



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Civil

“Propuesta técnica logística para muelle pesquero y turístico de Puerto Jelí en
la ciudad de Santa Rosa, El oro.”

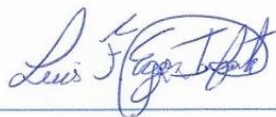
AUTOR: Luis Fernando Egas Infante

Director: Ing. Patricio Ortiz.

D.M. de Quito, Julio 2015

Confidencialidad

Yo, Luis Fernando Egas Infante, declaro que el presente trabajo de investigación es original y de mi autoría, en el cual he citado las fuentes correspondientes y durante su ejecución se han respetado las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.

A handwritten signature in blue ink, reading "Luis Fernando Egas Infante", positioned above a horizontal line.

Luis Fernando Egas Infante

C.I. 0704631571

Aprobación del tutor

Yo, Ing. **Patricio Ortiz**, tutor designado por la Universidad Internacional del Ecuador UIDE para supervisar el avance del Proyecto de estudio Científico con el tema: “PROPUESTA TÉCNICA LOGÍSTICA PARA MUELLE PESQUERO Y TURÍSTICO DE PUERTO JELÍ EN LA CIUDAD DE SANTA ROSA, EL ORO” del Sr. **Luis Fernando Egas Infante**, alumno de la facultad de Ingeniería Civil, considero que dicho trabajo investigativo reúne los requisitos de fondo y los méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del Comité Examinador designado por la Universidad y certifico que conozco al autor del presente trabajo.

Quito, Julio del 2015

EL TUTOR



Ing. Patricio Ortiz D.

C.I. 1706389176

Agradecimiento

Primeramente agradezco a la Universidad Internacional del Ecuador por haberme aceptado ser parte de ella y abierto las puertas de su seno científico para poder estudiar mi carrera, así como también a los diferentes docentes que brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante día a día.

Agradezco también a mi tutor de tesis, el Ing. Patricio Ortiz por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento.

Mi agradecimiento también va dirigido al Alcalde del Gobierno Autónomo Descentralizado de Santa Rosa, Ing. Clemente Bravo Riofrío por avalar el desarrollo de la presente tesis mediante el suministro de estudios existentes en la institución que se consideraron como línea base para las investigaciones realizadas.

Dedicatoria

A Dios.

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi esposa Mercy

Mil gracias por apoyarme en este proceso, por sobre todo, tu amor, tu comprensión, paciencia y fortaleza que permitieron que pudiese, no sólo trabajar, sino también llegar a buen puerto. Amo vivir y ser contigo. Te amo vida mía, porque eres mi amor, mi cómplice y todo, y en la calle codo a codo, somos mucho más que dos (Benedetti).

A mis hijas Danna y Mila

Que tuvieron que soportar días sin la compañía de su papá, sin poder entender, a su corta edad, el porqué prefería estar frente a la pantalla del computador y no acostado y/o jugando con ellas. A pesar de ello, cada vez que podíamos, aprovechamos hermosos momentos, en los que sus sonrisas me llenaban de ánimo y fuerzas.

A mi padre Fernando

Por enseñarme que las metas son alcanzables y que una caída no es una derrota sino el principio de una lucha que siempre terminará en Logros y Éxitos. Gracias por siempre orientarme en todo lo que sé, por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre; por el valor mostrado para salir adelante a pesar de los inconvenientes, y sobre todo por su amor. Este triunfo también es suyo.

A mi madre Alicia

Por su dedicación indiscutible en mis momentos de angustia y labor diaria durante el transcurso de mi vida y carrera universitaria. Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mis hermanos y hermana Bryan, Michael y Caroline

Quienes participaron directa e indirectamente, de mi formación. Sin ustedes esto tampoco habría sido posible. No puedo dejar pasar esta oportunidad sin decirles que los amo y que gracias a ustedes estoy donde estoy.

A mis suegros Bolívar y Sandra

Por su comprensión, apoyo y paciencia.

Y a todos aquellos seres queridos que se nos adelantaron, con el afán de algún día vernos graduados y enrumbados en nuestra vida profesional.

Índice de Contenidos

Confidencialidad	2
Aprobación del tutor.....	3
Agradecimiento	4
Dedicatoria.....	5
RESUMEN	16
ABSTRACT.....	17
Capítulo I.....	18
1.1. Antecedentes	18
1.2. Justificación.....	19
1.3. Definición de términos básicos	28
1.4. Objetivos	31
1.4.1. Objetivo General.....	31
1.4.2. Objetivos Específicos.....	31
1.5. Hipótesis.....	33
1.6. Definición de Variables	33
1.6.1. Variable Independiente.	33
1.6.2. Variable Dependiente.....	33
Capítulo II.....	33
2. Marco Referencial.....	33
2.1. Marco Teórico	33
2.2. Fundamentación Legal	39

2.2.1.	Constitución Política de la República Del Ecuador	39
2.2.2.	Ley general de Puertos	41
Capítulo III.....		44
3.	Metodología.....	44
3.1.	Tipo de investigación.....	44
3.1.1.	Objetivo de la investigación.	44
3.1.2.	Proceso de la investigación.	45
3.2.	Métodos de Investigación	45
3.2.1.	Investigación Predictiva.	45
3.2.2.	Investigación Proyectiva.	46
3.3.	Recopilación y análisis de Información.....	46
3.3.1.	El Estudio para el dragado de Puerto Jelí contratado por el Consejo Provincial de El Oro al Ing. Bosco Ramírez.....	48
3.3.2.	Estudio para la facilidad pesquera de Puerto Jelí, contratado por la subsecretaría de pesca y rescindido por la misma con la empresa NYLIC.....	83
3.3.3.	Estudio del malecón turístico de Puerto Jelí contratado por el Gobierno Autónomo Descentralizado de Santa Rosa al Arq. Nicolay Borja.	90
3.3.4.	Plan de ordenamiento territorial del GAD de Santa Rosa en convenio con AME.	97
3.3.5.	Encuestas de campo y sus resultados.....	98
Capítulo IV.....		108
4.	Propuesta técnica logística y dimensionamiento.....	108
4.1.	Componentes de Proyecto (PLAN MASA).....	111

4.2.	Muelle	113
4.2.1.	Pasarela flotante.....	113
4.2.2.	Embarque y desembarque.	115
4.2.3.	Riel de carga	116
4.2.4.	Rampa articulada al muelle de acceso.	116
4.2.5.	Garita.....	117
4.3.	Servicios de Muelle	118
4.3.1.	Área de proceso y Oficina Administrativa.	118
4.3.2.	Zona de descarga en malecón.....	119
4.3.3.	Área de furgones.....	120
4.3.4.	Zona de venta de comida.....	120
4.3.5.	Parqueadero	121
4.3.6.	Áreas de circulación.....	121
4.4.	Ubicación de la infraestructura pesquera.....	122
	Capítulo V.....	123
5.	Diseño	123
5.1.	Memoria del diseño estructural de cuerpos flotantes (Pantalanes).	123
5.1.1.	Distribución de Cuerpos Flotantes.....	125
5.1.2.	Diseño de Pantalanes.....	129
5.1.3.	Cargas de viento W	144
5.1.4.	Cálculos de Pilotes	148
5.1.5.	Revisión de vigas y tablero.....	152

5.1.6.	Presupuesto Referencial	155
5.1.7.	Cronograma de obra probable.	158
Capítulo VI.....		158
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	158
6.1.	Conclusiones	158
6.2.	Recomendaciones	160
REFERENCIAS		161
Bibliográfica		161

Índice de Ilustraciones

Ilustración N° 1.- Ingreso a Puerto Jelí	20
Ilustración N° 2.- Convergencia de Ríos.	22
Ilustración N° 3.- Ubicación Estratégica	23
Ilustración N° 4.- Propuesta puntilla Puerto Jelí.....	38
Ilustración N° 5.- Zona definida del canal de Navegación.	53
Ilustración N° 6.- Zona de influencia en el estudio de dragado.....	54
Ilustración N° 7.- Lancha Hidrográfica con equipos implantados.....	59
Ilustración N° 8.- Ubicación de Pantalanes en dirección a la corriente	66
Ilustración N° 9.- Talud de excavación	82
Ilustración N° 10.- Cotas de perforación.	82
Ilustración N° 11.- Riel tipo a implementarse	116
Ilustración N° 12.- Modelo de rampa articulada.....	117
Ilustración N° 13.- Garita de control.....	117
Ilustración N° 14.- Zona de venta estandarizadas	121
Ilustración N° 15.- Parqueaderos para discapacitados debidamente señalizados.	121
Ilustración N° 16.- Implantación de muelle flotante en Dársena de Puerto Jelí.	122
Ilustración N° 17.- Propuesta Técnica Logística para Puerto Jelí.....	123
Ilustración N° 18.- Modulo tipo para Muelle-Pasarela Flotante.....	131
Ilustración N° 19.- Modulo tipo para Pasarela en la Rada	135
Ilustración N° 20.- Modulo tipo para Fingers en pasarelas	139
Ilustración N° 21.- Rampa de acceso	142
Ilustración N° 22.- Detalle del Bumper	144
Ilustración N° 23.- Sección Transversal del pilote.....	149
Ilustración N° 24.- Cortante 2-2 envolvente.....	152

Ilustración N° 25.- Revisión de Elementos Metálicos	153
---	-----

Índice de Tablas

Tabla N° 1.- Número de turistas en fin de semana	24
Tabla N° 2.- Volumen de dragado por etapas	49
Tabla N° 3.- Longitud del canal y sus profundidades en el eje	51
Tabla N° 4.- Longitud del canal y sus profundidades en el eje	63
Tabla N° 5.- Precipitaciones acumuladas (1952-2004)	69
Tabla N° 6.- Corrientes Superficiales fase de sicigia	86
Tabla N° 7.- Tabla de mareas	89
Tabla N° 8.- Capacidades de embarcaciones	104
Tabla N° 9.- Materiales a Utilizar	127
Tabla N° 10.- Ábaco de Factor de altura vs Rugosidad superficial (ROM)	145
Tabla N° 11.- Factores de Ráfaga Máxima (ROM)	147

Índice de Fotos

Foto N° 1.-Langostino en Gourmet Local	20
Foto N° 2.- Producción de Cangrejos.....	21
Foto N° 3.- Embarcación tipo Discovery	25
Foto N° 4.- Faena de pesca Pto. Jelí.....	26
Foto N° 5.- Propuesta Malecón Puerto Jelí actual	36
Foto N° 6.- Uso de suelo Puerto Jelí	37
Foto N° 7.- Puerto Jelí en la década de los 50.	48
Foto N° 8.- Sedimentación en Dársena Puerto Jelí antes de dragado	54
Foto N° 9.- Mosaico de Imágenes del canal de acceso a Puerto Jelí	55
Foto N° 10.- Lancha con equipos para batimetría.....	56
Foto N° 11.- Muelle de Puerto Jelí donde se ubica punto de cota conocida	57
Foto N° 12.- Lancha Hidrográfica con la implantación de los equipos	61
Foto N° 13.- Punto de referencia.....	62
Foto N° 14.- Sedimento Marino azolvado en Dársena Puerto Jelí. Diciembre 2014...65	
Foto N° 15.- Dragado en la actualidad de la Dársena de Puerto Jelí. Mayo 2015	65
Foto N° 16.- Variedad de tamaño embarcaciones.....	67
Foto N° 17.- Sondeos realizados	74
Foto N° 18.- Perforación N° 1	77
Foto N° 19.- Perforación N° 3	78
Foto N° 20.- Perforación N° 4	79
Foto N° 21.- Perforación N° 5	80
Foto N° 22.- Perforación N° 6	81
Foto N° 23.- Corrientes Superficiales aguas abajo en Flujo (sicigia).	84
Foto N° 24.- Corrientes superficiales en Reflujo en Área de Estudio Puerto. Jelí.	85

Foto N° 25.- Corrientes Superficiales aguas abajo en reflujos (sicigia) Fuente: Consultoría Subsecretaría de Pesca	85
Foto N° 26.- Realizando encuestas a pescadores	98
Foto N° 27.- Embarcación de eslora 9m.....	100
Foto N° 28.- Desembarcando Pesca.	102
Foto N° 29.- Embarcaciones por la noche.	103
Foto N° 30.- Gaveta de Camarón.....	104
Foto N° 31.- Embarcación futura para Puerto Jelí	105
Foto N° 32.- Embarcación actual de mayor capacidad.	105
Foto N° 33.- Condición actual para desembarque.	105
Foto N° 34.- Implementos para llevar a camaróneras	105
Foto N° 35.- Conchas recolectadas en Puerto Jelí.	107
Foto N° 36.- Puerto Jelí antiguo.....	108
Foto N° 37.- Situación actual de desembarque	115
Foto N° 38.- Área de proceso Tipo de Subsecretaría de Pesca.....	118

Índice de Gráficos

Gráfico N° 1.- Precipitación Mensual Promedio.	69
Gráfico N° 2.- Temperatura anual del aire.	71
Gráfico N° 3.- Humedad Relativa.....	71
Gráfico N° 4.- Velocidad del viento registrado anual.	72
Gráfico N° 5.- Altura de Marea 22 de noviembre del 2010.	88
Gráfico N° 6.- Altura de Marea 22 de Noviembre del 2010.....	88
Gráfico N° 7.- Edad de Pescadores	99
Gráfico N° 8.- Nivel de Instrucción Pescadores	99
Gráfico N° 9.- Comprador de producto	100
Gráfico N° 10.- Tamaño de Embarcaciones	100
Gráfico N° 11.- Encuesta de botes al medio día 13H00.....	101
Gráfico N° 12.- Encuestas en la noche 18:30 H	102

Índice de anexos (CD-ROM)

Anexo 1.- Especificaciones Técnicas

Anexo 2.- Encuestas realizadas

Anexo 3.- Cronograma probable de obra.

Anexo 4.- Estudios de Suelo

Anexo 5.- Planos

RESUMEN

La Parroquia Puerto Jelí ubicada en la ciudad de Santa Rosa ha sido un punto tradicional turístico y gastronómico desde su inicio ancestral dedicado a la pesca artesanal de manera rústica. El GAD Santa Rosa entidad responsable y emprendedora en sus competencias ha contratado una consultoría para construir el Malecón Turístico de Puerto Jelí, el cual ha considerado una regeneración urbana de la zona que ha ignorado camareros y pescadores artesanales con sus instalaciones rústicas en las que desarrollan sus actividades diarias en el actual malecón. Con este precedente y con las políticas del gobierno actual en impulsar el desarrollo de la matriz productiva que viene apoyando a varios puertos artesanales a nivel nacional con ejecución de proyectos estandarizados e integrales, nace el tema de tesis de proponer una facilidad logística que fusione las actividades mencionadas a través de la implantación de un área de proceso para las faenas de pesca y de un muelle flotante con zonas de embarque y desembarque que brinden las comodidades necesarias para pescadores, camareros y turistas.

La investigación ha propuesto un desarrollo productivo integral de la zona con un diseño óptimo, que aprovecha las condiciones de navegabilidad actuales con el reciente dragado mediante técnicas constructivas rápidas, eficientes y económicas que permitirán mantener el servicio de facilidad logística para la producción local por muchos años, beneficiando a la parroquia y sus visitantes.

ABSTRACT

Puerto Jelí is located in the city of Santa Rosa, it's has been a traditional tourist and gastronomic point on small-scale fishing in a rustic way. The GAD Santa Rosa entity responsible and enterprising in their powers has hired a consultant to build the Pier Tourism Puerto Jelí, which considered an urban regeneration of the area which has ignored fishermen and artisanal shrimp fishermen with their rustic facilities, who make their activities in the current boardwalk. With this precedent and the policies of the current government that has supported several artisanal ports nationwide with standardized and comprehensive projects, has born this thesis topic to propose a logistics facility that merges the activities mentioned through the implementation of a process area for fishing operations and a floating dock with loading and unloading areas that provide the necessary amenities for both fishing users and for users of tourism.

The Research has proposed a comprehensive productive development of the area with an optimal design, which takes advantage of present conditions of navigability with the recently dredging through faster construction techniques, efficient and economical that allows maintaining the logistics' facility service for many years in benefit of the place and visitors.

Capítulo I

1.1. Antecedentes

Con el aporte científico del conocimiento a través de la ejecución de programas de proyectos de la UIDE, se plantea el tema en cumplimiento del curriculum académico que nos orienta cómo llegar al tema de investigación y proponer un tema viable, consistente y de alto interés para el desarrollo de este importante proyecto social.

La investigación parte desde la evaluación de las condiciones socioeconómicas del sitio a intervenir y su radio de influencia, basándose a la lectura e interpretación de estudios proyectos afines a Puerto Jelí, acompañado de la socialización con líderes y representantes de las asociaciones gremiales de quienes se obtuvo las necesidades directas y aspiraciones comunitarias que con el apoyo de las autoridades locales y nacionales se desea alcanzar las inversiones respectivas para las obras requeridas. De la información recabada, se concluye lo siguiente:

- ✓ Se conoció que en el 2009 existió una propuesta de inversión por parte de la Subsecretaria de Pesca, para diseñar un muelle pesquero en Puerto Jelí, proyecto que al ser socializado con los beneficiarios concluyó en desacuerdo por temas de uso de suelo y legalización de tierras. Dicho contrato fue rescindido por mutuo acuerdo entre la Subsecretaría de Pesca y la empresa NYLIC en el año 2012.

- ✓ En el año 2012 el GAD Santa Rosa contrata un estudio para el diseño del Malecón Turístico de Puerto Jelí enfocado a brindar áreas de circulación para los visitantes sin considerar las actividades tradicionales de pesca de sus moradores, situación que afectan indirectamente la actividad económica de la población.

- ✓ Por otra parte, la navegabilidad del estero Santa Rosa ha estado condicionada por el asolvamiento de los últimos 50 años, lo que ha condenado la actividad de pesca y es en el año 2014 que la Prefectura de El Oro entra a realizar el dragado del Estero Santa Rosa incluyendo la Dársena de Puerto Jelí por lo que las condiciones de navegabilidad están siendo recuperadas y la comunidad ha exigido al GAD que se emprenda un proyecto integral con los servicios logístico necesario para el desarrollo económico de la parroquia.

Bajo las condiciones antes señaladas y con el aval del GAD Santa Rosa, el apoyo de la prefectura a través de la empresa EMPRYDEP y la documentación preliminar de Consultora NYLIC, el estudio para el dragado de Puerto Jelí, el PDyOT 2014 – 2013 del Cantón, ha permitido al autor hacer un planteamiento actualizado acorde a las políticas de Gobierno con la participación ciudadana, en el presente trabajo de investigación para la “Propuesta técnica logística muelle pesquero y turístico de Puerto Jelí, Santa Rosa – El Oro”.

1.2. Justificación

La parroquia urbana Puerto Jelí, está ubicada en el sector noroeste de la cabecera cantonal de Santa Rosa, a 5 kilómetros del casco central. El ingreso a este paradisíaco

lugar turístico, se establece en sentido norte – sur, tomando como referencia el ingreso a Santa Rosa desde la ciudad de Machala por el Eje E25, pasando el puente sobre el río Santa Rosa, girando al margen derecho del redondel al Sr. Jorge Kaiser. Ilustración N° 1



Ilustración N° 1.- Ingreso a Puerto Jeli

Esta parroquia es un punto estratégico de gastronomía provincial, nacional e internacional. Tiene mucho renombre porque en la ciudad de Santa Rosa, cabecera cantonal de esta parroquia se dio el cultivo del camarón en cautiverio en el año 70 impulsado, por el Sr. Jorge Kaiser Nikells habiendo sido esta zona la pionera en la crianza del camarón en cautiverio del Mundo. Y cuyo producto “el camarón” es la base para preparar la mayor parte del gourmet criollo y de la producción local y nacional.

Foto N° 1



Foto N° 1.-Langostino en Gourmet Local

Esta zona y sus alrededores, además del camarón produce de manera natural los crustáceos como la concha, cangrejo, jaiba, ostión y especies marinas como el robalo, corvina, tilapias, bagre entre las más conocidas, todo esto gracias a la biodiversidad que se logra mantener por cerca de 10mil ha de mangle que son el hábitat natural de todas estas especies. Foto N° 2



Foto N° 2.- Producción de Cangrejos

El desarrollo natural del manglar en esta zona generó cientos de metros de esteros naturales por los cuales descargan las aguas de más de 5 ríos como lo indica la Ilustración N° 2, que vienen de las cuencas y microcuencas de los cantones Santa Rosa, Pasaje y Arenillas volviéndose un atractivo ecológico tanto por su producción especial como por el aula de aprendizaje a cielo abierto que permite a ciudadanos e investigadores conocer las bondades de estos sistemas ecológicos de trascendencia e importancia para el mundo.

Sus orígenes no son tan solo de los últimos 50 años, se remontan a cientos de años atrás y obviamente por sus particularidades de navegabilidad que permitieron ser los primeros puertos de comunicación del continente hacia el mar porque todos estos manglares e islas sirven como una protección natural de la agresividad del oleaje marino

permitiendo ser un puerto de aguas tranquilas y de navegabilidad de embarcaciones menores que hasta la presente fecha son el mecanismo de la subsistencia de 290 pescadores que alimentan a sus familias a través de esta actividad.

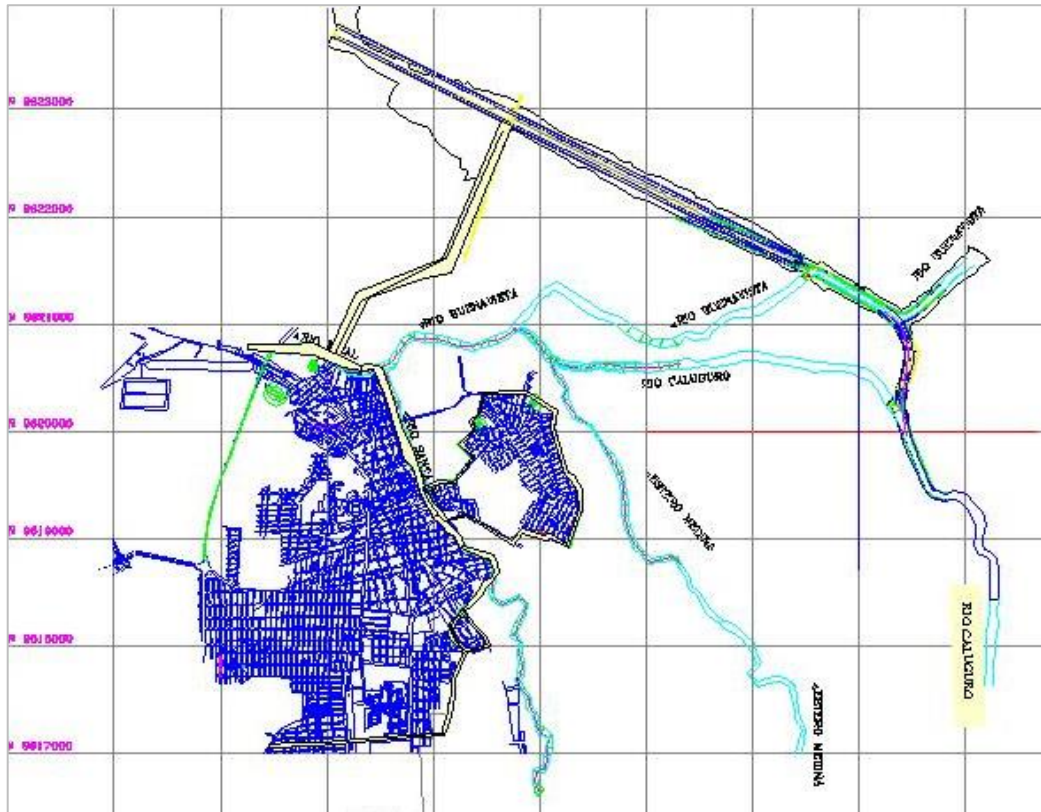


Ilustración N° 2.- Convergencia de Ríos.
Fuente: Departamento de Planificación GAD Santa Rosa

La ubicación de Puerto Jelí es estratégica, respecto a los demás puertos de la provincia de el oro, que son 5: Hualtaco (Huaquillas), La Pitaya (Arenillas), Puerto Bolívar (Machala), Bajo Alto (El Guabo), y Puerto Jelí (Santa Rosa) que es el centro equidistante del perfil costero de la Provincia de El Oro con conectividad más cercana al sistema vial, aéreo y próximamente al tren transfronterizo que une a las demás provincias de la región sur del Ecuador, a todo el norte del Perú con sus 5 ejes viales recientemente construidos para mejorar la integración fronteriza con Perú. Ilustración N° 3.

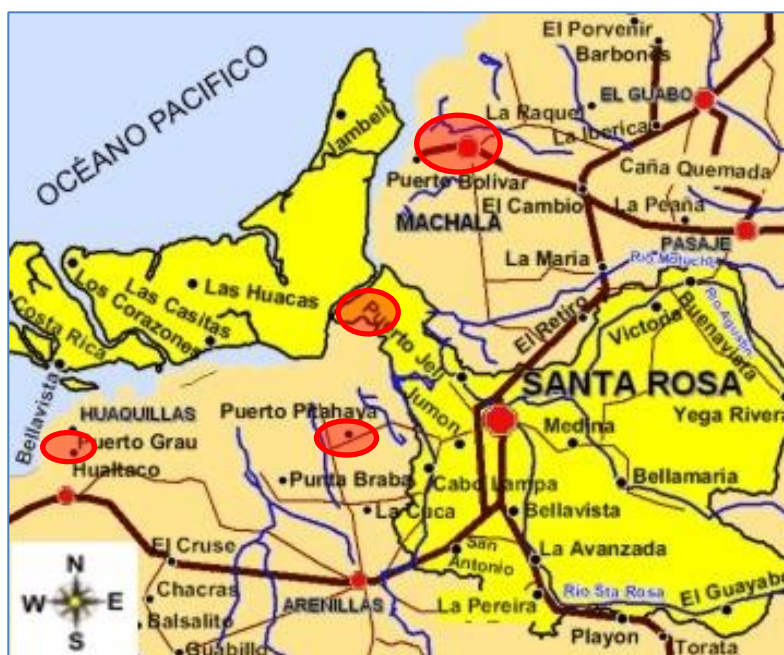


Ilustración N° 3.- Ubicación Estratégica
Fuente: <http://www.viajandox.com/eloro/santa-rosa-canton.htm>

Además cuenta con un plus adicional, que la cantidad de canales y esteros que comunican a Puerto Jelí con el Archipiélago de Jambelí y con los demás puertos, es otro sistema de transporte que no requiere mantenimiento de superficies de rodadura porque es navegable y tan solo requiere de lanchas medianas y de muelles o atracaderos de bajo costo que darían facilidades tanto para la producción de la pesca como para el número de turistas, no menos de 1000 por cada día de fin de semana y/o de un número constante que está en el orden de los 360 visitantes por día.

El conjunto de estos insumos permite justificar el presente tema de tesis para que, los pobladores que han venido trabajando en condiciones adversas por más de 100 años puedan incursionar en nuevas líneas de actividades comerciales y turísticas generadas con la implementación de este proyecto.

Por otra parte, la población beneficiada indirecta sería todo el cantón Santa Rosa con una población estimada de 56.000 habitantes urbanos y 24.000 habitantes rurales quienes acompañados de la afluencia turística que se muestra en la Tabla N° 1, datos recopilados mediante encuesta directa a los visitantes de los restaurantes en horas de afluencia pico.

Tabla N° 1.- Número de turistas en fin de semana

NOMBRE DEL RESTAURANTE	PROPIETARIO	N° de turistas x día		
		Miércoles	Sábado	Domingo
Picantería Jontors	Roxanne Jaén	7	20	22
Marisquería Brytani	Manuel Contreras	14	16	30
Picantería Ola la Ola	Ricardo Becerra	33	180	490
Picantería Donde Danilo	Gerardo Sánchez	70	95	130
Picantería Punta Marina	Hernán Becerra	8	25	34
Picantería Jambelí	Héctor Valarezo	13	115	101
Picantería Caribe	Olivia Herrera	4	15	40
Picantería Riberas del Pacífico	Carlos Sánchez	130	190	320
La Sazón de Víctor	Víctor Requena	20	80	80
Riberas de Mediterráneo	Verónica Padilla	40	100	100
NUMERO DE TURISTAS QUE ACUDEN A JELÍ		339	836	1347

FUENTE: Investigación directa a propietarios de Restaurantes de Puerto Jelí

El proyecto beneficiará a la economía popular del pescador y sus familias, que a más de mejorar el ingreso familiar, su esposa o hijas pueden ser consideradas para

administrar locales de ventas de comidas preparadas y artesanías para los turistas, que en la actualidad llegan y que no pueden llevar un tipo de recuerdos ni pesca fresca porque no existen las facilidades para el efecto.

Se generará una fuente extra de turismo con las respectivas instalaciones para botes turístico sencillos o si fuera posible una embarcación tipo “Discovery” como lo muestra la Foto N° 3, que incorporaría entretenimiento abordo tales como videos, diapositivas con imágenes de la zona; y podrían generarse espacios para bungalows, hosterías, sitios de recreación natural que serán difundidos al igual que sus rutas durante el viaje en bote sobre los esteros y canales que bordean la zona de esparcimiento y que al mismo tiempo los propietarios de terrenos y camaroneras de la zona podrán incorporar lugares de sitios para visitas físicas en el mismo terreno (camaronera o manglar de crianza de concha y cangrejo) donde el turista se entera y conoce el habitat natural de las especies que se sirve en su visita a los restaurants para deleitarse con la gastronomía de la zona.



Foto N° 3.- Embarcación tipo Discovery

Con esta idea se estarían incorporando no menos de 300 familias a esta nueva actividad que está como mercado cautivo en la parroquia de Puerto Jelí, será un motivo de diseño especial los muelles y/o atracaderos que serán concebidos acorde a una demanda calculada para brindar este servicio en el área de análisis. Otro punto

interesante de la zona es el diseño de “Áreas para actividades Pesqueras Artesanales” en las que por el incremento del volumen de pesca, por efecto del dragado que se realiza en el estero principal y al tener navegabilidad las 24 horas al día, con la implementación de este proyecto, los productos obtenidos deben ser semi-procesadas para dar un valor agregado al fruto de la pesca tanto del pescado como crustáceos o incluso la misma industria del camarón que requieren una accesibilidad adecuada para poder llegar con el producto fresco al mercado de destino.



Foto N° 4.- Faena de pesca Pto. Jelí

Se conoce que la cadena de frío en el proceso es una de las necesidades y exigencias para la comercialización de productos, además la limpieza (desescamado y eviscerado) del producto de mar cumple un rol primordial para tener un buen precio al consumidor. Esto indica que Puerto Jelí al no tener las instalaciones antes señaladas se estaría echando a perder la calidad de los productos y al mismo tiempo ser cómplice del negocio de los intermediarios.

El diseño de este proyecto logístico pesquero tiene 2 rangos: Artesanal para uso directo del mismo pescador, o del semi-industrial para aplicación de micro empresas.

Toda la información obtenida de esta investigación va a servir para la junta parroquial, GAD¹ Santa Rosa, Consejo Provincial, Ministerio de Turismo, MAGAP² y Subsecretaria de Pesca, quienes podrían implementar una gestión y asignación de recursos para su inmediata construcción dado que la necesidad de esta población no ha sido satisfecha por la falta de una buena propuesta técnica y con sustentos sólidos que permiten garantizar un buen proyecto.

El conocimiento empírico de los habitantes y pescadores de la zona ha marcado un comercio pasivo, que si bien es cierto ha aportado en algo en la economía de las familias para el sustento diario, pero de acuerdo a las potencialidades analizadas en este trabajo, hay fortalezas cautivas que con la propuesta técnica de esta investigación van a dar solución al problema definido que es “La incipiente logística para la pesca artesanal existente” en Puerto Jelí, la cual no ha permitido desarrollar el turismo ni el comercio de los productos del mar de la zona.

En la actualidad la línea base para este tipo de proyectos debe ser tomada directamente en campo utilizando los mecanismos de encuestas e investigación y de la información disponible en el GAD municipal de Santa Rosa quienes auspician el presente trabajo facilitando los estudios previos de la zona y de su cercanía que se han efectuado en los últimos 5 años. La información de campo a obtener llámese tipos y tamaños de botes, niveles de marea (Batimetría), tipos de suelo, asolvamiento de esteros, criadero y especies acuícolas, marinas, obviamente deberán responder a una necesidad de cantidades y volúmenes para efecto de aplicarlas en el dimensionamiento del proyecto.

¹ Gobierno Autónomo Descentralizado

² Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca

1.3. Definición de términos básicos

- *Batimetría*

La batimetría es el equivalente submarino de la altimetría. Es el estudio de las profundidades marinas, de la tercera dimensión de los fondos lacustres o marinos. Proviene normalmente de un sonar montado bajo la quilla o en el lateral de un buque, lanzando una onda de sonido hacia el fondo marino. La cantidad de tiempo que tarda el sonido en ir a través del agua, rebotar en el fondo y volver, informa al equipo la profundidad real.

- *Muelle.*

Un muelle es una construcción de piedra, ladrillo, madera o pilotes realizada en el agua, ya sea en el mar, en un lago o en un río, afianzada en el lecho acuático por medio de bases que lo sostienen firmemente, y que permite a barcos y embarcaciones atracar a efectos de realizar las tareas de carga y descarga de pasajeros o mercancías.

- *Pantalán*

El pantalán es una obra de atraque perpendicular o paralela a la costa, en este caso separada de tierra, con posibilidad de realizar la transferencia de mercancías en toda la eslora del buque.

- *Rada*

Una rada es una zona fuera de puerto en la que un barco puede echar anclas. Se trata de un área cerrada con una apertura al mar, más estrecha que una bahía o un golfo.

- *Eslora*

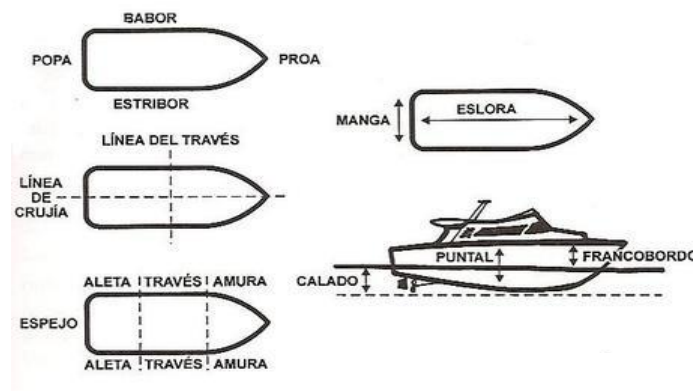
La eslora es la dimensión de un barco tomada a su largo, desde la proa hasta la popa.

- *Manga*

Es la medida del barco en el sentido transversal, es decir de una banda a otra (de estribor a babor). Se mide en la parte más ancha del barco. Al igual que en la eslora, pueden existir variaciones de esta dimensión dependiendo de las formas del barco y donde sea medida.

- *Calado*

El calado de un barco o buque es la distancia vertical entre un punto de la línea de flotación y la línea base o quilla, con el espesor del casco incluido; en el caso de no estar incluido, se obtendría el *calado de trazado*.



- *Proa*

Proa es la parte delantera en que se las amuras de un barco formando el canto o roda que al avanzar va cortando las aguas en que navega.

- *Popa*

Se designa con el nombre de popa o acrostolio a la terminación posterior de la estructura de un barco.

- *Estribor*

Es el lado derecho mirando hacia proa (la parte delantera del barco), independientemente del sentido de la marcha.

- *Babor*

Babor, en un barco y en cualquier medio de transporte en el agua, es el lado izquierdo en el sentido de la marcha o, más exactamente, el lado izquierdo mirando hacia proa (la parte delantera del barco).

- *Dársena.*

Una dársena es la parte resguardada artificialmente, en aguas navegables, para el surgidero o para la carga y descarga cómoda de embarcaciones.

- Enfilada.

Talud submarino que forma el canal navegable de una dársena o puerto.

- *MLWS.*

Mean Low Water Spring, en español Promedio de mareas de Bajamares de Sicigia. Plano de referencia de mareas. Promedio de la altura de las bajamares que ocurren durante las mareas de sicigia.

- Marea viva, alta o sicigia:

Son las mareas que se producen con la luna llena y la luna nueva, cuando el Sol, la Luna y la Tierra se encuentran alineados. La Marea Viva que se produce durante la fase de Luna Nueva se denomina "Marea Viva de Conjunción"; y la que se produce mientras tiene lugar la fase de luna llena se llama "Marea Viva de Oposición".

- Marea muerta, baja o de cuadratura:

Son las mareas que se producen durante las fases de Cuarto Creciente y Cuarto Menguante, cuando las posiciones de la Tierra, el Sol y la Luna forman un ángulo aparente de 90°.

- *Marea.*

Movimientos periódicos y alternativos de ascenso y descenso del nivel del mar producidos por la atracción gravitacional que ejercen sobre la tierra la Luna y el Sol principalmente.

- *Marea Alta o Pleamar*

Nivel máximo alcanzado por una marea creciente.

- *Marea Baja o Bajamar*

Nivel mínimo alcanzado por una marea vaciante.

1.4.Objetivos

1.4.1. Objetivo General

- Proponer una alternativa de solución para el sector de la producción pesquera en la parroquia Puerto Jelí del Cantón Santa Rosa partiendo de una investigación de su producción y logística para determinar una zona de embarque y desembarque.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Recopilación de información en Puerto Jelí en base a necesidades evidentes del sector productivo y turístico.
- Dimensionar los componentes del proyecto “Propuesta técnica logística para muelle pesquero y turístico de Puerto Jelí” en base a necesidades.
- Desarrollar una propuesta técnica y modelo de gestión inicial para el proyecto “Propuesta técnica logística para muelle pesquero y turístico de Puerto Jelí”
- Establecer y justificar las condiciones de diseño, ubicación y planteamiento de los componentes del proyecto “Propuesta técnica logística para muelle pesquero y turístico de Puerto Jelí”
- Sustentar técnicamente la seguridad que brindarán las estructuras planteadas en el presente trabajo investigativo para el correcto funcionamiento.
- Realizar presupuesto referencial de la obra con su respectivo cronograma de obra probable.
- Presentar un alcance técnico a los productos entregados al GAD Santa Rosa por parte de consultores para complementar el proyecto integral del “Malecón turístico y pesquero de Puerto Jelí”.

1.5.Hipótesis

La propuesta de un muelle pesquero con sus facilidades logísticas permitirá que el desarrollo productivo de Puerto Jelí aproveche de mejor manera el dragado efectuado por la prefectura logrando el ingreso a su dársena de embarcaciones pesqueras medianas acordes a la producción local.

1.6.Definición de Variables

1.6.1. Variable Independiente.

Impulso al Turismo productivo en Puerto Jelí.

1.6.2. Variable Dependiente.

Muelle pesquero con capacidad de atraque para embarcaciones pesqueras medianas.

Capítulo II

2. Marco Referencial

2.1. Marco Teórico

Nuestro país Ecuador, por tener su perfil costero oeste con el océano pacifico lo hace especial por toda esa riqueza ictiológica disponible de la grandeza del mar para beneficio de los pobladores que circundar esta zona productiva, situación especial que ha hecho al estado ecuatoriano en los últimos años generar políticas de inversión para beneficio de estos grupos humanos que a través del tiempo han venido realizando estas faenas con mucho riesgo de manera artesanal.

Ya en la década del 70 se generaron grandes inversiones para los puertos de Esmeraldas, Manta, Guayaquil y Puerto Bolívar, como puntos para el comercio internacional, pero recién en el año 2.000 se plantean ideas de soluciones para puertos pesqueros importantes de la zona de Santa Elena, Jaramijó, Puerto López, Esmeraldas, Puerto Jelí, Hualtaco. Sin embargo hasta la presente fecha no se han definido diseños técnicos sustentados para estos puertos artesanales, por lo que se hace necesario el aporte con una propuesta técnica sostenible a la INCIPIENTE LOGISTICA para la pesca artesanal en Puerto Jelí. (Fuente: Análisis de informe de la Subsecretaría de Recursos Pesqueros, SRP).

En el mes de febrero durante mi práctica pre-profesional se dieron varias visitas por parte de la Subsecretaría de Recursos Pesqueros (SRP), en donde plantearon al municipio firmar un convenio para la elaboración de los estudios y definiciones del uso de suelo para el efecto.

Es de interés particular del autor con este trabajo de investigación dar un aporte al GAD³ Santa Rosa con la definición de la propuesta técnica logística para muelle pesquero y turístico de Puerto Jelí para que sea utilizado como un punto de partida en la toma de decisiones para la construcción del muelle pesquero artesanal, que el municipio definirá en los próximos años.

³ Gobierno Autónomo Descentralizado

Al igual que el interés del autor del presente trabajo por la zona, han existido propuestas de egresados de varias universidades a nivel nacional en las que despuntan proyectos como: Creación de microempresas dedicadas a la industrialización de la pulpa del cangrejo (UTMACH⁴), Creación de rutas gastronómicas (UTMACH), Creación de haciendas agro turísticas (ESPOL⁵), Estudios sobre afectación al ecosistema de Puerto Jelí (ESPOCH⁶) situaciones que no han llenado las expectativas ni satisfacen las necesidades urgentes de la zona ya que está queriendo despuntar en el sector turístico pero la falta de infraestructura física no va de la mano.

Al recopilar la información de manera heurística en el GAD de Santa Rosa, existe una propuesta para procesar conchas y cangrejos en una área de proceso industrial con un monto de inversión de aproximadamente \$ 350.000 dólares americanos, el mismo que no reúne las áreas suficiente para el proceso de volumen de producción investigado en este trabajo, teniendo además como limitante la logística para acodar las embarcaciones al punto de embarque y desembarque.

En el mismo GAD municipal existe un estudio definitivo para la construcción del malecón turístico de Puerto Jelí (Foto N° 5) con una inversión aproximada de 8'000.000 de Dólares Americanos, que cuenta con instalaciones para recreación turística, un edificio para Patios de Comida, unas ágoras gigantescas, numerosos senderos, baterías de servicios higiénicos, muchos espacios de áreas verdes, pocas zonas de parqueaderos y

⁴ Universidad Técnica de Machala

⁵ Escuela Superior Politécnica del Litoral

⁶ Escuela Superior Politécnica del Chimborazo

todo su perfil con el espejo de agua, antepechos tubulares a manera de un mirador escénico hacia el brazo de mar.



Foto N° 5.- Propuesta Malecón Puerto Jelí actual

Esta obra le gana en territorio cerca de 40 metros al brazo de mar en base a un relleno con material de mejoramiento y escolleras, lo que hace un poco costosa la inversión sin aprovechar toda esta mega construcción en la accesibilidad para navegar en el estero en botes o embarcaciones que en la actualidad ya están funcionando en Puerto Jelí. Esta innovación para el servicio del turista y la ciudadanía en general, debe ser dotada porque es en la actualidad una actividad cotidiana y una potencialidad muy importante como fuente de ingreso y explotación del turismo ecológico en la zona.

Al interpretar la Foto N° 6 y lo descrito anteriormente, se confirma que no se ha realizado una propuesta hasta la presente fecha para beneficio del pescador artesanal ni el camarero de la zona, debiéndose hacer un análisis del conjunto de espacios naturales que existen en Puerto Jelí.

Se debe recordar que al ser compromiso de los GAD municipal el uso de playas como indica el COOTAD, se hace necesaria una planificación con el respectivo sustento para destinar los usos de suelos y la logística respectiva para las facilidades al sector productivo de Puerto Jelí.

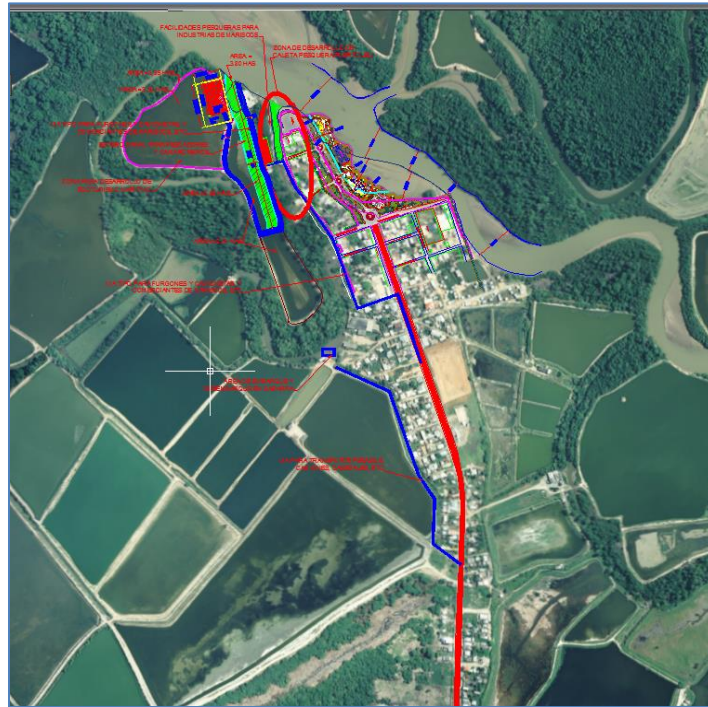


Foto N° 6.- Uso de suelo Puerto Jelí

En resumen se puede concluir que el espacio de la puntilla se debe mantener como un balneario natural con facilidades para sus visitantes (Ilustración N° 4). A continuación, acercándose a la dársena ocupando el espacio que por tradición lo han usado para embarque y desembarque de la pesca, se la destina como el área para el muelle pesquero aprovechando el canal de navegación en su parte más profunda que de manera natural se ha conservado con menor asolvamiento. El siguiente servicio sería el malecón propiamente dicho de Puerto Jelí que abarcaría hasta la zona de la marina cuyo alrededor debe ser aprovechado como área de parqueadero y al mismo tiempo acceso hacia este conjunto de servicios logísticos que debe tener Puerto Jelí.



Ilustración N° 4.- Propuesta puntilla Puerto Jelí

La población en sí, se encuentra limitada en el sector de la dársena por el estero navegable, y en su lado opuesto se encuentra limitada por los manglares, y es justamente en la zona de los manglares donde existe un pequeño canal que no tiene mayor función y que más bien debe ser empleado como una vía de retorno para que los vehículos de turismo o de carga puedan retornar hacia la avenida principal de ingreso a Puerto Jelí.

En la actualidad existe un área de circulación vehicular frente al parque de Puerto Jelí que no presta ninguna facilidad de movilización de personas, ni de cargas, situación que entorpece y genera riesgos a las familias que en compañías de sus hijos circulan por el área. Para solucionar esto debe hacerse un planteamiento de ordenación de circulación vial que permita tan sol ingresar a esta zona a los vehículos con actividades específicas sean carga de producción, combustible y moradores del sector que son quienes tendrían derecho al uso de estas áreas; dejando toda la amplitud del parque y/o nuevo malecón para beneficio de una circulación peatonal de turistas que permita convivir con esta parte de la naturaleza y culminar su recorrido con vista al mar en el sector de la puntilla.

Con lo antes expuesto queda marcado que todo este conjunto de ideas proporcionadas gracias a la investigación realizada, se ha demostrado la incipiente logística para la pesca artesanal, así como al turismo e incluso moradores del sector que no han recibido una buena planificación para el aprovechamiento de su zona.

2.2. Fundamentación Legal

El presente capítulo ofrece una revisión general de las diferentes Leyes, Reglamentos y Normas Ambientales vigentes ecuatorianas vinculantes al proyecto.

Se entenderá como legislación marítima y portuaria a aquel conjunto de leyes, reglamentos y disposiciones orientadas a regular las actividades navieras, administrativas o comerciales que se realizan en los puertos marítimos y fluviales del Ecuador y áreas terrestres y acuáticas bajo su jurisdicción, considerando que es el conjunto de leyes y reglamentos que regulan el ámbito ambiental. Los principales instrumentos jurídicos sobre los que se sustenta el presente trabajo se sintetizan a continuación:

2.2.1. Constitución Política de la República Del Ecuador

La Constitución Política del Ecuador, en vigencia desde el 20 de octubre del 2008, Registro Oficial No. 449, contempla disposiciones del Estado sobre el tema ambiental e inicia el desarrollo del Derecho Constitucional Ambiental Ecuatoriano.

La norma suprema referida contiene los principios fundamentales que rigen la vida política y jurídica del país, cuyas normas relativas al Medio Ambiente se manifiestan en las siguientes disposiciones:

Título I: Elementos Constitutivos del Estado.

Capítulo Primero: Principios fundamentales.

Art. 3. Son deberes primordiales del Estado:

- Planificar el desarrollo nacional, erradicar la pobreza, promover el desarrollo sustentable y la redistribución equitativa de los recursos y la riqueza, para acceder al buen vivir.
- Proteger el patrimonio natural y cultural del país.

Título II: Derechos

Capítulo Segundo: Del Buen Vivir.

Art. 14. Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Capítulo Sexto: Derechos de libertad:

Art. 66. Se reconoce y garantizará a las personas: El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.

Capítulo Séptimo: Derechos de la naturaleza:

Art. 278. Para la consecución del buen vivir, a las personas y a las colectividades, y sus diversas formas organizativas, les corresponde: Producir, intercambiar y consumir bienes y servicios con responsabilidad social y ambiental.

Capítulo duodécimo - Transporte

Art. 394.- El Estado garantizará la libertad de transporte terrestre, aéreo, marítimo y fluvial dentro del territorio nacional, sin privilegios de ninguna naturaleza. La promoción del transporte público masivo y la adopción de una política de tarifas diferenciadas de transporte serán prioritarias. El Estado regulará el transporte terrestre, aéreo y acuático y las actividades aeroportuarias y portuarias.

2.2.2. Ley general de Puertos

Emitida mediante Decreto Supremo 289 y publicada en el Registro Oficial # 67 del 15 de abril de 1976, establece que todas las instalaciones portuarias, marítimas y fluviales del país, así como las actividades relacionadas con sus operaciones que efectúen instituciones y personas naturales o jurídicas deben regirse por dicha ley (Art.1). Esta Ley señala al Consejo Nacional de la Marina Mercante y Puertos (CNMMP⁷) como el organismo encargado de generar las políticas navieras y portuarias del país y a la Dirección General de la Marina Mercante (DIGMER⁸) como la ejecutora de las mismas, y le atribuye dentro de sus facultades, a esta última, la de establecer la conveniencia del establecimiento de nuevos puertos, o el uso de instalaciones marítimas o fluviales por parte de personas naturales o jurídicas, públicas o privadas (Art. 5).

- **Ley de Régimen Administrativo Portuario Nacional**

Expedida mediante Decreto Supremo 290 y publicado en el Registro Oficial No. 67 del 15 de abril de 1976. El Art. 1 establece que los puertos del Ecuador contarán para su

⁷ Consejo Nacional de la Marina Mercante y Puertos

⁸ Dirección General de la Marina Mercante

administración, operación y mantenimiento con Autoridades Portuarias, sujetas a las disposiciones de la Ley General de Puertos. Las autoridades portuarias del país ejercerán su jurisdicción en las zonas portuarias determinadas por el CNMMP.

- **Ley de Transporte Marítimo y Fluvial**

Expedida mediante Decreto Supremo 98 y publicada en el Registro Oficial # 46 del 1 de febrero de 1972, esta Ley regula las actividades de transporte por agua realizadas en el país y otorga funciones al Ministerio de Defensa Nacional, al CNMMP y a la DIGMER. El Art. 7 señala las funciones de la DIGMER como ejecutora de la política de transporte por agua, permite la delegación de una o más funciones a la Capitanía de Puerto respectiva y establece la creación del Departamento de Tráfico Marítimo y Fluvial (Art. 9).

- **Ley de Fortalecimiento y Desarrollo del Transporte Acuático**

Expedida mediante Ley 18 y publicada en el Registro Oficial # 204 del 5 de noviembre de 2003, tiene por objeto declarar al transporte acuático del país como actividad de interés nacional prioritaria. El Art. 2 define ciertos términos empleados en el sector como abanderamiento, buque o nave, transporte acuático y se reiteran nuevamente las funciones del CNMMP en el sector marítimo y fluvial.

- **Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero**

Considera el uso y aprovechamiento racional de los recursos bioacuáticos del mar territorial y aguas marítimas interiores, ríos, lagos y canales naturales y artificiales, considerándolos como bienes nacionales regentados por el Estado.

Este trabajo de investigación tiene su sustento legal en la Constitución de la República del Ecuador del año 2008, sección cuarta el cual responde al cumplimiento de las normas para la ejecución del PNBV⁹.

Tal como lo indican los artículos:

Art. 23.- Las personas tienen derecho a acceder y participar del espacio público como ámbito de deliberación, intercambio cultural, cohesión social y promoción de la igualdad en la diversidad. El derecho a difundir en el espacio público las propias expresiones culturales se ejercerá sin más limitaciones que las que establezca la ley, con sujeción a los principios constitucionales.

Art. 24.- Las personas tienen derecho a la recreación y al esparcimiento, a la práctica del deporte y al tiempo libre.

⁹ Plan Nacional del Buen Vivir

Capítulo III

3. Metodología

3.1. Tipo de investigación.

Esta investigación, es de carácter científico técnico que a través de una evaluación estadística, analiza una necesidad para un proyecto enmarcado en el ámbito de investigación socio-económico, basado en las políticas de desarrollo nacionales y de ordenamiento territorial local participativo.

3.1.1. Objetivo de la investigación.

El autor como Santarroseño de nacimiento y turista local desde muy temprana edad ha venido observando el sitio y la manera en que se realizan las actividades en Puerto Jelí. Preguntándose ¿qué se debe implementar para que las condiciones de trabajo sean las adecuadas y el sitio pueda crecer productivamente?, debido a que la materia prima y la fuerza laboral están disponible.

La investigación contempla la recopilación de información sobre el sitio en el GAD municipal y Prefectura de El Oro principalmente, obteniendo como tal reseñas históricas, topografías, batimetrías, estudios de suelo, estudios demográficos, estudios socio económicos, capacidad turística, proyectos en ejecución o en proceso de contratación, datos que servirán para en base a eso proponer una solución técnica integral a la necesidad que se presenta en la zona.

3.1.2. Proceso de la investigación.

La investigación tiene como objetivo dar solución a los 290 pescadores artesanales que laboran en Puerto Jelí y no han sido considerados en un proyecto municipal local, en donde la propuesta oficial del malecón turístico los deja sin área para ejercer su actividad de pesca la cual es el sustento de la mayoría de las familias que hace muchos años en el sitio; mediante la presente propuesta se da un alcance para el diseño actual denominado: Facilidades Logísticas que abarcará un análisis de las necesidades de esta Fuerza Laboral y una infraestructura modesta para el correcto desarrollo de sus actividades.

3.2. Métodos de Investigación

De acuerdo con los planteamientos de (HURTADO BARRERA), en su libro Metodología de la Investigación holística se ha decidido emplear dos métodos de investigación que se ajustan a las necesidades del presente proyecto.

3.2.1. Investigación Predictiva.

Según Whitney (1970), consiste en prever situaciones futuras, a partir de estudios exhaustivos de la evolución dinámica de los eventos, de su interrelación con el contexto, de las fuerzas volitivas de los actores que intervienen, y del estudio de las probabilidades de que algunos de esos eventos pudieran presentarse.

Se practicó este tipo de investigación, debido a que el presente trabajo ha recopilado información de estudios previos y proyectos actuales en la cercanía de la zona.

3.2.2. Investigación Proyectiva.

Como en su libro lo explica Whitney (1970), mediante la elaboración de una propuesta podremos solucionar problemas o necesidades de tipo práctico, ya sea de un grupo social o un área en particular de intervención, partiendo de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, los procesos explicativos o generadores involucrados y las tendencias futuras.

Se ha practicado éste tipo de investigación ya que la presente tesis analiza un proyecto, con una orientación muy clara de la información que se deberá tener documentada como sustento de lo realizado.

3.3. Recopilación y análisis de Información

De acuerdo a los métodos de investigación hemos partido de lo general, hacia lo particular. Para esto se ha tomado información de estudios relacionados con la obra y que tienen incidencia directa con el propósito, habiendo definido de estos insumos los puntos o “notas técnicas” necesarias para el diseño del presente proyecto de tesis; así mismo se ha investigado las políticas de estado que de acuerdo al plan del buen vivir y otras ha permitido conocer las estandarizaciones que se han dado en las obras de infraestructuras con lo que se regulan los servicios de muelles pesqueros artesanales.

Entre los estudios que se ha revisado y sintetizado en sus partes pertinentes del presente trabajo, tenemos:

- El estudio para el dragado de Puerto Jelí contratado por el Consejo Provincial de El Oro al Ing. Bosco Ramírez.
- Estudio del malecón turístico de Puerto Jelí contratado por el Gobierno Autónomo Descentralizado de Santa Rosa al Arq. Nicolay Borja.
- Estudio para la facilidad pesquera de puerto Jelí, contratado por la Subsecretaría de Pesca y rescindido por la misma con la empresa NYLIC.
- Plan de Ordenamiento Territorial del GAD de Santa Rosa en convenio con AME.

Las entidades descritas dieron su aporte técnico en sus criterios y evaluación de problemática para efecto de que las decisiones tomadas en el presente trabajo, sean realizadas acorde a las condiciones actuales del terreno, así como a las políticas de planificación municipal y dirigentes de asociaciones de pescadores y de la Junta Parroquial de Puerto Jelí.

Todos los insumos adicionales a esta línea base han sido tomados de encuestas de campo, observaciones directas en el sitio, criterios compartidos con profesionales del área como el Ing. Luis Chaguay, autor de los estudios de suelo para la empresa de dragados que actualmente se encuentra realizando dichos trabajos; así como también del Ing. Mike Romero y el Ing. Kléber Erazo, gerente de la empresa de servicios de dragas, así como el equipo técnico de planificación y proyectos del GAD de Santa Rosa. Con

estos antecedentes y en el orden descrito se procede a describir la línea base de la información recopilada.

3.3.1. El Estudio para el dragado de Puerto Jelí contratado por el Consejo Provincial de El Oro al Ing. Bosco Ramírez.

Puerto Jelí es una parroquia que pertenece al cantón Santa Rosa de la Provincia de El Oro. Se encuentra ubicado a unos 16 km de distancia al sur de Puerto Bolívar (Machala).

Constituyó ruta de paso de navegación entre la parte alta de El Oro y Puerto Bolívar. La dársena de Jelí abrigó por mucho tiempo a barcos de calado medio que viajaban a Guayaquil, Foto N° 7.



Foto N° 7.- Puerto Jelí en la década de los 50.

El viaje a Puerto Bolívar hacia menor tiempo por esta vía que por carretera, sin embargo con el transcurrir de los años se fueron sedimentando los distintos canales de navegación que posee, disminuyendo paulatinamente el calado de los barcos que ingresaban. En la actualidad la sedimentación ha restringido el ingreso de este tipo de

embarcaciones, incluso se ha formado un islote en el centro de la dársena, permitiendo solo el tráfico de pequeñas embarcaciones dedicadas a la pesca artesanal en marea alta.

El área de estudio corresponde al sitio de dragado, depósito de los sedimentos, y su zona de influencia. Los trabajos de extracción de sedimentos (dragado) se realizarán en la dársena y canal de acceso a Puerto Jelí, y el río Pital aguas arriba hasta el puente de la carretera Panamericana.

3.3.1.1. Dragado del área de influencia del proyecto.

El volumen de dragado del área de influencia del muelle flotante está en función de la profundidad del canal deseado. Las profundidades son las indicadas anteriormente y el ancho de canal deseado es de 40 metros en la base, con 20 metros a cada lado del eje del canal y una pendiente en los taludes de 1:2. Los volúmenes estimados se indican en la Tabla N° 2.

Tabla N° 2.- Volumen de dragado por etapas

Abcisas (Km)	Profundidad (m)	Volumen de Dragado	Ubicación y cota dragado	Etapas
0+000-3+600	-0.60 a +2.0	665,450.46	Canal de Acceso a Puerto Jelí a -3.50m	1
3+600-4+100	+2.10 a +1.40	200,562.97	Dársena de Puerto Jelí a - 3.50m	2
4+100-9+800	-0.10 a +2.30	457,814.89	Río Pital a -2.00m	3
TOTAL		1.323,828.32 m³		

De acuerdo al cuadro anterior, el dragado se lo ejecutaría en tres Etapas:

La primera etapa dragada hasta la presente fecha corresponde al canal de acceso hasta Puerto Jelí a la cota -3.50m, en una longitud de 3,600.00 m y un volumen de 665.450.46 m³.

La segunda etapa a dragar es la dársena de Puerto Jelí a -3.50 m, en una longitud de 500 m y un volumen de 200.562.97 m³ correspondiente a la zona directa del muelle flotante. Será concluida a mediados de Julio del presente año con lo cual se tiene lista la zona para la navegación respectiva. Esto nos permitirá poner en marcha el proyecto de manera inmediata en caso de que las autoridades lo requieran conveniente.

La tercera etapa, que está por realizarse y financiarse corresponde al dragado del Rio Pital a la cota de -2.00 en una longitud de 5,700.00 m y un volumen de 457,814.89 m³. Es importante dragar esta área ya que garantizará el no asolvamiento del área de influencia directa del presente proyecto.

Los estudios antes mencionados, se los pudo recopilar gracias al GAD municipal de Santa Rosa y su relación con la Prefectura de El Oro

3.3.1.2. Construcción del Canal y Longitud de Dragado.

El trabajo de dragado que se realiza en el canal de acceso al Puerto Jelí, considerado como de construcción de un canal de navegación, el cual tiene las características de un “dragado de área” en el que la longitud de dragado es mayor que el ancho. Se recomienda el dragado del canal de navegación de 40 metros de ancho en la base con 20

metros a cada lado del eje del canal, talud con pendiente de 1:2 y profundidad de diseño de -3.50 metros, referidos al nivel M.L.W.S.

Tabla N° 3.- Longitud del canal y sus profundidades en el eje

Abcisas (Km)	Profundidad (m)	Observaciones
0+000-1+000	-0.50 a +0.50	Poza en Abscisa 0+750 izquierda
1+000-1+600	0.00 a +2.00	Poza de -4,80 entre 1+250 y 1+350
1+600-2+500	+1.70 a -0.20	
2+500-3+000	+0.80 a -0.70	
3+000-3+600	-0.70 a +1.90	
3+600-4+100	+2.10 a +1.40	Dársena Puerto Jelí, orilla izquierda aumenta profundidad hasta -1.00 m
4+100-4+500	+0.50 a -0.10	Inicia Rio Pital aguas arriba, ancho entre 30 m a 50 m
4+500 - 5+000	-0.10 a +1.60	Ancho entre 50 m a 70 m
5+000-5+500	+1.60 a +1.00	Ancho entre 80 m a 30 m
5+500-6+000	+0.60 a 00.0	Ancho entre 30 m a 50 m
6+000-6+500	-0.30 a +1.40	Ancho entre 20 m a 35 m
6+500-7+000	0.00 a +0.90	Ancho entre 15 m a 35 m

7+000-7+500	+1.00 a -0.40	Ancho entre 40 m a 15 m
7+500-8+000	+0.10 a +1.20	Ancho entre 40 m a 20 m
8+000-8+500	+0.40 a +1.20	Ancho entre 30 m a 15 m
8+500-9+000	+0.20 a +0.15	Ancho entre 30 m a 35 m
9+000-9+500	+0.80 a +1.70	Ancho entre 30 m a 20 m
9+500-9+800	+1.30 a +2.30	Ancho entre 30 m a 20 m, Puente
FUENTE: EMPRESA PÚBLICA DE RIEGO, DRENAJES Y DRAGADOS EMTPRIDREYD EL ORO.		

Dimensionalmente, en un “dragado de área” la profundidad a excavar es menor comparada con la longitud y ancho de la superficie que cubren los trabajos. De acuerdo a los estudios de batimetría efectuados, la longitud del canal a dragarse es total desde la boya en el estero grande.

De acuerdo a los resultados mostrados en la Tabla N° 3, las longitudes de dragado son las siguientes:

- 3,600 metros con un canal de -3.50 metros de profundidad
- 500 metros en la Dársena de Puerto Jelí de -3.50 metros de profundidad.
- 5,700 metros con un canal de -2.00 metros de profundidad.
- (La longitud total del canal es de 9,800 metros.) desde la boya del Estero Grande.

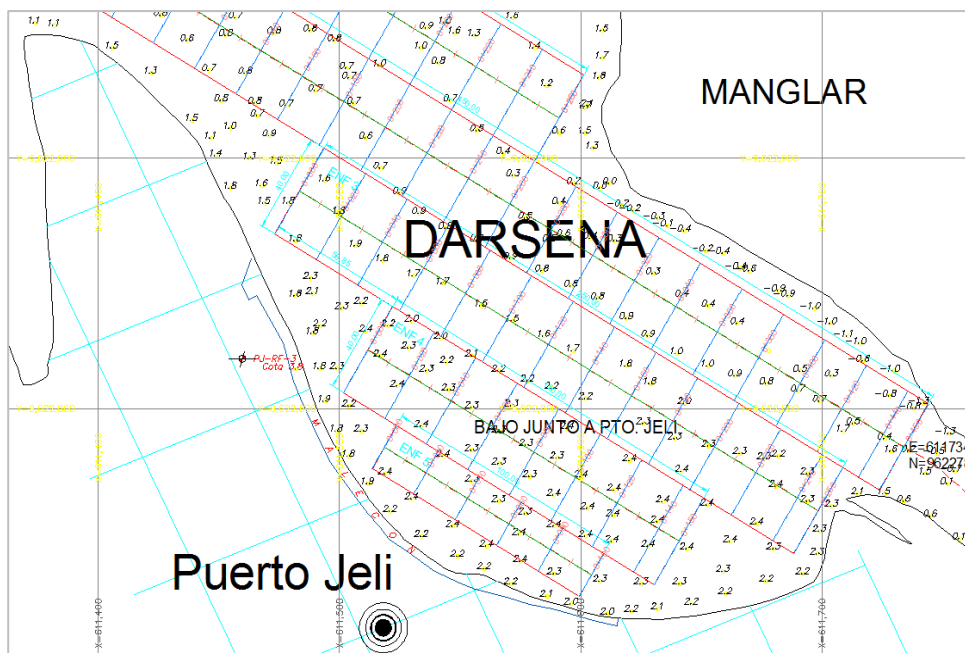


Ilustración N° 5.- Zona definida del canal de Navegación.
FUENTE: EMPRESA PÚBLICA DE RIEGO, DRENAJES Y DRAGADOS EMTPRIDREYD

Nota Técnica:

Del detalle de la construcción del canal y la longitud del dragado se ha seleccionado la ubicación del muelle flotante para su mejor operación y funcionalidad en el tiempo porque gracias a este diseño se tendrá la mejor cota de navegación en el acodamiento de las embarcaciones; así mismo el sentido del flujo de la corriente ha permitido definir que la ubicación del eje flotante sea paralela a dicha corriente; entonces, en base a este criterio se incorpora el muelle arquitectónicamente a la instalación de la facilidad pesquera en tierra.

3.3.1.3. Levantamiento batimétrico del canal de acceso dársena de Puerto Jelí y Río Pital.

De la información investigada del estudio de dragado se ha obtenido la última batimetría realizada antes de dragar la zona; esto ha permitido conocer el canal natural

que ha llevado las aguas en los últimos 50 años, punto importante adoptado para la implantación de presente proyecto de Muelle flotante.



Ilustración N° 6.- Zona de influencia en el estudio de dragado

El área de levantamiento batimétrico corresponde a los sitios donde se realizan los trabajos de dragado y de depósito de los sedimentos, así como a sus zonas de influencia en el estero Santa Rosa, el mismo que forma parte del Archipiélago de Jambelí, y está ubicado en el cantón Santa Rosa de la provincia de El Oro, al sur del país.



Foto N° 8.- Sedimentación en Dársena Puerto Jeli antes de dragado

Los trabajos realizados para el levantamiento batimétrico son los siguientes:

- a) Planificación y Reconocimiento.
- b) Metodología.
- c) Nivel de Referencia Vertical.
- d) Equipo utilizado.
- e) Método de posicionamiento horizontal.
- f) Sondeo.
- g) Observaciones de marea.
- h) Elaboración del Plano Batimétrico.
- i) Resultado de Batimetría

- a) Planificación y reconocimiento

Se delimitaron los sectores a ser levantados mediante el uso de imágenes satelitales y de la carta de navegación del INOCAR. En dichas áreas se determinaron los puntos coordenados que limitaron las áreas a ser medidas en planos cartográficos previos. Foto N° 9.



Foto N° 9.- Mosaico de Imágenes del canal de acceso a Puerto Jelí

Posteriormente se ingresó una grilla o retícula de puntos de forma digital en un plano de navegación compatible con el GPS de posicionamiento horizontal: se dibujaron perfiles paralelos al eje navegación y transversales de comprobación.

Finalmente se realizó el reconocimiento del sitio y de facilidades de embarcaciones para posteriormente realizar la coordinación necesaria con personal de seguridad para la logística de movilización y embarque de personas y equipos de tal forma que se facilite la operación del sondeo en los días establecidos para el efecto.

b) Metodología

En síntesis la batimetría consiste en una topografía bajo el agua, donde se deben obtener las coordenadas XYZ del terreno que se mide para poder dibujar el plano respectivo.



Foto N° 10.- Lancha con equipos para batimetría

Desde una lancha motorizada (Foto N° 10) se toman todos los datos de profundidad de acuerdo a la grilla de diseño ingresada previamente en el mapa de navegación. Para obtener las profundidades se utilizó una Ecosonda con alta frecuencia (Marca Reson modelo Navisound), mono haz, resolución de profundidad al décimo de metro el cual se integraría al sistema de posicionamiento horizontal.

Un ecosonda es un equipo que va instalado en una lancha que envía una sonda de sonido y con respecto a la velocidad del retorno se obtiene la profundidad; El ecosonda presenta los resultados tanto en pantalla como también mediante la impresión en un rollo de papel térmico.

c) Nivel de referencia vertical

Para referenciar la coordenada Z o vertical se utilizó el nivel medio de bajas mares de cicigia (MLWS). Para esto, se utilizó un punto de cota conocida cuya estación se encontraba localizada en el muelle de la gasolinera junto a la dársena de Puerto Jelí.



Foto N° 11.- Muelle de Puerto Jelí donde se ubica punto de cota conocida

El punto de cota conocida fue colocado en el año 2010 por la compañía NYLIC en un estudio de pre factibilidad para un muelle de Puerto Jelí y que corresponde a la Estación 4 con coordenadas:

UTM WGS 84 X= 611,317.34; Y= 9, 622,968.85;

NIVEL IGM Z= 3.23

Considerando que la cota del BM= 3.23 m, está referido al nivel medio del mar (NMM), y el factor de reducción de sondas es de 1.68 m según la tabla de mareas, implica que el punto de Cota conocida con respecto al MLWS es de 4.91 m sobre el nivel medio del mar.

Nota: El estudio de esta compañía no fue concluido, habiéndose quedado como una pre factibilidad y sin condiciones de dragado, dado que hasta esa fecha no estaban confirmados los recursos para esta actividad, por lo tanto la propuesta de esta compañía fue descartada y el contrato fue rescindido sin obtenerse los productos deseados por la comunidad. Sin embargo estos datos de referencia se han tomado como punto de partida para el análisis de la presente propuesta. En el presente trabajo el autor se ha permitido utilizar todos los insumos disponibles para agilizar el diseño y de esta manera con las condiciones actuales tener un proyecto actualizado con las condiciones de navegabilidad actuales, con una aprobación municipal del uso de suelo y con interacción entre lo productivo, turístico y beneficios para la comunidad en consenso con todos ellos.

d) Equipo utilizado

En la ilustración 4, se muestra esquemáticamente la lancha con la posición de la antena GPS y el transducer del ecosonda, demostrando así la ubicación de los sensores.

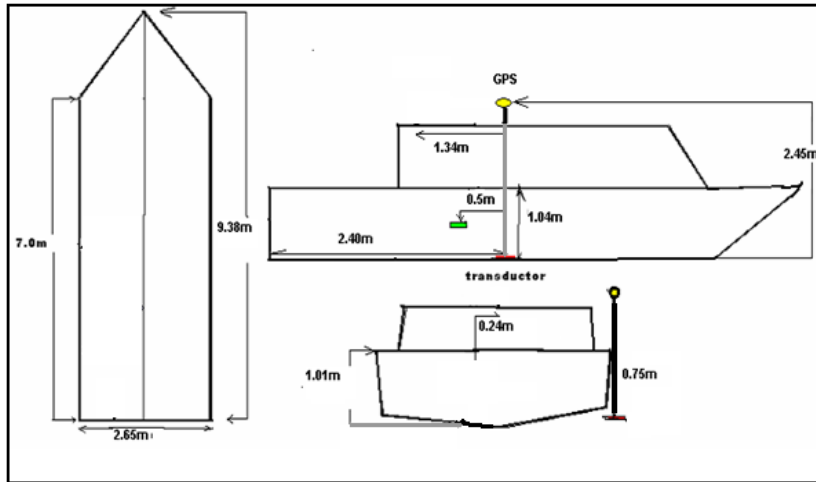


Ilustración N° 7.- Lancha Hidrográfica con equipos implantados

El Levantamiento batimétrico se realizó en una lancha hidrográfica, utilizando los siguientes equipos de recolección de información y posicionamiento:

- Ecosonda Reson Modelo Navisound 210



Velocidad del sonido	1500 m/s.
Escala	Manual
Unidad	Metro
Precisión salida	2% de la profundidad.
Rata de Baudios	19200
Resolución	0.01 m

- GPS GARMIN MODELO 60CSX

Datum Horizontal	WGS-84
Sistema de Coordenadas	UTM
Datos	Tiempo Real



e) Método de posicionamiento horizontal:

El Sistema de referencia geodésico a utilizarse para el control horizontal y posicionamiento de los geodatos, es el del sistema de posicionamiento global WGS 84. Este sistema de posicionamiento satelital moderno, es el utilizado en la actualidad a nivel mundial para la navegación, y para la elaboración de los documentos cartográficos para este fin.

La cuadrícula que se utilizará para la conversión de las coordenadas geográficas y elaboración del plano batimétrico, es la universal transversa de mercator (UTM), válida para latitudes ecuatoriales y utilizadas por las agencias de cartografía terrestre del país. Para el posicionamiento de las sondas recolectadas se utilizó el sistema satelital GPS.

Para recopilar la información de campo de todos los puntos obtenidos con sus coordenadas respectivas, durante el sondeo, se procedió a integrar la información obtenida por el GPS y la Ecosonda mediante un computador móvil personal mediante un software para la recolección y almacenamiento de datos tanto de coordenadas horizontales como de profundidades.

f) Sondeo

Se realizó la Batimetría con personal técnico de campo y equipos.



Foto N° 12.- Lancha Hidrográfica con la implantación de los equipos

Las profundidades obtenidas de la Batimetría están relacionadas con el MLWS; Los requerimientos de precisión para la obtención de los Sondeos, el rango de profundidad y el tipo de embarcación motivaron el uso del Ecosonda Reson modelo Navisound 215.

Al inicio y final de la faena de trabajo se realizaron las respectivas calibraciones para comprobar el correcto funcionamiento del equipo.

g) Observación de marea

Se tomaron los datos de marea del referido al MLWS; para esto instaló una regla en una columna del muelle marginal junto a la dársena de Puerto Jelí donde se disponía de la referencia de un punto de cota conocida junto a la regla. Foto N° 13.



Foto N° 13.- Punto de referencia

Durante la batimetría se tomarán los datos de la marea leída en la regla instalada en el muelle marginal con la respectiva reducción de IGM a MLWS.

Con estos datos se procedió a realizar las respectivas correcciones a las lecturas del ecosonda, y obtener la profundidad exacta referida al Cero del M.L.W.S.

h) Elaboración de los planos batimétricos

El proceso cartográfico para la elaboración del plano final fue:

- Ploteo de posiciones en coordenadas UTM, DATUM HORIZONTAL WGS 84, en escala 1:1.000 mediante el programa CIVIL CAD que realiza el traslado de la información de cada punto de la hoja Excel al programa AutoCAD.
- Dibujo en AUTOCAD e Impresión en el Plotter.
- Interpolación de veriles (curvas de nivel) cada medio metro.
- Impresión del plano final.

i) Resultados de la batimetría

La batimetría se inicia en la boya instalada en el Estero Grande o Estero Pitahaya, el ancho del estero o canal de acceso varía entre 300 m y 200 m hasta llegar a la dársena de Puerto Jelí, a partir de este punto el río Pital se estrecha y con anchos variables entre 15 m y 70 m llega hasta el puente de la panamericana.

Así mismo las profundidades son variables, notándose la escasa navegabilidad por la poca profundidad y que en la mayoría del recorrido alcanza niveles positivos o sea mayores al 0.00 referido al nivel M.L.W.S., es decir afloran en marea baja, en el margen derecho siguiendo el recorrido aguas arriba se forma un reducido canal que inicia con una cota -4.00 en el Estero Grande y luego van disminuyendo a -0.40 m, por este sitio es donde en marea alta se puede navegar, (ver cuadro de datos).

Tabla N° 4.- Longitud del canal y sus profundidades en el eje

Abcisas (Km)	Profundidad (m)	Observaciones
0+000-1+000	-0.50 a +0.50	Poza en Abscisa 0+750 izquierda
1+000-2+000	0.00 a +2.00	Poza de -4,80 entre 1+250 y 1+350
2+000-2+500	+1.70 a -0.20	
2+500-3+000	+0.80 a -0.70	
3+000-3+600	-0.70 a +1.90	
3+600-4+100	+2.10 a +1.40	Dársena Puerto Jelí, orilla izquierda aumenta profundidad hasta -1.00 m

4+100-4+500	+0.50 a -0.10	Inicia Rio Pital aguas arriba, ancho entre 30 m a 50 m
4+500 - 5+000	-0.10 a +1.60	Ancho entre 50 m a 70 m
5+000-5+500	+1.60 a +1.00	Ancho entre 80 m a 30 m
5+500-6+000	+0.60 a 00.0	Ancho entre 30 m a 50 m
6+000-6+500	-0.30 a +1.40	Ancho entre 20 m a 35 m
6+500-7+000	0.00 a +0.90	Ancho entre 15 m a 35 m
7+000-7+500	+1.00 a -0.40	Ancho entre 40 m a 15 m
7+500-8+000	+0.10 a +1.20	Ancho entre 40 m a 20 m
8+000-8+500	+0.40 a +1.20	Ancho entre 30 m a 15 m
8+500-9+000	+0.20 a +0.15	Ancho entre 30 m a 35 m
9+000-9+500	+0.80 a +1.70	Ancho entre 30 m a 20 m
9+500-9+800	+1.30 a +2.30	Ancho entre 30 m a 20 m, Puente

Llega al Puente de la vía Panamericana con cota + 2.30 y un ancho de 20 m.

3.3.1.4. Estado Actual Del Dragado

La prefectura de la provincia de El Oro ha venido realizando el dragado y relleno hidráulico de sectores bajos de la zona en el delta de descarga de la ría de Puerto Jelí desde hace 1 año atrás; el dragado consistirá en rehacer una zona navegable de 40 metros

de ancho entre lo que es, el presente malecón y el manglar del frente. Hasta la presente fecha el área por la cual se desea presentar la tentativa de muelle pesquero ya está totalmente dragada y se tiene los puntos referentes.



Foto N° 14.- Sedimento Marino azolvado en Dársena Puerto Jelí. Diciembre 2014

En las visitas de campo realizadas se ha notado que a orillas del actual malecón se encuentra una gran cantidad de sedimento marino orgánico fango que se ha venido acumulando debido a los asolvamientos de finos limosos por la alta turbiedad del río que es arrastrada por su corriente chocando con la influencia de la marea, produciendo una acelerada sedimentación. Foto N° 14.



Foto N° 15.- Dragado en la actualidad de la Dársena de Puerto Jelí. Mayo 2015
Fuente: LFEI

Hasta el momento de acuerdo a las condiciones del terreno dragado de las profundidades del canal de navegación, de las necesidades de los pescadores de la zona, de las necesidades del área física para facilidad pesquera se puede anticipar que una de

las opciones es incorporar un muelle flotante con pilotes y un área de embarcaciones flotante mediante el uso de pantalanés; esto ha sido definido por la complementación de la investigación del suelo la misma que al tener una enfilada a una profundidad de -3.5 según MLWS (promedio baja de marea) y al interferir perpendicularmente con el flujo del estero, obligadamente debe ser realizada con pilotes para evitar deslizamiento horizontal. Ilustración N° 8.

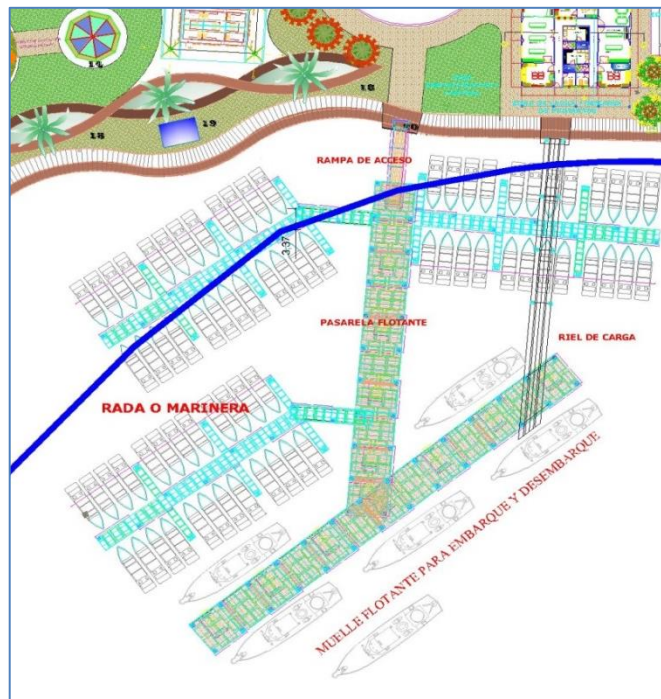


Ilustración N° 8.- Ubicación de Pantalanés en dirección a la corriente

El sentido de orientación del pantalán o flotador de atraque de los barcos necesariamente debe ser paralelo al flujo de corrientes tanto de bajamar y pleamar en el área de influencia del muelle; en la observación directa de la zona del proyecta a través de imágenes satelitales y de drones, se aprecia claramente las zonas de azolvamiento natural que existe en el sector por lo que no se podría ubicar el muelle en dichos sectores; por lo tanto se ha escogido en base al estado actual la ubicación adecuada en donde aún permanece y ha permanecido navegable el canal existente por varias décadas en la

dársena del sitio, dado que las enfiladas de dragado coinciden en ese lugar; este criterio garantizará la actividad futura de la infraestructura a implementar.



Foto N° 16.- Variedad de tamaño embarcaciones

El tamaño y número de botes como lo evidencia la Foto N° 16 son también un factor preponderante en el análisis del diseño de esta infraestructura, por lo que acorde al promedio de longitudes de la mayor cantidad de botes se ha dado la dimensión de los pantalanes para su atraque, así como también, para definir el índice de ocupación para carga y descarga en esta área. Para esto, extendemos el muelle flotante hacia la zona descrita dado que acertadamente coincide con el dragado de las enfiladas del canal de navegación, teniendo así las facilidades para el embarque y desembarque de personas y carga del muelle diseñado; este muelle flotante fijado con rodamientos verticales en los pilotes permitirá el acoplamiento con los niveles de marea. Una vez que los botes descargan pasan a la rada del muelle, donde podrá permanecer un periodo de tiempo hasta el inicio de su nueva faena al siguiente día. Según la experiencia en sitio, las embarcaciones de pesca tienen un periodo de 30 a 60 minutos, por ende no todas serán desembarcarán simultáneamente.

3.3.1.5. Condiciones atmosféricas.

a) Climatología.

El clima en la costa ecuatoriana, está influenciada por los cambios producidos en el océano y por el movimiento de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT). Se observan dos estaciones bien definidas: Una de lluvias (Estación Cálida y Húmeda) de diciembre a mayo, y una de ausencia de lluvias (Estación Fría y Seca) de junio a noviembre.

Estas condiciones están dadas por la interacción océano-atmósfera y las variaciones en la misma que provocan cambios en el clima. Para la caracterización climatológica se empleará los datos de la Estación Meteorológica de Puerto Bolívar, Latitud: 03°15' S, Longitud: 80°00' W. La zona de estudio está representada por la climatología característica de la ciudad de Machala, la cual se clasifica dentro de la categoría de clima tropical megatérmico seco a semi-húmedo. La estación seca tiene temperaturas medias elevadas superiores a 26° C.

b) Precipitación

El patrón de precipitaciones en la zona está claramente definido a lo largo de un año normal. Durante los primeros meses del año se producen las mayores descargas de lluvias sobre el sector en donde se destaca el mes de abril el cual registra los niveles más elevados de precipitaciones.

La época húmeda está seguida de un período casi sin lluvias conocido como "época seca" que se desarrolla a partir del sexto mes, y el cual ha sido alterado ocasionalmente

por el desarrollo de un evento de escala global denominado El Niño, el mismo que provoca lluvias en los meses denominados secos intensificando las precipitaciones en general. Gráfico N° 1.

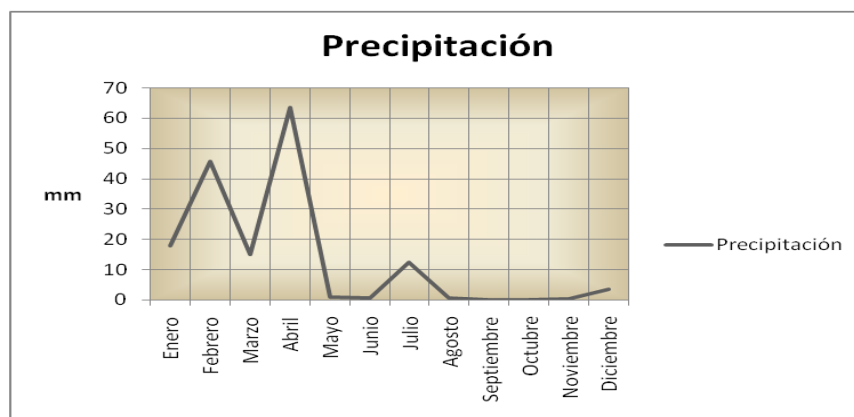


Gráfico N° 1.- Precipitación Mensual Promedio.
Fuente: Plataforma Retscreen.

Tabla N° 5.- Precipitaciones acumuladas (1952-2004)

Período	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
52-53	50	50	50	100	600	1250	1550	1600	1600	1600	1600	1600
82-83	50	100	400	990	1400	1980	2800	3150	3500	3600	3700	3750
86-87	50	50	50	100	350	500	600	610	600	610	600	610
91-92	50	50	90	100	400	780	1100	1200	1250	1300	1300	1300
97-98	50	400	750	1400	2100	2600	3150	3450	3500	3600	3610	3700
00-01	50	50	90	100	400	750	800	900	950	950	1000	1000
01-02	50	50	90	150	300	400	510	600	610	610	610	610
02-03	50	50	50	90	90	90	150	150	150	150	150	150
03-04	50	50	50	90	100	200	250	300	350	400	400	400

Normal	50	50	50	90	300	650	750	700	800	850	850	850
FUENTE: INAHMI 2004												

c) Condición El Niño Vs. Precipitaciones

En términos oceanográficos se puede considerar a este evento, como la respuesta dinámica del Océano Pacífico tropical a las fluctuaciones de los sistemas de presión en la atmósfera y por tanto del régimen de vientos. En condiciones normales, la diferencia de presión entre el Centro de Alta Presión del Pacífico Sur-Oriental y el Centro de Baja Presión de Indonesia y norte de Australia, gobiernan los vientos alisios ecuatoriales que soplan hacia el oeste, siendo éstos más fuertes, cuanto mayor es la diferencia de presión entre los dos centros. Durante los eventos ENOS, la acumulación de agua cálida a lo largo de la costa ecuatoriana es excesiva y el litoral ecuatoriano sufre fuertes precipitaciones debido principalmente a un anormal desplazamiento hacia el sur de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT); esto produce un incremento desmesurado de las precipitaciones y por lo tanto daños en los cultivos de la región, deslaves, desastrosas inundaciones.

d) Temperatura

La Época Seca o de los meses fríos (junio - diciembre) tiene temperaturas medias de 26 ° C a 24° C y en la temporada lluviosa Época Cálida (enero - mayo) se alcanzan temperaturas 26-29° C. La temperatura media anual del aire es de 26.04° C. Gráfico N° 2

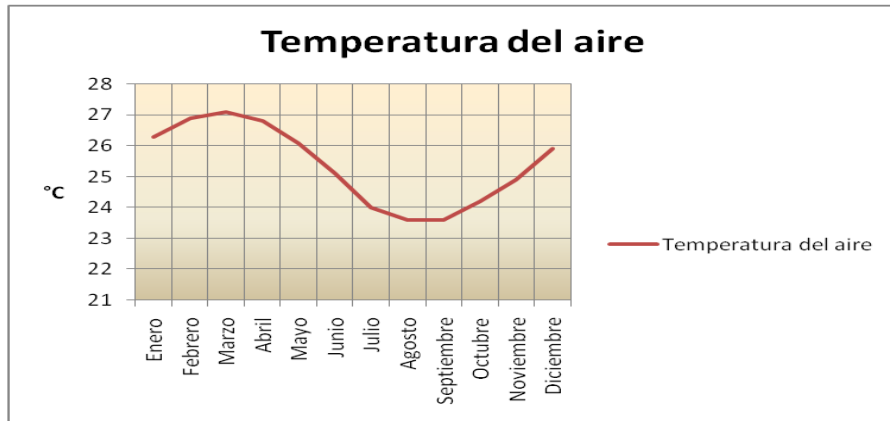


Gráfico N° 2.- Temperatura anual del aire.
FUENTE: Retscreen Meteosin

e) Humedad Relativa

El área geográfica tiene un alto índice de evaporación y la humedad relativa registra valores mayores del 68 %, que se incrementa en temporada lluviosa, llegando hasta el 75% en los meses de febrero y abril. Gráfico N° 3.

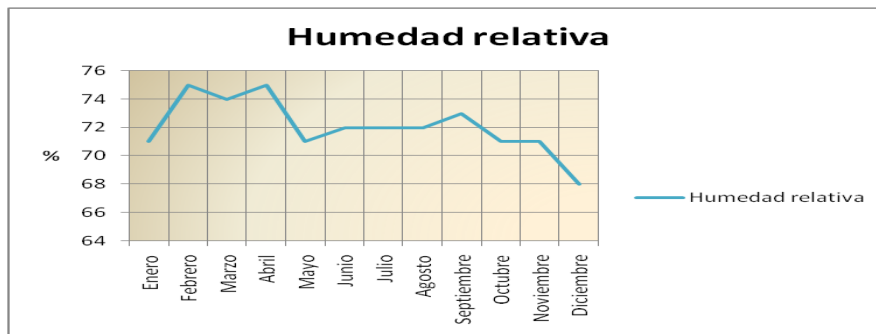


Gráfico N° 3.- Humedad Relativa
Fuente: Retscreen Meteosin

f) Viento

En cuanto a los vientos son de baja intensidad, los registros de largo y corto período, indican que la dirección predominante de los vientos es del Suroeste, con una velocidad de entre 3.1 m/s a 4.5 m/s máximo. La velocidad de viento media en el sitio donde se realizará el proyecto es de 3.9 m/s. Gráfico N° 4.

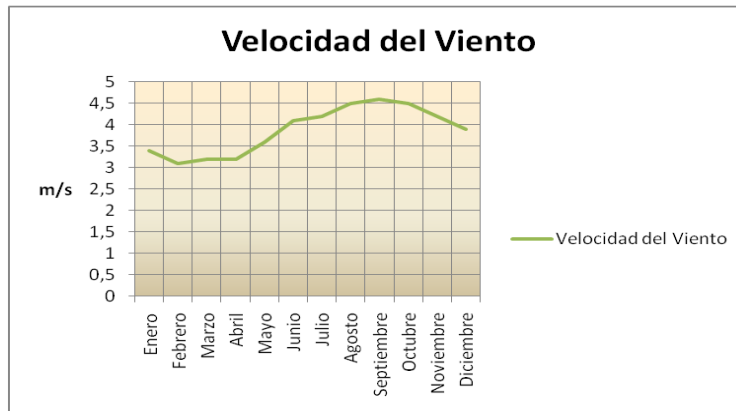


Gráfico N° 4.- Velocidad del viento registrado anual.
FUENTE: Retscreen Meteosin

3.3.1.6. Condiciones Físicas.

a) Geología general de la zona.

Puerto Jelí, perteneciente del cantón Santa Rosa, provincia de El Oro, se encuentra en el sur occidente del país, han ocurrido diferentes eventos tectónicos que van desde plegamientos hasta grandes fallas y franjas de rocas metamórficas con intrusiones magnéticas. El resultado, es la existencia de una amplia gama de rocas ígneas, intrusitas, extrusivas, sedimentarias y metamórficas. Siendo estas últimas las más próximas al área del proyecto.

Geológicamente el área del proyecto está formada por un depósito de suelo superficial fino estratificado, compuesto por capas alternadas de arcilla y arenas:

- (Arenas arcillosas) no consolidadas típico de los suelos de origen continental.
- (Suelos aluviales), son de origen cuaternario, los mismos que subyacen sobre la formación Puná.

La existencia de estratos alternados de arcilla y grava arenosa, es un indicativo de una alternabilidad en el predominio de un tipo u otro de deposición, a través de su historia geológica.

Para el presente estudio se realizaron 6 perforaciones de 8 m en agua, se las considero desde el espejo de agua y referidos al nivel M.L.W.S., en la práctica se tomaron muestras hasta los 8 m de profundidad desde el fondo del suelo marino.

b) Climatología.

a. Olas

Las observaciones de olas fueron realizadas en el área cercana a Puerto Jelí fueron visuales y se hicieron desde el bote sin movimiento. Las olas que se observaron fueron producidas por las embarcaciones que circulan en el canal de navegación y las alturas estimadas con valores menores a 0.20 m.

Vale mencionar que el estudio de olas es fundamental para el diseño de cualquier estructura que se quiera instalar en un estuario, zona costera o mar abierto, siempre y cuando la misma tenga valores representativos que afecten a la estructura, en este caso conocemos que son valores mínimos que no afectarían a las embarcaciones atracadas y amarradas a los muelles flotantes.

c) Estudio de mecánica de suelos

Dentro de la recopilación de información disponibles en las diferentes entidades, la más completa que se encontró es la realizada en el estudio para el dragado de Puerto Jelí, el mismo que investiga toda la longitud del río Pital y el estero de desembocadura a una profundidad de 8m bajo los sedimentos existentes, investigación que básicamente define parámetros para ver la condición de utilización de los materiales como un relleno hidráulico en la zona. Para el presente estudio sirve como apoyo de las condiciones estratigráficas del diseño para decidir la factibilidad del uso de pilotes, tablestacados o rellenos con muros perimetrales que permitirán hacer un comparativo y obtener la que técnica y económicamente convenga para el proyecto.

- **Ubicación de los sondeos realizados.**

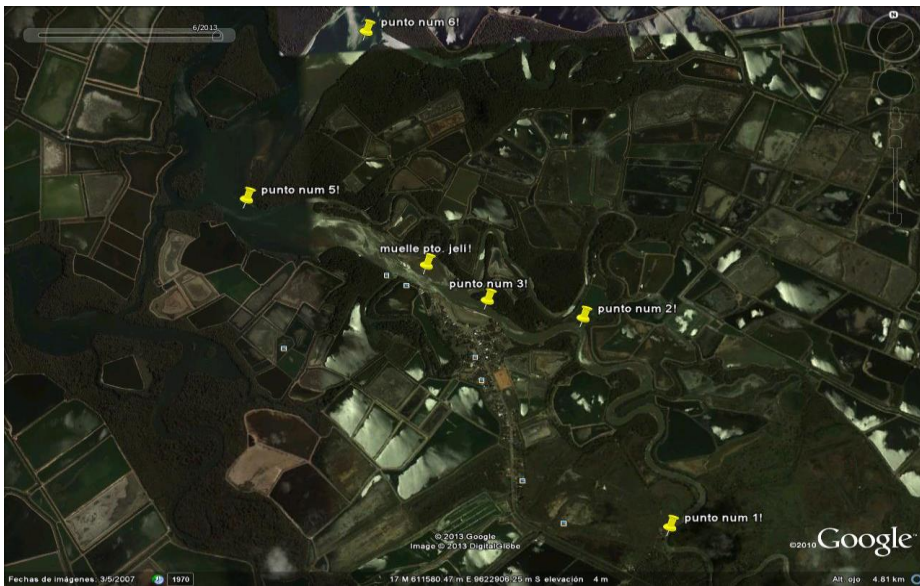


Foto N° 17.- Sondeos realizados

Los sondeos realizados se encuentran ubicados con sus respectivas coordenadas geográficas como se indica en el siguiente cuadro: dos en el canal de acceso

(rio Pital aguas abajo), dos en la dársena de Puerto Jelí y dos en el rio Pital aguas arriba.

Foto N° 17.

PUNTOS	COORDENADAS	PROFUNDIDAD
P#1	N= 9´621.206 E= 612.679	8,00 m
P#2	N= 9´622.456 E= 612.252	8,00 m
P#3	N= 9´622.808 E= 611.686	8,00 m
P#4	N= 9´623.069 E= 611.336	8,00 m
P#5	N= 9´623.585 E= 610.286	8,00 m
P#6	N= 9´624.671 E= 611.078	8,00 m

El P#3 pertenece a la zona frente a la dársena de Puerto Jelí.

- **Investigación realizada**

El trabajo de campo consistió en realizar 6 perforaciones de 8,00m con tomas de muestras cada 1,00 y 1,50 metros de profundidad.

En las muestras obtenidas de cada uno de los estratos encontrados se realizaron todos los ensayos índices de laboratorio como: humedad natural, límites de consistencia, pesos unitarios y granulometría por el método de lavado, y se clasificaron de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).

Para la ejecución de los ensayos de laboratorio se aplicaron las normas INEN y ASTM.

En los anexos del informe se incluye el cuadro que resume en forma gráfica los resultados de los ensayos mecánicos y los registros los que a más de describir los diferentes estratos encontrados se proporcionan los valores numéricos obtenidos.

- **TRABAJO DE OFICINA**

Con los datos obtenidos en el campo y el laboratorio se ha preparado el siguiente anexo.

ANEXO 1: Corresponden a la hoja de resumen de los trabajos realizados en el campo y laboratorio, en la que se incluyen los siguientes datos:

- Numero de la muestra y profundidad de la misma.
- Ubicación del nivel freático
- Clasificación S.U.C.S.
- Perfil estratigráfico del suelo
- Descripción de los materiales encontrados
- Contenidos de Humedad Natural
- Límites de Consistencia: Límite Líquido, Límite Plástico
- Granulometría por lavado: % pasante Tamiz # 4, # 40 y # 200
- Valores de resistencia (S.P.T.) de los estratos.

- **Trabajo De Campo: Investigación del subsuelo**

Perforación N° 1:

El primer estrato es una arena (SM) color café; tiene porcentajes de humedad de 28,30% a 24,78%, tiene porcentajes pasantes del tamiz #200 de 16,46% a 19,72%, un límite líquido entre 28,88% a 24,57%, un límite plástico entre 18,96% a 15,89% y un índice plástico entre 9,92% a 7,05% y se encuentra hasta los 3,20 m de profundidad



Foto N° 18.- Perforación N° 1

El segundo estrato es una capa de limo (ML), tiene porcentajes pasantes del tamiz #200 entre 57,72% a 91,59%, un límite líquido entre 36,85% a 54,60%, un límite plástico entre 27,59% a 29,15% y un índice de plasticidad del 9,26% al 25,45% y se encuentra hasta los 8,00 m de profundidad.

Perforación N° 2:

El primer estrato es una arena (SM) color café; tiene porcentajes de humedad de 20,61% a 21,02%, tiene porcentajes pasantes del tamiz #200 de 12,39% a 16,48%, un límite líquido entre 33,64% a 28,06%, un límite plástico entre 25,88% a

22,22% y un índice plástico entre 7,77% a 5,08% y se encuentra hasta los 3,40 m de profundidad.

El segundo estrato es una capa de arena de grano medio color gris (SP), tiene porcentajes pasantes del tamiz #200 entre 7,11% a 2,22%, un límite líquido (NP), límite plástico (NP) y un índice de plástico (NP) y se encuentra hasta los 8,00 m de profundidad.

Perforación N° 3:

Esta perforación se encuentra ubicada justo al frente de la zona a implantarse el muelle siendo hasta la presente el único diagnóstico real hasta una profundidad de 8m, por lo que se ha basado en esta perforación para definir que si existirían las condiciones necesarias para el anclaje de pilotes del muelle; y con los resultados de la perforación a 25m se reafirmará las condiciones necesarias para el trabajo final.



Foto N° 19.- Perforación N° 3

El primer estrato es una arena fina (SM) color café; tiene porcentajes de humedad de 24,50% a 22,33%, tiene porcentajes pasantes del tamiz #200 del 20,22% a 18,55%, un límite líquido entre 32,95% a 28,81%, un límite plástico entre 23,73% a 22,96% y un índice plástico entre 9,22% a 5,85% y se encuentra hasta los 2,00 m de profundidad.

El segundo estrato es una capa de arena de grano medio color gris (SP), tiene porcentajes pasantes del tamiz #200 entre 7,34% a 5,11%, un límite líquido (NP), límite plástico (NP) y un índice de plástico (NP) y se encuentra hasta los 8,00 m de profundidad.

Perforación N° 4:

Se encuentra una arena de grano medio (SP) color gris en toda la profundidad de excavación; tiene porcentajes de humedad de 19,71% a 10,16%, tiene porcentajes pasantes del tamiz #200 de 9,55% a 7,02%, límite líquido (NP), límite plástico (NP) y un índice de plástico (NP) y se encuentra hasta los 8,00 m de profundidad.



Foto N° 20.- Perforación N° 4

Perforación N° 5:

El primer estrato es una arena fina (SM) color gris; tiene porcentajes de humedad de 21,38%, tiene porcentajes pasantes del tamiz #200 de 17,03%, un límite líquido de 29,53%, un límite plástico de 23,49% y un índice plástico de 6,04% y se encuentra hasta los 1,00 m de profundidad. El segundo estrato es una capa de Arena

de grano medio color gris (SP), tiene porcentajes pasantes del tamiz #200 entre 6,91% a 7,77%, un límite líquido (NP), límite plástico (NP) y un índice de plasticidad (NP) y se encuentra hasta los 8,00 m de profundidad.



Foto N° 21.- Perforación N° 5

Perforación N° 6:

El primer estrato es una arena fina (SM) color café-gris; tiene porcentaje de humedad de 21,25%, con porcentaje pasantes del tamiz #200 del 18,27%, un límite líquido de 27,16%, un límite plástico de 21,90% y un índice plástico de 5,26% y se encuentra hasta los 1,00 m de profundidad.

El segundo estrato es una capa de arena de grano medio color gris (SP), tiene porcentajes pasantes del tamiz #200 entre 8,08% a 7,65%, un límite líquido (NP), límite plástico (NP) y un índice de plástico (NP).

Aparece un tercer estrato de arena fina gris (SM), con un porcentaje de humedad de 22,67%, porcentajes pasantes del tamiz #200 del 14,84%, límite líquido de 29,96%, límite plástico de 22,60% y un índice de plasticidad de 7,36%, y se

encuentra hasta los 8,00 m de profundidad.



Foto N° 22.- Perforación N° 6

- **Estratigrafía del sitio investigado.**

A continuación se detalla mediante un resumen general, que el suelo analizado hasta los 8,00 m de profundidad respectivamente de acuerdo a lo solicitado, presenta los siguientes estratos definidos:

Estrato 1: Capa de arena entre fina y gruesa (SM) color café-gris de compacidad relativa suelta a firme, con números de golpes SPT entre 5 a 15 golpes/pie.

Estrato 2: Capa de limo duro (ML- MH), de consistencia firme a muy firme, color gris, con números de golpes SPT entre 11 a 16 golpes/pie.

Estrato 3: Capa de arena gruesa con conchas (SP), color gris, de compacidad relativa suelta a firme, con números de golpes SPT entre 8 a 18 golpes/pie.

- **Excavaciones.**

Para las excavaciones que se van a realizar en suelos arenosos sueltos de fácil erosión, el talud para la excavación será de: 1 H: 1,50 V. Ilustración N° 9.

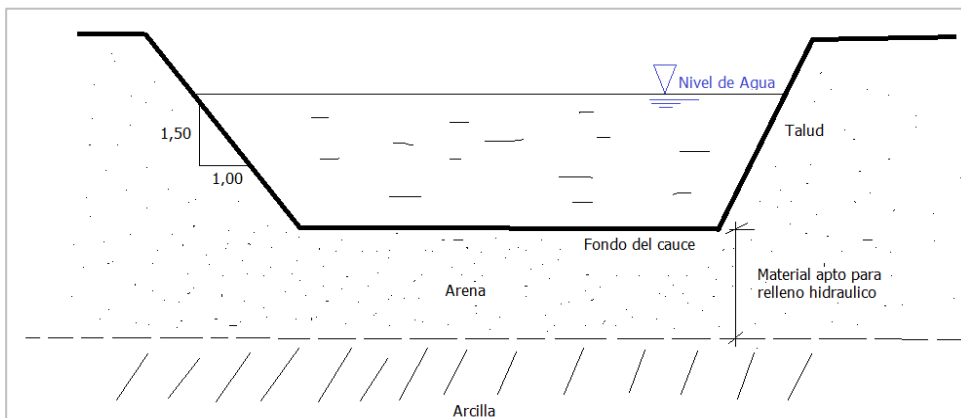


Ilustración N° 9.- Talud de excavación

La cota de boca de perforación +0,00 se toma a partir del terreno natural sin considerar la altura de espejo de agua. Ilustración N° 10.

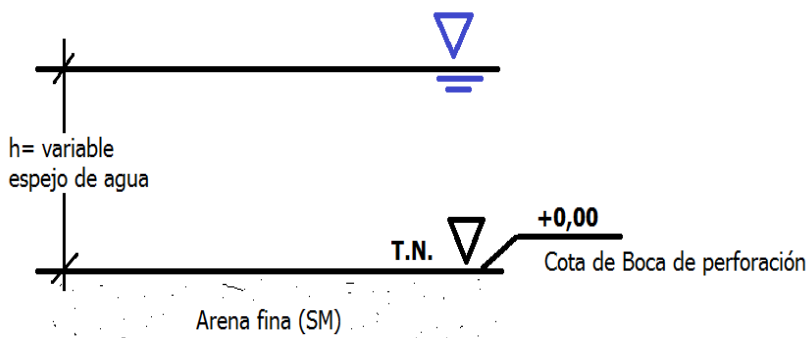


Ilustración N° 10.- Cotas de perforación.

- **Conclusiones y recomendaciones de suelos**

De acuerdo a la estratigrafía de los sondeos realizados, los suelos son de consistencia blanda (arcillosos), o de compacidad relativa suelta (arenosos), pero superficialmente se encuentra una capa de arena fina de aproximadamente 3,20 m de profundidad y

solo en el área del sondeo N° 4 subyace bajo este estrato un Limo de plasticidad media hasta la profundidad final del sondeo.

Es recomendable, para este tipo de suelos, realizar un talud de 1H: 1,50 V.

Se concluye que el estrato superficial encontrado (Arena fina y de grano medio) sirve para ser utilizado como relleno hidráulico.

- **Nota técnica:**

Basado en estas conclusiones del estudio de suelo se ha rescatado el hecho de aprovechar el material dragado como un relleno hidráulico para el área de relleno que se debe construir para las instalaciones de facilidades pesqueras para el presente trabajo de tesis, donde se dará cabida a las áreas de procesos de mariscos, áreas de comercio, garita de control, área de descarga de pesca y materiales de construcción. Esta decisión técnica permitirá abaratar los costos y garantizar una consolidación adecuada del terreno evitándose daños en pisos o estructuras que se construyan.

3.3.2. Estudio para la facilidad pesquera de Puerto Jelí, contratado por la subsecretaría de pesca y rescindido por la misma con la empresa NYLIC.

3.3.2.1. Corrientes Puerto Jelí.

a) Metodología de medición

Con el objeto de determinar el patrón de circulación en Puerto Jelí, se realizaron mediciones a nivel superficial, en el área correspondiente al sitio de implantación del

muelle artesanal pesquero. La obtención de información de corrientes en el área de estudio se realizó utilizando el método de Lagrange, para la determinación de las corrientes superficiales, que consiste en seguir la trayectoria de un flotador en una parcela de agua, la posición es medida sobre un intervalo de tiempo. El área de estudio está sujeta a una variación debida por acciones conjuntas de varios factores como vientos, ciclos mareales (flujo y reflujo), batimetría, etc.

Para determinar el patrón de circulación se utilizó flotadores a la deriva (veletas), los mismos que fueron empleados para conocer la trayectoria de las corrientes en el área de interés, obteniéndose información de corrientes superficiales (1 metro), durante las dos fases de mareas (flujo y reflujo). Foto N° 23.



Foto N° 23.- Corrientes Superficiales aguas abajo en Flujo (sicigia).
Fuente: Consultoría Subsecretaría de Pesca.

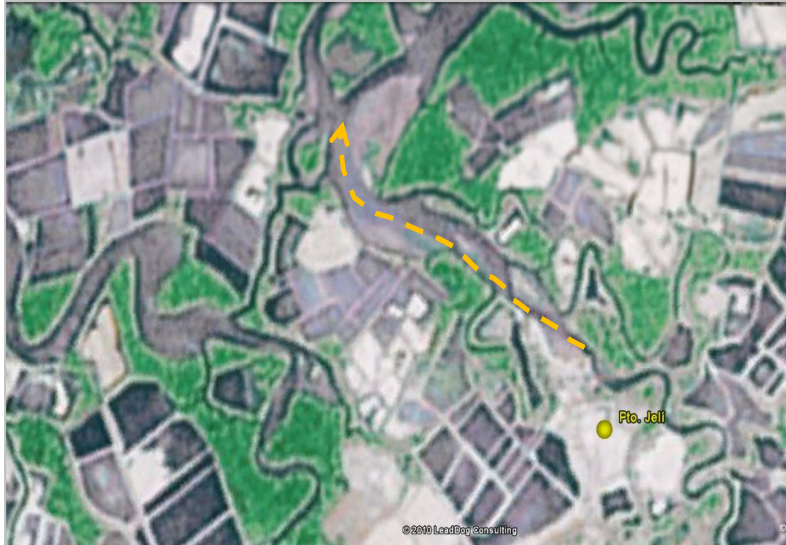


Foto N° 24.- Corrientes superficiales en Reflujo en Área de Estudio Puerto Jeli.
Fuente: Consultoría Subsecretaría de Pesca.



Foto N° 25.- Corrientes Superficiales aguas abajo en reflujo (sicigia)
Fuente: Consultoría Subsecretaría de Pesca

Las fotografías muestran el comportamiento (dirección) de la corriente en el canal de acceso hacia el sitio del proyecto Puerto Jeli en el lugar llamado la Boca Santa Rosa, el mismo que llega al estero Santa Rosa y este a su vez al Golfo de Guayaquil.

En la tabla a continuación podemos observar los resultados obtenidos para las mediciones de corrientes para el área de influencia directa donde se desarrollan los

estudios de facilidades pesqueras en Puerto Jelí.

Tabla N° 6.- Corrientes Superficiales fase de sicigia

Fecha	Flotador	V. promedio (cm/s)	V. máxima (cm/s)	Estado de marea
22-nov-10	Superficial (amarilla)	41,83	56,00	Flujo
	Superficial (amarilla)	76,67	102,00	Reflujo

Como conclusión general se observa que el día en que se realizaron las mediciones coincide con las mareas de sicigia en la posición astronómica de luna llena, donde se registra como intensidad de velocidad en flujo 0.56 m/s y 1.02 m/s en reflujo cuando se suma al caudal del río Pital.

En cuanto a la dirección predominante de la corriente, se puede establecer que ésta se mantiene alineada al canal de navegación, interferida por los bajos formados por el exceso de sedimentación existente.

b) Mareas Fase de Sicigia

El término sicigia proviene del latín *Syzygy*, que significa planetas alineados en línea recta. Esta fase de marea se produce cuando la posición de los tres astros, sol, luna, tierra se encuentran sobre una misma línea se suman las fuerzas de atracción de la luna y

el sol, por lo que se producen las pleamares de mayor valor y en consecuencia las bajamares son más bajas que las promedio.

Cuando la luna se encuentra entre la tierra y el sol se la denomina de conjunción (luna nueva) y cuando la tierra se encuentra entre la luna y el sol se las llama de oposición (luna llena).

Dentro de las mareas de sicigia hay dos con valores máximos y son las que se producen en los equinoccios, o sea cuando el sol y la luna se encuentran sobre el ecuador. A mayor amplitud de marea (diferencia entre pleamar y bajamar) corresponden mayores corrientes por el volumen de agua a trasladarse en el mismo tiempo. En el Gráfico N° 5 se muestran las alturas de mareas obtenidas de las tablas de marea del INOCAR para Puerto Bolívar.

Según esta curva, la amplitud de marea registrada en este día corresponde a 2,9 en pleamar a las 17:20 horas y la bajamar a las 10:45 con un valor de 0,20 metros referidos al Datum de la carta náutica, esto es al nivel medio de bajamares de sicigias, “Mean Low Water Springs” (MLWS) por sus siglas en inglés, (INOCAR tabla de mareas 2010).

Para Puerto Jelí, la altura vertical desde el n.r.s. Nivel de reducción de sondas hasta el n.m.m. nivel medio del mar es 1.68 metros, que es lo que indica el instituto oceanográfico de la armada. Para el cálculo de las mareas en este sitio se realizó una

correlación de acuerdo a la llegada de la onda de marea 5 minutos antes de llegar al puerto secundario de Puerto La Pitahaya, utilizando los factores de corrección indicados en la tabla de mareas Gráfico N° 6.

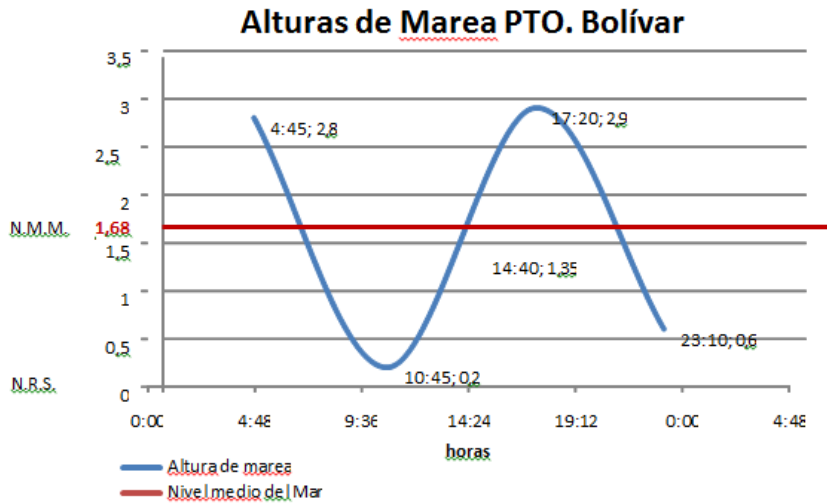


Gráfico N° 5.- Altura de Marea 22 de noviembre del 2010.
FUENTE: INOCAR tabla de marea para Puerto Bolívar noviembre 2010

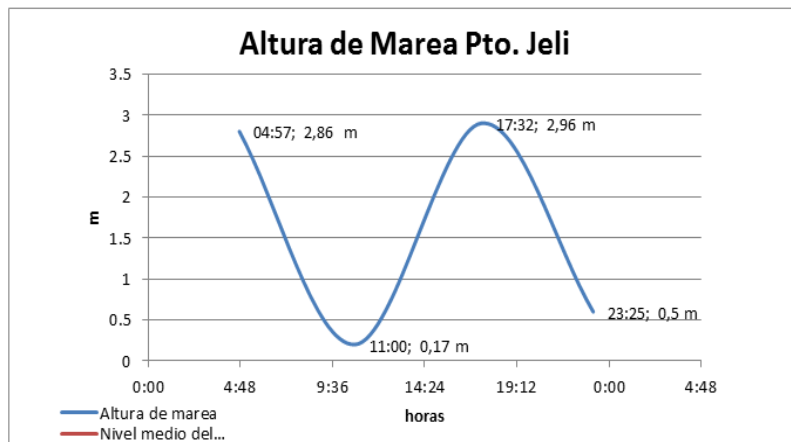


Gráfico N° 6.- Altura de Marea 22 de Noviembre del 2010.
FUENTE: INOCAR tabla de marea para Puerto Bolívar noviembre 2010

Para el análisis de la marea máxima en Puerto Jelí, se ha tomado como referencia los datos de la tabla de mareas del (INOCAR), del en marea de sicigia, referida a la estación mareografica de Puerto Bolívar como Puerto patrón, luego se calcula las variaciones por el tiempo de llegada de la onda de marea hacia el Puerto secundario La Pitahaya que se encuentra más cercano a Puerto Jelí, como se muestra en la Tabla N° 7.

Tabla N° 7.- Tabla de mareas

	HORAS	HORAS	PREDICCIÓN	ALTURAS	ALTURAS	PREDICCIÓN
Estado de la marea	Pto. Patrón	Diferencia	Marea en	Pto. Patrón	Diferencia	Marea en
	Pto. Bolívar		Puerto La	Pto. Bolívar		Pto. La
	Tabla 2	Tabla 4	Pitahaya	Tabla 2	tabla 4	Pitahaya
	hh:mm	hh:mm	hh:mm	Metros	Metros	Metros
Bajamar	23:52	0h 19m	00:11	0.1	0.83	0.083
Pleamar	06:12	0h 17m	06:29	3.2	1.02	3.26
Bajamar	12:04	0h 19m	12:23	-0,1	0.83	-0,083
Pleamar	18:47	0h 17m	19:04	3.5	1.02	3.57
FUENTE: INOCAR						

Lo que implica que el rango en la primera marea es 3.177 metros y en la segunda marea es 3.653 metros, en el Pto. La Pitahaya. El BM, o cota fija (Z) que se ha utilizado, esta descrito según la topografía realizada en Puerto Jelí, donde se encuentra como referencia número PJ RF-2 con coordenadas UTM-WGS 84, donde X = 611,430.062 Este, Y = 9,622,877.758 Norte y Z = 2.625.

c) Relación entre BM y máxima pleamar

Considerando el BM= 2.625 que está referido al nivel medio del mar (NMM), la altura más alta de la marea 3.57 m referido al MLWS y el factor de reducción de sondas

de 1.68 m según la tabla de mareas, implica que la pleamar esta 1.89 m sobre el nivel medio del mar, lo que nos da un margen en tierra de 0.735 metros sobre la máxima marea.

3.3.3. Estudio del malecón turístico de Puerto Jelí contratado por el Gobierno Autónomo Descentralizado de Santa Rosa al Arq. Nicolay Borja.

Dentro del marco teórico se describió varios de los elementos que componen el diseño del malecón turístico, los mismos que habían dejado de lado los servicios de facilidad para la actividad propia del sitio como es la pesca; dentro de tal diseño se analiza su sistema de relleno para ganar espacio a la Dársena para el malecón turístico, habiendo concebido aquel trabajo con un muro perimetral trapezoidal a construirse bajo una cota de 4.5m desde el nivel del malecón hacia abajo; pero dentro de nuestro análisis al estar en los actuales momentos dragado el sitio, no se puede cumplir con la propuesta técnica de este estudio; por lo que al revisar los estudios de suelo de sustento de este criterio (una sola perforación), se vio la necesidad de solicitar al GAD de Santa Rosa realizar una investigación de suelo extra en la zona del muelle a construir, para validar las condiciones del terreno a las profundidades mayores de -3.50m que es el fondo de la enfilada que dejará el dragado en la actualidad; por este motivo el pedido del nuevo estudio se lo solicitó que sea a 25m de profundidad, para tener claridad en las condiciones del terreno en donde se cimentará los pilotes para el muelle flotante así como para el muro perimetral en el terreno que como área de servicio de las facilidades pesqueras del muelle se debe construir para complemento del presente proyecto.

3.3.3.1. Componente 1.- Boulevard de Puerto Jelí y rotatorias con escultura temáticas marinas.

El proyecto se inicia con el diseño de un Gran Boulevard que se encuentra determinado por tres grandes rotatorias vehiculares, las mismas que en su interior están implantadas tres grandes esculturas temáticas marinas: un camarón, una concha y un cangrejo especies marinas propias de la zona y que son los ingredientes principales de la gastronomía de Puerto Jelí.

A lo largo del Boulevard se ha sembrado 50 palmeras altas para darle verticalidad al diseño, además que estas especies dan vistosidad, sombra y tratamiento urbano propio de una zona marina. Estarán sembradas adecuadamente en cubículos metálicos protegidos y con luz con reflectores en piso para darle forma vistosa en las noches.

Este moderno Boulevard servirá para paseos guiados, para paseos temáticos, será el principal elemento en lo urbano, sitio de entrada y salida hacia las zonas anexas al proyecto: Picanterías existentes, parqueos, puerto pesquero artesanal a futuro, y demás elementos que componen el proyecto. Tendrá zonas de parqueos de buses urbanos, parqueos de vehículos para los visitantes, parqueos de bicicletas y motos, áreas de rampas para los discapacitados con señalización vertical y horizontal adecuada.

3.3.3.2. Componente 2.- Ágora metálica cubierta con áreas libres y de descanso internas, para eventos variados.

Está compuesta por un elemento principal de estructura metálica moderna, con elementos redondos metálicos y estructura de cubierta a varios niveles, con cubierta metálica de colores vivos, y totalmente descubierta en su interior, pero manteniendo el diseño de una gran Glorieta cubierta.

En ella se diseñaron bancas metálicas para descanso, zona de WIFI o internet libre, para que los niños y jóvenes tengan un área de internet gratuito y puedan acceder con sus computadoras portátiles con el resto del mundo.

Sera un gran área libre cubierta en donde se realizaran exposiciones permanentes, eventos culturales, presentaciones de canto, danza y pintura y escultura, pero en una zona cubierta como una gran Glorieta de eventos variados. Este componente se conecta directamente con la zona frente al malecón, a los parqueos de buses y de vehículos particulares es el elemento arquitectónico preponderante al ingresar al proyecto.

3.3.3.3. Componente 3.- Teatro descubierta al aire libre con graderíos cubiertos con tenso estructuras y lonas de colores.

Se compone de una gran Plaza al Aire Libre flanqueada por graderíos cubiertos para eventos sociales y culturales de gran magnitud. Sera la zona exclusiva para la realización de los Grandes Carnavales Binacionales Puerto Jelí, en donde se alojaran de 1.500 a 2.00 personas por evento.

El piso de este componente será de porcelanato de colores y diseños adecuados para el tema, tendrá un área de graderíos para los espectadores convenientemente sentados y protegidos del sol o la lluvia por una gran cubierta de lonas de colores, tensados por Tenso-estructuras metálicas que asemejan unas grandes velas marinas, propios de las antiguas barcas que existían en la zona.

Sera de forma de una gran Barco con mástil metálicos y velas a discreción del viento, emulando el pasado glorioso de los barcos que surcaban las aguas del estero Santa Rosa en épocas de antaño. Sera un elemento de uso exclusivo para eventos masivos y de gran congregación de personas, artistas, invitados, turistas, etc.

3.3.3.4. Componente 4.- Pileta danzante de grandes chorros de agua.

Está compuesta por una gran pileta danzante compuesta por chorros gruesos de agua que se mueven al ritmo del viento y las olas marinas. Tendrá luces de colores, recubrimientos de cerámica de colores, áreas de contemplación visual del componente, etc. Sera un lugar de atracción de propios y turistas visitantes por el colorido, la danza de las aguas, los chorros que emergen hasta una altura de 6-8 metros, se encuentra ubicada en la zona central del proyecto del malecón.

3.3.3.5. Componente 5.-Gran restaurant gastronómico turístico para eventos propios de la zona.

Se diseñó una gran zona gastronómica turística para eventos Gastronómicos propios de la zona, es un elemento arquitectónico que tiene todos los elementos principales para realizar ferias gastronómicas, exposición de platos de la zona, eventos culturales de gastronomía internacional y local, etc.

Tiene en su interior todos los elementos para que se de este tipo de eventos, una gran cocina internacional, un gran salón de eventos con capacidad para 250 personas, áreas administrativas y de servicios, áreas de descanso de los visitantes, áreas de refrigeración para mantener al marisco siempre fresco, etc.

Tendrá climatización cenital natural y climatización artificial compuesta por grandes climatizadores de aire, para mantener el confort de la zona, es un elemento funcional que mantendrá las raíces gastronómicas de Puerto Jelí, elemento que no existe en la zona, ya que las picanterías existentes han sido adaptadas a los requerimientos de los dueños y no prestan este tipo de servicio a la comunidad nacional e internacional.

Se ha diseñado también una zona de consumo de alimentos frente al mar y fuera de este elemento, pero cubierto con lonas y tenso estructuras metálicas, donde se colocaran mesas y sillas para el consumo de alimentos con vista al estero y áreas de manglar adyacentes al proyecto.

3.3.3.6. Componente 6.- Zona de juegos infantiles y de cuidado de los niños visitantes al proyecto.

Estará compuesto por una gran zona de recreo de los niños, se instalaran varios juegos de madera y plástico para el recreo de los niños los cuales estarán cubiertos por lonas tensadas con tenso estructuras metálicas y lonas de colores variados.

A esta zona se integra la glorieta metálica para el cuidado de los niños por parte de las personas que los acompañan, sean padres de familia, familiares, amigos, está cubierta y convenientemente ubicada para el efecto. Cercano estarán los baños y áreas de consumo de alimentos preparados para uso exclusivo de los niños.

3.3.3.7. Componente 7.- Quioscos turísticos y áreas de servicio del proyecto.

Están compuestos por seis quiscos de venta de artesanías, bisuterías, venta de internet y tarjetería, venta de bebidas y alimentos propios de la zona. Estarán administrados por personas propias de la zona para elevar sus ingresos económicos y para que sean los portavoces de las bondades que brinda puerto Jelí al cantón y al mundo.

Cercanos a ellos se han diseñado dos grandes baterías higiénicas modernas, esta contendrán todos los elementos para el aseo de los turistas y visitantes locales, se dispondrá de un baño para discapacitados con rampa incluida y área de mantenimiento de las mismas. Tendrá también un área de mantenimiento diario, un cuarto de bombas y generador eléctrico de emergencia

3.3.3.8. Componente 8.- Malecón Turístico y paseos frente al mar.

Es zona exclusiva del proyecto frente al estero Jelí, estará delimitada por un gran muro de protección frente al mar, debidamente diseñado con formas redondas y onduladas emulando las olas del mar. El piso será de adoquines o cerámica de colores para darle vistosidad y alegría al proyecto, tiene áreas amplias para paseos dirigidos, para caminatas de jóvenes y adultos, con áreas de bancas cubiertas para la lectura y el ocio del turista.

Desde este malecón se podrá admirar toda la belleza del entorno marino de Puerto Jelí, con opciones de paseos dirigidos a las zonas camaroneras cercanas, a los manglares que los rodean, a las zonas de pesca, etc. Tendrán un embarcadero a un costado del proyecto en donde se habilitara un pequeño muelle artesanal para acoderar pequeñas y medianas embarcaciones propias de la zona.

3.3.3.9. Componente 9.- Grandes áreas verdes a lo largo del malecón.

Están convenientemente diseñadas y ubicadas a lo largo y ancho del proyecto, frente a las picanterías y restaurantes existentes servirán de paso obligado para los turistas y visitante, en ella se ubicaran áreas de descanso, lectura y solaz propios de este tipo de proyectos. La arborización a usarse será la propia de la zona grandes palmeras, crotos de colores variados, arbustos decorativos, etc.

La vistosidad y variedad vegetal del proyecto se complementa con un sistema de riego por aspersión para todas las áreas verdes, de tal manera que el mantenimiento será

constante y adecuado cuidado para esta zona. Sera abastecida por un sistema automático de riego por aspersión con bombas de presión propias y sistema de riego paralelo al de agua potable.

3.3.4. Plan de ordenamiento territorial del GAD de Santa Rosa en convenio con AME.

Dentro del mismo marco teórico quedó establecido que la planificación municipal le corresponde la definición del uso de suelo y por ende quedaron marcadas las zonas de áreas para radas, áreas de uso público en el balneario publico la puntillo, área para el muelle pesquero artesanal, área de malecón, área de parqueadero, áreas de circulación peatonal, las mismas que han sido respetadas en el presente diseño para que el estudio sea aplicable a las políticas de desarrollo e impulso productivo que se encuentra marcado dentro del PDyOT.

Por otra parte la coordinación de gestión entre instituciones como Subsecretaria de Pesca, Consejo Provincial y dirigencia de la junta parroquial han sido convocados y liderados de manera conjunta entre el autor del trabajo y el área de planificación del GAD municipal dado que nos han brindado el apoyo de personal para encuestas, logística y alimentación para los días de trabajo; de allí el compromiso de que el presente trabajo sea entregado al GAD municipal como aporte de la universidad en la que me he formado para que sea usado en beneficio a la comunidad el día que se construya.

3.3.5. Encuestas de campo y sus resultados.

En el marco de la presente investigación se realizaron 229 encuestas durante 1 semana cuyo objetivo fue contar con información actualizada del grupo de pescadores artesanales que labora en Puerto Jelí para la justificación y el dimensionamiento del proyecto acorde a las necesidades reales y prioritarias que presenta la comunidad.



Foto N° 26.- Realizando encuestas a pescadores

La encuesta se centró en la fuerza de trabajo existente en Puerto Jelí y solicitó información como: edad, instrucción formal, condición de asociación, seguridad social, forma de trabajo, especie marina que se dedica a pescar o extraer, cantidad de pesca, capacidad de transporte, horarios de la actividad, comercio que realiza, método de navegación e instrumentos de trabajo.

La información recopilada en la encuesta fue tabulada en una hoja de cálculo electrónico (EXCEL), mediante disposiciones de filas y columnas se organiza la información y se tabulan datos de las respuestas dadas por los encuestados.

En el ANEXO # 2 veremos cómo se esquematizó la información de la encuesta. A continuación veremos un resumen de cuadros estadísticos sobre la encuesta que permitirá analizar la situación actual de los pescadores



Gráfico N° 8.- Nivel de Instrucción Pescadores

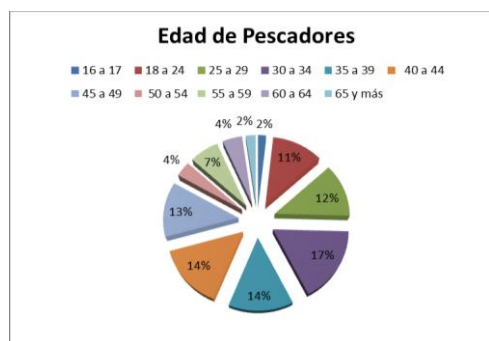


Gráfico N° 7.- Edad de Pescadores

La pesca artesanal en Puerto Jelí ha sido una actividad aprendida en base a la experiencia y transmitida de generación en generación, permitiendo que desde temprana edad las familias generen ingresos a pesar de no culminar su instrucción primaria según el Gráfico N° 8.

Como vemos en el Gráfico N° 7, la mayoría de los pescadores fluctúan entre 25 y 30 años, y en sitio se constató que es parte de la fuerza laboral con buena condición para realizar su trabajo.

Su falta de preparación académica los ha acostumbrado a pensar que deben trabajar para alguien más y es así donde nace el abuso por parte de los revendedores como indica el Gráfico N° 9, pactando un precio por cierta cantidad de pesca, para venderlos en otra zona perjudicando al pescador por su labor sacrificada; por esto, el presente proyecto motiva a los pescadores quienes podrían vender su producto directamente a las decenas

de personas que a diario están a la espera de la pesca y marisco fresco en un precio bueno, que les sea significativo por la actividad que están efectuando.

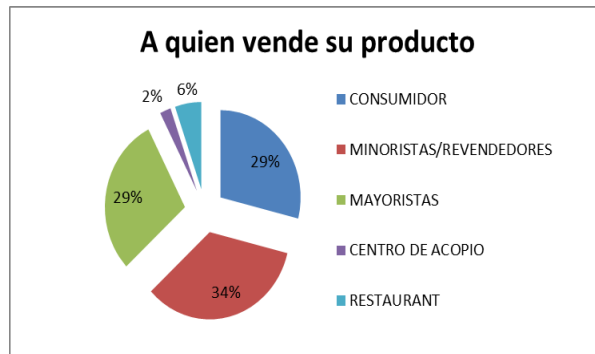


Gráfico N° 9.- Comprador de producto

Esta falta de iniciativa por parte de los pescadores se ha dado porque su comitiva no llega a acuerdos para establecer procesos de venta de los productos. A más de la organización, les hace falta infraestructura ya que en la actualidad realizan sus ventas a cielo abierto y con el producto tal como salió del agua. Por tal motivo surge la necesidad de la presente propuesta para diseñar un proyecto integral.

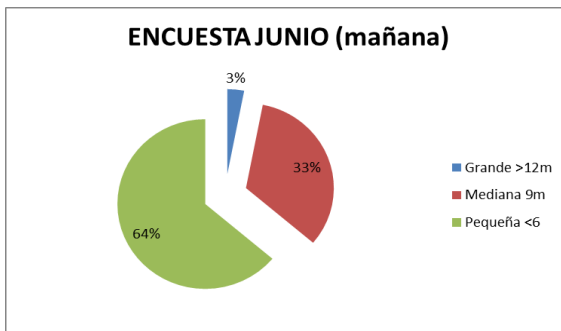


Gráfico N° 10.- Tamaño de Embarcaciones



Foto N° 27.- Embarcación de eslora 9m

La encuesta también nos arroja el dato de los tipos de embarcaciones que llegan con pesca y que serán las que acodarán en la muelle pesquero a plantearse.

Como vemos en el Gráfico N° 10, las embarcaciones de 6 metros de longitud son las que más abundan en la rada de la dársena con un total de 83, seguidas de 43 embarcaciones de 9 metros consideradas como medianas y por ultimo 4 embarcaciones de 16 m; éstas últimas exclusivamente de los camaroneros quienes en los actuales momentos sobre aprovechan la pleamar para salir a realizar sus actividades, situación que con el nuevo dragado de -3.5m respecto al Promedio de mareas de Bajamares de Sicigia, M.L.W.S ¹⁰ por sus siglas en inglés, (INOCAR¹¹ tabla de mareas), permitirá navegar durante pleamar y bajamar a todas las embarcaciones de las longitudes mencionadas mejorando así la producción de los camaroneros.

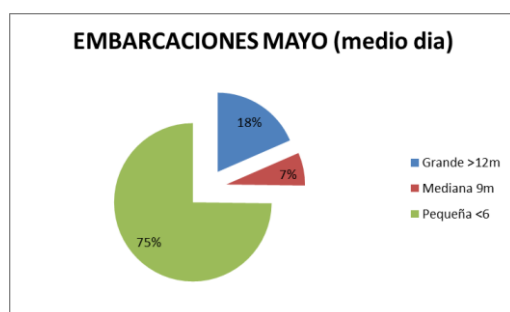


Gráfico N° 11.- Encuesta de botes al medio día 13H00.

Para realizar un conteo promedio veraz de las embarcaciones que permanecerían en la dársena se encuestó el número de embarcaciones al medio día, para definir qué cantidad de botes y que cantidad de ellos han salido a realizar la cadena de pesca durante la mañana. Este mecanismo así mismo nos permite saber la composición de los tamaños de botes con lo que cuenta Puerto Jelí y cuáles de ellos son los que mayor actividad desarrollan.

Al analizar el Gráfico N° 11 y Gráfico N° 12, se destaca que los botes más grandes son los que zarpan en la madrugada a realizar faena de la actividad camaronera del sector.

¹⁰ Mean Low Water Spring

¹¹ Instituto Oceanográfico de la Armada

En el conteo de la tarde se ve que estos botes son los que retornan a Puerto Jelí, con la carga de camarón cosechado tal como certifican la Foto N° 28 junto a los furgones, intercambiando las cargas entre todos sus implementos, balanceado, hielo, cal, cemento y varios.



Gráfico N° 12.- Encuestas en la noche 18:30 H

Foto N° 28.- Desembarcando Pesca.

Por costumbre la población de Puerto Jelí termina sus faenas de pesca al anoecer, por lo que en los conteos de embarcaciones en el horario de 18:00h a 20:00h se puede tener una clara idea del parque de embarcaciones disponibles en Puerto Jelí, detalle que está demostrado en la Foto N° 29 y que además nos permite corroborar con el número de botes que han salido a su faena durante el día y que llegan a pernoctar en las 3 zonas de rada artesanales que existen actualmente.

Del comparativo de los gráficos antes mencionados, podemos obtener los porcentajes de botes entre pequeños medianos y grandes y su número estimado lo que nos permite definir el área para embarque y desembarque del muelle-pasarela: así como de sus pasarela y sus fingers para acceso a los botes que estarían haciendo uso de los servicio de la propuesta técnica logística de Puerto Jelí.



Foto N° 29.- Embarcaciones por la noche.

Por otra parte se ha definido en base a una encuesta y pregunta directa con los operadores de las embarcaciones más grandes cuál es su capacidad en gaveta y volumen de carga que manejan diariamente con la finalidad de poder determinar las toneladas de pesca por día que estarían llegando presente proyecto.

De acuerdo al análisis de los gráficos se han definido que son entre 20 y 25 embarcaciones de pesca con capacidad de 600 a 700 gavetas por día que estarían descargando en el presente proyecto; cuyo tiempo estimado de descarga está entre 60 - 120 min en la condición manual que la ejercen actualmente utilizándose el espacio del malecón actual con muchos riesgos y demoras que en las horas de sol afectan significativamente la calidad del producto; todas estas condiciones deben ser cambiadas con la implementación de las facilidades respectiva para la logística necesaria.

Como vemos en la Tabla N° 8, se conoció que las capacidades de cada embarcación son las siguientes:

Tabla N° 8.- Capacidades de embarcaciones

LONGIT UD	# DE GAVETAS
6 m	200
9 m	400
16 m	700



Foto N° 30.- Gaveta de Camarón

Cada gaveta de camarón cuenta con aproximadamente 75 libras y sus dimensiones son 50 x 40 x 30 cm. Foto N° 30.

Considerando la embarcación de mayor capacidad hasta el momento, tendremos:

$$700 \text{ gavetas} \times 75 \text{ libras} = 52500 \text{ lb}$$

Estas libras dividimos:

$$52500 \text{ lb} \times \frac{1 \text{ kg}}{2.2 \text{ lb}} = 23863.63 \text{ kg} = 23.86 \text{ T}$$

Entonces 23.86 T sería la carga de la embarcación tipo, que se considera para el diseño de pantalanes de atraque, bita y pilotes.

Dentro de las expectativas futuras consideramos que con la nueva capacidad de navegación obtenida por el dragado del canal se incorporarán naves de mayor capacidad que la anteriormente descrita como por ejemplo chalanes, que no sobrepasan las 30 T y un calado de navegación de 2m.

Con el dragado que viene realizando la EMPRIDREYD EP¹² en un futuro se esperaría la llegada de naves como la que se muestra en la Foto N° 31, siendo ésta, la mayor capacidad de embarcación permitida para atracarse al muelle flotante.



Foto N° 31.- Embarcación futura para Puerto Jelí



Foto N° 32.- Embarcación actual de mayor capacidad.

En lo concerniente a carga, existe una gran demanda por parte de los productores de camarón de tener facilidades logísticas para transporte tanto de su materia prima (balanceado, larvas, abonos, cal, hielo) así como materiales de construcción como cemento, lastre, arena que son empleados en la infraestructura de camaroneras pequeñas y medianas que existen a lo largo de todo el manglar y archipiélago de Jambelí cercanos a la jurisdicción de la parroquia Puerto Jelí. Se debe mencionar que el archipiélago de Jambelí forma parte de la extensión territorial del cantón Santa Rosa.



Foto N° 33.- Condición actual para desembarque.

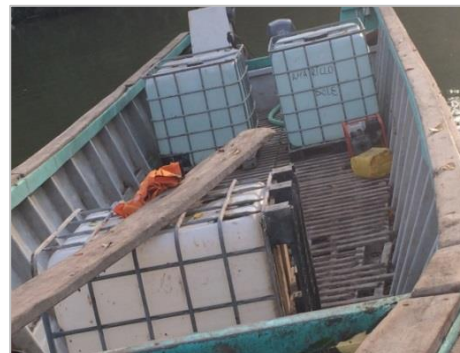


Foto N° 34.- Implementos para llevar a camaroneras

¹² Empresa Publica DRENAJES Y DRAGADOS EMTPRIDREYD EL ORO

Estos mismos camaroneros también requieren traslado de motores diésel estacionarios así como turbinas grandes para el bombeo diario de agua dulce y salada para el cultivo del camarón, situación que amerita poseer un área de embarque y desembarque para estos implementos y que para efecto del presente diseño deben ser consideradas como necesidades prioritarias de los usuarios.

La variedad de productos así como la cantidad de explotación, tanto en crustáceos, mariscos y pescado nos permite tener claro las fuentes de negocios disponibles de la zona que, como materia prima para la preparación de la gastronomía local y zonal, han venido siendo comercializadas por años en Puerto Jelí.

En las encuestas a pescadores, muchos de ellos hemos encontrado que son artesanos de pesca directa y otro grupo hacen de intermediarios de comercialización que compran en embarcaciones medianas o grandes nodrizas y traen esa pesca en botes pequeños para comercializar en el sector. Por lo tanto al haber nuevas facilidades tanto de navegabilidad como de muelle, con toda seguridad Puerto Jelí tendrá un volumen mayor de productos del mar para beneficio del comercio, puntos gastronómicos y la dotación de valor agregado (fileteo, eviscerado, desescamado) a dichos productos.

Otro hallazgo importante en estas encuestas, es el potencial turístico de usuarios que estarían motivados a visitar las zonas de producción de crustáceos y mariscos del sector haciendo turismo ecológico, el mismo que con poca inversión en botes y folletería estarían mostrando a los visitantes especialmente de Loja, Azuay, Guayas y el Oro, como

se desarrollan estas especies en la naturaleza para su culturización y conservación ambiental en la conciencia de los visitantes.

En el tema de mariscos y productos del mar, siempre existe el concepto de que más fresco es mejor, es por ello que cantidad de gente busca el producto recién llegado para abastecerse, ya sea para negocio o consumo familiar. Es un detalle particular de este sector que bien puede ser aprovechado para degustar directamente estos productos preparados para sus visitantes.



Foto N° 35.- Conchas recolectadas en Puerto Jeli.

De acuerdo a la estadística revisada de la cosecha de cangrejeros y concheros se estima que en la época buena de pesca se ha estimado que salen de 600 a 800 zartas por día; y de 2000 a 3000 conchas medianas como una producción normal de esta zona, se debe tener en cuenta que esta actividad por su dificultad en la cosecha que es manual y dentro del lodo cruzando el peligroso y filudo manglar pues el tiempo que les lleva al recolector realizar esta actividad son extensas, por lo que su trabajo se limita a salir en horas en las que encuentra el aguaje oportuno para facilitar su traslado, sea en sentido de la corriente o el horario que lo apoya; al tener nosotros condiciones de navegabilidad

opimas 24 horas al día, ésta actividad puede ser organizada de mejor manera y bien podrían utilizar un bote a motor que lo deje al pescador en cualquier horario de la mañana y recogerlo después de una faena de 8 a 10 horas en donde si las condiciones de marea le permiten obtener una mayor cantidad de especímenes capturados.

Capítulo IV

4. Propuesta técnica logística y dimensionamiento.

En Puerto Jelí (Actual Puerto Pesquero y Gastronómico), La Emerenciana (Puerto antiguo) y Puerto Pital, constituían la puerta fluvial de entrada a los cantones de la parte alta de la provincia de El Oro, Loja y Zamora. Hasta hace algunos años llegaban embarcaciones de mediano calado que acodaban a estos puertos para el abastecimiento de productos vitales a esta importante parte del País, como lo es Loja, y la frontera Sur.

Esta situación la verifican las fotografías y los relatos históricos de las crónicas de la ciudad; pero debido a los asolvamientos recurrentes del río Pital, se ha perdido este medio marítimo que alcanzó un alto grado de importancia provincial “antes de que se construyera el Puente de la Unidad nacional y el muelle de cabotaje en Puerto Bolívar” para la salida hacia otros puertos nacionales.

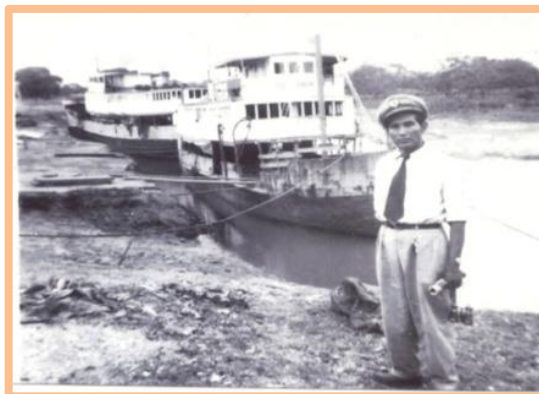


Foto N° 36.- Puerto Jelí antiguo.

Ahora con el pasar de los años, esta zona productiva pretende retomar las características de puerto Fluvial de la zona sur del país, en donde vemos de manera constante se desarrollan puertos pesqueros y turísticos a saber: Puerto Bolívar, Puerto Hualtaco, Pitaya, Bajo Alto en Ecuador; y Tumbes, Zorritos, Talara en el Perú.

Con la construcción del Muelle Turístico Artesanal de Puerto Jelí, el intercambio de productos y personas potencializará el valor de esta antigua ruta marítima, y porque no decirlo, se podría retomar nuevamente el transporte marítimo turístico hacia innumerables sitios y playas del Archipiélago de Jambelí y la isla Santa Clara.

En la encuesta de campo realizada determinamos que 229 pescadores artesanales serían los principales beneficiados del muelle pesquero turístico para puerto Jelí. En su “modus operandi” se pudo constatar que la actividad empieza con el zarpe de las embarcaciones muy por la mañana y termina cerca de las 5pm, las demás son horas en la que la influencia de turistas en Puerto Jelí podrían realizar varias actividades, para que los habitantes de la zona puedan emprender nuevos negocios de turismo, ecología o productivo realizándolos de manera formal con el aval del GAD Santa Rosa. El sector camaronero que trabaja 24 horas al día será el usuario más satisfecho por las facilidades brindadas por el muelle.

Desde el punto de vista del autor del presente trabajo, las actividades turísticas en Puerto Jelí no se han podido explotar debido a la falta de infraestructura; si bien es cierto el nuevo malecón será un lugar de distracción para los turistas que llegan semanalmente

al puerto, pero no hay una interacción entre el visitante y el medio a través de actividades acuáticas que se podrían implementar.

Entre las actividades acuáticas que se prevén estaría el paseo en embarcaciones pequeñas como lanchas o en embarcaciones grandes como botes turísticos y/o Catamaranes por los alrededores del manglar ubicado frente a Puerto Jelí, la ruta de las camaronas, visita a la isla Jambelí, entre otras.

La actividad de los camaroneros es la actividad de mayor necesidad debido a que esta industria requiere del transporte de balanceados a diario desde el continente hacia las camaronas ubicadas en los manglares del archipiélago, teniendo como punto de embarque a Puerto Jelí; ellos también transportan materiales de construcción para la elaboración de compuertas, bodegas, estaciones de bombeo y más obras de infraestructuras relacionadas al cultivo del camarón; así mismo, una vez cultivado se requiere su cosecha que va en volumen de 3000 lb por hectáreas la misma que debe ser transportada en gavetas, acompañadas con hielo para hacer su proceso de empaque y exportación. En la actualidad toda esta logística se realiza de manera incómoda para el trabajador y productor debido a que no existen ni siquiera rampas o mini muelles para el embarque de los productos a las embarcaciones, situación que dificulta la actividad camaronera, más aun por la influencia de la marea.

La industria del camarón utiliza bombas a diésel y grandes turbinas, las mismas que deben ser desplazadas sea por adquisición o desplazamiento para su mantenimiento de

manera regular, por lo que dicha transportación se la hace por rutas alejadas de Puerto Jelí significando costos elevados en el transporte de estas maquinarias elementales para el cultivo de la industria camaronera.

Todo este potencial descrito es una industria de generación económica cautiva que con la implementación de una buena infraestructura va a permitir mejores ingresos a las familias del sector y por ende al erario nacional. Siendo en los actuales momentos responsabilidad de GAD municipales el uso y aprovechamiento de playas, mares, esteros y ríos, es obligación moral y política del municipio de Santa Rosa de acuerdo a lo que cita el COOTAD¹³, por lo que este trabajo se verá reflejado con toda seguridad en una pronta celebración de convenios interinstitucional a través de la subsecretaría de pesca para la puesta en marcha de las obras.

4.1. Componentes de Proyecto (PLAN MASA).

El presente trabajo para puerto Jelí será un muelle flotante de embarque y desembarque que facilitará y organizará la actividad pesquera que se ha venido realizando hasta la presente fecha. Comenzando con la llegada de las embarcaciones, éstas podrán atracar en el muelle como medio para llevar su pesca desde la embarcación hacia el malecón en donde el área de proceso ofrecerá limpiar su producto, eviscerarlo y presentarlo de mejor manera en el área de los módulos de venta a los consumidores que esperan la pesca fresca para llevarlas a sus hogares o sus negocios. Con esta facilidad y servicio estamos beneficiando directamente al pescador ya que podrá incursionar en la venta de marisco fresco directa en lugar de ser mal pagado por un revendedor.

¹³ Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización

En el otro caso, cuando estén por salir a realizar su actividad el muelle pesquero les brinda la facilidad de mantener su embarcación en un área segura y de poder adquirir implementos de pesca en caso de alguna eventualidad. Además de contar con agua potable en el lugar de embarque para que puedan llevar a sus giras de pesca y evitar traer tanques o bidones desde sitios alejados al muelle.

Para el buen uso del presente muelle se recomienda llevar un modelo de gestión el cual permita que las actividades se desarrollen organizadamente y el proyecto pueda mantenerse en excelentes condiciones. Si se llegara a rentar las instalaciones para que una persona pueda realizar el servicio de proveer materiales, ésta deberá seguir los reglamentos pertinentes de uso.

En la concepción del presente proyecto se ha establecido una manera adecuada del uso del muelle y se la plantea con detalles a continuación.

- **Horario de atención:** Según lo analizado en las encuestas y las visitas a campo se ve necesario que por la actividad de pesca que comienza desde aproximadamente las 5am, se determine su atención y servicio antes de la hora señalada hasta las 6pm que es la hora en que llega aproximadamente la última embarcación que realiza pesca; o como opción para un futuro en que la actividad crezca o prospere, se deberá atender las 24 horas del día ya que el dragado permite la navegabilidad de las embarcaciones a cualquier hora, obviamente con el servicio de guardianía en ambos casos.

Guardia: El servicio de guardianía en el muelle será por 24 horas al día, dando tranquilidad al propietario de las embarcaciones que normalmente quedaban amarradas a una simple caña clavada en el fondo de la orilla sin ningún cuidado alguno. Se podrá tener guardianía por periodos de 12 horas entre 2 personas para que la labor se realice de manera permanente.

4.2.Muelle

4.2.1.Pasarela flotante

La presente estructura será una pasarela flotante tipo pantalán, que se mantendrá al nivel de la marea mediante flotadores y fijará su posición en planta mediante pilotes. En un ancho de 6 metros con un pasamano divisorio de acero inoxidable se tendrá un carril para personal que ingresen con carga y el otro carril para los turistas.



Piso anti deslizable para evitar accidentes. El muelle flotante deberá proveer de agua en los puntos de embarque para evitar el traslado desde tierra y así generar un ingreso para la gestión administrativa del muelle, para lo cual se deberá tener ductería vistas independizadas en el lado derecho con su respectiva canaleta de 20cm de protección y su medidor para calcular el consumo y poder cobrar por ello. Sobre el lado izquierdo se tendrá las instalaciones del sistema eléctrico que conducirán el cableado hasta los puntos

de necesidad con tuberías galvanizadas de 3" ancladas con pernos. Además, la pasarela flotante tendrá una cubierta arquitectónica para protección de las personas a 3,50 m con tubería galvanizada de 3 pulgadas mínimo.

Por otro lado el servicio turístico que ofrecería el muelle se trata de que los usuarios puedan interactuar con la naturaleza estando lo más cerca posible del estero, sentir su brisa y poder capturar un recuerdo a su gusto con vista al horizonte de la corriente del estero. El usuario podrá recorrer por las pasarelas y ver de cerca las embarcaciones; interactuar con los pescadores y asimilar el esfuerzo que como pescadores artesanales realizan ellos. Entender y aprender algo de la pesca. Las actividades que se nombraron son ideas del autor que podrán ser asumidas por personas desempleadas del sitio y así el aporte a la parroquia con éste proyecto sigue en aumento.

Las embarcaciones podrán ser amarradas continuamente en el pantalán organizadas por sus dimensiones. Así no estarán dispersas y será factible que cada dueño de la embarcación pueda dirigirse hacia ella desde el malecón sin mayor inconveniente. En la unión entre el muelle-pantalán (pasarela) y el muelle pantalán propiamente dicho se ha diseñado un cuerpo de pantalán triangular que permitirá tener la orientación con el sentido del flujo del canal de navegación.

Estos flotadores estarán diseñados para resistir un empuje de embarcaciones hasta con 25 TON de carga, siendo ésta la embarcación tipo.

4.2.2. Embarque y desembarque.

Ésta área es conformada por 2 cuerpos de flotadores con 30m de largo y 6m de ancho posicionado mediante pilotes para evitar su desplazamiento horizontal, y permitiendo que los flotadores puedan ascender o descender de acuerdo a la marea mediante un sistema de bridas compuestas que consiste en que unos rodillos afianzados en neopreno eviten golpes entre el flotador y el pilote, que puedan deteriorar la estructura del mismo. Sus dimensiones responden al ancho mínimo de circulación para personas con algún bulto. El sistema de herraje para amarre de los flotadores serán de material resistente a la salinidad con tratamiento epóxico y similares.

En la actualidad los furgones proveedores llegan al filo del malecón (Foto N° 37) y con su personal de una manera muy primitiva traspasan la mercancía desde su interior hacia la embarcación sin ningún tipo de seguridad. Por este motivo se ha previsto la instalación de un sistema de transporte mediante una riel de carga con una altura promedio y un teclé manual, para que desde el furgón puedan ubicar la mercancía en el mini pallet y llevarla de manera segura hacia la embarcación; con esta iniciativa se ahorra tiempo, se evita daños y desperdicio sobre el malecón, manteniendo el orden.



Foto N° 37.- Situación actual de desembarque

4.2.3. Riel de carga

El riel de carga permitirá contar con la facilidad de recibir y enviar su faena hacia el malecón, al área de proceso específicamente, donde podrán darle un tratado básico de lavado y glaseado además del plus necesario a su producto para venderlo a un buen precio.



Ilustración N° 11.- Riel tipo a implementarse

El tren de carga tendrá una capacidad de 1. 5 TON y estará sujeto a unos pórticos que permitan sujetar un cable a manera de tecla y transporte la carga desde continente hasta la embarcación.

4.2.4. Rampa articulada al muelle de acceso.

Esta rampa tendrá una pendiente suave entre 10° y 30° dependiendo la marea, permitirá la circulación de personal de cargas y turistas que se dirijan hacia las embarcaciones. Tendrá una división a la mitad y la protección lateral mediante pasamanos de acero inoxidable. La rampa con piso de madera y perfiles de acero llevará cubierta y estructura de soporte para policarbonato.



Ilustración N° 12.- Modelo de rampa articulada

4.2.5. Garita.

La garita estará ubicada antes del inicio de la rampa de acceso al muelle flotante, servirá para que el encargado pueda recibir los tickets adquiridos que permiten el ingreso hacia el muelle.

Tendrá un torniquete para control de turismo y una barra móvil de seguridad para el paso de personas con bulto. La garita tendrá 2m x 1.50m con instalaciones eléctricas y teléfono, rejas de seguridad y vidrios.



Ilustración N° 13.- Garita de control

4.3.Servicios de Muelle

4.3.1. Área de proceso y Oficina Administrativa.

En este componente se consideran las áreas mínimas de proceso según el modelo tipo de la subsecretaría de pesca, se deberán implementarse las BPM¹⁴, se necesitará pisos epóxicos industriales, paredes empastadas y pintadas con grado alimenticio y cumplimientos con normas exigidas con la ley, totalmente ventiladas y protegidas de vectores. Además de tener sus baños y áreas de servicios higiénicos para empleados.

La oficina administrativa estará ubicada junto al área de proceso. Debe contar con 3 counters mínimo para administrador, controlador turismo y controlador de carga; con su respectiva ventanilla de atención al cliente.



Foto N° 38.- Área de proceso Tipo de Subsecretaria de Pesca

En ésta área se dará el valor agregado al producto del mar de manera que los pescadores con sus socios o familiares puedan emprender una empresa familiar para que sus miembros a la hora de su llegada reciban la pesca y den un valor agregado como eviscerado, desescamado y fileteado que es lo que los clientes requieren. Estas áreas de

¹⁴ Buenas prácticas de manufactura

proceso deben cumplir con las normas señaladas por el Ministerio de salud Pública de las buenas prácticas de manufacturas en instalaciones y procesos.

Es política actual del estado proveer estas facilidades a los pescadores artesanales para que el producto llegue en mejor estado para el consumo humano. En el presente trabajo se propone las áreas mínimas de proceso necesarias para cumplir con las funciones indicadas; si fuera del caso y los camaroneros requirieran de otros procesos a futuro bien podrían incorporarse otras áreas de proceso semi industrial para que el producto cumpla incluso con cadena de frío.

Para que la atención sea eficiente se requerirán mínimo 2 personas que se designaran las actividades de venta de ticket y control de acceso; y la venta de los materiales diarios que necesiten para que los pescadores puedan desarrollar su actividad con normalidad. La idea sería tener un stock suficiente para evitarles el traslado desde fuera del muelle.

4.3.2. Zona de descarga en malecón.

La zona de descarga en el malecón estará alineada con la dirección del riel que transporta la carga desde la pasarela flotante. En el malecón se dispondría de montacargas mecánicos para que la carga sea llevada al área de furgones o hacia el área de procesos.

4.3.3. Área de furgones.

Junto a esta zona se ubicará la zona de embarque y desembarque de 3 furgones tipo Fc 8 TON para comerciantes o camaroneros que requieran transportar balanceados, hielo, gavetas o materiales de construcción con sendero de circulación directo hacia el área de eviscerado y comunicación hacia la pasarela de carga. (la salida del furgón debe tener los radios de giro necesario para no obstruir el tráfico).

4.3.4. Zona de venta de comida

Se ubicaran 6 puestos de venta para expendio de comida preparada según diseño tipo de subsecretaría gestión de pesca. Funcionará como área de comida rápida para el marisco fresco.

Se dará el caso de que apenas llegue la embarcación con su pesca, los consumidores decidan preparar algún menú del sitio al instante, por este motivo se considera este tipo de locales que contarán con el área suficiente de preparación, servicio de agua potable e instalaciones para que puedan llevar sus utensilios e instrumentos de cocina. Se propone hacer 2 locales para expendio de comidas al instante debido a que será un negocio innovador de un producto del mar a la boca. En estos puestos de comercio, se presentará la pesca en “atados” si fuera el caso de mariscos, “zartas” en caso de cangrejo o “libreado” para cualquier tipo de especie capturada.

La pretensión en esta zona de comercio es que sean los mismos pescadores o su familiares los que realicen la venta, y a que en la actualidad son los revendedores lo que

no reconocen el sacrificio del día de trabajo de los pescadores. Las instalaciones son cómodas (Ilustración N° 14) con revestimientos de superficie epóxico grado alimenticio, agua potable y sistema de evacuación de aguas servidas y disposición adecuada de los desechos sólidos recopilados.



Ilustración N° 14.- Zona de venta estandarizadas

4.3.5. Parqueadero

Espacio para parqueo de turistas, mínimo 6 espacios con área para discapacitados cumpliendo normas CONADIS.



Ilustración N° 15.- Parqueaderos para discapacitados debidamente señalizados.

4.3.6. Áreas de circulación

Las áreas de circulación deben permitir realizar la actividad industrial de procesos con la actividad turística del muelle sin que existan conflictos entre ellas, así como también debe haber seguridad para las personas que deambulan cerca de la zona

4.4. Ubicación de la infraestructura pesquera.

Para realizar las actividades antes mencionadas es indispensable el uso de un muelle que permita tanto el traslado de la producción pesquera, camaronera y de crustáceos; así como de los turistas desde tierra, hasta la ubicación de la embarcación que será alejada de la orilla hasta donde el brazo de mar tenga una mayor profundidad y las embarcaciones de mayor calado que son las que realizan el tipo de actividades turísticas y de pesca puedan operar.

Para ello se ha encontrado una ubicación estratégica que brinde una excelente logística a los pescadores luego de desembarcar su producto y que además sea agradable a la vista de los turistas. Considerando para esto las condiciones hidráulicas del estero Santa Rosa que en la actualidad se encuentra con asolvamiento visible en la Ilustración N° 16.



Ilustración N° 16.- Implantación de muelle flotante en Dársena de Puerto Jelí.

Esta ubicación ha sido evaluada considerando el diseño de las enfiladas diseñadas por la empresa del dragado, la misma que en base a la batimetría, así como de la boca de inicio del canal de navegación, que ha sido diseñada para arrastrar de manera más dinámica las pequeñas partículas que se estaría sedimentando en caso de no darse las condiciones hidráulicas necesarias.

Capítulo V

5. Diseño

5.1. Memoria del diseño estructural de cuerpos flotantes (Pantalanes).

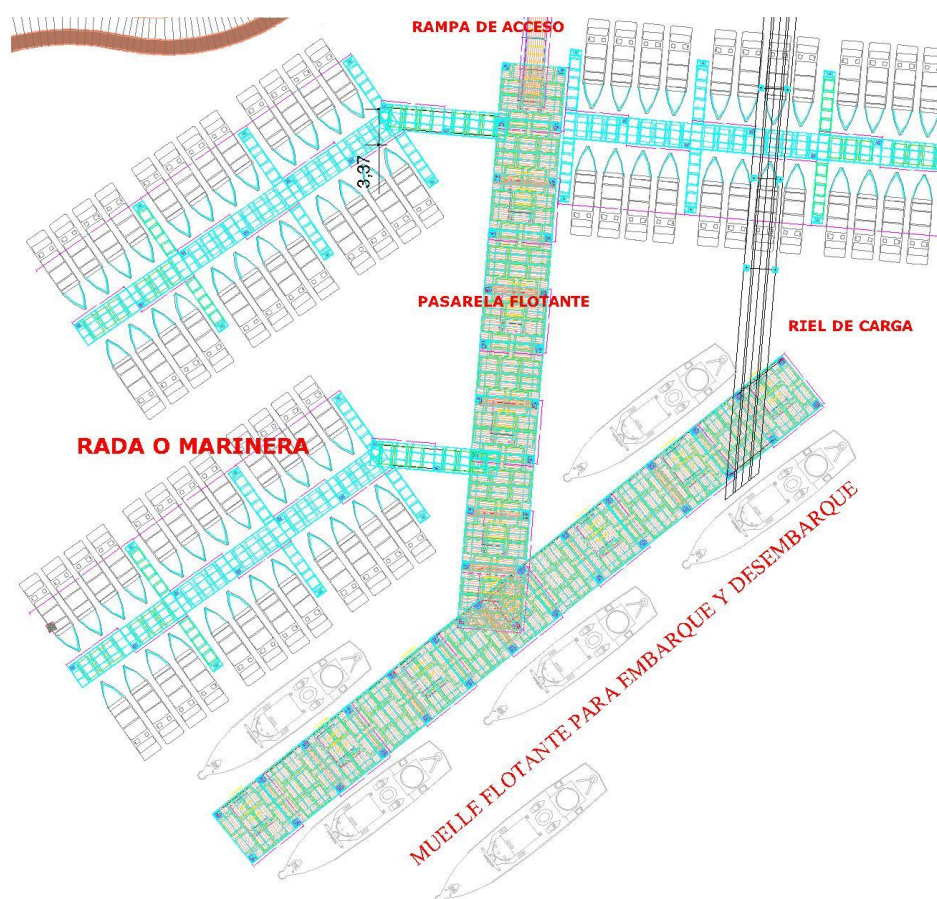


Ilustración N° 17.- Propuesta Técnica Logística para Puerto Jeli

- Generalidades.

Se procede al diseño estructural del muelle y pasarelas flotantes para fibras y botes pesqueros, a construirse en la dársena principal de Puerto Jelí, dentro del proyecto “Propuesta Técnica Logística para Muelle turístico y pesquero en Puerto Jelí”.

Se han tomado para esto los valores de cargas máximas y deformaciones obtenidas dentro del análisis; con esto se realiza el diseño de los componentes de la estructura de los 3 cuerpos flotantes tipo:

- ✓ Muelle
- ✓ Pasarela
- ✓ Finger

- Alcance y Objetivo.

El objetivo principal es el diseño estructural de los componentes del muelle-pasarela flotante, teniendo en cuenta los estados críticos para carga vertical.

Para alcanzar estos objetivos se han realizado las siguientes actividades:

- ✓ Interpretación de plano arquitectónico general del proyecto.
- ✓ Revisión del tipo de embarcaciones.
- ✓ Revisión de los servicios del muelle.
- ✓ Análisis de las propiedades de los materiales disponibles a aplicarse en este proyecto.

Para el cometido se ha considerado varios factores fundamentales:

- ✓ Comportamiento estructural
- ✓ Modelos estructurales (SAP2000) del módulo típico.
- ✓ Memoria descriptiva del proceso de cálculo

- **Normas y Códigos de Diseño.**

Las normas que se han aplicado en el diseño de este proyecto son las que se indican a continuación:

- ✓ ACI 318S-08 (American Concrete Institute) 2008
- ✓ NEC-11 (Norma Ecuatoriana de la Construcción)
- ✓ INEN Instituto Ecuatoriano de Normalización
- ✓ RTE INEN 037 – Diseño, fabricación y montaje de estructuras de acero.
- ✓ Perfiles laminados. Norma INEN 1623-00 con $f_y = 2400 \text{ kg/cm}^2$.
- ✓ AISC-LRFD 99 (American Institute of Steel Construction-Load and resistance factor design.)
- ✓ AWS (American Welding Society).
- ✓ Structural Welding Code-Steel (AWS D1.1- 04).
- ✓ ASTM (American Society for Testing and Materials).
- ✓ ROM 04-95 (Recomendaciones para Obras Marítimas)

5.1.1. Distribución de Cuerpos Flotantes

5.1.1.1. Estructura.

El muelle flotante en su conjunto tendrá capacidad de uso de hasta 5 embarcaciones simultáneas; y en la zona de rada capacidad de 72 fibras. La estructura principal tendrá 3

partes: El acceso, el muelle-pasarela (embarque y desembarque) y las pasarelas flotantes con sus fingers respectivos.

El acceso está compuesto inicialmente por un anclaje al muro perimetral del malecón al cual se desprende una rampa pivotante de acero que varía su grado de inclinación de acuerdo a los niveles de marea. En marea baja mínima (0.0 MLWS) se tiene la mayor de las pendientes que alcanza el 30%.

El muelle-pasarela principal que recibe la rampa de acceso es una plataforma cuadrada de 6m de cada lado cubierta de madera, con guías, rodamientos y anclaje de pilotes en sus 4 esquinas; esto se replica en módulos de 6m x 6m con sus anclajes de pilotes hasta alcanzar la zona del canal de navegación en una longitud aproximada de 42m lineales en su totalidad, donde se forma un T con la longitud principal del muelle de embarque y desembarque con 4 módulos de lado y lado.

Las pasarelas flotantes de la rada son estructuras conformadas por módulos tipo de 6m x 2m con perfiles metálicos, flotadores de acero inoxidable rellenos de poliuretano y con tablonces de madera de 30mm. Cada 8m se coloca 1 finger de 5.22m x 0.92m a cada lado de la pasarela.

De acuerdo a la información obtenida por las encuestas, el 63% de las embarcaciones tienen 6m de eslora y 1.5m de manga. Se requiere un espacio útil de 2m entre fibras, de

tal manera que entre fingers se coloquen 4 embarcaciones sin problema.

Las pasarelas se ubicaran de modo que las fibras puedan salir sin problemas del pantalán y esto implica que el espacio sea de 1,5 veces la eslora, por tanto el espacio libre entre pantalanés es:

$$2L + L_1 = 2(6) + 1.5(6) = 21m$$

Por lo tanto, se coloca un espacio libre de 25 metros entre pasarelas.

5.1.1.2. Materiales y Resistencia.

Los materiales considerados para la presente estructura se muestran en la Tabla N° 9 junto con las propiedades físicas correspondientes.

Tabla N° 9.- Materiales a Utilizar

Materiales	Peso Específico (kg/m³)	Resistencia (kg/cm²)	Módulo de Elasticidad (kg/cm²)	Relación de Poisson
Hormigón fundido in situ	2400	280	250 000	0.20
Acero de Refuerzo	7850	4200	2 040 000	0.35
Madera	600			
Perfiles ASTM A36	7850	2500	2 000 000	0.35

5.1.1.3. Cargas Aplicadas

a) Cargas muertas (DL) y Cargas vivas (LL)

La carga muerta consiste en el peso de todos los elementos que componen la estructura en función de la geometría de los elementos y los materiales definidos en la Tabla N° 9.

La carga viva corresponde al uso de la estructura, para estos muelles se considera una carga viva de 120 kilogramos por metro cuadrado debido al tránsito bajo de las personas que utilizaran.

b) Estabilidad y Diseño Estructural

Se revisaron todos los estados límites de falla de la estructura entre los cuales se tienen: fallas de estabilidad y fallas estructurales.

c) Revisión de Estabilidad

Se determinó los factores de seguridad en la flotación de un módulo tipo. En las figuras siguientes se pueden apreciar la geometría de los flotadores seleccionados, la geometría del módulo tipo, la distribución de los elementos resistentes y la conformación del tablero.

Los elementos resistentes son canales metálicos galvanizados de 150mm, de altura, adicionalmente se colocan canales de 100mm de altura para conectar los flotadores. El

espesor de los perfiles es de 6 milímetros. El tablero está compuesto por tablas de madera (Teca o Chanúl) de 15 centímetros de ancho y de 30 milímetros de espesor después del cepillado.

5.1.2. Diseño de Pantalanes.

5.1.2.1. Características

Los flotadores serán de acero inoxidable AISI-316 con $e=4\text{mm}$ con relleno de poliuretano, resistentes a los impactos y no se hundan si se genera un hueco.

Las vigas de la estructura principal del pantalán estarán conformadas por viga Tipo C, VM4 Tipo C, Angulo y platina y cuerpos de neopreno de 25mm.

Pernos de acero inoxidable M6, M8 y M12 y pernos cabeza de coco M6, M8 y M12.

Faldones de madera $e=30\text{mm}$ después de cepillado.

Orificios – brida para pilotes 50 cm x 50 cm medida externa, compuesto por:

- Pilote $D= 273\text{mm}$	27 cm
- Neopreno 2,5cm por lado	5 cm
- Holgura entre pilote y neopreno 3.5 cm por lado	7 cm

En base al diseño arquitectónico en módulos de pantalanés de 6m x 6m se han distribuido 27 flotadores con dimensiones de 610mm x 610mm x 1220m.

La estructura principal perimetral está conformada por 4 vigas VM1 con longitud de 6060mm c/u con un reticulado interno que divide en 9 cuadros al cuerpo del pantalán principal. Los cuadrantes de las esquinas albergan las bridas para pilote, con vigas VM1 entre cruzadas al mismo nivel del marco perimetral del pantalán, segmentadas por vigas VM1 para definir sección de 50 x 50.

Los flotadores estarán sujetos en 3 filas principales de centrales empernadas a las vigas VM2 longitudinales; el empernado se hará en ángulos de 75mmx75mmx6mm con una franja de neopreno de 5mm de espesor, todas ellas soldadas al tanque y empernadas a su viga VM2.

Los cuerpos laterales extremos que quedan libres albergaran a los 6 flotadores restantes, 3 en cada lado, colocados en sentido opuesto a las 3 filas de flotadores del otro sentido, cuyas vigas de soporte serán colgadas también de manera transversal entre la VM2 interna y la viga VM1 perimetral.

El entorno del pantalán será forrado primeramente con un cuartón de llenado de las vigas VM1 del contorno y sobre éste de manera empernada un faldón de madera perimetral que permitirá proteger a las embarcaciones de los impactos.

Toda la superficie del cuerpo del módulo, llevará cuerpos de madera de preferencia teca con espesor de 30mm luego de cepillado, empernadas todas ellas a las vigas VM1 en el sentido de los 27 flotadores.

5.1.2.2. Dimensiones y Pesos

Para el dimensionamiento del presente componente se considera pantalanés modulares de las siguientes características:

- a) Muelle pasarela principal flotante

Dimensiones: 6m x 6m



Ilustración N° 18.- Modulo tipo para Muelle-Pasarela Flotante

La dimensiones señaladas nos permitirá una circulación adecuada así como espacios suficiente para colocación de gavetas que son comunes en el desarrollo de la actividades del camarón y el pescado; así también para los tanque de combustible y aguas que son frecuentes en el muelle a diseñar.

De esta manera se calcula:

Partiendo del Principio de Arquímedes, el cual explica que todo cuerpo sumergido en un líquido recibe un empuje, de abajo hacia arriba, igual al peso del líquido desalojado tenemos:

Cuerpos de flotadores por plataforma flotante = 27

Volumen de flotadores

$$V(\text{Cubo}) = b * l * h$$

$$V(\text{cubo}) = 0.61 \text{ m} * 0.61 \text{ m} * 1.22 \text{ m} = 0.45396 \text{ m}^3$$

Volumen de flotadores = 0.45396 m^3

Considerando los 27 flotadores flotando:

$$V = 27 * 0.4539 = 12.255 \text{ m}^3$$

Volumen del agua desplazado = 12.255 m^3

Peso del agua desplazada = 12.255 Ton

- **CARGA MUERTA**

Peso de tablonas

$$(6.06 * 6.06) * 0.03 * 0.60T/m^3 = \mathbf{0.661 Ton}$$

Peso de faldones

$$(24.24 * 0.23) * 0.03 * 0.60T/m^3 = \mathbf{0.100 Ton}$$

Peso de cuartón de relleno viga VMI

$$24.24 * (0.044 * 0.138) * 0.6T/m^3 = \mathbf{0.088 Ton}$$

Peso de acero (perfil C 150x50x6mm)

$$Vm1 = 56.37m * 11.32 Kg/m = 638.11 Kg = \mathbf{0.638 Ton}$$

Peso de acero (perfil C 100x50x6mm)

$$Vm2 = 44.25m * 10.14 kg/m = 448.695 Kg = \mathbf{0.448 Ton}$$

Peso de acero (Ángulo 75x75x6m)

$$Angulo = 16.20 m * 4.48 Kg/m = 72.576 Kg = \mathbf{0.0725 Ton}$$

Peso de acero (75x6mm)

$$Platina = 8.10 m * 2.24 kg/m = 18.144 kg = \mathbf{0.01814 Ton}$$

$$Carga muerta total = \mathbf{2.025 Ton}$$

- **CARGA VIVA**

En el cálculo de la carga viva se ha considerado la superficie del pantalán multiplicado por un factor de 0.12 Ton/m² que es el peso promedio de 1 personas por

m2, teniendo entonces la capacidad cada cuerpo para soportar a 36 personas simultáneamente, delimitando su diseño.

$$Carga\ viva = (6.06 * 6.06) * \frac{0.12T}{m2} = 4.407\ Ton$$

Resumen de cargas/pesos

Empuje agua desplazada = 12.255 Ton

Peso total del pantalán = 2.025 Ton

Carga Viva = 4.407 Ton

Entonces, si se resta del empuje ofrecido por el los flotadores del pantalán flotante el peso del pantalán y la carga viva, se tiene:

Empuje disponible = Empuje flotadores – Peso Pantalán – Carga Viva

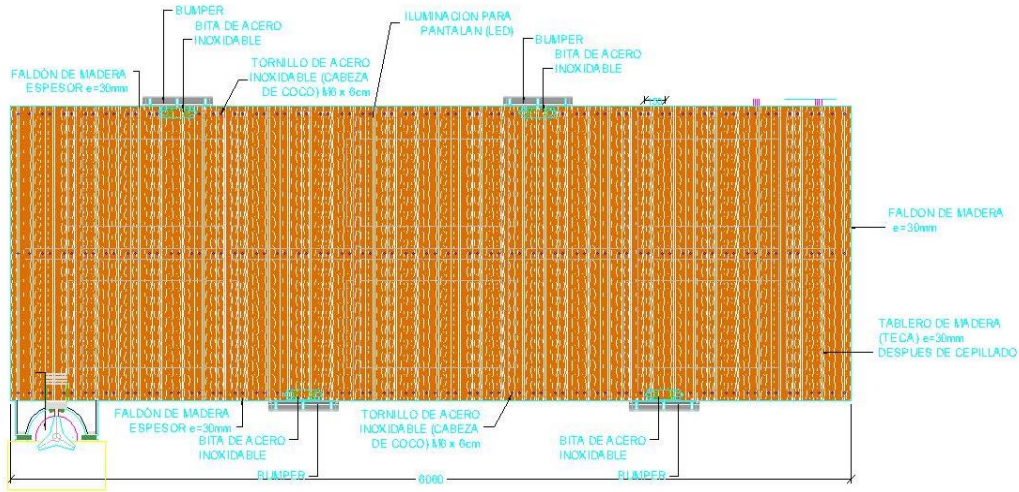
Empuje disponible = (12.255 – 2.025 – 4.40) Ton

Empuje disponible = 5.830 Ton

Se tiene un empuje de 5.830 Ton previsto por seguridad para cualquier eventualidad de sobrepeso que pueda suceder, tales como implementos de pesca, equipaje, mochilas, etc.

b) Pasarela para rada

Dimensiones: 2m x 6m



PLANTA DE RECUBRIMIENTO DE MADERA

Ilustración N° 19.- Modulo tipo para Pasarela en la Rada

En esta pasarela se ha aplicado una carga viva tan solo para operadores de las embarcaciones dado que ellos la deben preparar y ponerse en posición en el muelle flotante principal para la subida de pasajeros, por lo tanto la carga viva a emplearse debe ser de 60 Kg.

Las dimensiones adoptadas nos permitirán acceder adecuadamente hacia la zona principal de la rada.

De esta manera se calcula:

Partiendo del Principio de Arquímedes, el cual explica que todo cuerpo sumergido en un líquido recibe un empuje, de abajo hacia arriba, igual al peso del líquido desalojado tenemos:

Cuerpos de flotadores por plataforma flotante = 6

Volumen de flotadores

$$V(\text{Cubo}) = b * l * h = 0.61 * 0.61 * 1.22 = 0.45396m^3$$

$$V(\text{Cubo}) = 0.61 * 0.61 * 1.22 = 0.45396m^3$$

Volumen de flotadores = 0,45396 m³

Considerando los 6 flotadores, su volumen es:

$$V = 6 * 0.4539 = 2.723m^3$$

Volumen del agua desplazado = 2.723 m³

Peso del agua desplazada = 2.723 Ton

- **CARGA MUERTA**

Madera

Peso de tablonos

$$(6.06 * 2.06) * 0.03 * 0.60T/m^3 = \mathbf{0.22 \text{ Ton}}$$

Peso de faldones

$$(16.24 * 0.23) * 0.03 * 0.60T/m^3 = \mathbf{0.067 \text{ Ton}}$$

Peso de cuartón de relleno viga VMI

$$16.24 * (0.044 * 0.138) * 0.6T/m^3 = \mathbf{0.059 Ton}$$

Acero

Peso de acero (perfil C 150x50x6mm)

$$Vm1 = 16.24m * 11.32 Kg/m = 183.83 Kg = \mathbf{0.1833 Ton}$$

Peso de acero (perfil C 100x50x6mm)

$$Vm2 = 12.36m * 10.14 kg/m = 125.330 Kg = \mathbf{0.1253 Ton}$$

Peso de acero (Ángulo 75x75x6m)

$$Angulo = 3.60m * 4.48 Kg/m = 16.128 Kg = \mathbf{0.01612 Ton}$$

Peso de acero (75x6mm)

$$Platina = 6.06m * 2.24 kg/m = 13.574 kg = \mathbf{0.01357 Ton}$$

$$Carga muerta total = \mathbf{0.684 Ton}$$

- **CARGA VIVA**

En el cálculo de la carga viva se ha considerado la superficie del pantalán multiplicado por un factor de 0.12 Ton/m² que es el peso promedio de 1 persona por m², teniendo entonces la capacidad cada cuerpo para soportar a 12 personas simultáneamente, delimitando su diseño.

$$Carga\ viva = (6.06 * 2.06) * 0.12T/m^2 = \mathbf{1.498\ Ton}$$

Resumen de cargas/pesos

Empuje agua desplazada = 2.723 Ton

Peso total del pantalán = 0.684 Ton

Carga Viva = 1.498 Ton

Entonces, si se resta del empuje ofrecido por el los flotadores del pantalán flotante el peso del pantalán y la carga viva, se tiene:

Empuje disponible = Empuje flotadores – Peso Pantalán – Carga Viva

Empuje disponible = (2.723 – 0.684 – 1.498) Ton.

Empuje disponible = 0.541 Ton.

Se tiene un empuje de 0.541 Ton previsto por seguridad para cualquier eventualidad de sobrepeso que pueda suceder, tales como implementos de pesca, equipaje, mochilas, etc.

c) Finger de acceso

Dimensiones: 0.92m x 5.22m

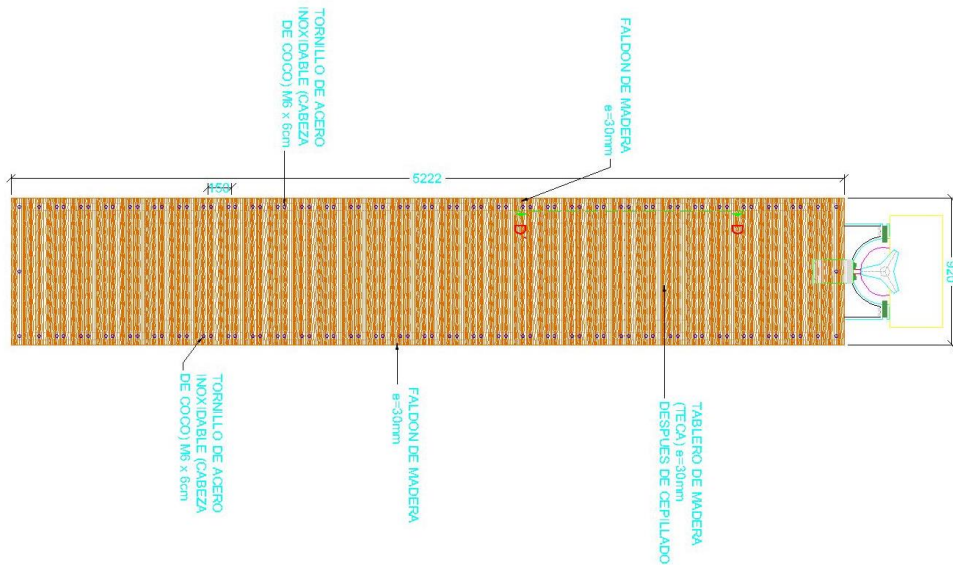


Ilustración N° 20.- Modulo tipo para Fingers en pasarelas

Las dimensiones adoptadas nos permitirán acceder adecuadamente hacia cada una de las embarcaciones ubicadas en la rada.

De esta manera se calcula:

Partiendo del Principio de Arquímedes, el cual explica que todo cuerpo sumergido en un líquido recibe un empuje, de abajo hacia arriba, igual al peso del líquido desalojado tenemos:

Cuerpos de flotadores por plataforma flotante = 3

Volumen de flotadores

$$V(\text{Cubo}) = b * l * h$$

$$V(\text{Cubo}) = 0.61 * 0.61 * 1.22 = 0.45396m^3$$

Volumen de flotadores = 0.45396 m³

Considerando los 3 flotadores, su volumen es:

$$V = 3 * 0.4539 = 1.362 \text{ m}^3$$

Volumen del agua desplazado = 1.362 m³

Peso del agua desplazada = 1.362 Ton

- **CARGA MUERTA**

Madera

Peso de tablonces

$$(5.22 * 0.92) * 0.03 * 0.60T/m^3 = \mathbf{0.086 \text{ Ton}}$$

Peso de faldones

$$(12.28 * 0.23) * 0.03 * 0.60T/m^3 = \mathbf{0.051 \text{ Ton}}$$

Peso de cuartón de relleno viga VM1

$$12.28 * (0.044 * 0.138) * 0.60T/m^3 = \mathbf{0.045 \text{ Ton}}$$

Acero

Peso de acero (perfil C 150x50x6mm)

$$Vm1 = 12.28m * 11.32 \text{ Kg/m} = 139.00 \text{ Kg} = \mathbf{0.139 \text{ Ton}}$$

Peso de acero (perfil C 100x50x6mm)

$$Vm2 = 3.68m * 10.14 \text{ kg/m} = 37.31 \text{ Kg} = \mathbf{0.03731 \text{ Ton}}$$

Peso de acero (Ángulo 75x75x6m)

$$\text{Angulo} = 1.20\text{m} * 4.48 \text{ Kg/m} = 5.376 \text{ Kg} = \mathbf{0.0053 \text{ Ton}}$$

$$\text{Carga muerta total} = \mathbf{0.363 \text{ Ton}}$$

- **CARGA VIVA**

En el cálculo de la carga viva se ha considerado la superficie del pantalán multiplicado por un factor de 0.12 Ton/m² que da un promedio de 1 persona por m², teniendo entonces la capacidad cada cuerpo para soportar a 4 personas simultáneamente en el caso más crítico.

$$\text{Carga viva} = (5.22 * 0.92) * 0.12\text{T/m}^2 = \mathbf{0.576 \text{ Ton}}$$

Resumen de cargas/pesos

Empuje agua desplazada = 1.362 Ton

Peso total del pantalán = 0.363 Ton

Carga Viva = 0.576 Ton

Entonces, si se resta del empuje ofrecido por el los flotadores del pantalán flotante el peso del pantalán y la carga viva, se tiene:

Empuje disponible = Empuje flotadores – Peso Pantalán – Carga Viva

Empuje disponible = $(1.362 - 0.363 - 0.576)$ Ton

Empuje disponible = 0.423

Se tiene un empuje de 0.423 Ton previsto por seguridad para cualquier eventualidad de sobrepeso que pueda suceder, tales como implementos de pesca, equipaje, mochilas, etc.

d) Rampa de acceso

De igual manera se realizan los cálculos de flotación para la plataforma de arranque al comienzo de cada hilera de pantalanes. Primero se calcula el peso de la rampa de acceso.

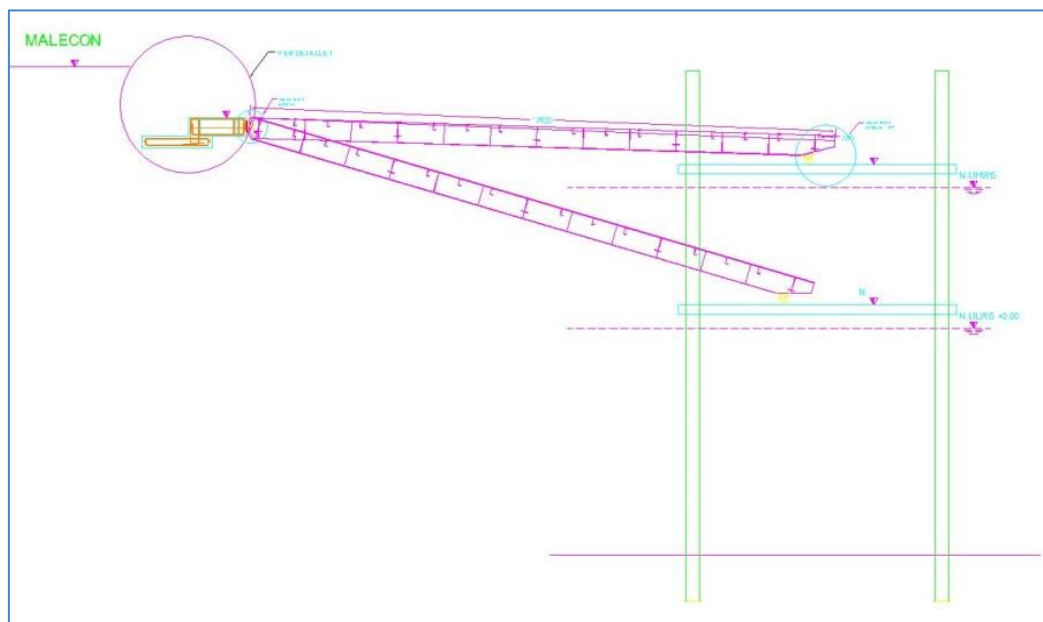


Ilustración N° 21.- Rampa de acceso

$$1. \text{Peso} = 51.65 \text{ kg/m} \rightarrow 2 \text{ vigas} = 1239.68 \text{ kg}$$

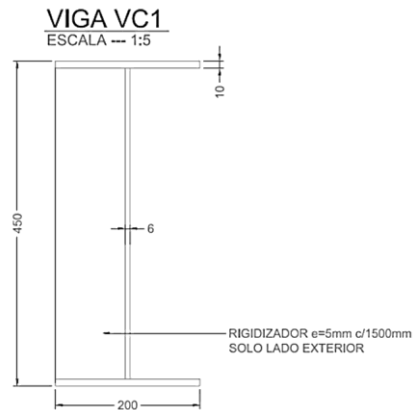
$$2. \text{Peso} = 29.987 \text{ kg/m} \rightarrow 2 \text{ vigas} = 299.87 \text{ kg}$$

$$3. \text{Peso} = 8.28 \text{ kg/m} \rightarrow 2 \text{ vigas} = 99.36 \text{ kg}$$

$$4. \text{Madera} = 12 \times 2 \times 60 \rightarrow 2 \text{ vigas} = 1440 \text{ kg}$$

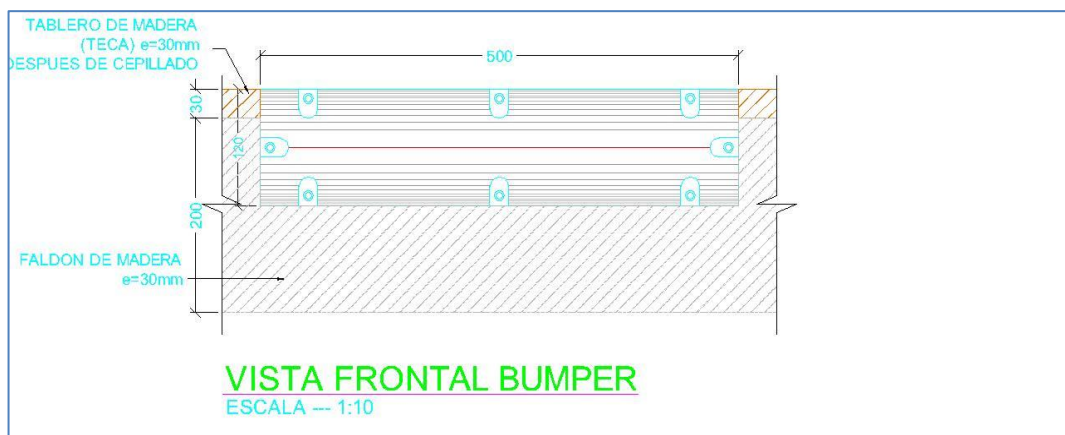
$$5. \text{Baranda} = 18 \rightarrow 2 \text{ vigas} = 432 \text{ kg}$$

$$\text{TOTAL} = 3510.91 \text{ kg}$$



Se puede apreciar que tanto para la plataforma de arranque como para los fingers, la fuerza de flotación provista supera a las cargas máximas impuestas y por tanto los factores de seguridad son adecuados.

A lo largo de la pasarela se deben colocar bitas de amarre de 9” para las fibras. También se debe colocar bumpers a todo lo largo del muelle flotante como protección para la madera y disipación de la energía de atraque de los botes.



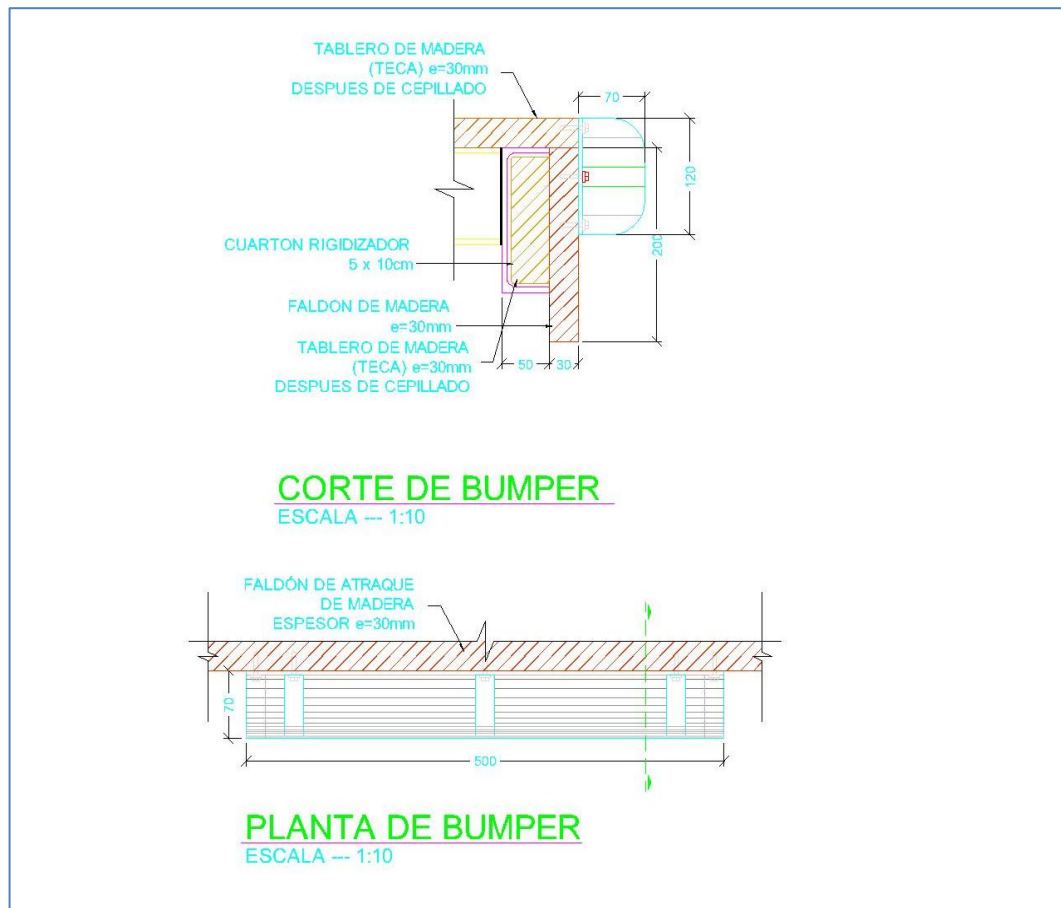


Ilustración N° 22.- Detalle del Bumper

5.1.3. Cargas de viento W

Se ha tomado como dato de partida una velocidad del viento de 10.30 m/s, dato obtenido de los registros históricos de velocidad del viento proporcionado por Dirección General de Aviación Civil.

Todos los parámetros estadísticos representativos de un estado de Viento en la capa límite superficial correspondientes a un área dada en cualquier punto del espacio pueden obtenerse a partir del parámetro V_b por medio de factores multiplicadores denominados factores de velocidad del viento. Así se tiene que:

$$V_{m\acute{a}x(x)} = V_b * F_A * F_T * F_R \quad (\text{ROM 04-9.5})$$

Siendo:

$V_{m\acute{a}x(x)}$: Velocidad máxima del viento asociada a una duración t y una altura z .

V_b : Velocidad básica del viento.

F_A : Factor de altura y rugosidad superficial

F_T : Factor topográfico

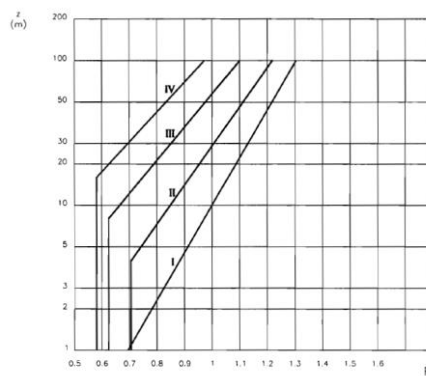
F_R : Factor de ráfaga máxima

5.1.3.1. Factor de Altura y Rugosidad Superficial

El factor F_A toma en consideración el efecto combinado de la rugosidad superficial y de la altura sobre el perfil de velocidades medidas.

La siguiente tabla muestra las diferentes categorías de rugosidad superficial para la definición de los factores de velocidad de viento (F) y valores de los parámetros asociados. Para valores de $Z < 10$ m se tomará el valor correspondiente a $Z = 10$ metros.

Tabla N° 10.- Ábaco de Factor de altura vs Rugosidad superficial (ROM)



Considerando que z es la altura efectiva sobre la superficie en la proximidades del punto considerado. El nivel cero efectivo se considerará aproximadamente coincidente con el nivel medio del mar.

Para $Z= 10\text{m}$ obtenemos un factor de forma y rugosidad $F_A=1$.

5.1.3.2. Factor topográfico F_t

Los efectos de la topografía local no se considerarán significativos para una determinada dirección del viento cuando la pendiente media del terreno a barlovento en una distancia de 5 km desde el punto considerado no exceda de 0,05. En esos casos la superficie se considera llana o débilmente accidentada, tomando $F_T = 1$.

5.1.3.3. Factor de ráfaga máxima F_r

El factor F_R permite la obtención de la velocidad máxima del viento asociada a una duración o intervalo de medición determinado (entre 3s y 10 min) y a una altura Z , a partir de la velocidad media del viento en el punto considerado ($V_b * F_A * F_T$) y de las características de rugosidad de la zona.

La siguiente tabla muestra el factor de ráfaga máxima para diferentes tiempos de medición y alturas Z .

Para una $Z = 10 \text{ m}$ y un tiempo de medición de 3 segundos, se obtiene mediante la tabla un $F_R = 1,44$

Tabla N° 11.- Factores de Ráfaga Máxima (ROM)

TABLA 2.1.4.3.1. FACTOR DE RAFAGA MAXIMA (F_R)																
CATEGORIA DE RUGOSIDAD SUPERFICIAL																
z (m) \ DURACION	I				II				III				IV			
	3s	5s	15s	1min	3s	5s	15s	1min	3s	5s	15s	1min	3s	5s	15s	1min
3	1.52	1.50	1.45	1.37	1.76	1.73	1.65	1.54	1.98	1.94	1.84	1.69	2.24	2.18	2.06	1.87
5	1.48	1.46	1.41	1.34	1.73	1.70	1.62	1.51	1.98	1.94	1.84	1.69	2.24	2.18	2.06	1.87
10	1.44	1.42	1.38	1.31	1.63	1.60	1.54	1.44	1.96	1.91	1.82	1.67	2.24	2.18	2.06	1.87
15	1.42	1.40	1.36	1.29	1.59	1.56	1.50	1.41	1.86	1.82	1.73	1.60	2.24	2.18	2.06	1.87
20	1.40	1.38	1.34	1.28	1.56	1.53	1.48	1.39	1.80	1.76	1.68	1.56	2.12	2.07	1.96	1.79
30	1.38	1.37	1.33	1.27	1.52	1.50	1.45	1.37	1.73	1.70	1.62	1.51	1.99	1.94	1.84	1.69
40	1.37	1.36	1.32	1.26	1.50	1.48	1.43	1.35	1.68	1.65	1.58	1.48	1.91	1.87	1.78	1.64
50	1.36	1.35	1.31	1.25	1.48	1.46	1.41	1.34	1.65	1.63	1.56	1.46	1.86	1.82	1.73	1.60
60	1.36	1.34	1.30	1.25	1.47	1.45	1.40	1.33	1.63	1.60	1.54	1.44	1.82	1.78	1.70	1.57
80	1.35	1.33	1.29	1.24	1.45	1.43	1.39	1.32	1.60	1.57	1.51	1.42	1.76	1.73	1.65	1.54
100	1.34	1.32	1.29	1.24	1.44	1.42	1.38	1.31	1.58	1.55	1.49	1.40	1.73	1.70	1.62	1.51

Por lo tanto

$$V_{m\acute{a}x(x)} = V_b * F_A * F_T * F_R$$

$$V_{m\acute{a}x(x)} = 10,30 \text{ m/seg} * 1 * 1 * 1,44$$

$$V_{m\acute{a}x(x)} = 14,83 \text{ m/seg}$$

5.1.3.4. Factor de Riesgo K_T

Para un periodo de retorno de 100 años, el factor de riesgo se determina de la siguiente expresión, siendo $T=100$ años.

$$K_T \approx 0,75 * (1 + 0,20 * \ln(T))^{1/2}$$

$$K_T \approx 0,75 * (1 + 0,20 * \ln(100))^{1/2}$$

$$K_T \approx 1,04$$

Valor característico de la velocidad del viento de proyecto:

$$V_{proyecto} = 1,04 * 14,83 = 15,42 \text{ m/s}$$

Valor que no es considerable en el diseño de presente muelle flotante, debido a que no genera mayor impacto y la falta de olas de la zona no colabora en ello.

5.1.3.5. Cálculo de la Presión del viento

La presión que ejerce el flujo de viento sobre una construcción determinada, viene dada por la siguiente expresión

$$P = \frac{1}{2} * \rho * v_b^2 * A * C_p$$

Siendo

C_p = Coeficiente local de presión que depende de la forma de la estructura, por el tipo de estructura se considerará un coeficiente de presión de 2.

ρ = Densidad del aire (1,25 kg/m³)

A= 0,50 m altura del pantalán

$$P = \frac{1}{2} * 1,25 * 15,44^2 * 0,50 * 2$$

$$P = 0,15 \text{Tn/m}$$

5.1.4. Cálculos de Pilotes

Se llevó a cabo la revisión de los pilotes considerando las combinaciones críticas de flexo-compresión y de corte para los estados de carga críticos. Para el diseño de las columnas se realizaron los diagramas de interacción a flexo-compresión y se utilizaron las recomendaciones del criterio LRFD de la norma AISC 360-05. Los cálculos realizados se detallan a continuación.

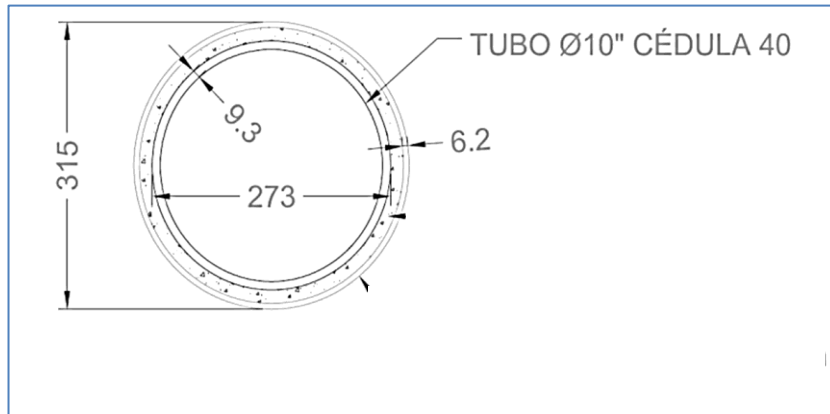


Ilustración N° 23.- Sección Transversal del pilote

Sección compacta

Tubería 10" Cédula 40

Diámetro: 273mm

Espesor: 9.3mm

Acero ASTM A54 GrB

$F_y = 35 \text{ ksi} = 2450 \text{ kg/cm}^2$

$F_u = 60 \text{ ksi} = 4200 \text{ kg/cm}^2$

$\phi M_n = 15.85 \text{ Ton} - \text{m}$

$$M_u = 2 * F_u * L = (2)(0.854)(7.5) = 12.81 \text{ Ton} - \text{m}$$

$\phi M_n \geq M_u$ **OK!!**

DIMENSIONES Y PROPIEDADES

D =	27.3	cm
t =	9.3	mm
$F_y =$	2450	kg/cm ²
$F_u =$	4200	kg/cm ²
E =	2040000	kg/cm ²
K =	1.00	
L =	800	cm
A =	77.04	cm ²
I =	6705.22	cm ⁴
S =	491.22	cm ³
Z =	646.97	cm ³
r =	9.33	cm

RELACIONES ANCHO - ESPESOR

$\lambda =$	29.35	
$\lambda_{ps} =$	36.64	
$\lambda_p =$	58.29	
$\lambda_r =$	258.12	
$\lambda \leq \lambda_{ps} :$		SC

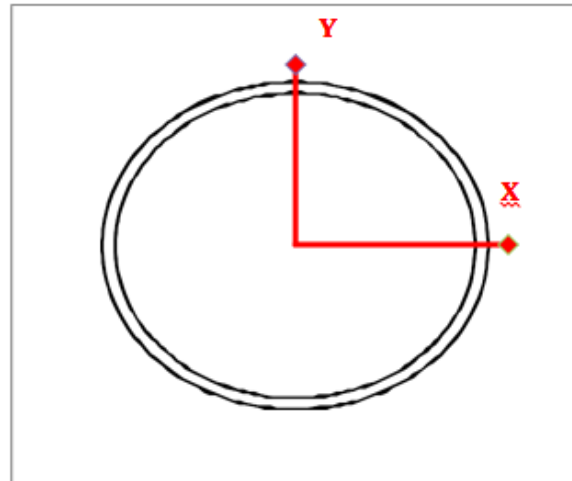
RESISTENCIA A TRACCIÓN

$A_n / A_g =$	1.00
U =	1.00

ESTADO LÍMITE DE FLUENCIA:

ESTADO LÍMITE DE FRACTURA:

$\phi_t T_n =$	169.88	Ton
L/r =	85.75	
L/r < 300 :		OK



(Relación ancho - espesor en tubos)(Límite para secc. sísmicam. compactas)(Límite para secciones compactas)(Límite para secciones no compactas)

(Relación entre área neta y área gruesa) (Factor de rezago de

$\phi_t T_n =$	169.88	Ton
$\phi_t T_n =$	242.69	Ton

(Resistencia a tracción del elemento) (Relación de esbeltez)

RESISTENCIA A COMPRESIÓN

$KL/r =$	85.75
$KL/r < 200 :$	OK
$F_e =$	2737.92 kg/cm ²
$0.44F_y =$	1078.00 kg/cm ²
$F_e \geq 0.44F_y$	
INTERVALO INELÁSTICO	
$F_{sc} =$	1684.64 kg/cm ²
$\phi_c P_n =$	116.81 Ton

(Relación de esbeltez a compresión)
 (Relación de esbeltez a compr. máxima)
 (Esfuerzo crítico de pandeo)
 (Límite de columnas cortas)
 (Intervalo inelástico = columnas cortas,
 intervalo elástico = columnas esbeltas)
 (Esfuerzo crítico) (Resistencia
 a la compresión)

RESISTENCIA A FLEXIÓN

ESTADO LÍMITE DE FLUENCIA:

ESTADO LÍMITE DE PANDEO LOCAL:

$M_n =$	15.85 Ton-m
$M_n =$	N.A. Ton-m

$\phi_b M_n =$	14.27 Ton-m
----------------	-------------

(Resistencia a flexión del elemento)

ECUACIÓN DE INTERACCIÓN

P_u Ton	M_u Ton-m	$P_u / \phi P_n$	$M_u / \phi M_n$	Carga axial:	Ecuación de interacción:	Ec. Int. < 1 :
-1.00	12.81	0.009	0.898	C.A. PEQ.	0.90	OK

RESISTENCIA A CORTANTE

$V_u =$	1.71 Ton
$L_v =$	750 cm
$F_{cr1} =$	9113.84 kg/cm ²
$F_{cr2} =$	10004.73 kg/cm ²
$F_{sc} =$	9113.84 kg/cm ²
$\phi_v V_n =$	315.98 Ton
$V_u < \phi_v V_n :$	OK

(Fuerza cortante última)
 (Distancia de cero a máximo cortante)
 (Esfuerzo cortante 1)
 (Esfuerzo cortante 2)
 (Esfuerzo cortante de diseño)
 (Resistencia a cortante del elemento)
 (Demanda menor que capacidad)

5.1.5. Revisión de vigas y tablero

Se efectuó un modelo en el software de elementos finitos SAP2000 del módulo típico de los Pantalanes para poder determinar los esfuerzos internos en los elementos. Se colocaron las cargas sobre las vigas cargadoras, es decir aquellas que son ortogonales a los elementos del tablero. Todas las conexiones se consideraron resistentes a momento y por tal motivo los extremos de todos los elementos transmiten fuerzas y momentos. En las figuras siguientes se muestran los diagramas de momento flector y de fuerza cortante en los elementos.

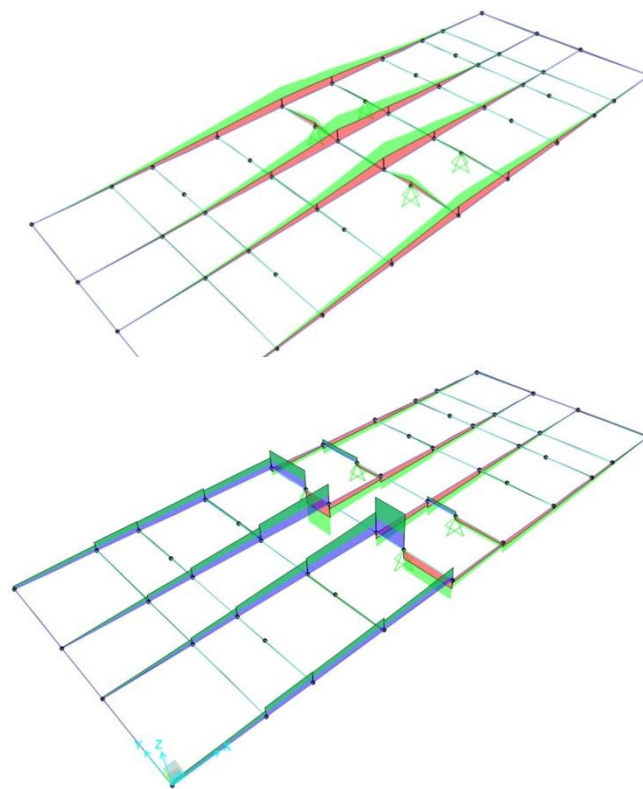


Ilustración N° 24.- Cortante 2-2 envolvente

Se utilizó el criterio LRFD de la norma AISC 360-05 para efectuar la revisión de todos los elementos metálicos. En la figura siguiente se muestra por medio de colores la razón demanda/capacidad, se puede apreciar que en todos los elementos dicha razón es menor que la unidad.

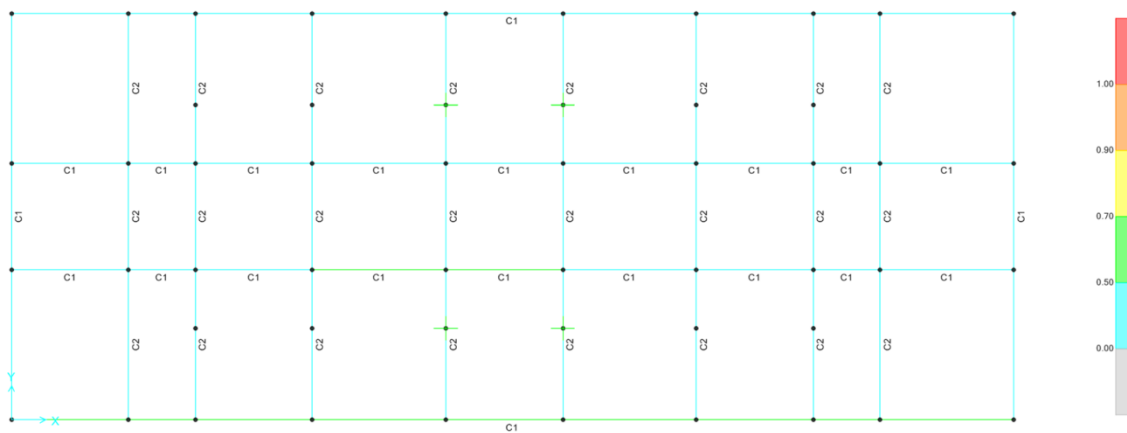


Ilustración N° 25.- Revisión de Elementos Metálicos

El tablero de madera se revisó a partir de los esfuerzos admisibles para el tipo de madera considerado y de la geometría de los elementos que lo componen. Las fuerzas internas se determinan a partir de las cargas muertas y vivas.

Se tomaron en cuenta las cargas aplicadas sobre la rampa metálica compuesta por dos vigas I longitudinales y vigas I transversales de amarre y arriostramiento lateral. Se calculan las fuerzas internas en los elementos considerando que son simplemente apoyados. La altura de las vigas longitudinales se eligió de modo que tengan rigidez suficiente para minimizar las deformaciones verticales.

$$W_L = 250 \text{ kg}/m^2$$

$$W_D = 500 \text{ kg/m}^2$$

$$W_u = 1000 \text{ kg/m}^2$$

$$B = 1\text{m}$$

$$F_y = 2500 \text{ kg/cm}^2$$

$$\phi M_n = 24.22 \text{ Ton} - \text{m}$$

$$\delta = 4.25\text{cm}$$

Se diseñó los componentes de la escalera considerando los diagramas de corte y momento flector para cada uno de los estados de carga establecidos. Para tal cometido se siguieron las recomendaciones de la norma ACI 318-08.

Para todos los elementos de hormigón se recomienda colocar un aditivo inhibidor de corrosión migratorio a base de carboxilato de amina: Cortec MCI-2005 NS o similar en una dosificación de 1 litro por metro cúbico de hormigón fresco.

Se debe que galvanizar en frío los perfiles luego de realizar huecos para atornillarlos a la madera. Se debe verificar la ubicación de los huecos en el flotador.

Se recomienda colocar una unión tipo rótula entre los pantalanes para minimizar el efecto del oleaje sobre la estructura. La rótula debe permitir el movimiento en las 3 direcciones debido a la naturaleza tridimensional del oleaje.

5.1.6. Presupuesto Referencial

Propuesta técnica logística para muelle pesquero y turístico de Puerto Jelí en la ciudad de Santa Rosa – El oro

PANTALANES					
Indirecto 25 %					
RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U	PRECIO T.
	TRABAJOS PRELIMINARES				\$ 9,180.00
	REPLANTEO Y NIVELACION	M2	9,000.00	\$ 1.02	\$ 9,180.00
	ESTRUCTURA				\$ 1,539,736.10
	ZAPATAS DE CONCRETO , F'C = 280 KG/CM2	M3	3.68	\$ 226.25	\$ 831.47
	VIGA DE CONCRETO, F'C = 280 KG/CM2	M3	1.20	\$ 225.45	\$ 270.54
	ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY=4200 KG/CM2	KG	876.50	\$ 1.85	\$ 1,621.53
	RELLENO CON GROUT	M3	35.62	\$ 578.68	\$ 20,609.69
	PILOTE , TUBO 10" SCH 40	ML	1518.00	\$ 216.89	\$ 329,239.02
	MANEJO, IZADO E HINCADO DE PILOTES DESDE AGUA	ML	1518.00	\$ 184.24	\$ 279,676.32
	TABLONES DE MADERA (TECA) , E=38mm LUEGO DE CEPILLADA (1½")	M2	1443.72	\$ 59.89	\$ 86,464.39
	SUMINISTRO E INSTALACION DE FLOTADORES 1220mm X 610mm X 610mm	U	801.00	\$ 365.30	\$ 292,606.10
	PLACAS DE POLIETILENO (UHMW-PE) 200X350X20 MM	U	280.00	\$ 21.44	\$ 6,003.20
	BITAS DE AMARRE (CLEATS DE 8")	U	244.00	\$ 45.38	\$ 11,072.72
	PERNOS ACERO INOXIDABLE 1/2" CON DOBLE ARANDELA Y TUERCA DE ACERO INOXIDABLE L=3"	U	1170.00	\$ 4.13	\$ 4,832.10
	PERNOS ACERO INOXIDABLE 1/2" CON DOBLE ARANDELA Y TUERCA DE ACERO INOXIDABLE L=6"	U	1980.00	\$ 6.00	\$ 11,880.00
	PERNOS ACERO INOXIDABLE 3/8" CON DOBLE ARANDELA Y TUERCA DE ACERO INOXIDABLE L=3"	U	1056.00	\$ 2.63	\$ 2,777.28
	LIMPIEZA TEMPORAL Y FINAL	GLB	1.00	\$ 3,293.96	\$ 3,293.96
	BUMPERS RR5001	ML	1206.00	\$ 46.70	\$ 56,320.20
	BUMPERS DE ESQUINA 6"	U	50.00	\$ 40.01	\$ 2,000.50
	SUMINISTRO E INSTALACION DE ESTRUCTURA METALICA EN OBRAS MARINAS	KG	57983.44	\$ 7.42	\$ 430,237.09
				TOTAL 1	1,548,916.10
ÁREA DE PROCESO					
	RELLENO DE LA ZONA				2,505.48
	TRAZADO Y REPLANTEO	M3	2456.35	\$ 1.02	\$ 2,505.48
	RELLENO HIDRAULICO (DRAGADO Y PUESTO EN SITIO)	M3	14738.10	\$ 6.50	\$ 95,797.65
	ADOQUINADO	M2	2456.35	\$ 19.50	\$ 47,898.83
	BORDILLO DE H.S 180 kg/cm2 (H=35cm B=15 cm)	M	70.00	\$ 18.86	\$ 1,320.20
					244.80
	TRAZADO Y REPLANTEO	M2	240.00	\$ 1.02	\$ 244.80
	MOVIMIENTO DE TIERRAS				\$ 2,084.79
	EXCAVACION DE CIMENTOS	M3	96.60	\$ 4.94	\$ 477.20
	RELLENO CON PIEDRA BOLA	M3	21.50	\$ 21.96	\$ 472.14

	RELLENOCONMATERIALEDEMEORAVIETO	M3	8.60	\$ 26.53	\$ 228.16
	BASECOMPACTADEMATERIALEPREENDIENIENTOS	M3	8.60	\$ 27.39	\$ 235.55
	RELLENOCONMATERIALEDIXCAVACION	M3	49.45	\$ 5.97	\$ 295.22
	DESALOJODEMATERIALEDIXCAVACION	M3	60.05	\$ 6.27	\$ 376.51
	ORIENTACIONES				\$ 2,462.24
	REPANTILLOCONHORMIGONSIMPLE	M3	2.27	\$ 114.66	\$ 260.28
	HORMIGONSIMPLEENZAPATASYUNTOS	M3	13.61	\$ 161.79	\$ 2,201.96
	HORMIGONES				\$ 12,788.62
	HORMIGONSIMPLEENMUROS	M3	22.53	\$ 210.59	\$ 4,744.59
	HORMIGONSIMPLEENPOSTIRAS	M3	14.78	\$ 199.08	\$ 2,942.40
	HORMIGONSIMPLEENDADOS	M3	9.00	\$ 208.78	\$ 1,879.02
	HORMIGONSIMPLEENCOLUMNAS	M3	1.89	\$ 220.29	\$ 416.35
	HORMIGONSIMPLEENLOSETAS	M2	24.24	\$ 60.66	\$ 1,470.40
	HORMIGONSIMPLEENQUETASDEAMARRE	M3	2.89	\$ 188.44	\$ 544.59
	HORMIGONSIMPLEENPLARETES	M3	1.19	\$ 188.44	\$ 224.24
	HORMIGONSIMPLEENVIGASDECLUBERTA	M3	2.48	\$ 228.64	\$ 567.03
	ESTRUCTURA				\$ 11,680.48
	ACERODEREFUERZO	KG	5034.69	\$ 2.32	\$ 11,680.48
	PCOS				\$ 7,509.81
	COMITRABOSDEHORMIGONSIMPLE	M2	240.00	\$ 13.80	\$ 3,312.00
	MASILLADOPECO	M2	240.00	\$ 11.96	\$ 2,870.40
	ACERASDEHORMIGONSIMPLE	M2	96.75	\$ 13.72	\$ 1,327.41
	PAREDES				\$ 8,350.47
	MAMPUESTERADEBLOQUE	M2	599.89	\$ 13.92	\$ 8,350.47
	REVESTIMIENTOS				\$ 42,605.70
	ENLUCDOSVERTICALES	M2	1304.78	\$ 9.89	\$ 12,904.27
	ENLUCDOSHORIZONTALES	M2	98.08	\$ 10.81	\$ 1,060.24
	ENLUCDODEFLOS	ML	337.35	\$ 3.17	\$ 1,069.40
	PINTURADECALUCHO	M2	1436.59	\$ 5.55	\$ 7,973.07
	CERAMICABNPAREDESDEBAÑOSYESTIDORES	M2	189.20	\$ 27.98	\$ 5,293.82
	CERAMICABNIMESONES	M2	38.32	\$ 36.52	\$ 1,399.45
	PORCELANATOENPCOS	M2	310.75	\$ 41.53	\$ 12,905.45
	VARIOS				\$ 11,882.36
	VENTANASDEALUMINIOYVIDRIO	M2	42.75	\$ 88.95	\$ 3,802.61
	PUERTASDEMADERA120X200	U	2.00	\$ 468.85	\$ 937.70
	PUERTASDEMADERA100X200	U	1.00	\$ 332.84	\$ 332.84
	PUERTASDEALUMINIOYVIDRIO120X200	U	3.00	\$ 212.89	\$ 638.67
	PUERTASDEALUMINIOYVIDRIO100X200	U	3.00	\$ 182.39	\$ 547.17
	PUERTASDEALUMINIOYVIDRIO080X200	U	1.00	\$ 164.09	\$ 164.09
	PUERTASDEALUMINIOYVIDRIO070X200	U	2.00	\$ 155.79	\$ 311.58
	PUERTASDEALUMINIOYVIDRIO065X200	U	6.00	\$ 155.79	\$ 934.74
	PUERTASMETALICASENRROLABLES2X250	U	3.00	\$ 337.71	\$ 1,013.13
	PUERTASMETALICASENRROLABLES120X250	U	3.00	\$ 190.09	\$ 570.27
	REASMETALICASDEPROTECCION	M2	42.75	\$ 61.51	\$ 2,629.55
	INSTALACIONESELECTRICAS				\$ 14,291.60
	CAJADEMEDIDORCONBARRASDESTRIBUCION	U	1.00	\$ 308.51	\$ 308.51
	TABLERODECONTIROLDE1224	U	3.00	\$ 101.00	\$ 303.00
	ACOMETIDAELECTRICA	ML	10.00	\$ 14.36	\$ 143.60
	CONEXIONATERRA	U	4.00	\$ 33.88	\$ 135.52
	PUNTOSDEILUMINACION	U	62.00	\$ 6.84	\$ 424.08
	PUNTOSDEESTRIBUCION	U	14.00	\$ 2.26	\$ 31.64

	LUMINARIAS INCANDESCENTES 100W-120VOLT	U	62.00	\$ 3.46	\$ 214.52
	INTERRUPTORES SIMPLIS	U	14.00	\$ 38.84	\$ 543.76
	INTERRUPTORES DOBLES	U	10.00	\$ 39.45	\$ 394.50
	INTERRUPTORES CON MUTADORES	U	2.00	\$ 40.06	\$ 80.12
	TOMACORRIENTES DOBLES CLARIZADOS	U	56.00	\$ 39.97	\$ 2,238.32
	TOMACORRIENTES 220VOLT.	U	12.00	\$ 40.06	\$ 480.72
	TUBERIA DE 2" PVC	ML	82.00	\$ 15.87	\$ 1,301.34
	TUBERIA DE 1/2" PVC PUNTA AMARILLA	ML	394.00	\$ 7.25	\$ 2,856.50
	PUNTO DE TELEFONO	U	6.00	\$ 33.79	\$ 202.74
	PUNTO DE TELEVISION	U	6.00	\$ 40.73	\$ 244.38
	TABLEROS DE CONTROL PARA TVTEL	U	3.00	\$ 51.65	\$ 154.95
	BREAKERS DE 20AMP, 1FOLIO	U	12.00	\$ 21.73	\$ 260.76
	BREAKERS DE 30AMP, 1FOLIO	U	6.00	\$ 21.73	\$ 130.38
	BREAKERS DE 2P200AGE	U	2.00	\$ 21.88	\$ 43.76
	BREAKERS DE 30AMP, 2FOLIOS	U	12.00	\$ 22.12	\$ 265.44
	ACOMETIDA DE ALIMENTACION TELEFONICA	ML	30.00	\$ 2.55	\$ 76.50
	ACOMETIDA DE ALIMENTACION TELEVISION	ML	30.00	\$ 2.22	\$ 66.60
	CABLE #8	ML	30.00	\$ 2.52	\$ 75.60
	CABLE #10	ML	50.00	\$ 2.39	\$ 119.50
	CABLE #12	ML	250.00	\$ 2.13	\$ 532.50
	CABLE #14	ML	500.00	\$ 2.13	\$ 1,065.00
	CABLE 2 EN 1 #12	ML	35.00	\$ 2.13	\$ 74.55
	SUMINISTRO DE CABLE #6 AWG FLEXIBLE	ML	120.00	\$ 3.69	\$ 442.80
	TUBERIA PESADA 3" PARA ACOMETIDA SUBTERRANEA	ML	15.00	\$ 10.06	\$ 150.90
	BANANTE PARA ACOMETIDA ELECTRICAS	U	1.00	\$ 70.55	\$ 70.55
	REFLECTORES 250W/ACOMINA	U	8.00	\$ 107.32	\$ 858.56
	INSTALACIONES DE AGUA POTABLE				\$ 5,214.54
	PUNTOS DE AAPP	U	17.00	\$ 28.98	\$ 492.66
	BANANTE DE DISTRIBUCION DE 1" PVC	ML	21.00	\$ 24.35	\$ 511.35
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA DE 3/4" PVC	ML	61.00	\$ 22.40	\$ 1,366.40
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA DE 1/2" PVC	ML	25.50	\$ 20.86	\$ 531.93
	SUMINISTRO EN STACION DE LAVES DE PISO 1/2"	U	16.00	\$ 25.41	\$ 406.56
	TUBERIA DE PULSON ANTA QUELEVA DO DE 3/4"	ML	25.00	\$ 22.40	\$ 560.00
	SUMINISTRO EN STACION DE TANQUE LEVADO	U	2.00	\$ 427.26	\$ 854.52
	SUMINISTRO EN STACION DE BOMBAS HP	U	1.00	\$ 335.99	\$ 335.99
	SUMINISTRO EN STACION DE LAVES DE CONTROL 1"	U	3.00	\$ 21.85	\$ 65.55
	SUMINISTRO EN STACION DE TOMAS DE LAVES DE PISO	U	3.00	\$ 29.86	\$ 89.58
	INSTALACIONES SANITARIAS				\$ 6,035.64
	PUNTOS DE AASS	U	18.00	\$ 14.54	\$ 261.72
	PUNTOS DE AGUES PARA WC	U	12.00	\$ 29.69	\$ 356.28
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC 4"	ML	74.00	\$ 22.62	\$ 1,673.88
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC 3"	ML	48.00	\$ 31.99	\$ 1,535.52
	BANANTE PVC 4" PARA AALL	ML	24.00	\$ 21.40	\$ 513.60
	REJILLAS DE PISO	U	12.00	\$ 27.44	\$ 329.28
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CANALONES PVC	ML	36.00	\$ 11.84	\$ 426.24
	CAJAS DE REVISION	U	8.00	\$ 117.39	\$ 939.12
	ACCESORIOS SANITARIOS				\$ 2,598.71
	INODOROS TANQUE BAIO	U	4.00	\$ 236.50	\$ 946.00
	LAVAMANOS CON PEDESTAL	U	4.00	\$ 31.99	\$ 127.96
	DUCHAS	U	2.00	\$ 52.39	\$ 104.78
	LAVA DENTRO METALICO DE DOS POCOS	U	1.00	\$ 280.81	\$ 280.81
	LAVA DENTRO METALICO DE UN POCO	U	6.00	\$ 189.86	\$ 1,139.16
	ESTRUCTURA METALICA Y CUBIERTA				\$ 28,937.54
	PINTURA ANTICORROSIONA	M2	306.00	\$ 3.95	\$ 1,208.70
	CUBIERTA DE STIL PANEL	M2	306.00	\$ 9.61	\$ 2,940.66

	CORREAS METALICAS(150X50X15X3)	KG	613.00	\$ 6.50	\$ 3,984.50
	CORREAS METALICAS(100X50X15X3)	KG	2178.00	\$ 5.49	\$ 11,957.22
	TUMBADO	M2	306.00	\$ 28.91	\$ 8,846.46
				TOTAL 2	\$ 231,701.11
	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				\$ 3,597.44
	LETREROS DE SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL.	U	5.00	\$ 96.12	\$ 480.60
	AGUA PARA EL CONTROL DE POLVO	M3	100.00	\$ 4.55	\$ 455.00
	CHARLAS DE CONCIENCIACION	U	4.00	\$ 91.31	\$ 365.24
	HOJAS VOLANTES	U	1000.00	\$ 0.18	\$ 180.00
	CONTROL Y MONITOREO DE RUIDO	EST.	2.00	\$ 55.08	\$ 110.16
	ANALISIS DE MATERIAL PARTICULADO	EST.	2.00	\$ 191.89	\$ 383.78
	ANALISIS DE GASES	EST.	2.00	\$ 322.75	\$ 645.50
	ANUNCIOS EN LA PRENSA	U	2.00	\$ 214.14	\$ 428.28
	CARTILLAS AMBIENTALES	U	300.00	\$ 1.24	\$ 372.00
	TANQUES DE 55 GALONES (PARA BASURA)	U	3.00	\$ 58.96	\$ 176.88
				TOTAL 3	\$ 3,597.44
				TOTAL 1 + 2 + 3	\$ 1,784,214.65

Los valores para el presupuesto han sido tomados de la base de datos del autor del presente trabajo de investigación.

5.1.7. Cronograma de obra probable.

El cronograma de obra probable se lo adjunta en el Anexo N°3 junto a los informes de las actividades a realizarse con formato de la herramienta informática “Microsoft Project 2010”.

Capítulo VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- El presente trabajo ha sido realizado con el apoyo y asesoría del departamento de Planificación GAD de Santa Rosa y de la Consejo Provincial de El Oro mediante

la empresa EMPRIDREYD quienes facilitaron información técnica recopilada en el estudio del dragado para Puerto Jelí.

- El dimensionamiento de los cuerpos flotantes se lo realizó en base a la necesidad local, pensando en el ámbito de pesca con el espacio requerido por pescador y sus utensilios; o en el campo turístico con personas y sus bolsos de mano.
- El diseño de la Propuesta Técnica Logística para el muelle turístico y pesquero de Puerto Jelí, está delimitado a embarcaciones de hasta 35 Ton y es exclusivo para la zona en la que se efectuaron los estudios, debido a que el canal navegable determinado por las enfiladas de diseño permitirá un desplazamiento más seguro de las embarcaciones sin necesidad de que se realicen maniobras forzosas y evitar el curso de la corriente natural.
- Las pasarelas flotantes tienen una capacidad de máximo 1 persona por m² con utensilios o equipaje, no mayor a 120kg para conservar su estabilidad. En caso de un sobrepeso las personas usuarios de la estructura deberán mantener el orden para realizar el embarque al transporte marítimo.
- Los flotadores que soportan la estructura son de acero inoxidable y estarán llenos de poliuretano que brindan doble seguridad en caso de impactos.
- Para el muro que estará soportado mediante tablestacas se debe recalcar que el presente estudio consta con las características de suelo de 1 solo punto a lo largo

de la dársena y se generaliza la zona por motivos de operaciones económicas y por ser un análisis previo en la presente tesis

- El presupuesto referencial estimado para la presente obra es de \$ 1'784.214,65 el cual contempla técnicas de construcción modernas que permiten un ahorro significativo en la inversión de la entidad contratante y colabora con los procesos de mitigaciones ambientales durante el desarrollo del mismo. Se estima una duración de 92 días sin considerar alguna eventualidad que pueda ocurrir en su proceso de construcción.
- Se recomienda la construcción de la obra ya sea al menos lo que es obras en agua debido a que es adaptable a la situación actual de la zona permitiendo el desempeño de las actividades de los pescadores y hasta que se tenga la obra integral construida ya se verá la aceptación de los interesados no solo de Puerto Jelí sino de las demás áreas que deseen utilizar el presente muelle para descargar su producto.
- El presente trabajo de investigación pretende complementar los estudios ya existentes en el GAD Santa Rosa considerando el sector productivo y turístico no tomado en cuenta, para tener una mayor aceptación del mismo y la obra sea netamente aceptada.

6.2.Recomendaciones

- Cumplir con las especificaciones técnicas detalladas para la óptima construcción de los pantalanes.

- Al momento de su construcción ser lo más preciso a los puntos donde se ha determinado la ubicación de los pilotes, ya que dirigen la plataforma hacia el canal navegable de -3.5 en MLWS con el ángulo ideal para adaptarse a la dirección corriente de las aguas.
- El uso de las áreas flotantes deben ser administradas por la entidad pública competente y crear un modelo de gestión ya que está pensado para que se ofrezcan los servicios de mayor importancia al pie del agua.
- Para la construcción del tablestacado propuesto se deberá recopilar información de suelos por lo menos cada 20 m durante todo el perfil del malecón proyectado.

REFERENCIAS

Bibliográfica

HURTADO BARRERA, J. (s.f.). *Metodología de la Investigación Holística*. Venezuela: Fundación.

JIMENEZ SALAS, J.A., DE JUSTO ALPAÑÉS, J.L. & SERRANO GONZÁLES, A. (1976): “Geotecnia y Cimientos, II. Ed. Rueda; Madrid.

ORTUÑO, L. (2005): “Empujes y desplazamientos en muros. Muros Convencionales”. Jornada sobre muros de contención del terreno en obras lineales. INTEVIA. Madrid, 23 de Febrero de 2005.

ROM 0.0-01. “Procedimiento general y bases de cálculo en el proyecto de obras marítimas y portuarias”. Puertos del Estado Español.

ROM 2.0-08. “Recomendaciones para proyectos y ejecución de obras de atraque y amarre”. Puertos del Estado Español.

ROM 0.5-94 y 05-05. “Recomendaciones Geotécnicas para el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias”. Puertos del Estado Español.

ROM 5.1-05. “Recomendaciones para proyectos y ejecución de obras de atraque y amarre”. Puertos del Estado Español.

ANEXOS
(CD-ROM)