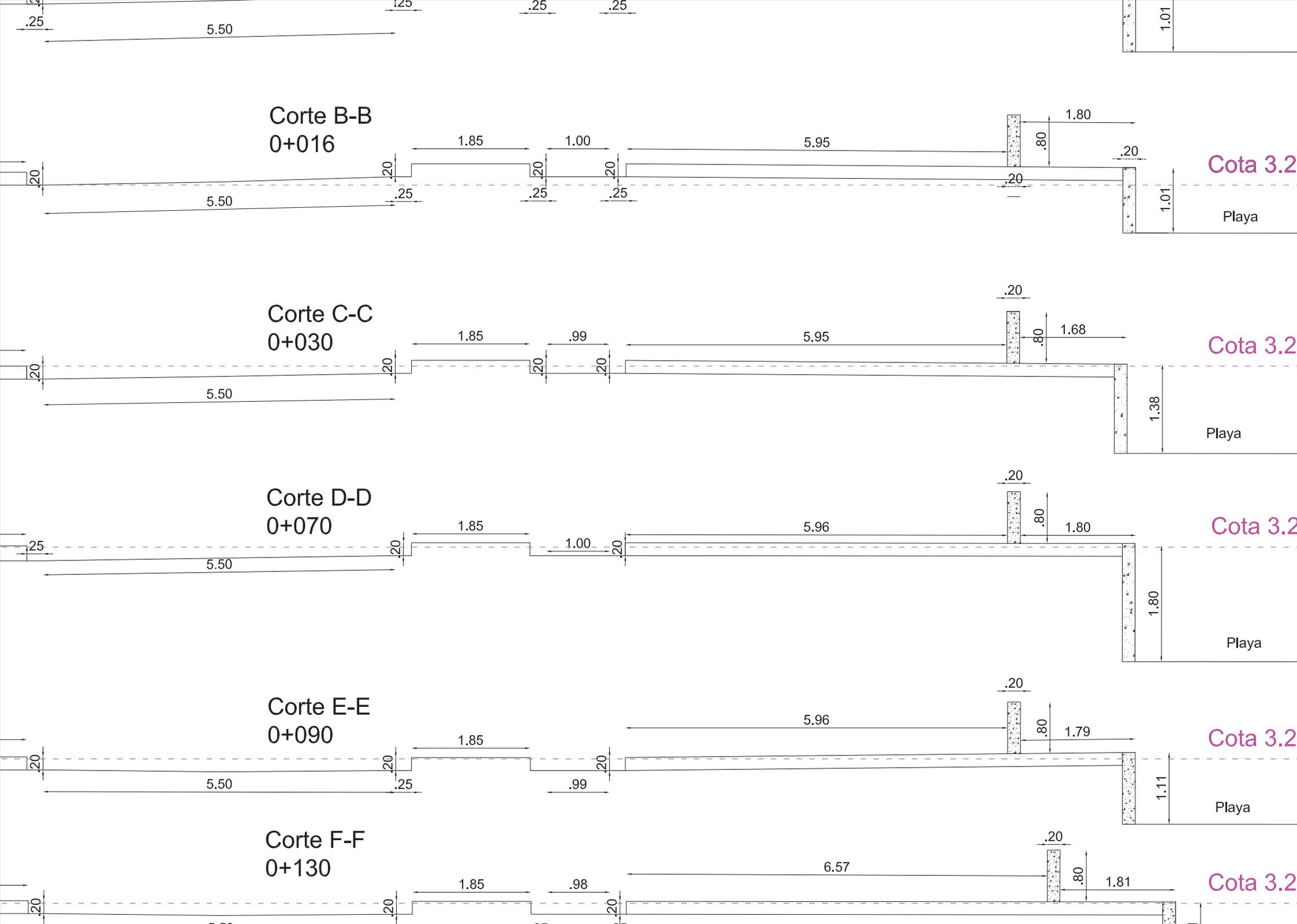
Puntos críticos del corte

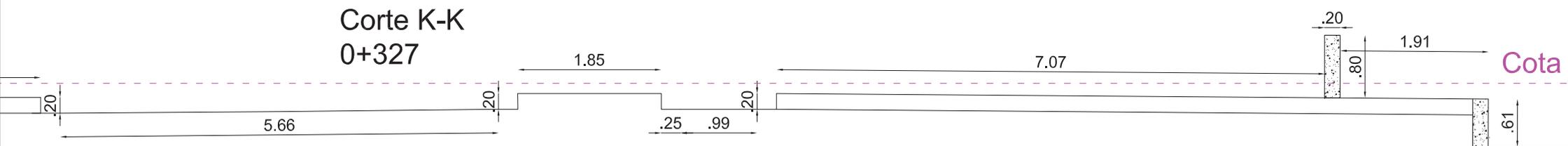
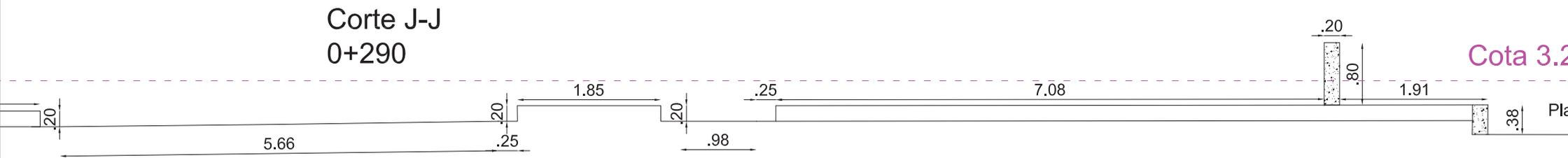
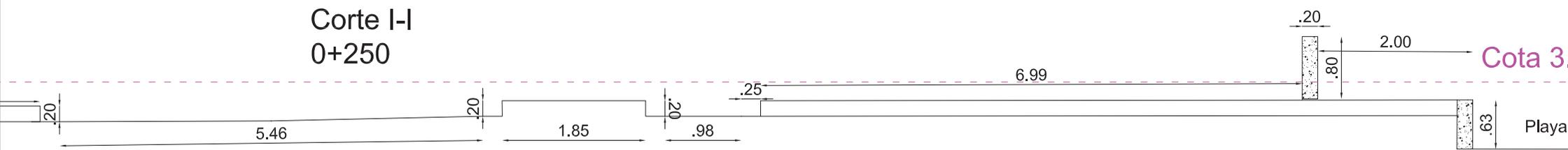
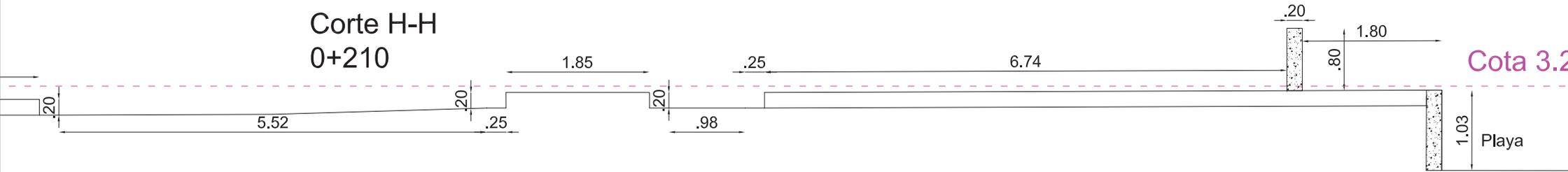
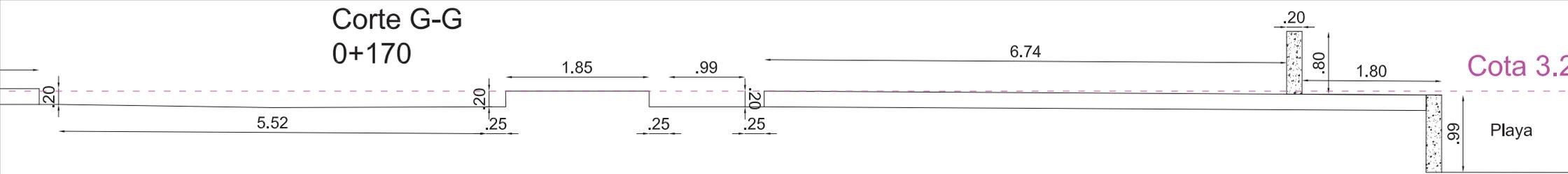
Abscisa 0+290

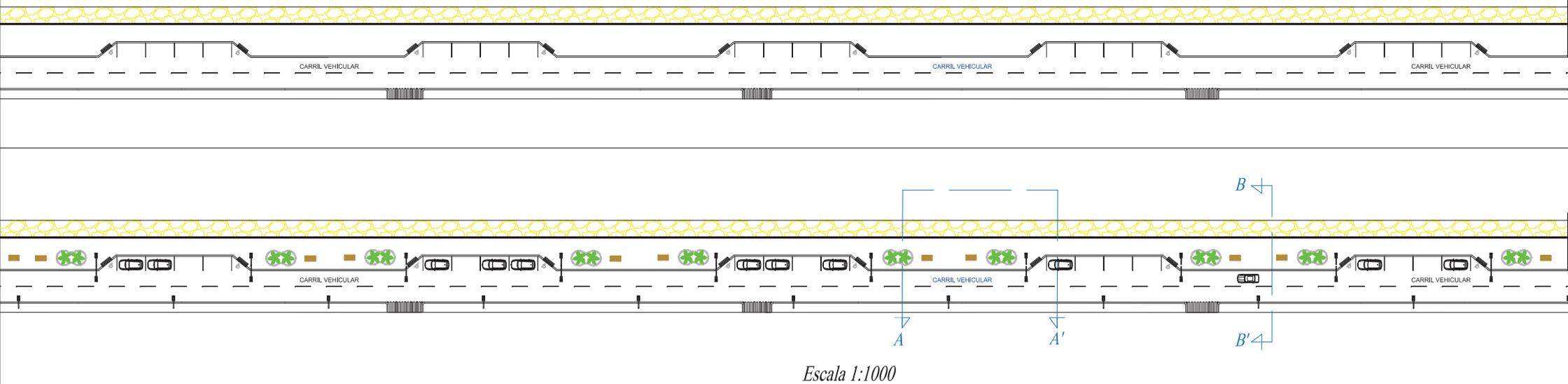


Abscisa 0+070

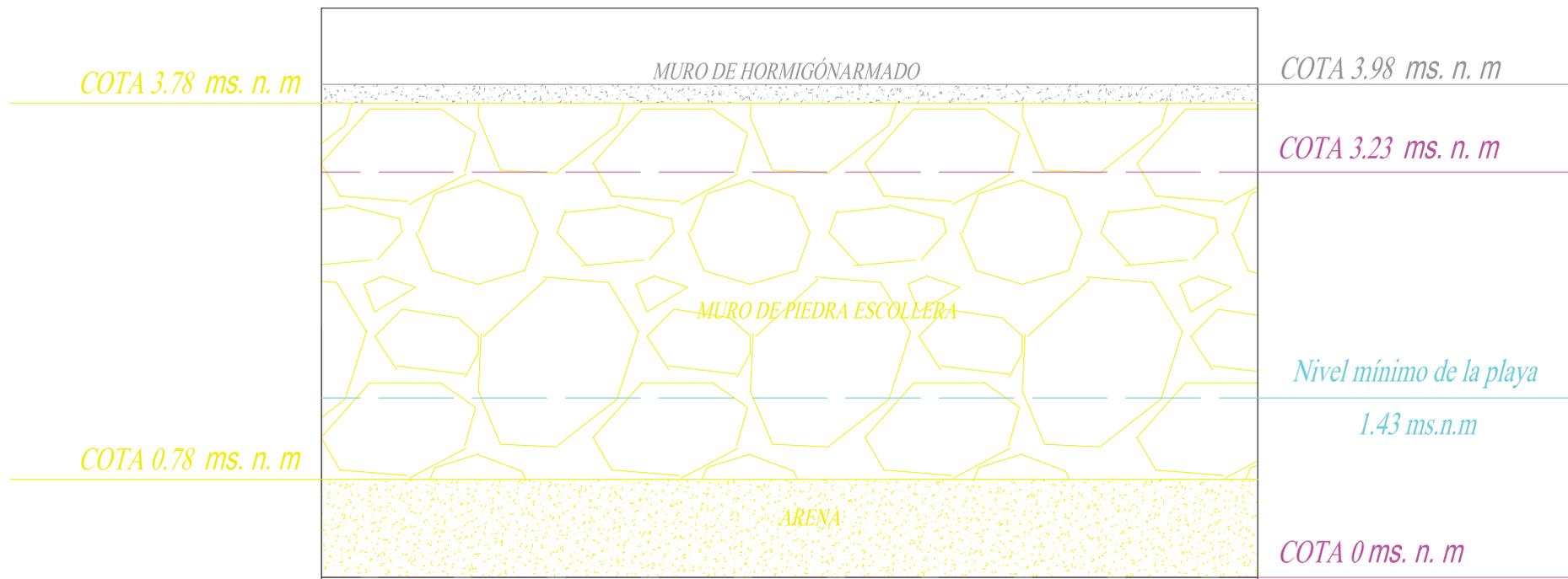


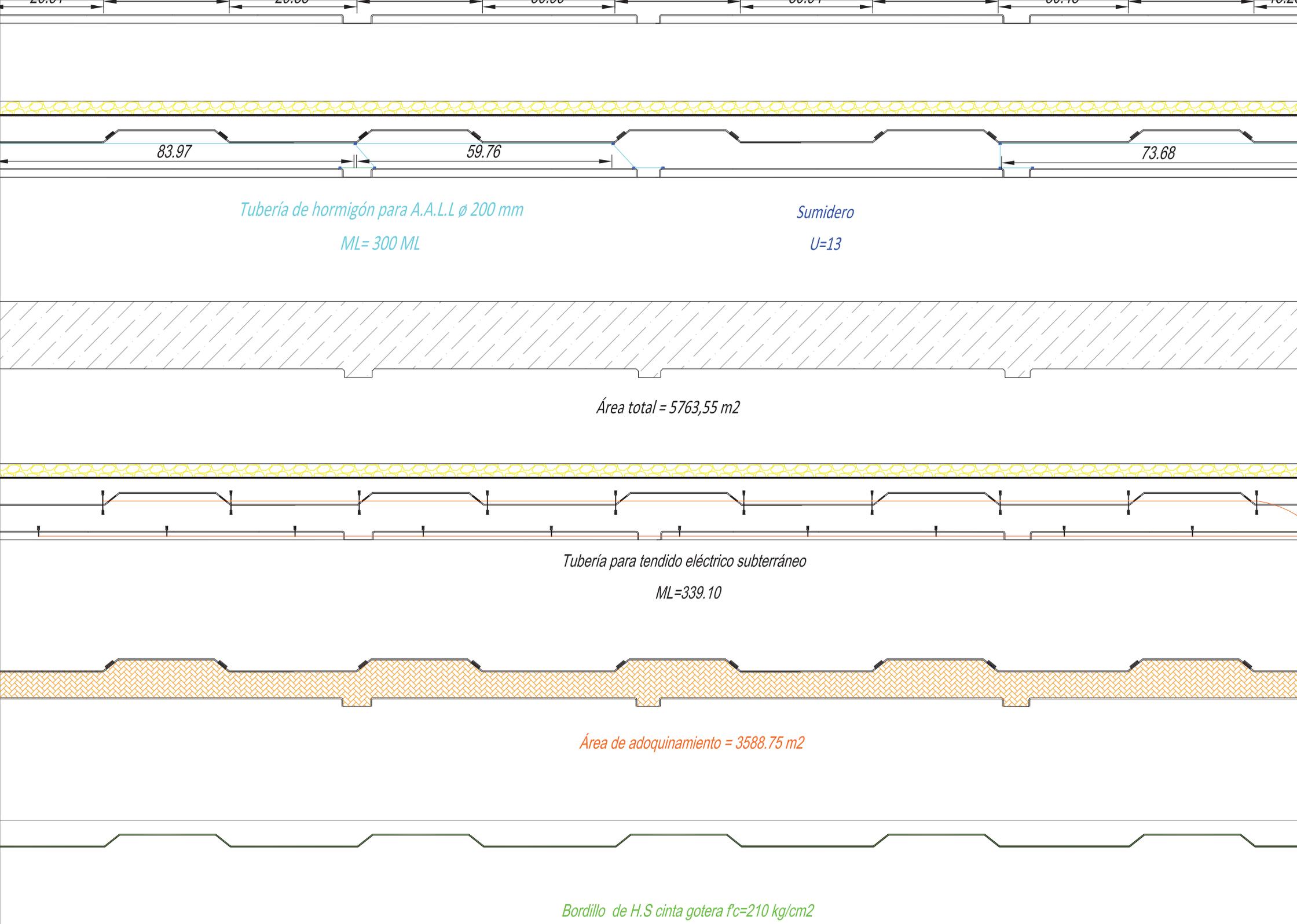






Corte longitudinal A-A'





83.97

59.76

73.68

Tubería de hormigón para A.A.L.L ø 200 mm
ML= 300 ML

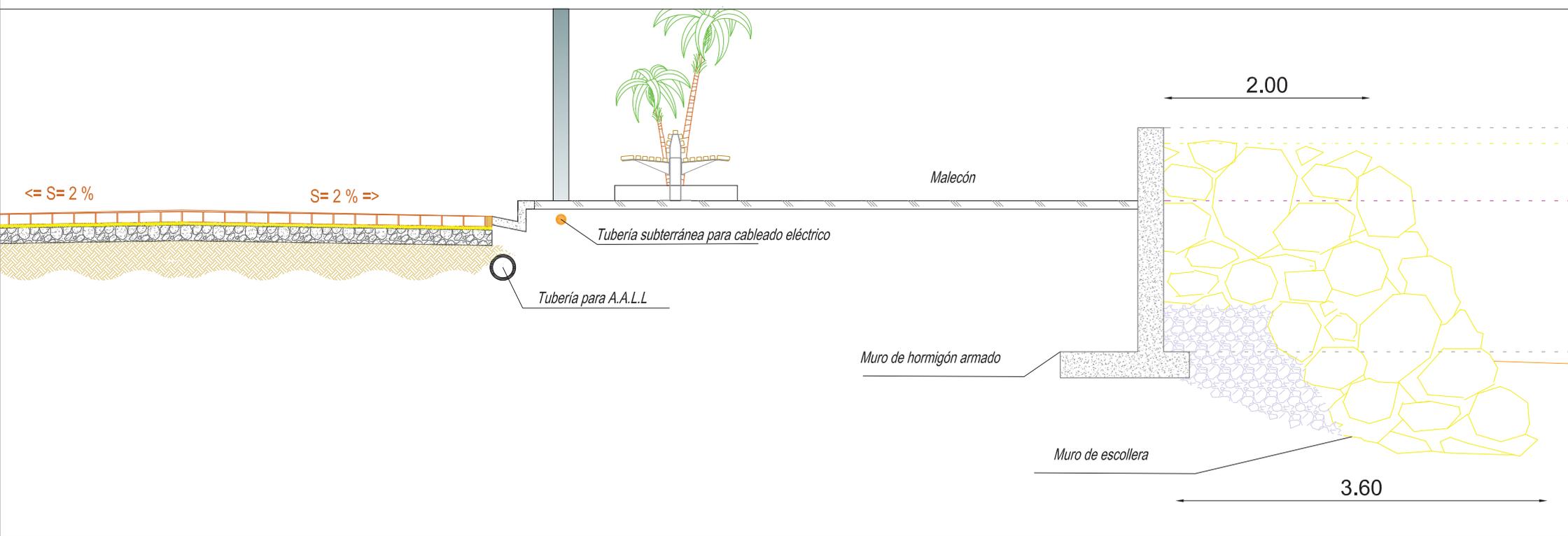
Sumidero
U=13

Área total = 5763,55 m2

Tubería para tendido eléctrico subterráneo
ML=339.10

Área de adoquinamiento = 3588.75 m2

Bordillo de H.S cinta gotera f'c=210 kg/cm2





AUTORIZACIÓN

QUIEN SUSCRIBE LA PRESENTE:

Sr. Pedro Soledispa Castillo

**PRESIDENTE DEL GOBIERNO PARROQUIAL
RURAL DE SALANGO**

A QUIEN LE INTERESE:

En Calidad de Presidente del Gobierno Parroquial de Salango, Por medio de la presente AUTORIZO al Sr. **FIESTAS LUCAS ESAUL SANTIAGO**, con cedula de ciudadanía **Nº131631981-1**, estudiante de la Carrera ingeniería Civil, de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí para que pueda realizar su Proyecto de tesis con el tema: Análisis y Rediseño del Malecón Turístico de la Parroquia Salango Cantón Puerto López Provincia de Manabí, 2019.

Autorizo al Sr. Fiestas Lucas Esaul Santiago a dar el presente certificado el uso que estime conveniente.

Salango 04 de Junio del 2019



Sr. Pedro Soledispa Castillo
PRESIDENTE GADPR SALANGO.