



3 20j
FUNDADA EN 1929
ACTIVADA EN 1934

Universidad Nacional Autónoma de México

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON

**SISTEMAS PARA MEJORAR LA RECEPCION, PROCESO Y MANEJO
DEL PRODUCTO A BORDO DE UNA EMBARCACION CAMARONERA**

Tesis Profesional que para obtener el Título de Licenciado en Diseño Industrial

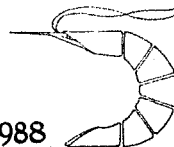
P R E S E N T A

ALFREDO EMMANUEL VAZQUEZ OLIVARES

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1988





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

	pág.
I PROLOGO	1
II INTRODUCCION	2
III GENERALIDADES	3
IV INVESTIGACION Y ANALISIS	10
4.1 Actividades en Tierra	10
4.2 Actividades en Altamar	13
V REQUERIMIENTOS.	36
VI JUSTIFICACION	38
VII OBJETIVOS	39
VIII DESARROLLO	40
8.1 Modificación al sistema de Arboladura	41
8.2 Sistema de Receptores	46
8.3 Sistema de Lavado	52
8.4 Modificación a la posición del malacate	57
8.5 Materiales y Costos.	64
8.6 Análisis y pruebas para los Sistemas	67
IX CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	70
X BIBLIOGRAFIA	72
XI ANEXO	74
10.1 Determinación de la bomba del Sistema de lavado.	74
10.2 Determinación de las dimensiones del eje adicional	78
XII GLOSARIO	91

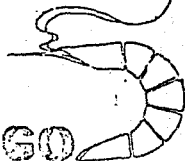


La pesca es una de las actividades más antiguas realizadas por el hombre, consiste en la explotación de los productos marítimos o fluviales por medio de la extracción, ya sea con fines alimenticios o industriales. Actualmente la explotación marítima constituye un factor socioeconómico importante para el desarrollo de nuestro país, ya que su ejecución significa en términos generales producción.

En la actualidad se ha despertado un interés general hacia todo lo que corresponde al área de pesca, y no es para menos, ya que es una fuente de alimentación extraordinaria con que cuenta el hombre, y que a pesar de las grandes ventajas que nos ofrece no se le había dado la importancia que realmente merece. Pues se podría afirmar sin pretensiones que en un futuro será precisamente el mar el principal proveedor alimenticio. Para lo cual considero que debemos tener una debida preparación tanto técnica como cultural, con el fin de que en un momento dado, se pueda sacar el mejor provecho de la privilegiada situación de nuestro país con respecto a esta actividad.

Debemos estar conscientes también, de que a pesar de que México cuenta con grandes extensiones de litoral y con un clima y situación apropiados para el desarrollo avanzado de la pesca, no hemos logrado un nivel adecuado, pues la elaboración de métodos, sistemas u objetos ha sido muy restringido, limitándose a imitar lo realizado en otros países sin hacer un análisis de las diferencias de necesidades y contexto. No obstante, se han hecho algunas adaptaciones que han ayudado a facilitar la labor de la pesca, sin embargo la mayor parte de los problemas persisten y debemos conocerlos y estar conscientes de ellos para buscar su propia solución. He aquí el por qué de mi participación en esta área, y de mi inquietud por realizar una propuesta para resolver uno de los problemas que se presentan en pesca.

PROLOGO



El haber trabajado en el área de pesca, inicialmente por tradición familiar, como un pescador más en la flota camaronera del país (en vacaciones durante mis estudios), y posteriormente ya como parte del equipo de investigación y desarrollo tecnológico de la Dirección General de Ciencia y Tecnología del Mar (de la S.E.R.), me dió la oportunidad de conocer de cerca y desde distintos niveles las actividades, operaciones y parte de la problemática que se presenta en este sector.

Así, mediante los conocimientos empíricos adquiridos, la preparación con los estudios de Diseño Industrial y el trabajo en una Coordinación dedicada a las investigaciones pesqueras, se es cuenta de la importancia de satisfacer ciertas necesidades y requerimientos para originar un buen desarrollo de la pesca en nuestro país.

De esta manera, realizando una investigación en diferentes oficinas y medios relacionados con el sector pesquero, obtuve datos acerca de la importancia de la actividad dedicada a la extracción de camarón, tanto por su volumen como por las ganancias producidas y comprobé que dentro de la pesca, la captura de camarón ocupa un lugar importante, pues tanto la inversión que se hace como la producción que se logra así lo indican. Además la entrada de divisas para el país con su exportación a E.U.A., Canadá y Japón es considerable (en 1986 queda dentro de los primeros cinco lugares). Por otro lado, como parte de la alimentación del mexicano no debe de descartarse ya que constituye un alimento rico en proteínas.

Ahora bien, el encajamiento de este producto y su consecuente difícil adquisición supone que se refiere no sólo al costo de producción, sino a las dificultades que se presentan en la misma. Específicamente, dentro del flujo de producción de último se detectaron una serie de problemas que afectan la salud y operatividad de las personas dedicadas a esta actividad; dentro de éstos, algunos de los más importantes son los que se refieren a la posición y forma de realizar el proceso de desbarbado y lavado de camarón y fauna de acompañamiento, así como la condición de operación del molinete; los cuales tienen consigo una serie de problemas fisiológicos que afectan las mismas condiciones de trabajo en que laboran los pescadores de toda la zona de las embarcaciones camaroneras del país. Es por esto la necesidad de crear e instrumentar sistemas y programas que analicen y den solución a este tipo de aspectos.

Las propuestas que hago en este estudio tienen la finalidad de mejorar las condiciones de trabajo disminuyendo los problemas de salud y aplicando las actividades a realizar por lo que se espera un mejoramiento entre las personas del sector de actividades en la flota camaronera comercial del país.

INTRODUCCION



Con la finalidad de señalar que evidentemente, aún por encima de especies tan importantes como el atún y la sardina, la explotación de camarón ocupa el primer lugar, se sacaron estadísticas y gráficas de la producción y valor de camarón con respecto a las demás especies que se capturan en los litorales de México, donde se comentó que si bien no es el de mayor producción, es el de mayor valor comercial y su demanda como producto de exportación al extranjero es total y permanente. Los resultados de estas estadísticas se muestran en la gráfica no. 1, donde se ha dividido la producción pesquera por principales especies en tres grandes sectores como lo son:

CONSUMO HUMANO DIRECTO (El producto se consume sin procesar)

CONSUMO HUMANO INDIRECTO (El producto se consume después de haber sido procesado)

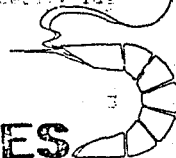
USO INDUSTRIAL (El producto y sus derivados se aprovechan en forma industrial)

De acuerdo con ésto tenemos algunas especies como la sardina y el atún que están clasificadas al mismo tiempo en dos grupos, en este caso significa que existe una producción que se consume sin necesidad de algún proceso después de su captura y otra producción que se procesa antes de ser consumida. Sin embargo aún así el valor que presenta el camarón que se clasifica solo en el de "CONSUMO HUMANO DIRECTO" sobrepasa de los demás productos, ésto se puede observar en la sección correspondiente de la gráfica no. 1.

Las estadísticas de producción que se manejan, hablando de las principales especies como el camarón y el atún, no varían en gran cantidad respecto a una temporada con otra, sino que la cantidad capturada anualmente tiene un comportamiento tan cíclico, ésto es que una temporada presenta una captura un poco mayor que la anterior y la siguiente un poco menor, originando que la relación de producción se mantenga más o menos uniforme (gráfica no. 2). Esto es importante mencionar porque se quiere poner a la información y el análisis de los problemas detectados pudieran tener cambios de una temporada a otra y en realidad no es así, sin embargo no se puede decir lo mismo del valor de esa producción ya que día a día se cotiza más alto y tanto las ganancias como los gastos que se afectan se incrementan constantemente.

Posteriormente se graficó el volumen y el valor de la producción de camarón durante el año en cada uno de los meses; primero se presentó en forma general a nivel nacional y se señala el volumen del producto fresco entero y el volumen del producto procesado así como su valor; después se hace lo mismo pero separando los datos por litorales, es decir, las cantidades que corresponden al Golfo de México y las correspondientes al Litoral del Pacífico, con la finalidad de determinar cuál es la zona y la zona donde la producción es mayor. En la parte superior del presente se hacen algunas estadísticas, se comentan sobre la explotación de camarón durante la producción.

GENERALIDADES



volumen y valor de la producción pesquera por principales especies

ESPECIES	VOLUMEN TONELAJE DE PESCO ENTERO	VOLUMEN TONELAJE DE SEMIPESCADOS	VALOR MILL. DE PESOS
TOTAL	1563463	1363 976	36 766 903
CONSUMO HUMANO DIRECTO	943 206	843 199	35 834 705
ABALON			
ALMEJA			
ANCHOVETA			
ATUN			
BACALAO			
BAGRE			
BANDERA			
BAZULETA			
BARRILETE			
BERRUGATA			
BOBO			
BONITO			
BOTETE			
CABALLO			
CALAMAR			
CAMARON			
CARACOL			
CARRO			
CARPA			
CAZON			
COCINERO			
COMERO			
COPIVINA			
CHANGO			
CHARAL			
CHIRIN			
CHOPA			
CHOTA			
CHUCHUNGO			
CHURUMATA			
JAIBA			
JUREL			
LANGOSTA			
LANDISTINO			
LEBRANCHA			
LENGUADO			
LENGUA			
USA			
MUREDO			
MARABOLA			

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 2 3 4 5 6 7 8 9

ESPECIES	VOLUMEN TONELAJE DE PESCO ENTERO	VOLUMEN TONELAJE DE SEMIPESCADOS	VALOR MILL. DE PESOS
MACHORRO			
MARLUJA			
MARLIN			
MERO			
MOJARRA			
OSTICH			
PALMON			
PARGO			
PERICO			
PETO			
PIERNA			
PIRENTA			
PLUPLO			
ROBALO			
ROCAJO			
ROZACHO			
RUBIA O RAMBUJIA			
SARDINA			
SERRA			
TEURON			
THURI			
TORTUGA			
TRUJIA			
YELLANBA			
OTRAS			
CONSUMO HUMANO INDIRECTO	620 956	496 764	572 966
ANCHOVETA			
FAUNA DE ACOMPAÑAMIENTO			
PESCADO NO EMPACABLE			
SARDINA			
USO INDUSTRIAL	31 211	24 013	359 232
ALGAS			
MUSCO			
SARCAZOS DE MAR Y/E			
OTRAS			
PRODUCCION SIN REGISTRO OFICIAL	171 635	171 635	10 426 811

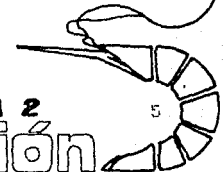
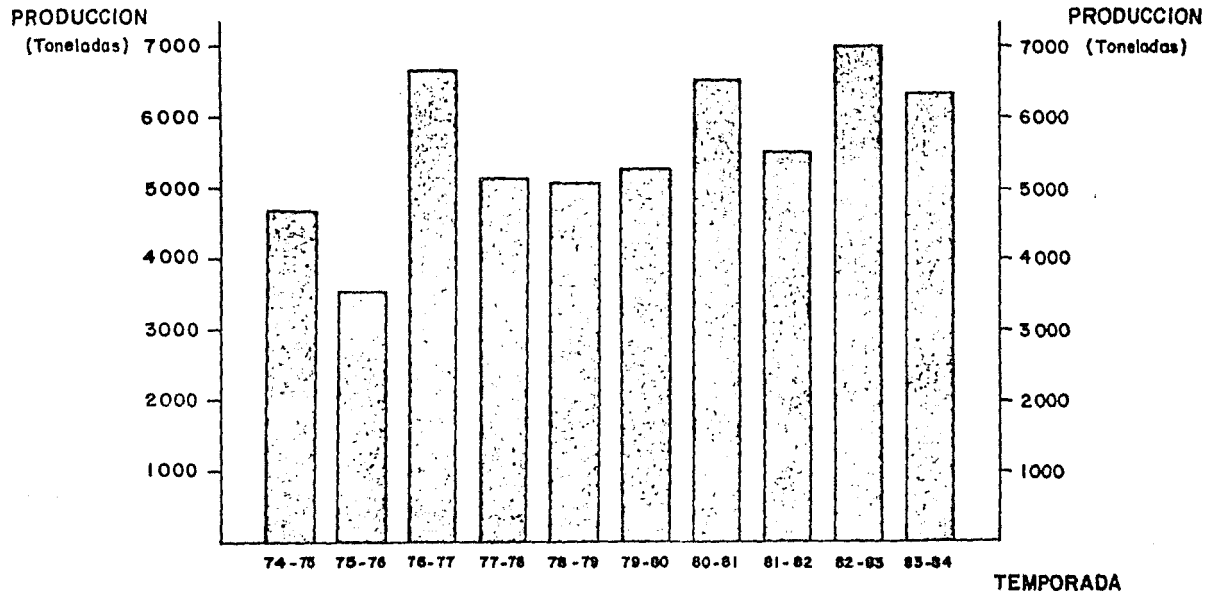
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 2 3 4 5 6 7 8 9

anuario
SEPECSA / 1984

GRAFICA 1

clasificación

producción anual de camarón entregada en plantas de Mazatlán, Sin.



Analizando la gráfica no. 3 se puede observar que la producción en el Golfo de México se mantiene más o menos estable, se incrementa que durante los doce meses del año no hay variaciones significativas, sin embargo en la versión que corresponde al Litoral del Pacífico tenemos variaciones de producción bastante grandes entre los meses, por ejemplo encontramos que la producción en noviembre y diciembre es bastante alta en comparación no solo con las de junio y julio de esa misma zona sino inclusive con todas las del Golfo de México. Esto se debe a que en el Litoral del Pacífico la pesca de camarón no se autoriza durante una época del año que corresponde al tiempo de reproducción y veda del crustáceo; ésto se hace para evitar la sobreexplotación y preservar la especie, así tenemos la llamada "veda de camarón", lo que provoca que los primeros meses después de ésta la captura se incrementa notablemente y tengamos los índices más altos de producción a nivel nacional. Con respecto al Golfo, la uniformidad de capturas durante todo el año se debe a que no existe época de veda, sino que el control del crustáceo se hace en forma natural debido a las condiciones climatológicas que se presentan, es que el mal tiempo y los temporales (susceptibles todo el año), obligan a las embarcaciones a no salir a pescar, evitando de esta manera la sobreexplotación manteniendo una relativa estabilidad de captura en el transcurso de los meses.

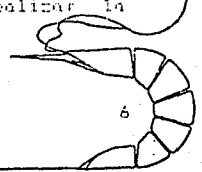
Habiendo determinado la época y el litoral de mayor actividad, se investigó el volumen y el valor de la producción de camarón por oficinas, así como las principales pesquerías y el número de embarcaciones que se manejan. Gráficas no. 4 y 5; ésto define con más claridad el lugar preciso donde el desarrollo de esta actividad corresponde de las demás en el país, tanto por las embarcaciones que se manejan como por la cantidad de captura hecha. Analizando las estadísticas tenemos que por el Litoral del Pacífico los estados de Sonora y Sinaloa son los de mayor importancia y por el Litoral del Golfo, Campeche y Tabasco son los más representativos; ahora bien, en general a nivel nacional tenemos que otra vez el Litoral del Pacífico rebasó al del Golfo, tanto en producción como en embarcaciones, ya que la flota camaronera que opera en el Pacífico cuenta con el 60% del total de las embarcaciones a nivel nacional, a ser aproximadamente 1570 barcos de los cuales Sinaloa y Sonora controlan 1300 representando el 81% del total de la flota camaronera del Pacífico, y actualmente el estado de Sinaloa tiene la flota más numerosa del litoral y tan sólo el puerto de Mazatlán cuenta con una flota de más de 400 embarcaciones, por lo que se convierte en el más importante del país en cuanto a flota y producción de camarón se refiere.

Lo anterior hace que este puerto sea elegido como el lugar más indicado para realizar la investigación de campo en la época precisa según se señala en la gráfica no. 3 analizada anteriormente.

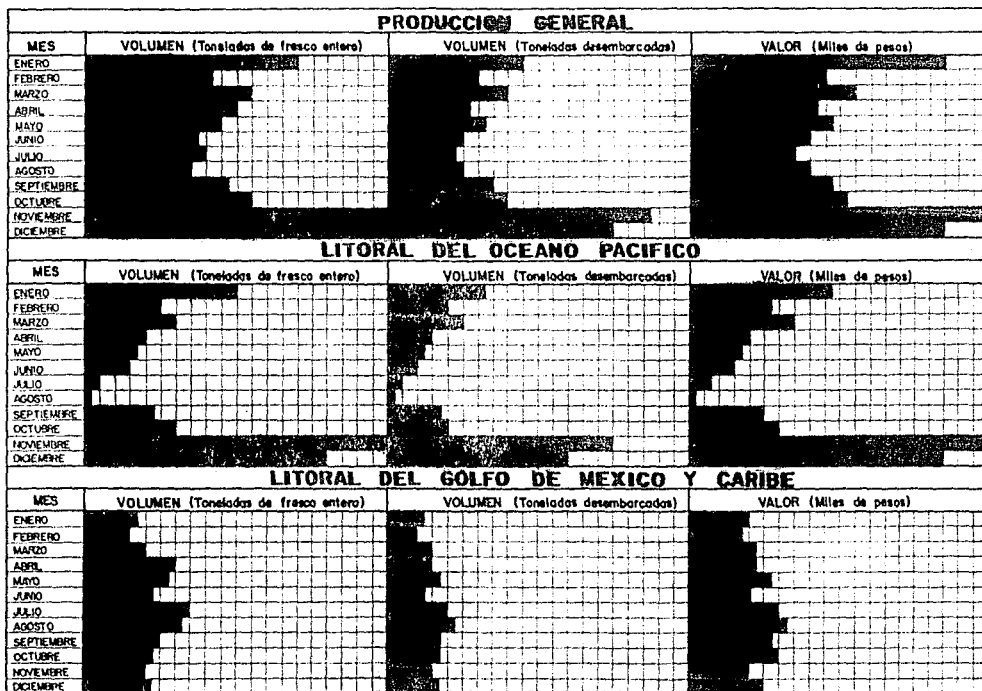
Así ya definido el lugar y el momento adecuado se procedió a realizar la investigación, dividiéndose ésta en dos grandes sectores como lo son:

ACTIVIDADES EN ALTAMAR

ACTIVIDADES EN TIERRA



volumen y valor de la producción camararonera durante el año

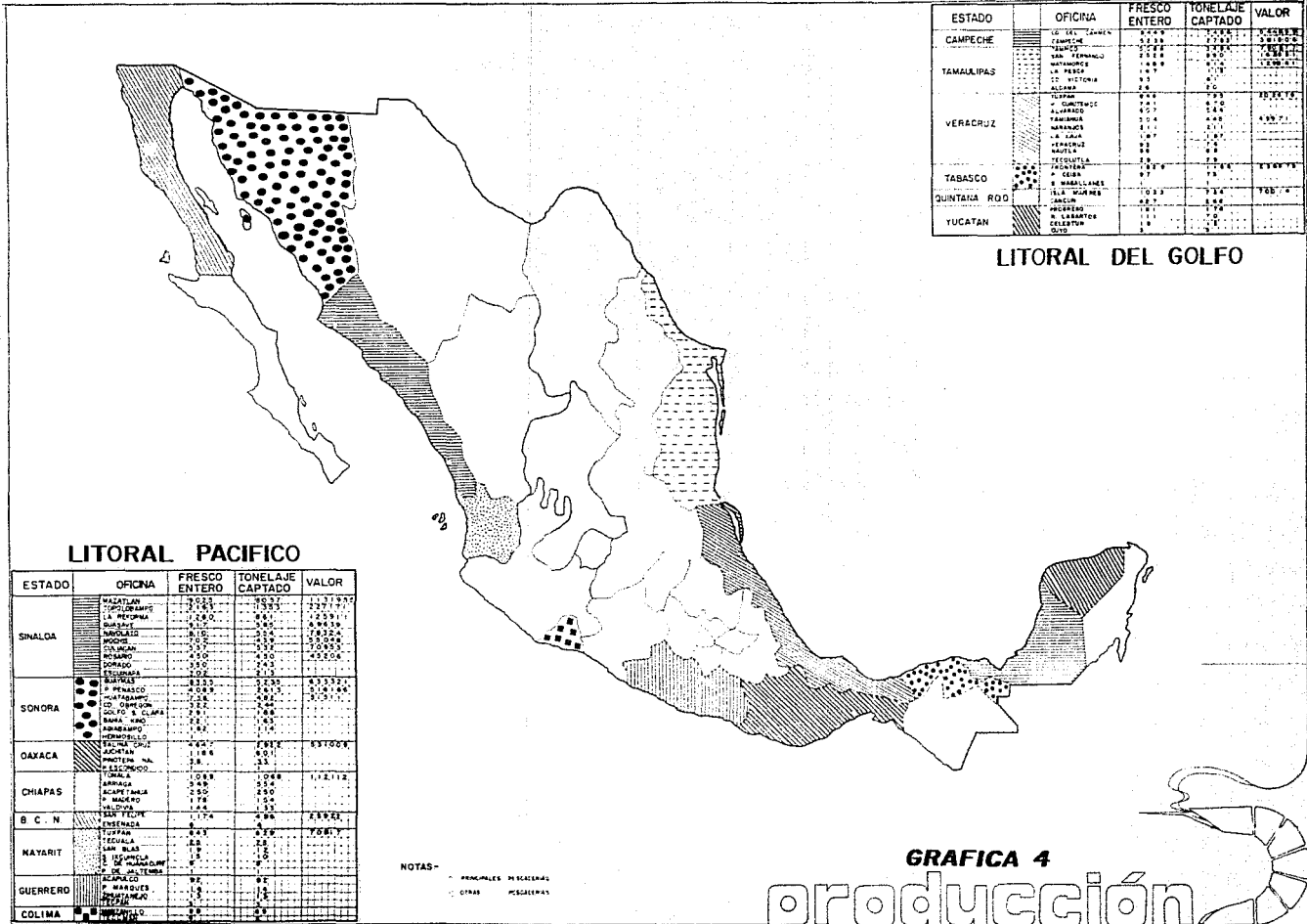


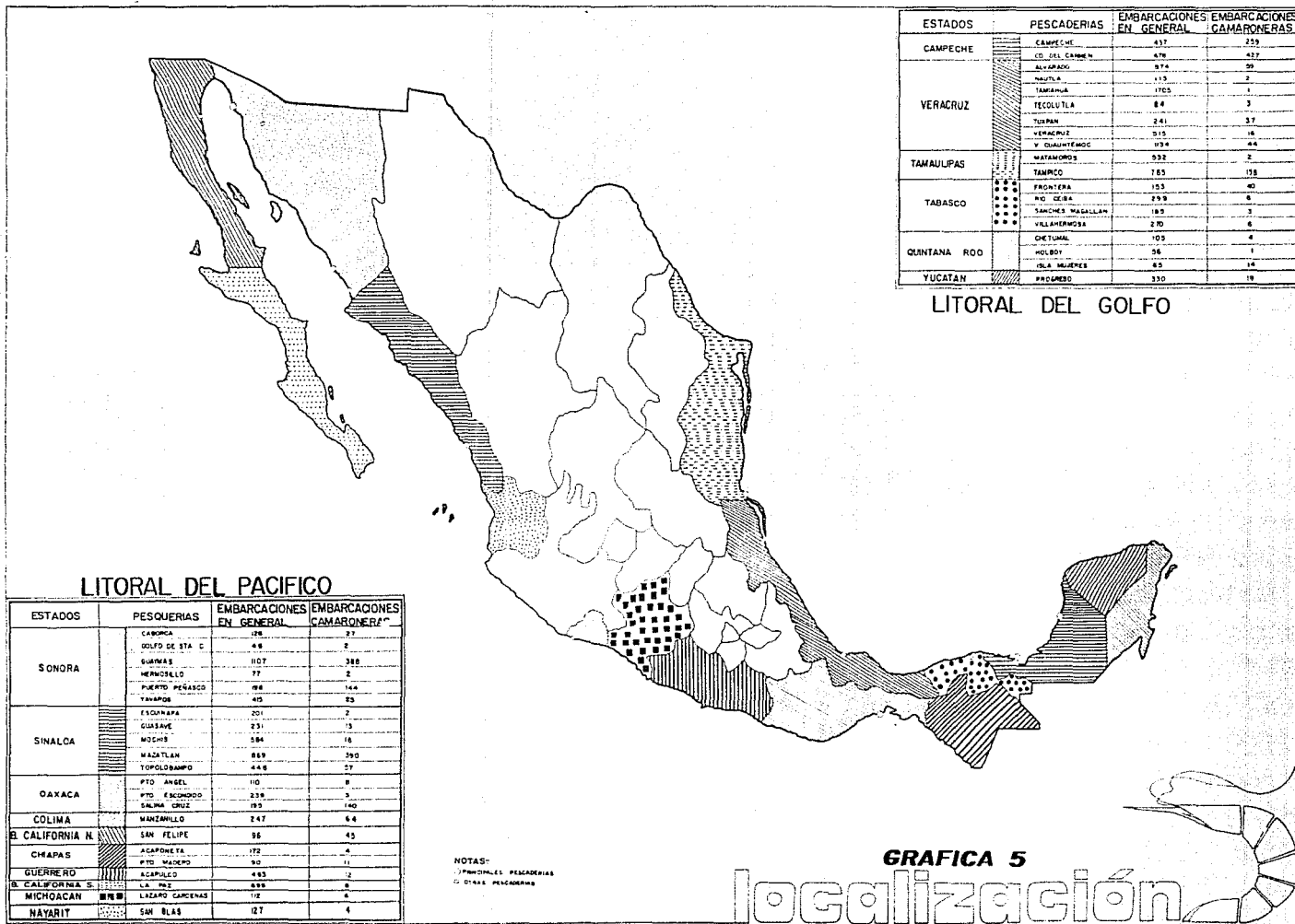
anuario
SEPECA/1984

GRAFICA 3

producción







ACTIVIDADES EN TIERRA

Aunque las actividades hechas en tierra, es el flujo productivo tienen lugar después de las hechas en altamar, se mencionan primero debido a que de acuerdo al análisis que se expone más adelante, los problemas que se presentan son mínimos en comparación con el otro sector del cual su estudio se extiende más, dejándolo en este orden para una mejor comprensión.

Las actividades hechas en tierra son aquellas que se refieren a la preparación del producto capturado para poder ser clasificado, empaquetado y congelado de tal manera que presente las condiciones óptimas para su mejor comercialización en el mercado. Todas las actividades se realizan en tierra en una empresa denominada comúnmente como "Congeladora", la cual regularmente cuenta con muelles de descarga, tinas de recepción, bandas transportadoras, básculas, mesas de empaque, etc.. El esquema (A) presenta el flujo de producción en tierra y se explica brevemente en qué consisten las operaciones a realizar, desde la llegada del producto al muelle de descarga y su arribo a la tina de recepción, hasta su embarque para la exportación.

Las operaciones que se realizan en este proceso productivo son las siguientes:

Descargar. - Se saca el producto de las bodegas de los barcos, ya sea mecánica o manualmente.

Lavar. - Se dan lavados de agua al camarón para limpiarlo perfectamente y evitar que éste presente partículas extrañas.

Pesar. - El producto se pesa primeramente en bultos de 50 Kgs. (no tan exacto), y posteriormente se pesa de manera más controlada en paquetes de 5 lbs.

Seleccionar. - El camarón es separado por tamaño y calidad.

Clasificar. - Se clasifica el producto en categorías, los separan en secciones y los pasan a congelación.

Empaquetar. - El paquete ya sea en bultos ya congelado (llamado "marqueta") se mete en cartones perforados con vista directa a la línea comercial.

Empacar-Flejar. - Se acomodan las marquetas ya debidamente empaquetadas en cartones también perforados para evitar el deterioro con la humedad de la congelación) y posteriormente se flejan.

Almacenar. - Se acomodan los cartones dentro de los almacenes de congelación llevando un control de los lotes.

Transportar-Distribuir. - El producto se transporta y distribuye a los diferentes centros de consumo ya sean nacionales o internacionales.

Respecto al equipo utilizado por el personal, consta de:

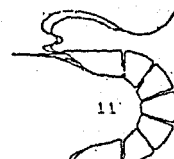
-Guantes de plástico

INVESTIGACION Y ANALISIS

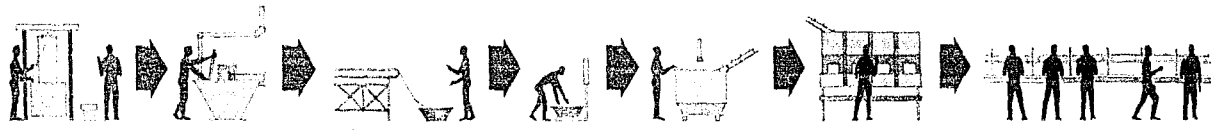
- Protector para el pie'
- Uniforme
- Botas de hule

El uso del equipo de trabajo se hace con orden y se puede decir que en términos generales se considera adecuado de acuerdo a las actividades.

Haciendo un análisis de las actividades que se presentan en el flujo de producción en tierra, los problemas detectados fueron mínimos y se reducen casi siempre a fallas de tipo laboral y de capacitación.



Flujo de producción en tierra



MUELLE DESCARGA

El producto es descargado por medio de un sistema de tacle, que se adapta a la compuerta de la bodega del barco. La tina cargada de producto se acomoda en un muelle fijo y se lleva a la planta.

TINA DE RECEPCION

El camarón se deposita en una tina con agua a 17° normal, en la cual se hace el primer lavado para eliminar del camarón las posibles bacterias.

BANDA TRANSPORTADORA

Esta banda transporta el camarón en cantidades controladas desde la tina hasta la actividad siguiente.

PESADO

Se pesa un primer peso a granel, cada peso es de 50 kilogramos.

TINA DE LAVADO 2

Se hace un segundo lavado ya con temperatura del agua controlada, ésta se aprovecha de la bodega de congelación de la planta.

1° SELECCIONADOR

Por medio de las bandas se transporta al camarón a un sistema seleccionador, éste es por medio de rodillos que se van abriendo y dejan caer según el tamaño al camarón.

MESAS DE EMPAQUE Y SELECCION DE CALIDAD Y TAMAÑO

En las mesas de empaque los obreros van acomodando el producto, dependiendo del tamaño y del color en la forma adecuada en la que se presenta el producto.



BODEGA

Las cajas conteniendo diez marquetas se estiran en una bodega de refrigeración esperando su transporte.



EMBARQUE

Se colocan a su disposición a los diferentes mercados.

ADICION DE AGUA

Se toma el camarón con agua de temperatura controlada, para que éste al ser congelado no se seque ni queme, sino para que forme una sección compacta escarchada.

SECCIONADO

Aquí se hace un acomodo por charolas en diferentes secciones.

FLEJADO

Las cajas se flejan para ser transportadas. El flejado se hace con un aparato manual.

EMPAQUADO

Se acomodan las marquetas en cajas con rodillos.

ADICION DE AGUA

Se moja el empaquetado con agua a 17° controlada para que se escarche y congele.

ENFUNDADO

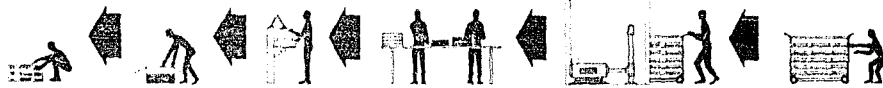
El paquete compacto es escarchado de la charola y es acomodado según la calidad en el embalaje.

CONGELADOR

Se introduce el congelador en donde se comprimen los charolados.

ACOMODO EN CARROS

Los charolados ya compactados se acomodan en carros especiales y los llevan al congelador.



ESQUEMA A

actividades

ACTIVIDADES EN ALTAMAR

Son las actividades y operaciones que se realizan a bordo de las embarcaciones con la finalidad de hacer posible y facilitar la captura de camarón en altamar; implica desde la preparación de la embarcación y equipo en el puerto, hasta el manejo de la maquinaria en la zona de pesca.

El esquema (B) presenta el flujo de producción en altamar señalando las operaciones a realizar y explicando brevemente en qué consiste cada una de ellas, desde la salida de la embarcación del puerto hasta su regreso a él.

Con respecto al personal que interviene en este flujo de producción, tenemos que la tripulación se divide de la siguiente manera:

Patrón o Capitán. - Se encarga de llevar el mando de la embarcación, decide en cuales zonas pescar y qué modificaciones se deben hacer al arte de pesca. Por lo general no interviene en las labores de cubierta.

Maquinista. - Jefe del área de máquinas, está encargado de los motores y maquinaria pesquera que operan en la embarcación, además dirige las operaciones con la maquinaria de cubierta (malacate); ayuda en el descabezado y lavado del producto.

Ayudante de maquinista. - Está bajo el mando del maquinista, y lo ayuda a mantener en buen estado la maquinaria. Colabora en el manejo del malacate e interviene en las demás labores de cubierta.

Marineros. - Están encargados de todas las labores de cubierta, tales como arreglar y acondicionar equipos, remendar redes, descabezar, lavar y almacenar camarón.

Cocinero. - Es el encargado del área de alimentos y se ocupa de solicitar el avituallamiento alimenticio y preparar las comidas para el personal de la embarcación; además interviene en las labores de cubierta, tales como el descabezado y lavado de camarón.

Aprendiz o Pavo. - (Opcional) Encargado de ayudar en todas las actividades a los demás tripulantes.

Ahora bien, dentro de la embarcación, las áreas donde tienen lugar las actividades hechas en altamar están señaladas en el esquema (C) donde se indica la posición tradicional que toma la tripulación en el momento de realizar la faena de trabajo sobre cubierta. Con respecto a la distribución y circulación, estas se señalan en los esquemas (D) y (E), los cuales indican en forma general la ubicación de las diferentes secciones del barco como son: bodega, cuarto de máquinas, cocina, dormitorios, timonería, etc., esto facilita visualizar la relación de áreas y los accesos con que cuentan los barcos camaroneros.

En cuanto a uniforme y equipo de trabajo, no están definidos, pero se puede decir que en forma general utilizan lo siguiente:

-Guantes de mano.

-Guantes de pie.

- Falas de madera (torros)
- Botas de hule

No utilizan uniforme ni equipo especial y pueden utilizar pantalones cortos o largos según sea el gusto del marinero.

Con respecto a las características generales de captura, como ya fue analizado anteriormente en la gráfica no. 3, se tiene una época donde la tasa de producción es alta y otra donde baja notablemente, esto es debido precisamente a la época de captura (principio o finalización). Así mismo los viajes que se realizan via la pesca varían en duración durante el transcurso de la temporada, esto se puede observar claramente en la gráfica no. 4, donde se señala que precisamente a principio de temporada los viajes son de menor duración, aproximadamente de 15 a 20 días, y posteriormente el periodo se va alargando hasta llegar a tener viajes de aproximadamente 30 a 35 días.

Las capturas logradas por unidad durante estos viajes, paradójicamente es contraria, ya que como se puede observar en la misma gráfica se tienen capturas mayores al principio de temporada y éstas van disminuyendo paulatinamente durante el transcurso de la misma. Ahora bien, hablando del volumen de camarón respecto al de la fauna de acompañamiento se tiene que al inicio de temporada se tiene aproximadamente un 75% de camarón por 25% de fauna de acompañamiento y al final se invierte pudiendo llegar a ser hasta de 35% de fauna de acompañamiento y un 15% de camarón. De tal manera que los primeros días de captura se puede tener un promedio de 200 a 350 Kgs. de camarón por día y en los últimos se tienen producciones de 50 a 100 Kgs. diarios.

El horario de trabajo de los tripulantes no es específico y obedece a una serie de circunstancias derivadas precisamente de la pesca. La labor de captura y recepción del producto es intermitente durante día y noche, además de que los lances varían en duración dependiendo de la zona de pesca y de la cantidad y tipo de producción, y puede durar desde 1 1/2 hrs. hasta 5 o 6 hrs., pudiendo realizar desde 12 hasta 5 lances por día.

El peso del producto capturado (camarón y fauna de acompañamiento) en los bolsos de cada uno de los equipos es de aproximadamente 200 a 300 Kgs., lo cual está también en función de la zona de pesca y del producto capturado, así como de la duración de los lances.

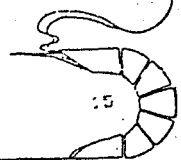
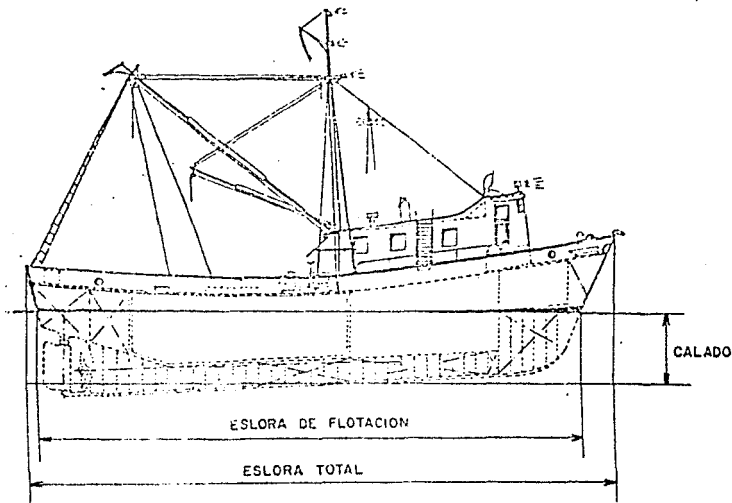
Durante el transcurso del viaje se opera una pequeña red de pruebas conocida en el ambiente pesquero con el nombre de "chango"; éste es un equipo auxiliar de gran importancia para el buen desarrollo de la pesca, ya que por medio de él se va muestreando la zona de pesca, de tal manera que se puede conocer, sin levantar el arte de pesca que opera en el mar, la clase y porcentaje aproximado de camarón, el tipo de fauna de acompañamiento, el tipo de fondo y la longitud de cable que se debe manejar en ese lugar. El tirado de operación de este pequeño equipo es intermitente durante los 24 hrs., pero a diferencia de los equipos grandes, la duración de sus lances son más cortos, de tal manera que el promedio de tiempo de arrastre del "chango" es de 30 a 60 min.. En el momento de subir los equipos grandes la redcilla de pruebas se levanta y deja de funcionar.

La conducción de la embarcación para el arrastre la realiza el

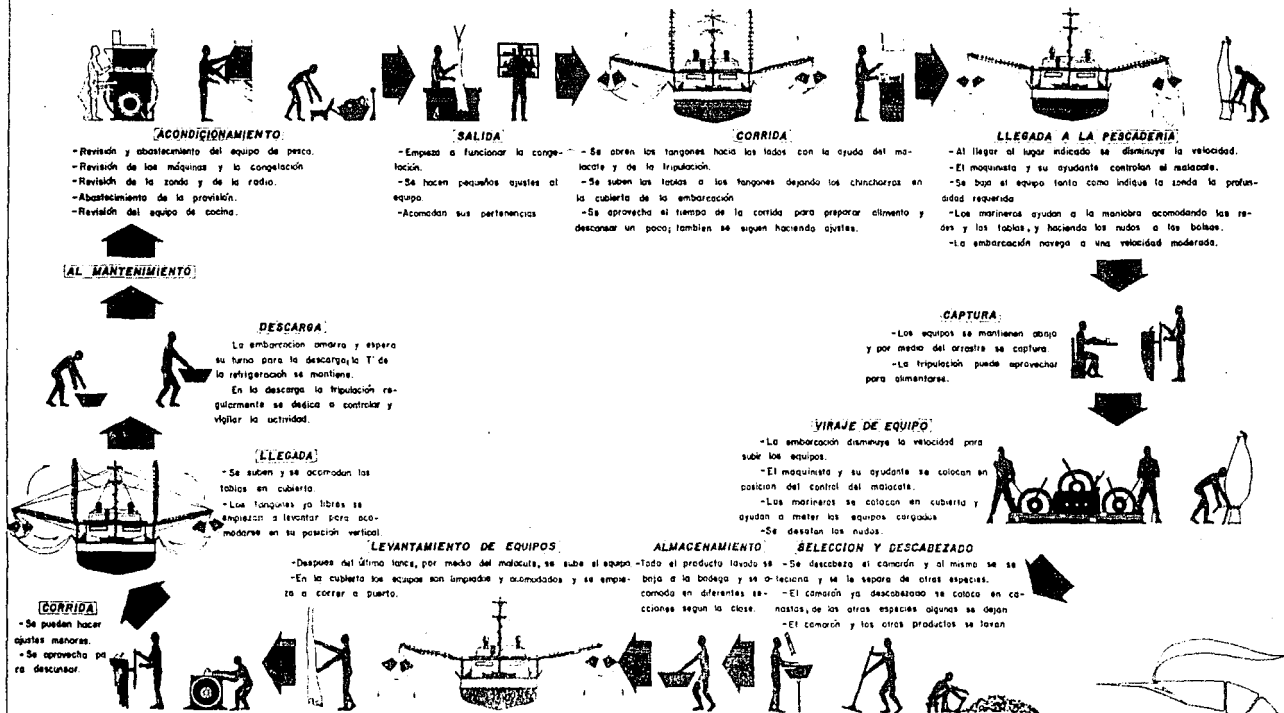
- capitán durante todo el tiempo excepto por las noches, en donde los tripulantes se turnan en guardias para operar el barco y así poder el arrastre continuo. De esta manera el capitán o patrón descansa. Las guardias tienen una duración aproximada de 2 hrs., y ya de día el patrón vuelve a tomar el mando de la embarcación.

Respecto a los barcos, las características generales que presentan de acuerdo a las estadísticas hechas al respecto, son las siguientes:

- Material del casco.....Acero y/o madera
- Eslora.....18.00 a 24.00 m.
- Manga.....5.20 a 6.54 m.
- Calado.....1.21 a 1.80 m.
- Desplazamiento.....72 a 127 Ton.met.
- Capacidad de bodega.....8 a 35 Ton.met.
- Máquina principal.....179 a 500 H.P.
- Velocidad de crucero.....3.0 a 9.0 nudos
- Autonomía.....15 a 35 días
- Tripulación.....6 a 8 personas
- Equipos hidroacústicos.....Ecosonda
- Hielo y/o refrigeración.....Hielo y/o refrigeración



Flujo de producción en altamar



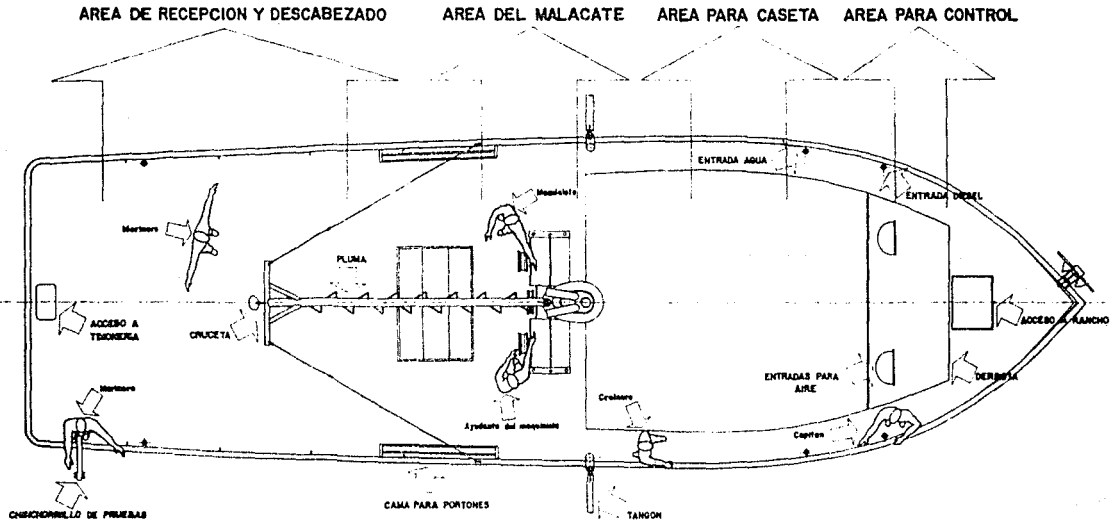
ESQUEMA B

actividades

análisis de actividades

POPA

PROA

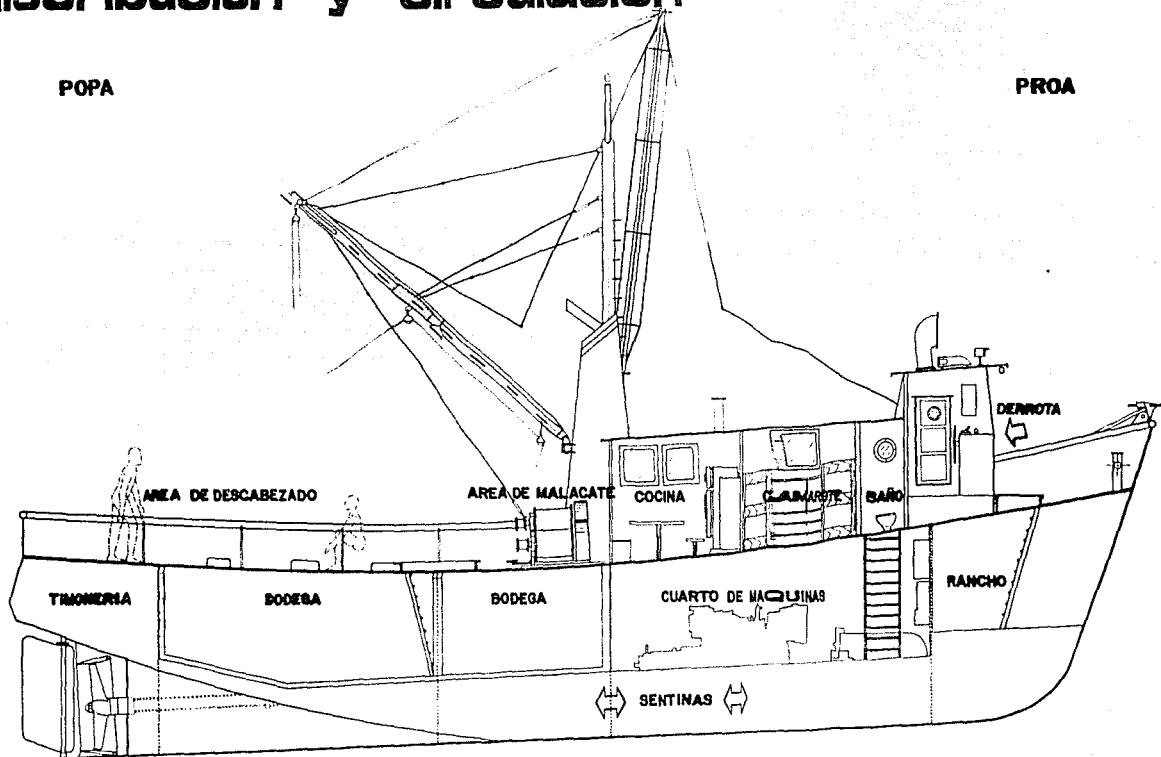


ESQUEMA C
ergonomía

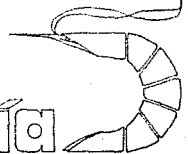
distribución y circulación

POPA

PROA



ESQUEMA E
ergonomía



promedio de tiempos para captura y descabezado

PROMEDIOS DE CAPTURA		
RELACION DE VIAJE	DURACION DE VIAJE EN DIAS	CAPTURA EN TONELADAS
PRINCIPIO DE TEMPORADA		
PRIMER MITAD DE TEMPORADA		
SEGUNDA MITAD DE TEMPORADA		
FINAL DE TEMPORADA		

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

TIEMPO EMPLEADO POR LOS TRABAJADORES PARA DESCABEZAR	
RELACION PARA DESCABEZAR	DESCABEZADO EN KILOGRAMOS
SITUACION CRITICA DESCABEZADO DIARIO	
AL DIA PROMEDIO POR PERSONA	
CADA HORA PROMEDIO POR PERSONA	

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

GRAFICA 6

estadística

La gráfica no. 7 muestra la recepción porcentual de los esloros de la flota costanera de Bahía de los Angeles y la gráfica no. 8 muestra las tendencias de la captura de las mangas. Con estas dimensiones se tiene una área libre de trabajo para el descoronado y demás maniobras de cubierta de aproximadamente 33 metros cuadrados, los cuales se aprovechan actualmente como se muestra en el esquema (F), donde se indica el flujo de producción dentro de la embarcación.

Como puede observarse, el flujo que se sigue en las actividades sobre cubierta es un tanto desordenado, ya que primeramente el producto que al centro de cubierta donde es separado y descabezado, después es llevado a la borda para el lavado y finalmente se mete a la bodega. La secuencia del proceso sobre la embarcación propicia un desorden en las labores, y los espacios no son debidamente aprovechados; así mismo cada una de las actividades trae consigo una serie de problemas que afectan aún más el trabajo de los tripulantes como se analiza posteriormente.

RECEPCION DEL PRODUCTO

En la recepción de la bolsa de la red con el producto y el acomodo de las tablas o portones en la embarcación, el sistema de arboladura juega un papel importante ya que es el instrumento mediante el cual se realizan estas maniobras. Actualmente el sistema de arboladura consta de un mástil, dos tangones, una pluma que está situada al centro de cubierta y una cruceta al final de ésta.

Las características que presenta este sistema propicia algunos problemas en la recepción del producto ya que debido a la poca longitud de la cruceta (1.40 m.) y a su posición en la embarcación se origina demasiados movimientos en los equipos, esquema (G) haciendo que éstos oscilen de manera peligrosa sobre la cubierta. Además no cuentan con elementos de arboladura adecuados para realizar algunas otras actividades como lo son el subir y bajar producto o equipo pesado a la bodega, o cubrir y bajar portones a los tangones, sino que simplemente se apoyan en la cruceta que tiene (cuya posición no es la más indicada para estas maniobras) y suceden en forma "recuiza" los movimientos pudiendo generar accidentes.

El producto al llegar a la embarcación es depositado sobre cubierta y algunas veces al tratar de abrir los bolsos se tienen problemas ya que el nudo que se hace a la jareta no es el adecuado pudiéndose atorar fuertemente y originar molestias en su manejo. Además si el producto viene muy sucio (con lodo o arena) no se le puede dar un lavado previo, ya que como no hay una área restringida para la recepción del producto, éste se expandiría por toda la cubierta.

Respecto a las dimensiones de los bolsos, durante los primeros lances (donde hay más captura) el volumen del producto en cada equipo es de aproximadamente 0.93 metros cúbicos, manteniendo un diámetro dentro del bolso de un rango de 1.30 a 1.40 m.

POSICION DE OPERACION DEL MALACATE

Todas estas operaciones de cobrado, recepción y movimientos de equipo se realizan con la ayuda del malacate, el cual es operado por dos personas; el

motorista y su ayudante; la posición de estos operadores con respecto a la máquina es de espaldas, lo que dificulta el trabajo por la considerable cantidad de camarones acumulados en éste accidente tanto para las personas que se encargan de la recepción de los camarones como para los mismos usuarios del molacate. Estas líneas se están trabajando con intención a sus espaldas para seguir la monitoria, descabezado por accionamiento de los el manejo. El mismo proceso. Cabe mencionar que para la operación de esta maquinaria requiere (además en el mismo tiempo) de los cuatro miembros, además de que tiene la tarea extra de enjuagar el cable en el tambor tipo carrate en el momento de cobrar los equipos. El esquema (H) presenta el plano cinemático del molacate y el esquema (I) y (J) la posición de trabajo del usuario.

Todo este panorama que se presenta respecto al molacate lo unificamos como uno de los principales problemas en las actividades hechas en altamar y en consecuencia uno de los aspectos prioritarios a resolver.

SEPARACION Y DESCABEZADO DE CAMARON

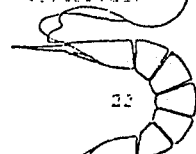
Una vez depositado el producto sobre cubierta toda la tripulación, excepto el capitán o patrón, se sitúa rodeando al producto, y agachados apoyados en un pequeño banco casi al ras de cubierta realizan el separar y descabezado de camaron en forma manual. El tiempo que permanecen en esta posición depende de la cantidad de producto y de la tripulación de que se trate; la relación de volumen y tiempo que tardan en descabezar el camaron se presenta en la grafica no. 9, donde se observa que aproximadamente ocupan 50 minutos en separar y descabezar 100 kgs. de camaron grande y 90 minutos en hacerlo con el pequeño; en este caso, de acuerdo con la estadística hecha al respecto, la captura promedio por día por barco fue de 185 lbs. capturados por lance con un promedio de 40 a 50 kgs. El tiempo neto que tardan en descabezar camaron en cada lance, por persona, es de aproximadamente 13 kgs. en 20 minutos.

La posición del marinero al descabezar y separar el producto está analizada en el esquema (K), y es precisamente en esta labor donde la columna vertebral es afectada, pues tanto la posición de trabajo como los movimientos de la embarcación y de los mismos marineros al tratar de alcanzar el producto inciden directamente en la región lumbar ocasionando dolores que con el tiempo se convierten en un malestar permanente.

LAVADO DEL PRODUCTO

Después del descabezado el producto se carga y se lleva a la bordo, y sacudiendo el canasto o tara se le enjuaga con agua de mar mediante una manguera, hasta que la arena y los partículas extrañas desaparecen, esquema (L). El tiempo de lavado varía de acuerdo a la cantidad de producto y las condiciones que presenta. Por las características que presentan, esta actividad seguida de la anterior, afectan aún más el malestar en las vertebrae lumbares, convirtiéndose en una enfermedad crónica propia de los pescadores a la cual se le llama "lumbago" y se presenta como uno de los problemas a resolver en la pesca.

Continuando con el manejo del producto a bordo, después de lavar el producto, parte de la fauna de acompañamiento que se aprovecha requiere de



ser eviscerada, fileteada, limpiada, etc. desde un espacio de tiempo y otro tamaño y se cubierte en la misma posición que el camarón, con un espacio ni mucho menor una posición adecuada, acentuando los malestares físicos.

ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO

Finalmente, ya con el camarón descabezado y lavado, y la fauna de acompañamiento debidamente preparada, el producto se lleva a la bodega de congelación; el acomodo se hace manualmente y el personal encargado de ello carece del equipo adecuado para soportar cambios de temperatura demasiado bruscos que pueden variar desde los 35 grados de la temperatura ambiente, hasta los -20 grados (Celsius) de la bodega, pudiendo ocasionar severos problemas de salud en la mayoría de los sistemas del cuerpo. Esta labor (al igual que las anteriores) se hacen en cada lance durante el día o la noche en el transcurso de todo el viaje.

La demás fauna de acompañamiento que no es aprovechada y que queda sobre cubierta se vuelve a arrojar al mar (ya muerta) por las escotillas del barco con la ayuda de palas de madera, a las cuales ellos les llaman "porros".

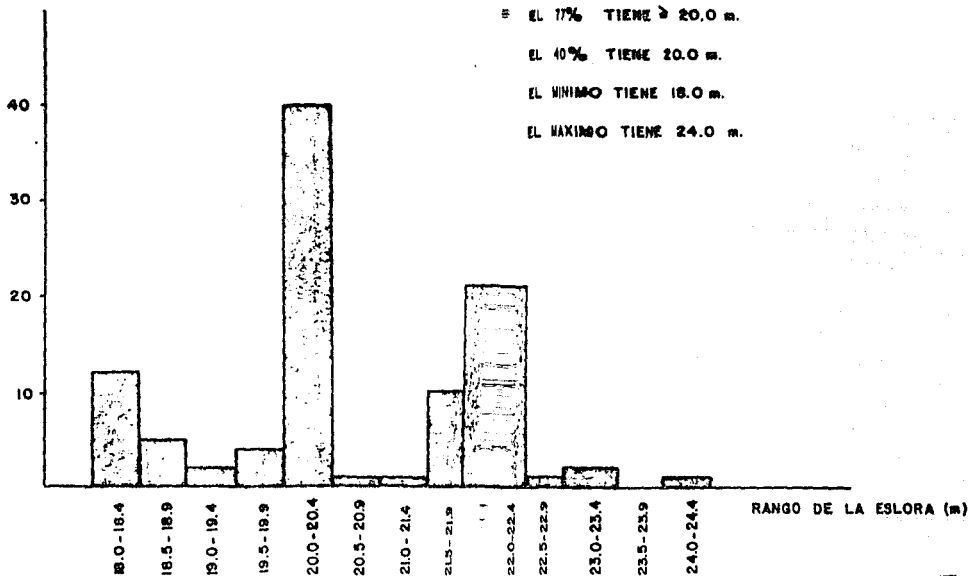
En términos generales se puede decir que dentro del flujo de producción en altamar, éstos son los aspectos más importantes que se presentan y que generan a su vez otras anomalías inherentes ocasionando que la pesca de camarón en altamar se convierta en una actividad laboriosa, con altos riesgos, y con severos problemas de salud.

ANTROPOMETRIA

Respecto a las características antropométricas de la población dedicada a esta actividad, de acuerdo a la estadística realizada de una muestra aleatoria de 100 personas que trabajan en la pesca de camarón en el puerto de Mazatlán Sin., el promedio de estatura del marinero es de 1.67 m. con un peso aproximado de 74 Kgs. y un tipo de complexión robusta. Gráficas no. 10 y 11.

composición porcentual de las esloras de los barcos que componen la flota camaronera de mazatlán.

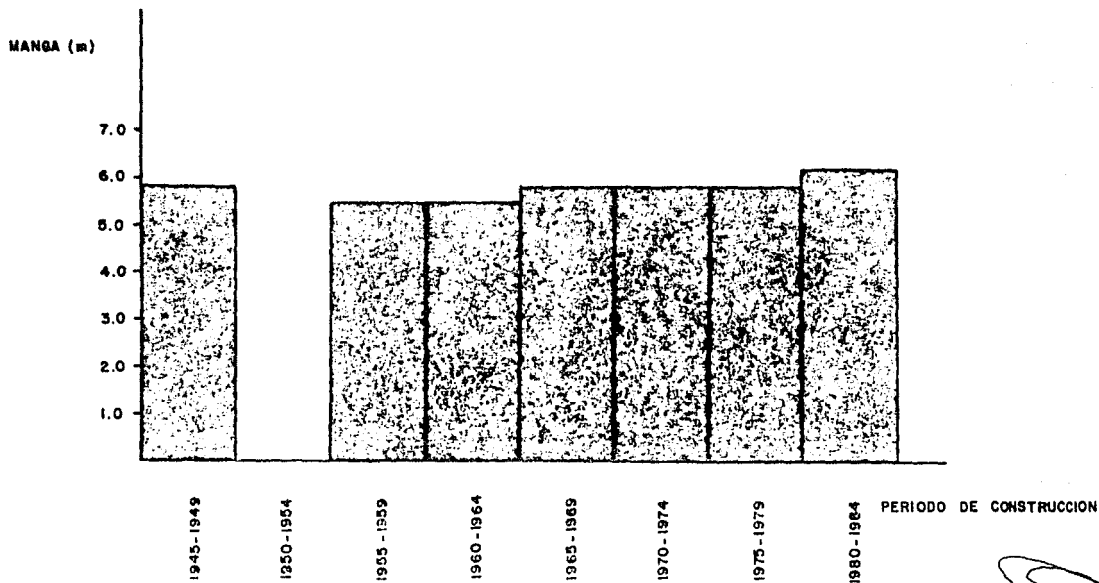
FRECUENCIA (%)



registro
SEPECA / 1984

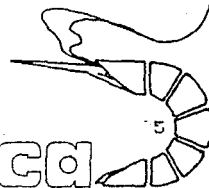
GRAFICA 7
estadística

comportamiento de las mangas promedio en barcos camaroneros construidos desde 1945 a 1983

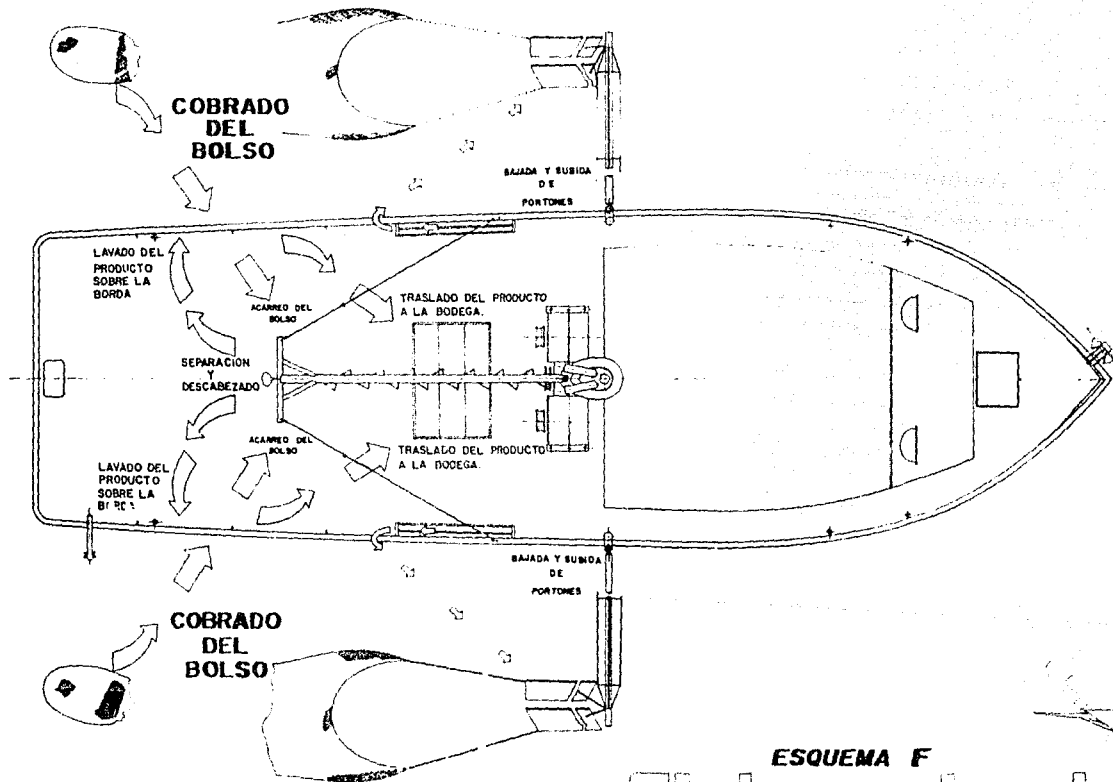


registro
SEPECSA / 1984

GRAFICA 8
estadística

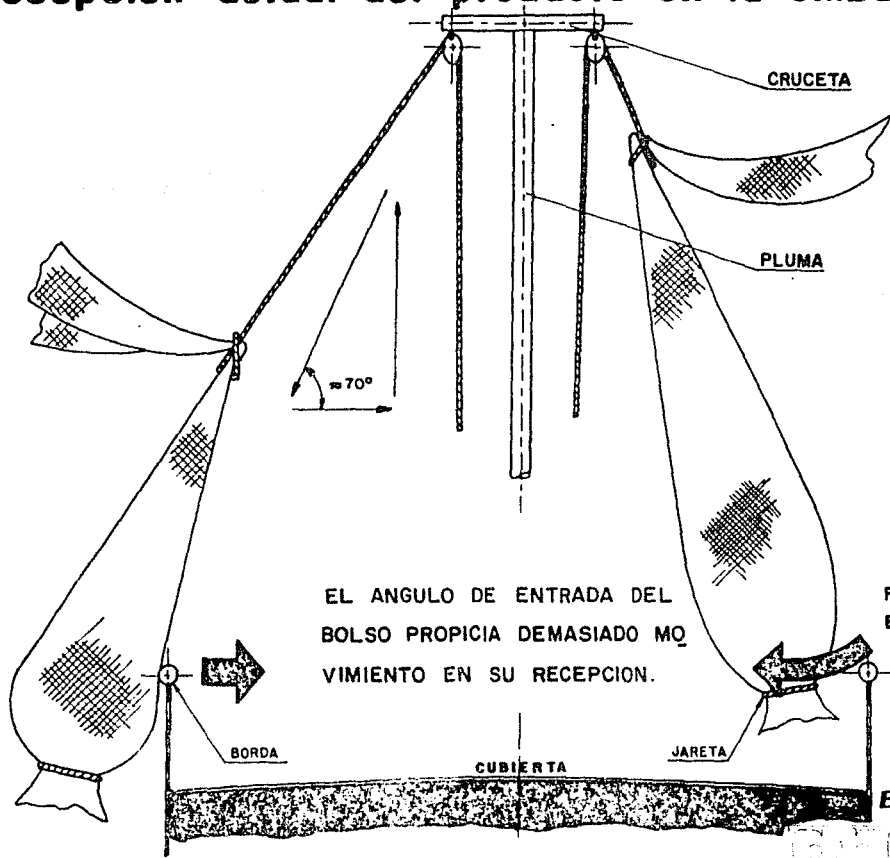


manejo del producto a bordo



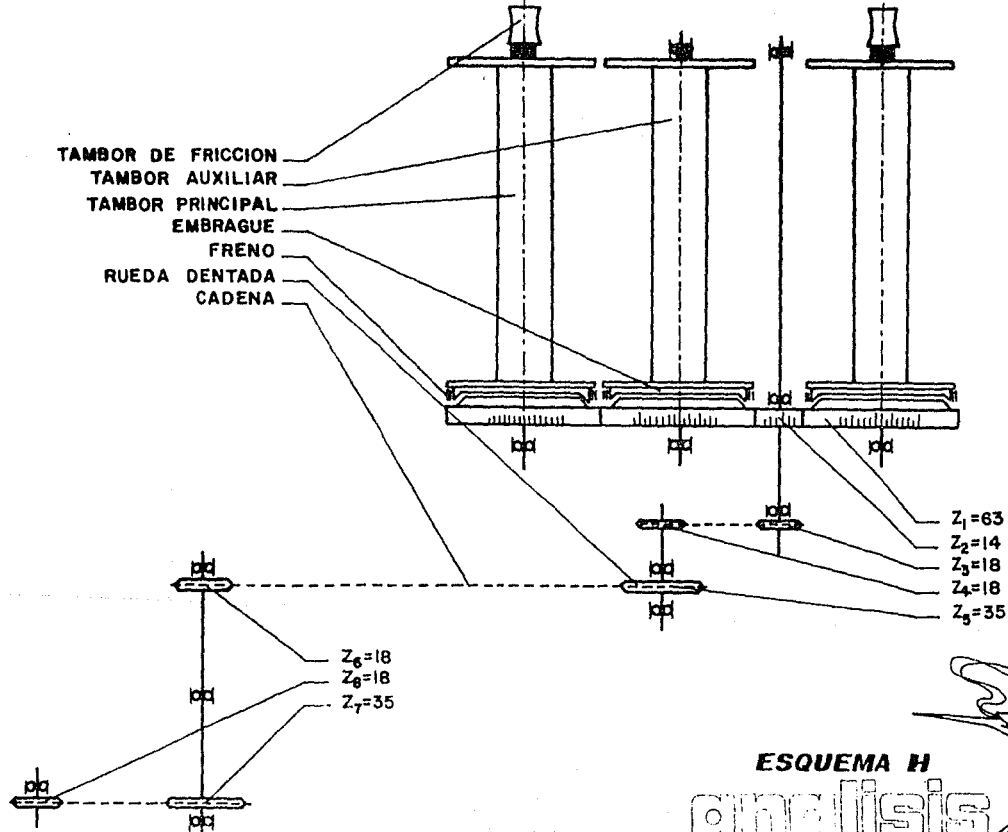
ESQUEMA F
Flujo actual

recepción actual del producto en la embarcación.

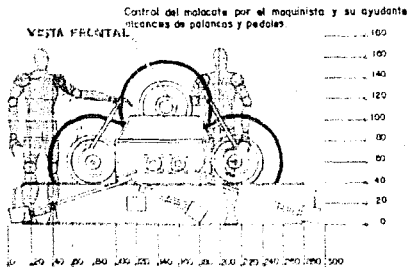
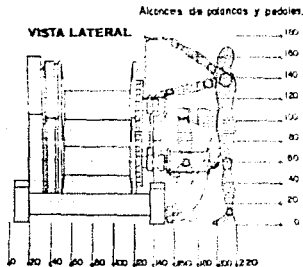
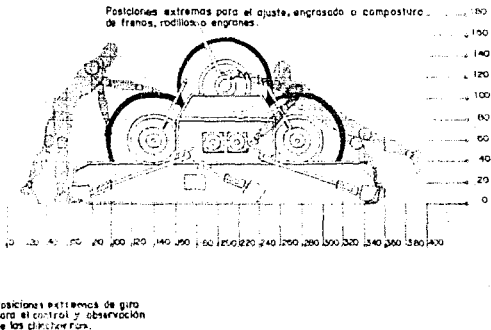
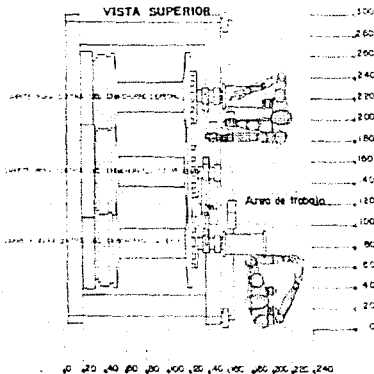


ESQUEMA 6

esquema cinemático del malacate.



análisis de movimientos en el manejo del malacate



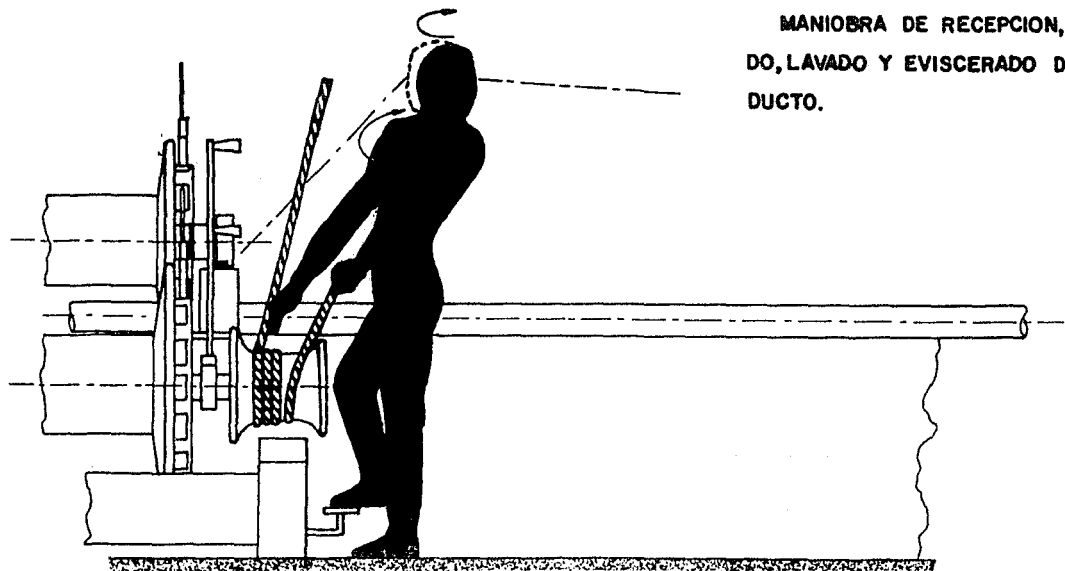
ACOT.cm

manejo del malacate



POPA

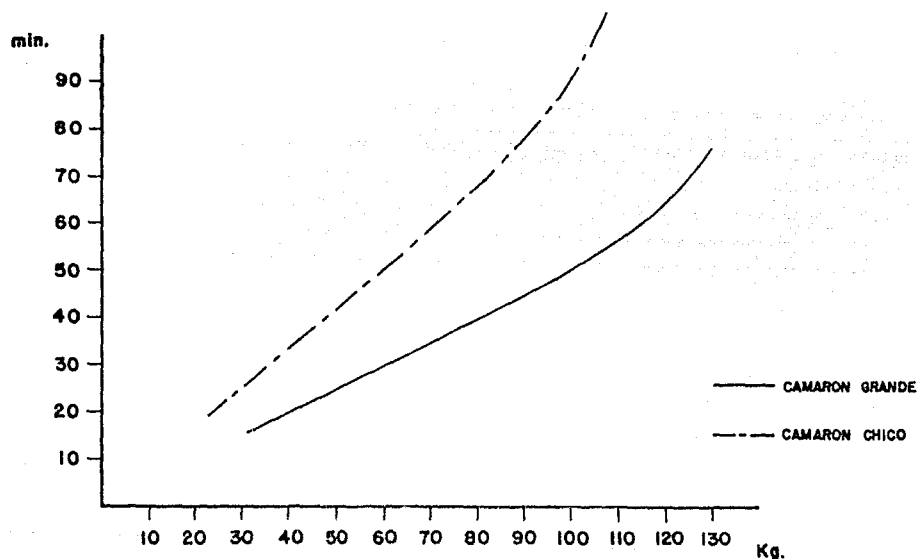
MANIOBRA DE RECEPCION, SEPARADO, LAVADO Y EVISCERADO DEL PRODUCTO.



ESQUEMA J

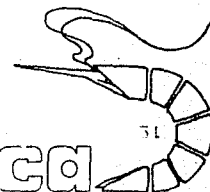
ergonomía

relación de volúmen y tiempo para separar y descabezar camarón.

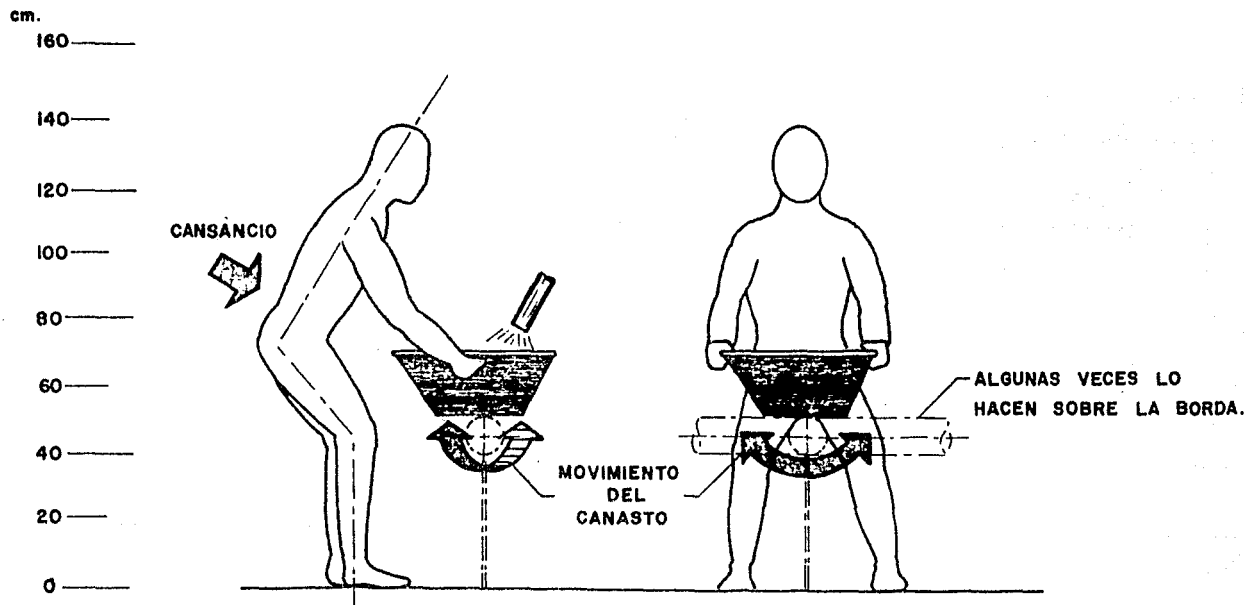


TRIPULACION DE 6 PERSONAS CON TRABAJO CONTINUO EN CON-
DICIONES NORMALES.

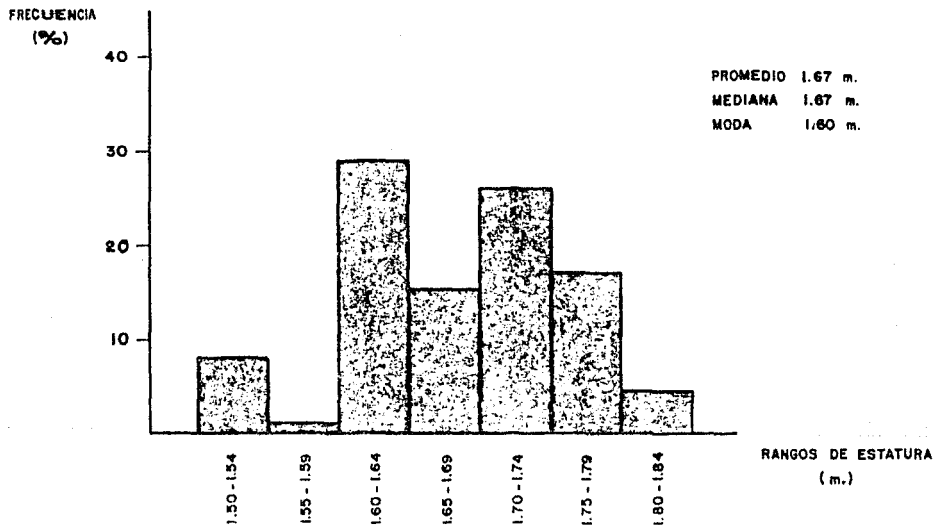
GRAFICA 9
estadística



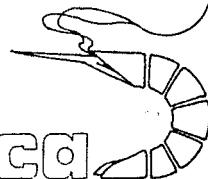
análisis de la posición para el lavado de camarón.



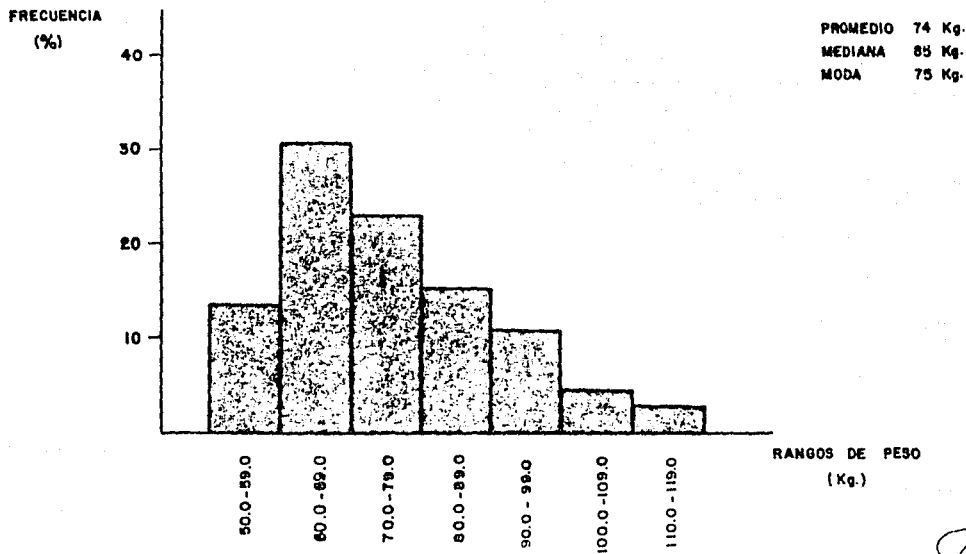
**composición porcentual de estaturas en un muestreo
hecho a la población dedicada a la pesca de camarón
en mazatlán.**



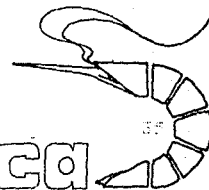
GRAFICA 10
estadística



composición porcentual de pesos en un muestreo hecho a la población dedicada a la pesca de camarón en mazatlán.



GRAFICA II
estadística



De acuerdo al análisis de esta investigación que corresponde a las actividades hechas en altamar, surgen las siguientes necesidades y requerimientos:

RECEPCION DEL PRODUCTO

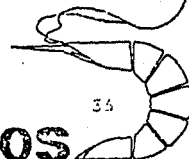
- Disminuir el movimiento de oscilación de las bolsas cuando el producto llegue a la embarcación.
- Restringir el área donde se deposita el producto para evitar que se esparza sobre la cubierta.
- Instalar la maniobra adecuada para bajar y subir producto o maquinaria a la bodega.
- Proponer una maniobra que facilite el movimiento de los tangones a su posición de trabajo.
- Simplificar y hacer menos peligroso el movimiento de los portones de su posición de trabajo a su lugar de guardado y viceversa.

DESCABEZADO DEL CAMARON

- Proponer el lugar y equipo adecuado para separar y descabezar el producto.
- Evitar que el trabajador adopte posiciones que lo cansen rápidamente y afecten su salud.
- Permitir un lavado previo del producto cuando éste llegue sucio (con lodo o arena).
- Distribuir equitativamente el producto para el trabajo de los marineros.
- Agilizar la maniobra de separado y descabezado del producto.
- Evitar que el equipo que se proponga estorbe las actividades emergentes que se tengan que realizar.
- El equipo propuesto deberá tener capacidad para soportar y contener las cantidades de producto que llegan a la embarcación.

PREPARACION DE LA FAUNA DE ACOMPAÑAMIENTO

- Asignar a los marineros el lugar y equipo adecuado para la preparación de la fauna de acompañamiento.
- En la preparación de la fauna de acompañamiento se evitará que los marineros adopten posiciones que afecten su salud.
- El mantenimiento de los equipos deberá ser mínimo, por lo tanto los materiales a utilizarse deberán ser elegidos tomando en cuenta todos los parámetros que intervengan en su operación.



pn37 - El sistema deberá ser adaptable a cualquier tipo de embarcación camaronera.

LAVADO DEL PRODUCTO

- Evitar que el trabajador cargue, vacueta y enjuague el producto en forma manual, ya que ésto afecta en su salud.
- De acuerdo a un flujo de producción ordenado, asignar lugar y equipo adecuado para realizar esta actividad.
- Se deberá tener la capacidad suficiente para lavar eficazmente tanto el camarón como la fauna de acompañamiento que se cultiva.
- Las actividades emergentes que se realizan en la embarcación no deberán ser entorpecidas por la asignación del lugar y equipo para esta actividad.
- Se aprovechará en lo posible las instalaciones y maquinaria de la embarcación para las posibles modificaciones y mejoramientos de los equipos.
- Las instalaciones y modificaciones que se propongan serán sencillas y factibles de hacerlas en cualquier embarcación camaronera.

OPERACION DEL MALACATE

- Proponer los accionamientos necesarios para que el operador del malacate trabaje de frente a la maniobra.
- Disminuir los problemas del manejo del malacate en el momento de realizar las maniobras.
- Facilitar las actividades que se realizan por medio del malacate.
- Las modificaciones que se realicen deberán tener un alto grado de seguridad con el fin de evitar accidentes.
- Las modificaciones propuestas deberán poder realizarse en cualquier embarcación camaronera.

Retomando el análisis de la investigación y los requerimientos que surgen a través de ella, se considera que para agilizar las faenas de trabajo, disminuir los problemas de salud, evitar al máximo accidentes y crear un flujo de producción ordenado, que básicamente son los principales aspectos a resolver ya que repercuten de manera directa en la producción, rendimiento, comodidad y salud de los trabajadores, es necesario dar solución a todo lo que origine esta problemática y para esto se propone la siguiente TESIS a la cual se ha nombrado:

• SISTEMAS PARA MEJORAR LA RECEPCION, PROCESO Y MANEJO DEL PRODUCTO A BORDO DE UNA EMBARCACION CAMARONERA •

JUSTIFICACION

GENERAL

Mejorar las condiciones de trabajo y agilizar las maniobras que se realizan en las embarcaciones camaroneras.

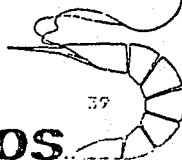
ESPECIFICOS

- Disminuir los problemas físicos de las personas al realizar sus actividades.
- Disminuir los problemas de recepción del producto dentro de la embarcación.
- Facilitar las labores para el aprovechamiento de la fauna de acompañamiento.
- Lavar rápida y eficazmente el producto de captura.
- Mejorar la posición de operación del malacate.
- Crear un flujo de producción ordenado.
- Aprovechar en forma racional los espacios en la embarcación.

META

La fabricación de los sistemas, y su funcionamiento en las embarcaciones de la industria camaronera del país.

OBJETIVOS



Con el fin de cumplir con los objetivos establecidos y solucionar los graves problemas y los problemas detectados en la recepción y manejo del producto a bordo, se proponen los siguientes cambios y equipos:

MODIFICACION AL SISTEMA DE ARBOLADURA

SISTEMA DE RECEPTORES

SISTEMA PARA EL LAVADO DEL PRODUCTO

MODIFICACION A LA POSICION DE OPERACION DEL MALACATE

DESARROLLO

MODIFICACION AL SISTEMA DE ARBOLADURA

Modificaciones

- Se incrementa la longitud de la pluma de 7.50 a 10.0 m.
- Se incrementa la longitud de la cruceta principal de 1.40 a 2.70 m.
- Se instala una segunda cruceta en la pluma de 1.4 m. de longitud a la altura de la entrada de la bocega.
- Se instala una tercera cruceta en la pluma de 1.4 m. de longitud a la altura de los tambores de fricción del malacate.
- Se recorren los tirantes laterales ("vientos") hacia popa.
- Se incrementa la longitud de los tangones de 8.20 a 9.50 m.
- La posición de trabajo de los tangones se modifica de tal manera que quedarán inclinados hacia popa con un ángulo aproximado de 4 grados.

Funcionamiento

El incrementar tanto la longitud de la pluma como el de la cruceta es con la finalidad de que los balsas con el producto se reciban inmediatamente por los costados del barco en la sección de popa, cerca de la borda. De esta manera la recepción del producto será más rápida, menos peligrosa y se facilitará, pues disminuirá el oscilamiento de los equipos, ya que éste no tenderá a moverse hacia el centro de cubierta pues el ángulo de entrada disminuirá de 75 a 15 grados hacia la popa.

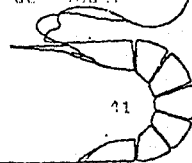
Se escoge el área de popa debido a que por la arquitectura de las embarcaciones castroneras, es donde se tiene menos movimiento con el oleaje, además de que se busca aprovechar los espacios de tal manera que se inicie un flujo de producción más racional.

La segunda cruceta será un importante auxiliar para bajar y subir carga a la bocega, ya que ésta se encuentra justamente a la entrada, además ayudará a resolver el problema del movimiento de los portones a los tangones en el momento de subir los equipos para su operación, equilibrando y facilitando estas maniobras.

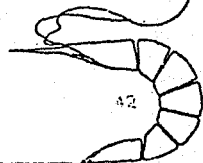
La tercera cruceta es indispensable para complementar la modificación a la posición de operación del malacate, ya que se apoyará en ella para realizar las maniobras con el tambor de fricción, lo que indudablemente venará a simplificar el trabajo y sobre todo a realizarlo de una manera más cómoda y rápida.

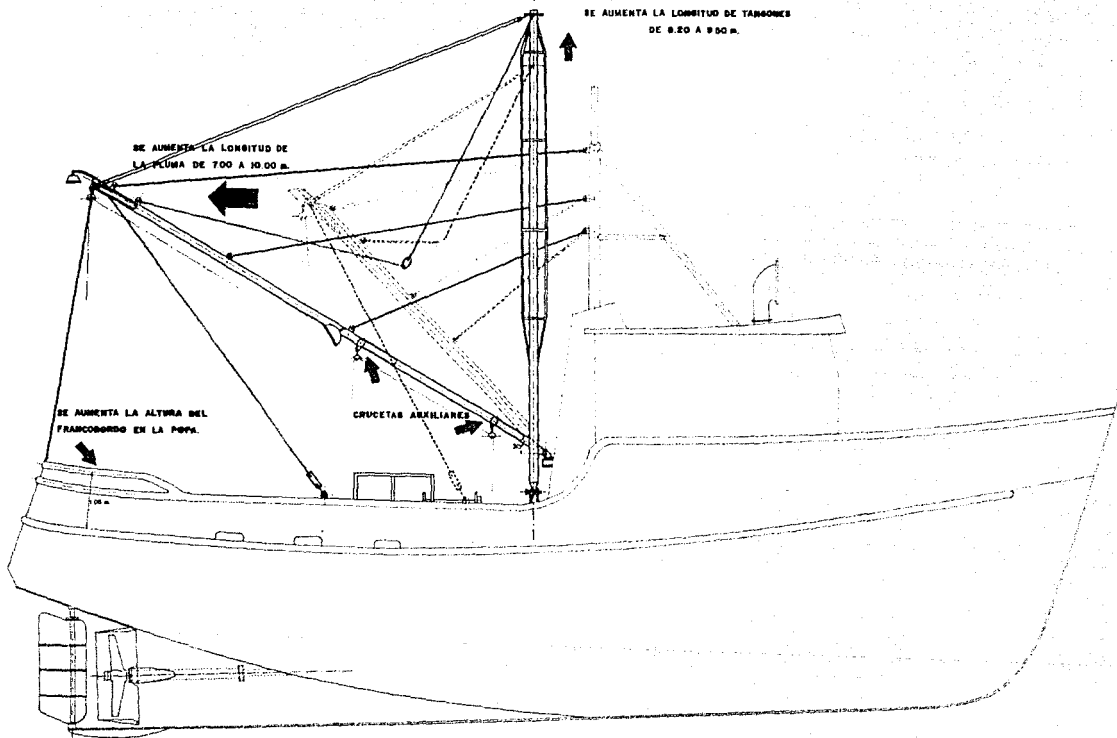
El incremento de la longitud de los tangones tiene como finalidad el de hacer trabajar con equipos de pesca mayores, de tal manera que en el momento de operar tengan una área de barrido mayor y consecuentemente exista la posibilidad de capturar más; la potencia requerida por estos equipos está dentro del rango de potencia que son capaces de manejar la máquina principal.

La posición de trabajo de los tangones obedece a dos aspectos, el



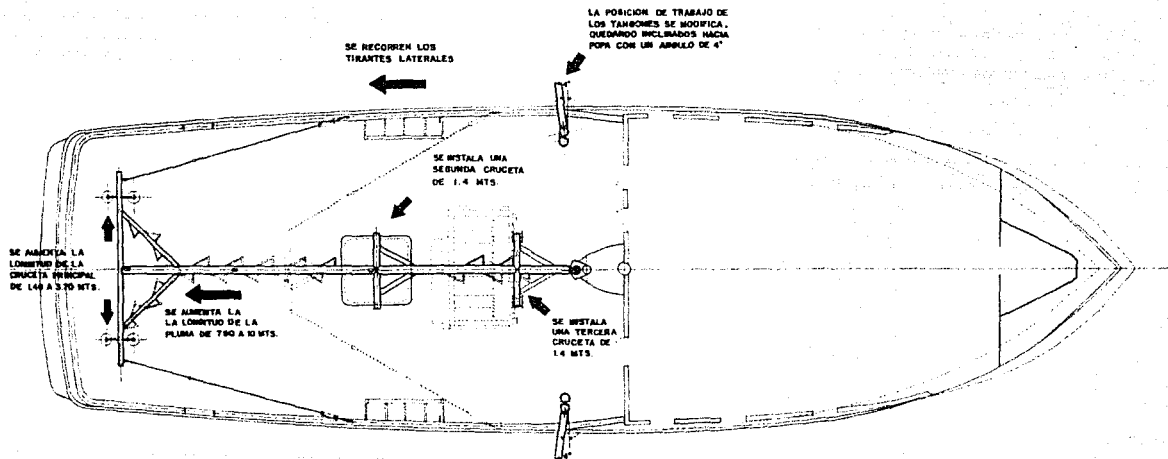
primero es que la operación en condiciones de trabajo se facilita pues disminuye el riesgo de que el tangón se pegue a su base y tenga que ser utilizado el maulate para moverlo; el segundo es que la inclinación o boba habilita el cable de arrastre para que éste entre en la parte media de los tambores tipo carreta, evitando el resgaste prematuro y facilitando el adujado. Ver planos 1, 2 y 3.





UNAM
 SISTEMAS PARA MEJORAR LA RECEPCIÓN,
 PROCESO Y MANEJO DEL PRODUCTO
 A BORDO DE UNA EMBAUCACIÓN CAMARONERA
 MODIFICACIÓN A LA MANIObRA

VISTA LATERAL	ESCALA: 1:10
	FECHA: 1975
	81-1715

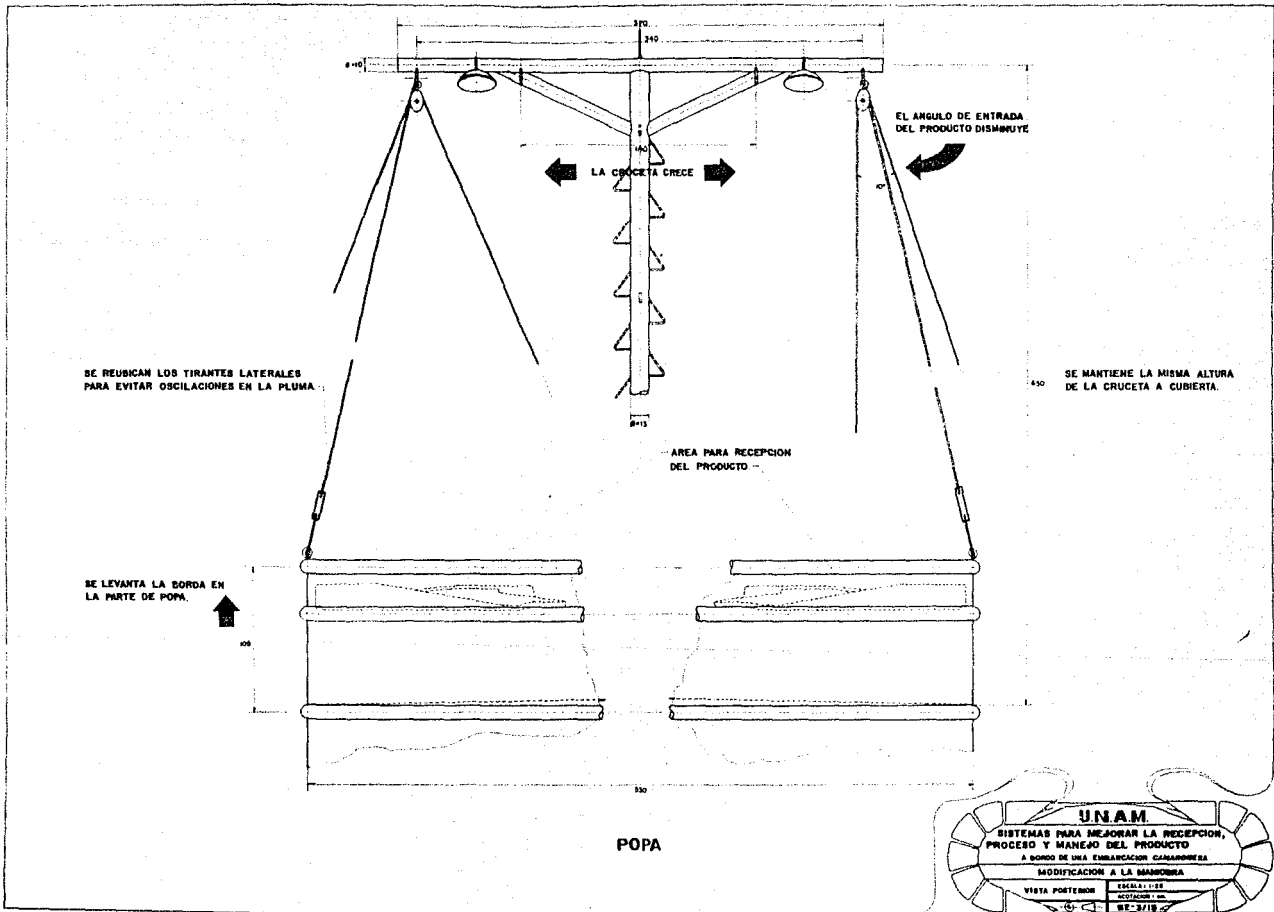


UNAM

SISTEMAS PARA MEJORAR LA RECEPCION,
PROCESO Y MANEJO DEL PRODUCTO
A BORDO DE UNA FABRICACION CALABOYESA

MODIFICACION A LA MAJORERA

VISTA SUPERIOR	ESCALA: 1:10
	ACERCADE: 0
	08-2710



SISTEMA DE RECEPCION

Modificaciones

- Se aumenta la altura del francobordo en la parte de la popa del barco, quedando una altura final de 1.05 m. al eje del varacuerpo. Esto con la finalidad de proporcionar la altura adecuada al sistema de recepción que se instalará.

- Se habilita un barandal de apoyo fijado en el francobordo. Este será un tubo de sección circular cuya longitud tendrá forma de "V" y estará soldado a una altura aproximada de 0.90 m., de acuerdo a las características antropométricas de los trabajadores del ramo.

- Se adapta un sistema de contenedores desmontables fabricados con resina poliéster reforzada con fibra de vidrio; la forma que toman estos contenedores cuando están armados es en "V" y cuando se desmontan es plana. Su instalación es en la popa a babar y a estribor (uno por cada equipo).

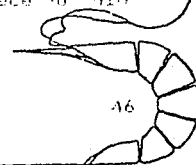
Funcionamiento

En el sistema de contenedores se recibirá el producto a una altura adecuada (de acuerdo a la estadística hecha al respecto), ayudado por medio de la modificación al sistema de arboladura, que en esta parte consiste a las nuevas dimensiones de la cruceta principal y al alargamiento de la pluma. De esta manera el producto se depositará inmediatamente en ellos sin necesidad de que los equipos ocuilen hasta el centro de cubierta. Así la maniobra de recepción quedará terminada de manera fácil y rápida.

Una vez depositado el producto, los marineros procederán a la separación y descabezado de camaron, lo cual harán en posición erguida en torno al sistema; para esto cada contenedor está diseñado para operar hasta con 3 personas a la vez y tiene una capacidad para recibir hasta 1.2 metros cúbicos de producto y reportar una carga neta de 350 kgs., con estas condiciones podrán trabajar 3 personas por cada equipo a babar y estribor de la embarcación lo que distribuirá más equitativamente el producto.

La forma de fijación de receptores en sumidilla (por medio de pasador y chaveta), así las áreas que ocupan estos son totalmente recuperables rápidamente para poder realizar posibles actividades emergentes sobre cubierta además cada sistema se podrá desarmar en dos piezas, cada una de las cuales pesa aproximadamente 15 kgs., lo que simplifica su manejo y guardado.

El utilizar para la fabricación resina poliéster y fibra de vidrio obedece no sólo a que cumple con los requerimientos de resistencia y estructura para soportar y contener el producto, sino en otra parte al medio ambiente donde se operará el sistema, ya que este material no requiere de mucho mantenimiento, es ligero, resistente a la corrosión y sencillo en el tratamiento, factores muy importantes en el área de pesca.

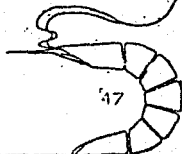


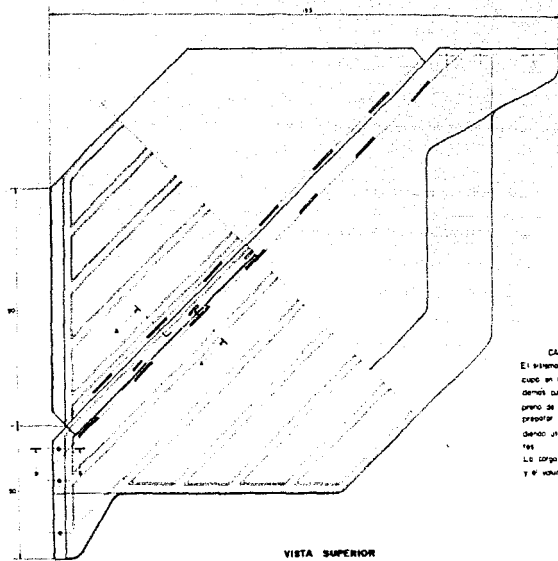
La forma que toma el contenedor en posición de trabajo es en "U" ó "concha", o sea con las superficies encontradas, esto es para evitar que el producto escape, y así tienda a concentrarse al centro para su mejor acceso. También cuenta con salidas para agua en la parte central al fin de que el producto pueda estarlo más rápidamente, y de esta manera si viene sucio con lodo o arena se le podrá dar un lavado previo a toda la fauna, sin peligro de que se esparsa y escape.

La estructuración de las piezas se propone por debajo, quedando la superficie donde se recibe el producto totalmente lisa, así, tanto la limpieza de los contenedores como el manejo del producto sobre ellos se facilita.

Otra de las funciones de este sistema es la de servir como mesas de trabajo para preparar la fauna de acompañamiento que se aprovecha, éste es, en ellas se hará el eviscerado, lavado, fileteado, etc. de peces y otros productos marinos; para ello cada contenedor cuenta con una pequeña área limitada con neopreno que servirá tanto para facilitar el uso de utensilios punzocortantes como para proteger la superficie del mismo.

La posición de trabajo del usuario en el sistema de receptores es semifijo (ya que tendrá movimientos alrededor del contenedor y llevará al producto al sistema de lavado), y tiene la finalidad de evitar que la tripulación realice todas las operaciones anteriores al raz de cubierta, lo que constituye una de las causas principales en el malestar de la columna vertebral. Con esto se espera disminuir los problemas de salud, que es uno de los principales objetivos de este proyecto. Ver planos 4,5,6 y 7

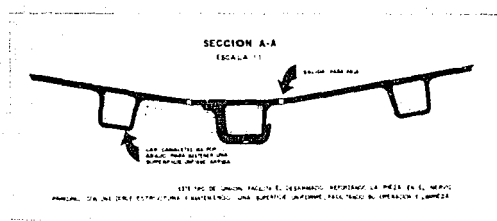




VISTA SUPERIOR



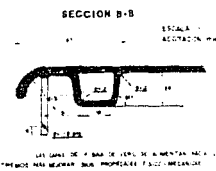
VISTA FRONTAL



SECCION A-A
ESCALA 1:1

ESTRUCTURA DE UNICA FACILIDAD DE DESMONTAJE RESPECTO A LA PRESIÓN EN EL NERVO PRINCIPAL, DA UN BUEN ESTABILIDAD Y MANTENIENDO UNA SUPERFICIE UNIFORME PARA EL PRODUCTO Y LA PRESIÓN

CARACTERÍSTICAS
 El sistema es desmontable y el área que se ocupa en la embarcación es recuperable al demolerse como con una superficie de recepción de 1/46" de espesor distribuido a lo largo de la zona de acomodamiento, dando lugar a un sistema compacto y ligero.
 El cargo máximo a soportar es de 400 kg y el volumen a contener es de 12 m³.



SECCION B-B
ESCALA 1:1

ESTRUCTURA DE UNICA FACILIDAD DE DESMONTAJE RESPECTO A LA PRESIÓN EN EL NERVO PRINCIPAL, DA UN BUEN ESTABILIDAD Y MANTENIENDO UNA SUPERFICIE UNIFORME PARA EL PRODUCTO Y LA PRESIÓN

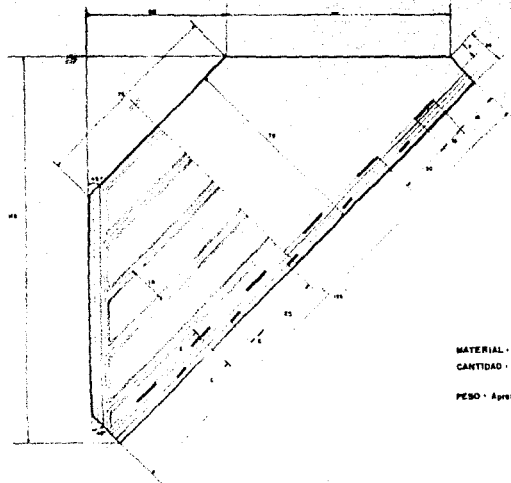


VISTA LATERAL

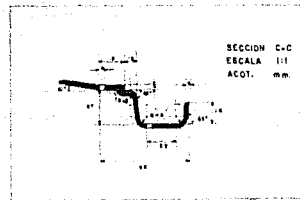
UNAM
 SISTEMAS PARA MEJORAR LA RECEPCIÓN,
 PROCESO Y MANEJO DEL PRODUCTO
 A BORDO DE UNA EMBARCACIÓN GANADERA

SISTEMA DE RECEPTORES

POSICIÓN DE OPERACIÓN	ESCALA 1:1
AUTOR	CÓDIGO 00
BI-4/78	



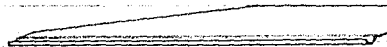
VISTA SUPERIOR



MATERIAL - Resina poliester reforzada con fibra de vidrio
 CANTIDAD - Dos capas de resina (450 g/m²)
 Una capa de malla (300 g/m²)
 PESO - Aproximadamente 14 kg



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



SISTEMA DE LAVADO

Instalaciones

- Se instalará en la sección media de cubierta una tina de lavado de forma octagonal, fabricada en resina poliéster reforzada con fibra de vidrio.
- Se instalará una bomba centrífuga autocobante de 2 plg. de diámetro, con capacidad nominal de 644 lts./min. y una potencia de 3.5 H.P.; se ubicará en el cuarto de máquinas y tomará su potencia del motor auxiliar.
- Se instalará un sistema de tubería galvanizada que abastecerá de agua salada a la tina de lavado en forma constante. Así mismo contará con tubería de drenado con salida al mar.

Funcionamiento

La operación del sistema de lavado evita que la tripulación realice esta actividad en forma manual, previendo hacerlo de manera correcta y agilizando el flujo de producción, ya que al mismo tiempo que se está descabezando el camarón o preparando la fauna de acompañamiento se puede estar lavando el producto, lo que permite un manejo de producto más rápido. Además el trabajador no tendrá que cargar ni sacudir el producto como lo hace actualmente, y que es una de las causas que acentúan el malestar en la columna vertebral, sino que el sistema le evitará esta tarea.

Este sistema está formado por una tina de lavado soportada en un bastidor de perfil angular metálico y su fijación es por medio de guías (sin necesidad de tornillos ni pernos) así la tina se podrá remover fácilmente en poco tiempo. El bastidor se fijará a cubierta con puntos de soldadura en su base. Así la posición del sistema será semifija.

El material utilizado en la fabricación de la tina, al igual que los receptores, está en función del trabajo a realizar y del medio ambiente donde se desarrolla, por lo que la resina reforzada con fibra de vidrio es conveniente en el material técnico para este tipo de trabajo debido a las características mencionadas anteriormente: ligereza, facilidad de moldeo, resistencia a la corrosión, etc.

El principio de funcionamiento del sistema de lavado es a base de un flujo hidrodinámico continuo de agua salada con renovación constante, formando una especie de sifón para darle movimiento al producto dentro de la tina y de esta manera propiciar un mejor lavado del mismo.

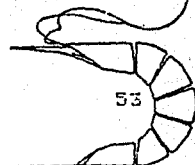
La forma que presenta la tina de lavado es parte importante en la estructuración de la misma, debido a que facilitará el movimiento hidrodinámico que se quiere proporcionar. La capacidad de lavado será de 130 Kg. de producto a un mismo tiempo. Los canales estarán contenidos en solcos de fondo de res que estarán sujetos en la tina, para tener como finalidad

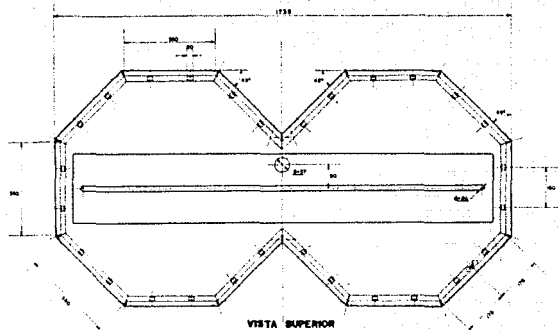
facilitar el manejo del producto al recogerlo y llevarlo a la bodega. Las dimensiones y capacidad de las tinas están proyectadas de acuerdo a los estudios previos hechos acerca de la captura y de las características antropométricas de los trabajadores, capítulo IV (Investigación y Análisis).

El accionamiento del sistema de lavado será por medio de una bomba que estará instalada en el cuarto de máquinas y su toma de fuerza lo hará por medio de polea y banda conectada al motor auxiliar, para lo cual se requerirá una potencia nominal de 3.5 H.P.. El sistema de tubería que conducirá el agua tendrá una toma al mar en el cuarto de máquinas, contando con una válvula de retención para evitar que el sistema se vacíe; el diámetro de la tubería que se utilizará del cuarto de máquinas a cubierta será de 2 plg. y estará instalada a través del túnel de sentinas, a un lado del eje principal del barco. Ya sobre cubierta, se distribuirá la tubería principal en un ramal de cuatro entradas a la tina de lavado, en esta sección el diámetro de la tubería utilizadas será de 3/4 plg. asegurando con esto una velocidad de entrada efectiva para el lavado, tomando en cuenta la presión hidrostática, de 5.29 m/seg. cada una.

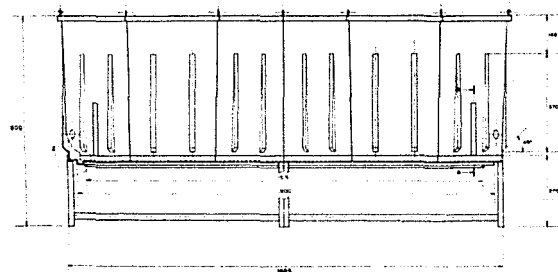
El volumen de agua que contendrá la tina será de 0.414 metros cúbicos con un peso aproximado de 420 Kgs., la velocidad de drenado será de 3.37 m/seg., y se podrá llenar hasta el nivel adecuado en un tiempo aproximado de 1 minuto.

El drenado y la entrada de agua salada son continuos, manteniendo siempre un mismo nivel, para esto se contará con una salida de 2 1/4 plg. de diámetro y una válvula de control así, con agua renovada constantemente, se asegura un mejor lavado del producto. Ver planos 8, 9 y 10.

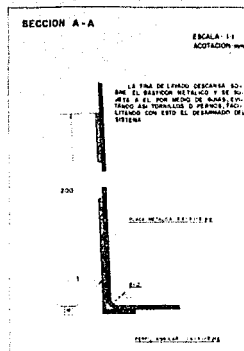




VISTA SUPERIOR

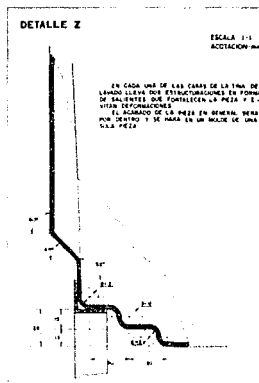


VISTA FRONTAL



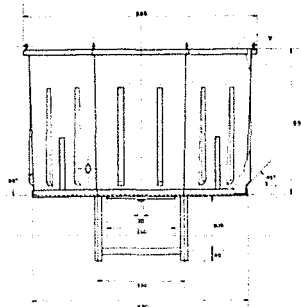
SECCION A-A

ESCALA: 1:1
ACOTACION: mm

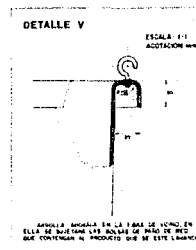


DETALLE Z

ESCALA: 1:1
ACOTACION: mm



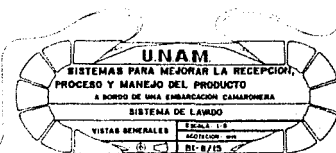
VISTA LATERAL

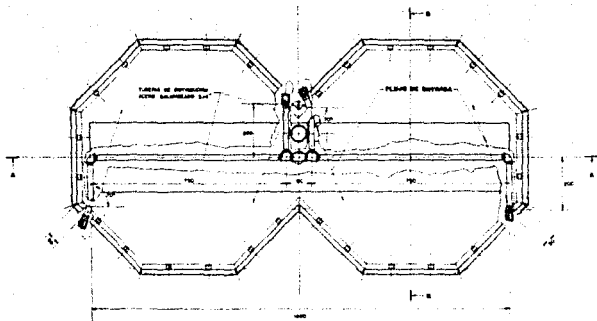


DETALLE V

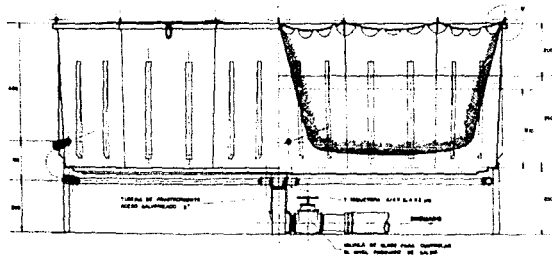
ESCALA: 1:1
ACOTACION: mm

MATERIAL: Maso políester reforzado con fibra de vidrio
 CANTIDAD: Dos copas de colchón: (450 gr/m²)
 PESO: Aproximadamente 30 Kg
 CAPACIDAD: Lavado de 150 Kg de producto en un mismo tiempo
 Volumen de agua 0.414 m³ (414 litros)

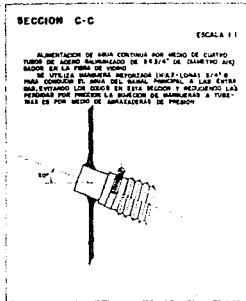




VISTA SUPERIOR



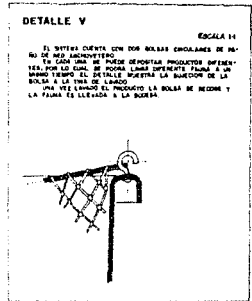
MEHO CORTE
A-A



SECCION C-C

ENCALA 1:1

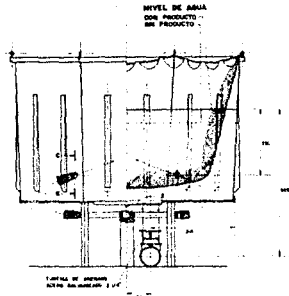
ALIMENTACION DE AGUA CONTROLADA POR MEDIO DE CUPULO
 BUBHO DE AGUA CALIBREADO DE 1/2\"/>



DETALLE V

ENCALA 1:1

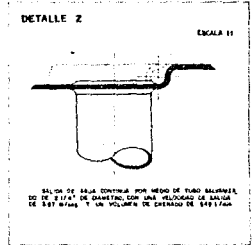
EL SISTEMA CUENTA CON DOS BOMBAS CIRCULARES DE 10"
 DE DIAMETRO. EN CADA UNA DE ELAS SE DEPONEN PRODUCTOS DIFEREN-
 TIALES POR LO QUE SE PUEDE DEPOSITAR PRODUCTOS DIFEREN-
 TIALES POR LO QUE SE PUEDE LLEVAR OPERATIVO TAMBIEN EN UN
 BREVE TIEMPO EL DETALLE MUESTRA LA BUCONDA DE LA
 BOLA EN LA TUBO DE LARGO
 PARA VER LLEVAR EL PRODUCTO LA BOLA DE SECCION Y
 LA FLAMA EL LLEVAR A LA BUBA.



NIVEL DE AGUA
DEL PRODUCTO
DEL PRODUCTO

ENCALA 1:1

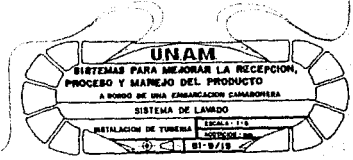
MEHO CORTE
B-B



DETALLE Z

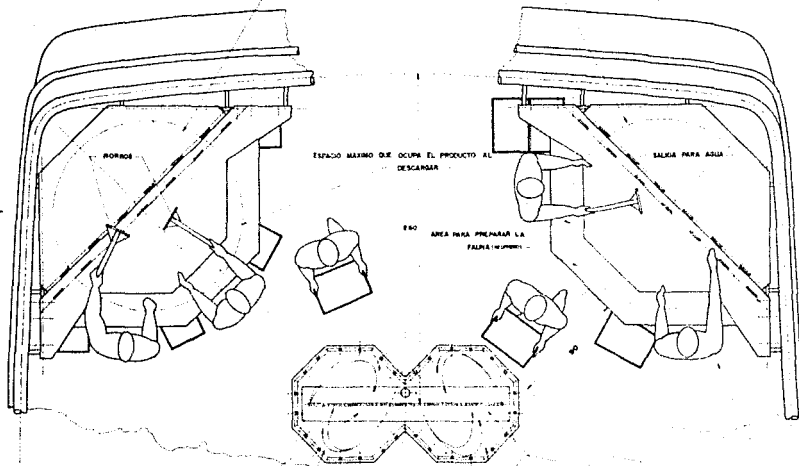
ENCALA 1:1

SECCION DE AGUA CONTROLADA POR MEDIO DE TUBO CALIBRE
 DE 1/2\"/>



SISTEMA DE RECEPTORES DESMONTABLES
ESPACIOS RECUPERABLES

ENTRADA DEL EQUIPO
DE PESCA



ENTRADA DEL EQUIPO
DE PESCA

FLUIDO Y MOVIMIENTO CONTINUO DE AGUA PARA UN
MEJOR LAVADO

MENTAL DE LINA EL CANALON SE PREPARA LA
PAJALA DE ACOMPAÑAMIENTO

TINA DE LAVADO DEL PRODUCTO
DOS SECCIONES PARA DIFERENTE FLUIDA

POPA

VISTA SUPERIOR



MODIFICACION A LA POSICION DE OPERACION DEL MALACATE

Modificaciones

- El malacate se instalará de tal manera que dará un giro de 180 grados respecto a su posición actual.
- Se instalará un eje complementario adicional bajo cubierta con un diámetro igual a 2 1/4 plg. y una longitud de 3.35 m., de acero al carbono A-36 y un juego de tres chumaceras del mismo diámetro.
- Se instalará un accionamiento de cadena y rueda dentada: cadena ASA-100 doble y catarina de 18 dientes doble para cadena ASA-100, tipo "R". Con esto se complementa la modificación para la nueva posición.
- Se instalará una cubierta protectora de metal galvanizado a toda la transmisión.
- Se modificará el sentido de trabajo del sistema de trinquete para asegurar el frenado en los tambores tipo carrete.
- Se elevará la posición de apoyos para el adujado con el fin de tener una mejor relación de brazos de palanca y disminuir el esfuerzo que se requiere para realizar este trabajo.
- Se instalará una plataforma de apoyo para el usuario con el fin de mejorar la relación de operaciones del malacate.

Funcionamiento

La instalación del malacate en su nueva posición permite que el operador trabaje de frente hacia popa, donde se realizan todas las faenas de pesca, además su ubicación con respecto al cable de arrastre y los tangones propiciará que los operadores tengan un mejor control sobre las actividades a realizar, evitando el riesgoso e incómodo movimiento de estar volteando a sus espaldas.

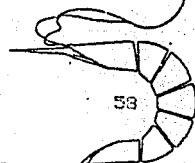
La plataforma y el cambio de posición de los apoyos para el adujado, permitirán tener un mejor ángulo de visión y disminuirán tanto el esfuerzo como el desgaste en el acomodo del cable de arrastre en los tambores tipo carrete.

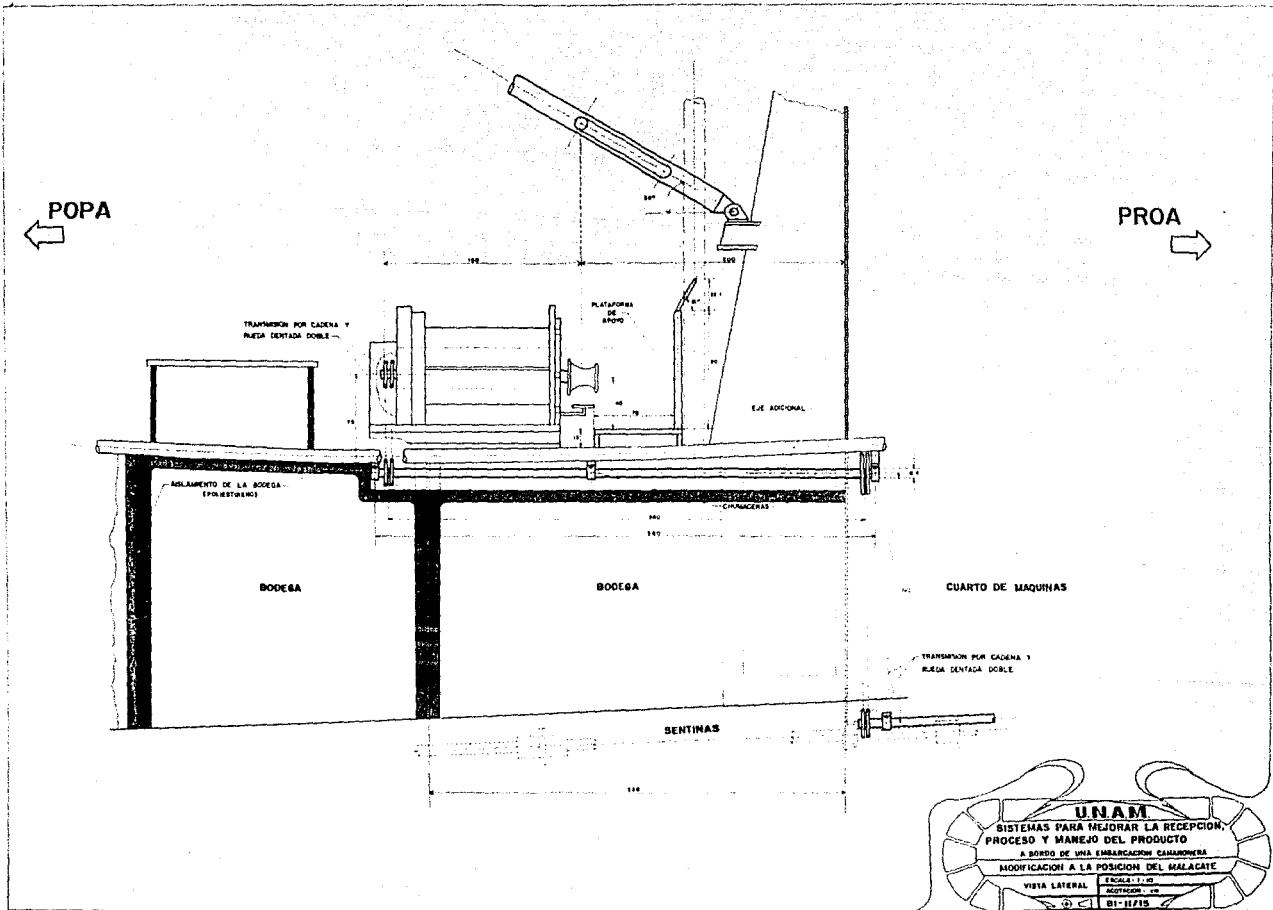
El eje adicional que se instalará bajo cubierta y un juego de rueda dentada y cadena serán los únicos elementos mecánicos adicionales que se instalarán a la transmisión actual del malacate para poder realizar el cambio de posición que se pretende. La instalación del eje bajo cubierta disminuye la posibilidad de algún accidente y reduce el nivel de ruido ya que la transmisión se aislara y se tiene acceso solo por el cuarto de máquinas. Ya sobre cubierta por la parte posterior del malacate, donde podrá ser accionado la parte mecánica y la cadena que conecta con el eje adicional, el cual, por proveerse de la protección necesaria. Esta instalación tiene una cubierta protectora remanente, formada por pernos y catarina, con el fin de

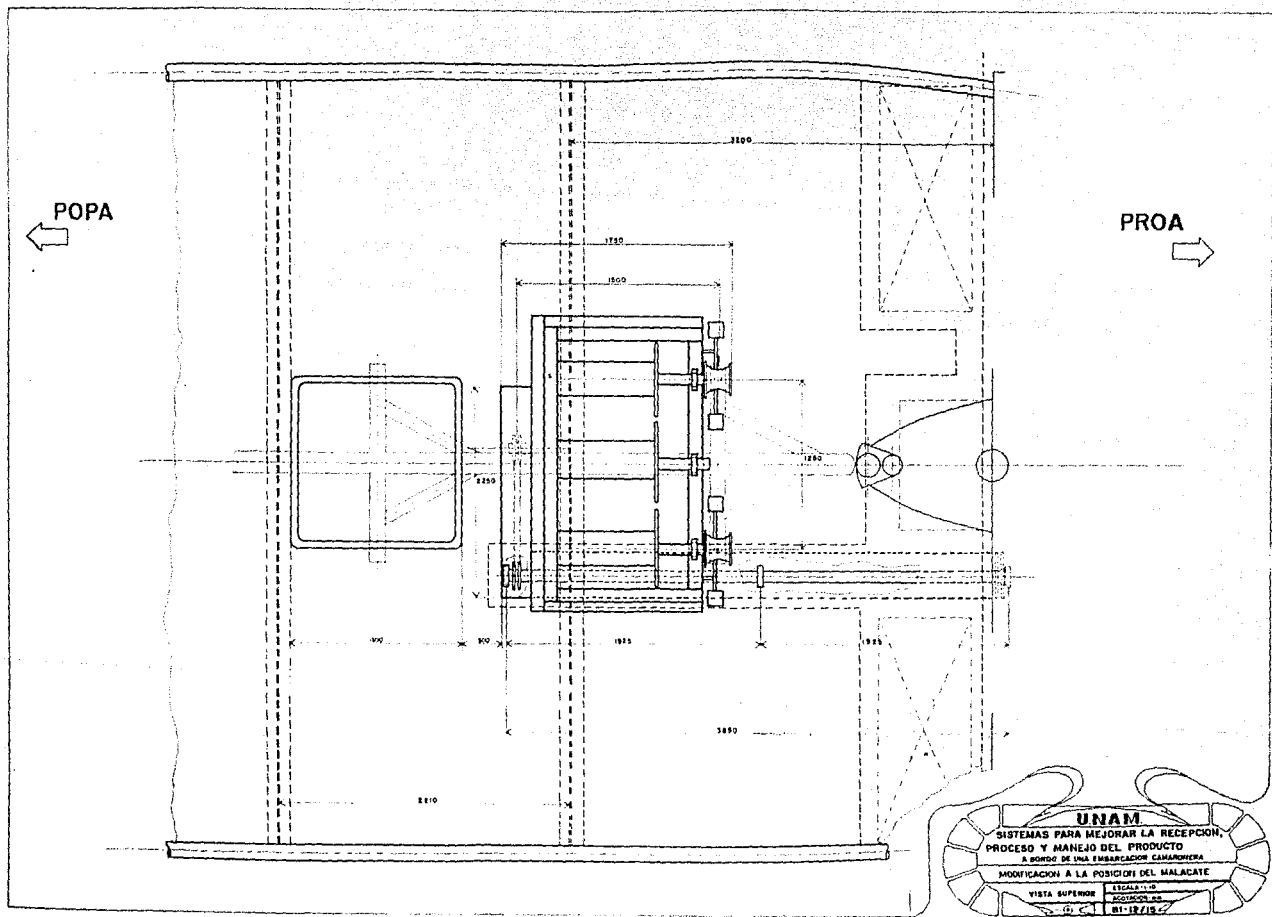
aislar y dar mantenimiento a la transmisión desde el mismo lugar de operaciones.

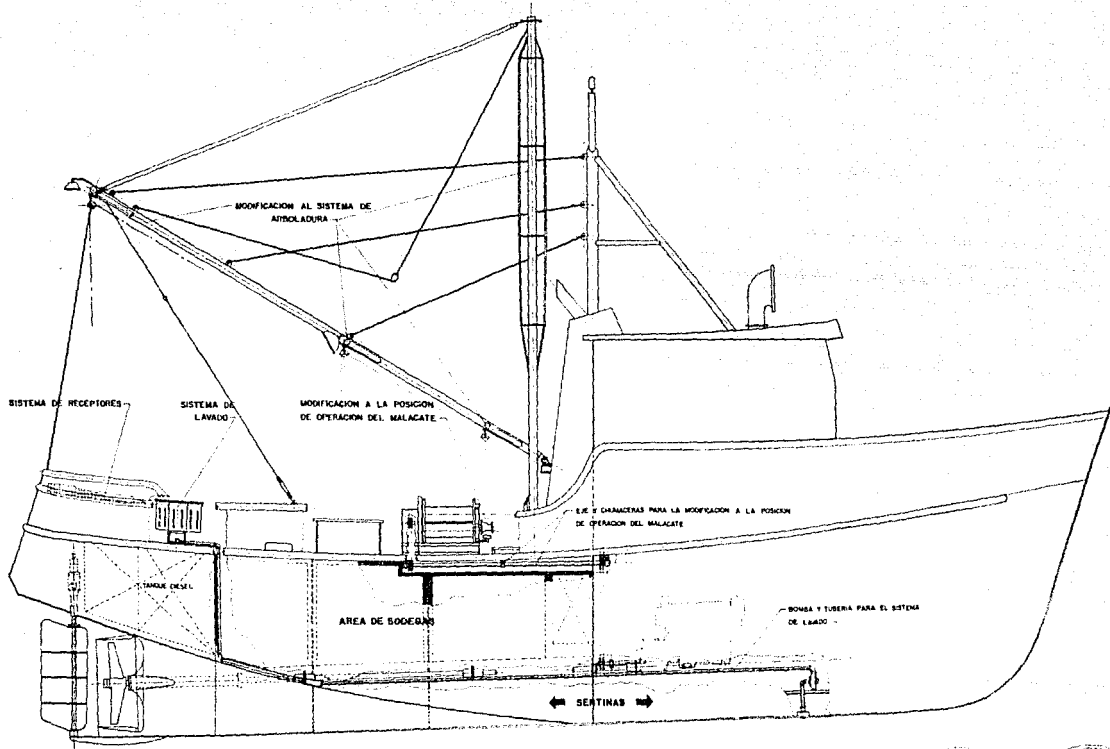
Así trabajando frente a la maniobra, con accesos rápidos a la transmisión y con una cruzeta auxiliar donde apoyarse para el accionamiento del tambor de fricción, se presenta para los usuarios una operación cómoda y con menor riesgo de accidentes, lo cual constituye uno de los principales objetivos del proyecto. Ver planos 11 y 12.

De esta manera, el equipo auxiliar propuesto y las modificaciones a las instalaciones actuales de las embarcaciones camaroneras para procurar mejorar las condiciones de trabajo de los marineros, se pueden observar en conjunto en los planos 13 y 14 donde se puede determinar que los cambios propuestos pueden llevarse a cabo en cualquier tipo de embarcación arrastrera-camaronera actual, sin necesidad de realizar grandes cambios en su arquitectura. Así, nos encontramos con un manejo de producto a bordo ordenado y un flujo de producción más rápido. Ver plano 15.







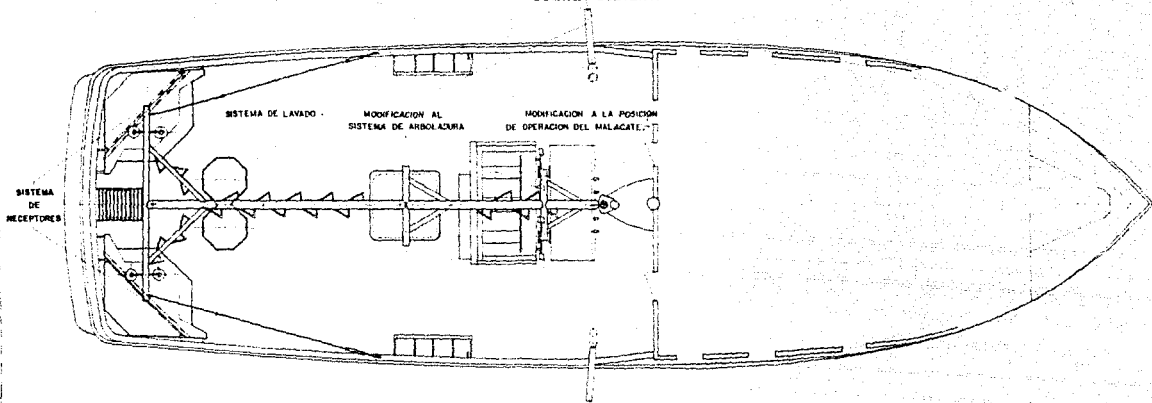


UNAM

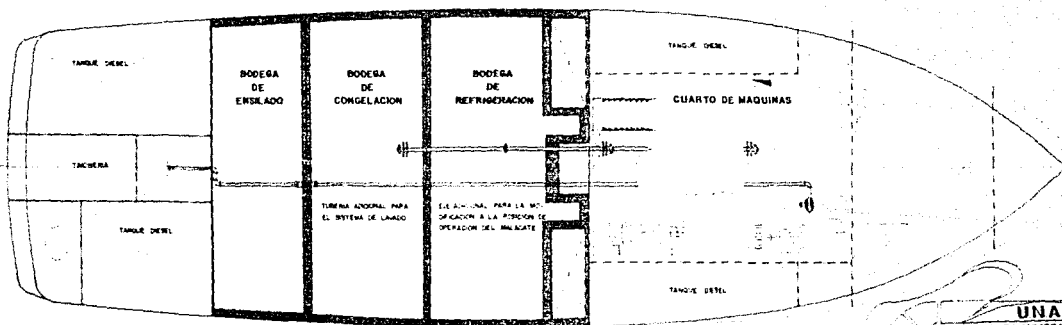
SISTEMAS PARA MEJORAR LA RECEPCION,
PROCEDIO Y MANEJO DEL PRODUCTO
A BORDO DE UNA EMBARCACION CAMARONERA
INSTALACION DE LOS SISTEMAS

VISTA LATERAL	Escala 1:10
	FOLIO 1 DE 1
	DI-13/18

SOBRE CUBIERTA

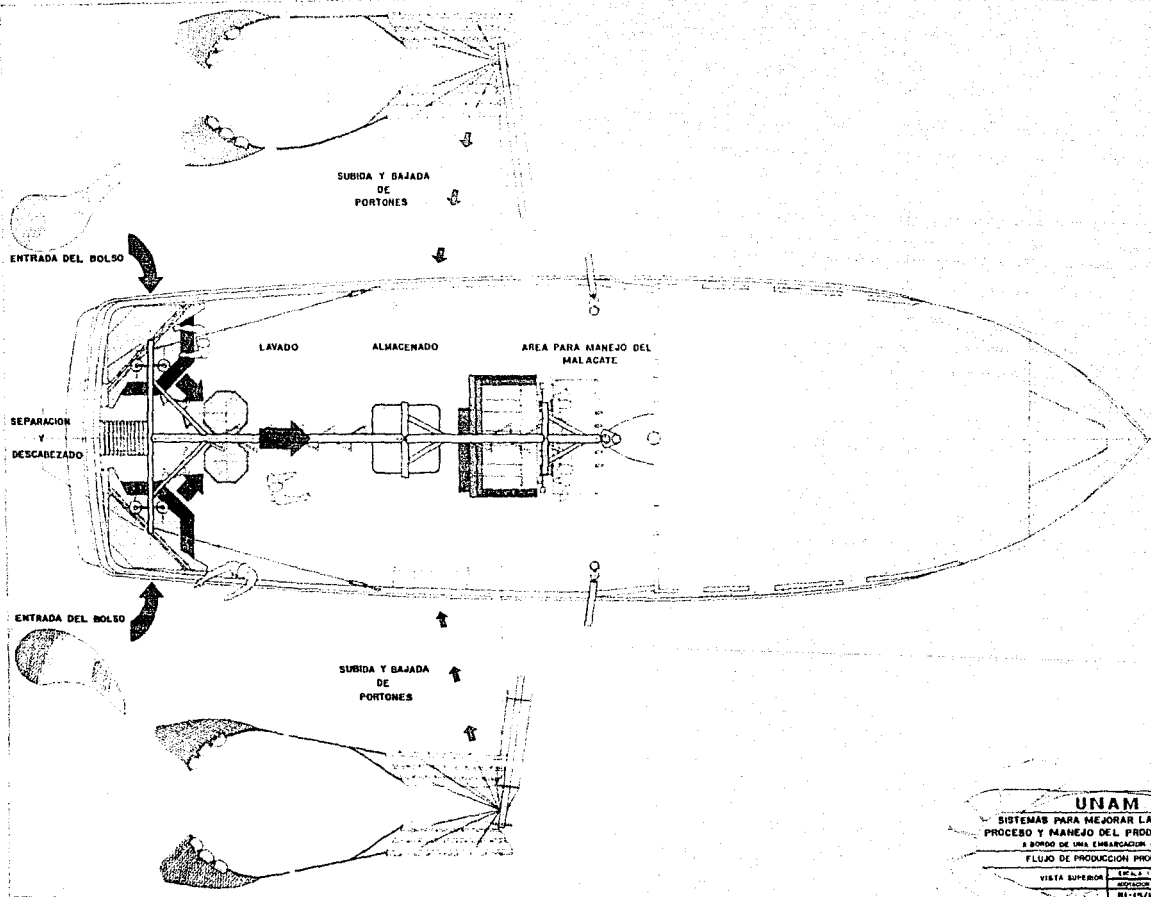


BAJO CUBIERTA



UNAM
 SISTEMAS PARA MEJORAR LA RECEPCION,
 PROCESO Y MANEJO DEL PRODUCTO
 A BORDO DE UNA EMBARCACION CAMARONERA
 INSTALACION DE LOS SISTEMAS
 VISTA SUPERIOR

ENCUAD. 01
ACCIONES
DI-14/15



UNAM

SISTEMAS PARA MEJORAR LA RECEPCION,
 PROCESO Y MANEJO DEL PRODUCTO
 EN BORDO DE UNA EMERSONIAN GUANAMERA

FLUJO DE PRODUCCION PROPUESTO

VISTA SUPERIOR TERCERA VISTA
 EQUIS EQUIS

81-15/15

MATERIALES Y COSTOS

Junio de 1987

MODIFICACION AL SISTEMA DE ABROLADURA

MATERIAL	CANTIDAD	COSTO
- Tubo ced. 30 de 5 plg. de 0	3.5 m.	95 250.00
- Tubo ced. 00 de 3 plg. de 0	6.0 m.	87 273.00
- Placa metálica de 1/16 plg.	4.0 m.	275 753.00
	subtotal :	458 275.00

SISTEMA DE RECEPCIONES

MATERIAL	CANTIDAD	COSTO
- Triplay marino de 4'x6'x6 mm.	1 1/2 hojas	27 000.00
- Resina virgen	50 Kgs.	93 000.00
- Catalizador	1.0 Kgs.	3 400.00
- Monómero	15 Kgs.	32 099.00
- Cobalto	1.0 Kgs.	5 100.00
- Colchoneta (fibra de vidrio)	15 Kgs.	56 100.00
- Petatillo (fibra de vidrio)	10 Kgs.	16 000.00
- Plastibond (azul)	1.0 galón	24 400.00
- Pigmento negro	1.0 Kgs.	3 500.00
- Pigmento blanco	1.0 Kgs.	4 400.00
- Pigmento azul	1.0 Kgs.	4 400.00
- Polish	1.0 Kgs.	5 300.00
- Cera no. 5	1.0 lata	3 200.00
- Separador	1.0 Kgs.	1 500.00
- Thiner no. 11	2.0 galones	4 800.00
- Líquid de agua no. 200	5.0 piezas	1 100.00
- Líquid de agua no. 400	5.0 piezas	1 100.00
- Tinta blanca	1.0 Kgs.	1 840.00
- Placa gris	1.0 Kgs.	2 700.00
- Tapa P. A. 1 X 1 1/2 plg.	1.0 pieza	30 000.00
	subtotal:	351 739.00

SISTEMA DE LAVADO

MATERIAL	CANTIDAD	COSTO
- Triplay marino de 4'x8'x6 mm.	2 hojas	36 000.00
- Resina virgen	50 Kgs.	93 000.00
- Catalizador	1.0 Kgs.	3 600.00
- Monómero	15 Kgs.	32 099.00
- Cobalto	1.0 Kgs.	5 100.00
- Celchoneta (fibra de vidrio)	15 Kgs.	56 100.00
- Petatillo (fibra de vidrio)	10 Kgs.	46 000.00
- Flestibond (azul)	1.0 galón	24 400.00
- Pigmento negro	1.0 Kgs.	3 500.00
- Pigmento blanco	1.0 Kgs.	4 400.00
- Pigmento azul	1.0 Kgs.	4 400.00
- Polish	1.0 Kgs.	5 300.00
- Cera no. 5	1.0 lata	3 200.00
- Separador	1.0 Kgs.	1 500.00
- Thiner no. 11	2.0 galones	1 800.00
- Lija de agua no. 200	5.0 pliegos	1 100.00
- Lija de agua no. 400	5.0 pliegos	1 100.00
- Talco blanco	3.0 Kgs.	1 440.00
- Plaste gris	1.0 Kgs.	3 700.00
- Tubo galvanizado de 2 plg. de 0	20.0 m.	93 484.00
- Perfil angular de 1"x1"x1/8 mm.	12.0 m.	18 000.00
- 'T' galvanizada de 2 plg. de 0	3 piezas	23 259.00
- 'T' reductora de 2 plg. a 3/4 de plg.	1 pieza	7 564.00
- Válvula de retención de 2 plg.	1 pieza	95 000.00
- Tubo galvanizado de 3/4 de plg.	5.0 m.	7 710.00
- Coco galvanizado de 3/4 de plg.	2 piezas	1 300.00
- 'T' galvanizada de 3/4 de plg.	2 piezas	2 100.00
- Manguera reforzada de 3/4 de plg.	4.0 m.	42 244.00
- Válvula de compuerta de 2 plg.	2 piezas	74 000.00
- Abrazadera ajustable no. 34	3 piezas	3 250.00
- Armellas cónicas de 1 1/2 de 100.	16 piezas	2 200.00
- Bomba centrífuga de 2 plg.	1 pieza	316 000.00
	Subtotal:	1 017 850.00

MODIFICACION A LA POSICION DE OPERACION DEL MALACATE

MATERIAL	CANTIDAD	COSTO
- Eje de acero al carbono A-36 de 2.5 plg. de Ø y una longitud de 3 850 mm.	1 pieza	129 375.00
- Chumacera de contacto rodante de 2.5 plg. de diámetro.	3 piezas	187 500.00
- Cadena ANSI-100 de manguitos de dos hileras.	2.30 m.	196 000.00
- Rueda dentada de 18 dientes doble, paso 100.	1 pieza	47 000.00
- Rueda dentada de 35 dientes doble, paso 100.	1 pieza	70 000.00
	Subtotal:	629 875.00
	TOTAL:	2 457 739.00



ANALISIS Y PRUEBAS PARA LOS SISTEMAS

Una vez instalados los sistemas en la embarcación, se iniciará la etapa de pruebas contando con una bitácora en donde se indicarán las actividades y mediciones que se llevarán a cabo, así como el tiempo en que se desarrollarán.

TIERRA

Sistema de arboladura

- Verificar la posición de crucetas.
- Verificar la posición de la pluma.
- Observar entrada y salida de tangones.

Sistema de receptores

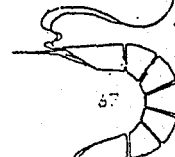
- Se rectificará la ubicación de la recepción del bolso.
- Se revisará la sujeción de los receptores.
- Se revisará el ensamble de ambas piezas.

Sistema de lavado

- Se rectificará la posición del sistema de lavado.
- Se revisará la ubicación de tubería.
- Se probará el funcionamiento de la bomba, así como la entrada del agua.
- Se revisará el drenado del mismo, procurando mantener el nivel adecuado del agua.
- Se revisará el funcionamiento de válvulas.

Modificación a la posición de operación del malacate

- Rectificar la posición del malacate y sus dimensiones.
- Verificar el acceso para la tercera cruceta auxiliar.
- Revisar las transmisiones, su accionamiento y el acceso a ella.



ALTAMAR

Con el personal debidamente capacitado y con experiencia en el ramo marítimo pesquero, se llevará a cabo el siguiente programa de trabajo:

Sistema de arboladura

- Bajar los tangones a su posición de trabajo y subir los portones a ellos con la ayuda del malacate y la cruzeta auxiliar intermedia. Se hará la maniobra inversa y se revisará en ambos casos la facilidad de esta operación.
- Observar el comportamiento de la cruzeta mayor y de los tirantes laterales ('vientos') en el momento de subir el producto.
- Analizar el acceso a la tercera cruzeta en el momento de operar con el malacate y verificar su operatividad.

Sistema de receptores

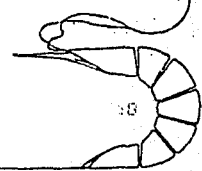
- Se desmontarán los sistemas de receptores para verificar el tiempo de recuperación de las áreas que éstos ocupan.
- Se medirá el volumen del producto capturado y su relación con el sistema de receptores.
- Se pesará el producto y se vigilará el comportamiento de los receptores en el momento de soportarlo.
- Se medirá el tiempo de cascabeleo del camarón y de la separación de la fauna de acompañamiento.
- Se analizará la comodidad para realizar las actividades anteriores.

Sistema de lavado

- El producto capturado se depositará en la tina de lavado observando el nivel de agua de la misma.
- A diferente lapso de tiempo se revisará el producto y se verificará su limpieza y constitución.
- Se verificará la capacidad total de lavado y el tiempo en que se logra hacerlo.
- Se analizará el movimiento del producto dentro de las boletas de caño de red al estar operando el sistema.

Modificación a la posición de operación

- En general se observará el funcionamiento de la transmisión, la distribución de pesos y cables, toda la conexión y seguridad en la

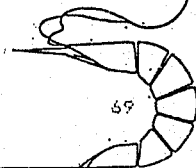


operación.

- Se verificará la posición del trinquete del malacate al estar operando en su nueva dirección de giro.

- Analizar el esfuerzo que se realiza al adujar el cable de arrastre apoyándose en la nueva posición de los tinteros.

Finalmente con los resultados de esta etapa de pruebas se procederá a evaluar el proyecto, sugiriendo las modificaciones necesarias y en caso dado se propondrá un plan de producción masiva para las embarcaciones del sector comercial.



El incursionar en un proyecto de esta naturaleza y el haber aplicado los conocimientos adquiridos a lo largo de los estudios, implica grandes satisfacciones por razones desde familiares hasta profesionales, dentro de las cuales la que se considera como una de las más importantes, es la de haber planteado uno de los tantos problemas y necesidades que se presentan en nuestro país en un sector poco analizado desde el punto de vista del Diseño Industrial como lo es la Pesca.

Las propuestas que se hacen en este trabajo no pretenden hacer grandes cambios ni revolucionar los sistemas actuales de producción pesquera, pero sí el de aportar de manera concreta sistemas y equipo que ayuden a hacer de este trabajo una tarea fácil y cómoda, agilizando al mismo tiempo el proceso de producción.

Se está consciente que el gran problema que se enfrenta cuando se plantean cambios en esta área es el escepticismo de los mismos pescadores, causada según mi opinión, por la poca participación de proyectos para mejorar las condiciones de la pesca en general, convirtiéndose en un trabajo tradicional que poco a poco se hace obsoleto de acuerdo a la evolución que están marcando nuestras propias necesidades. Pero también se está seguro que si esto como cualquier otra sugerencia que se hiciera demostrara resultados positivos tanto en la operación como en la producción de esta actividad, los trabajadores del ramo no solamente aceptarían, sino que apoyarían las propuestas con el fin de mejorar su situación.

Por lo anterior se espera haber cumplido con los objetivos planteados, pues así el Diseño Industrial habrá dado uno de los primeros motivos de confianza en una de las principales áreas productivas de México y al mismo tiempo se habrá solucionado uno de los problemas en el campo de producción de nuestro país.

Por otro lado, se espera que el trabajo que se presenta despierte el interés de los compañeros profesionistas por conocer más de cerca este sector y aplicar sus conocimientos, lo que indudablemente sería de gran ayuda para la pesca del país, por lo cual se hacen las siguientes recomendaciones:

- Analizar detalladamente la maquinaria pesquera que se emplea en la extracción de camarón, principalmente el molacate, donde se puede observar una serie de problemas que van desde el mantenimiento hasta su operación.

- Estudiar las posibilidades del aprovechamiento integral de la fauna de acompañamiento y cabeza de camarón que actualmente se desecha, con el objetivo de proponer el equipo adecuado para realizarlo en la misma embarcación.

- Realizar un estudio de los elementos auxiliares que utilizan para la manipulación (poleas, pasadores, portabolsa, etc.) con el fin de determinar si son los adecuados, y en caso contrario hacer las propuestas convenientes.

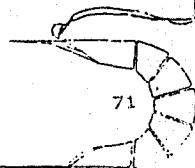
- Se considera que se puede proponer algún sistema adecuado para el cerrado de los bolsos, pues algunas veces, cuando no se hace correctamente el uso de la Jareta se cierra el cabo y ocasiona dificultades para que el producto llegue de los redes.

- Estudiar y analizar la distribución de las partes, equipos y accesorios que emplean dentro de la operación de la extracción.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Estudiar la posición de trabajo del capitán y su relación con la distribución del equipo de navegación y pesca dentro del puente de mando, ya que frecuentemente se quejan de estar en posición incómoda para operar.

- Realizar investigación de campo para los estudios y análisis pertinentes, pues de esta manera se obtendrá información fresca y directa, además de que ayudará al mismo investigador a tener mejores elementos de criterio en el momento de hacer sus conclusiones.



RONSIEFE, GUI

Teoría y Práctica del Diseño Industrial
Barcelona, España, Editorial Gustavo Gili
1978, 254 pp.

CRONEY, JOHN

Antropometría para Diseñadores
Barcelona, España, Editorial Gustavo Gili
1973, 173 pp.

EGEA GIL, PEDRO

Mecanismos Hidráulicos
Barcelona, España, Editorial Gustavo Gili
Tercera Edición, 1980, 188 pp.

FITZGERALD, ROBERT W.

Resistencia de materiales
México, D.F., Editorial Fondo Educativo Interamericano
1970, 447 pp.

GILES V., RONALD

Mecánica de los Fluidos e Hidráulica
México, D.F., Editorial McGraw-Hill
Segunda Edición, 273 pp.

MC CORMICK, ERNEST J.

Ergonomía, Factores Humanos en Ingeniería y Diseño
Barcelona, España, Editorial Gustavo Gili
1970, 461 pp.

SPOTTS M., F.

Proyecto de Elementos de Máquinas
Barcelona, España. Editorial Reverté
1979. 683 pp.

TREJO C., ANTONIO

La Técnica del Moldeo Manual con Fibra de Vidrio
México, D.F., Editorial ATC
Primera Edición, 1983, 224 pp.

CALCULOS

DETERMINACION DE LA BOMBA EN EL SISTEMA DE LAVADO

1.- Area de un octágono

$$A=(4.828)(L)^2$$

$$A=(4.828)(0.35)^2 = 0.5914 \text{ m}^2$$

2.- Volúmen de agua en cada sección

$$V=(A)(h)$$

$$V=(0.5914)(0.35) = 0.2070 \text{ m}^3$$

3.- Volúmen total

$$2 \text{ tinas: } V_t = (0.2070)(2) = 0.4140 \text{ m}^3$$

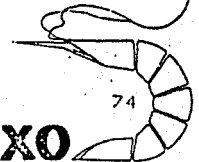
4.- Peso total del agua

$$P_t = (V_t)(P_e)$$

$$P_t = (0.414)(1025) = 424.35 \text{ Kgf.}$$

5.- Velocidad de salida del agua

$$V_s = \sqrt{2 \times (P_t / h)} = \sqrt{2 \times (424.35 / 6.67)} = 3.57 \text{ m/seg.}$$



6.- Flujo de agua de salida

Tubería de salida de 2 1/4 plg. = 5.715 cm.

$$Q = (\text{Area})(\text{Velocidad}) = \left[\frac{\pi}{4} (D)^2 \right] (\text{Velocidad})$$

$$Q = \left[\frac{\pi}{4} (0.05715)^2 \right] / 4 (3.57) = (9.1577) (10)^{-3} \text{ m}^3 / \text{seg.}$$

$$Q = 0.549 \text{ m}^3 / \text{min.} = 549 \text{ litros/minuto}$$

7.- Pérdidas por fricción en el sistema de tubería

Bajo cubierta:

Pérdidas primarias (tramos rectos). Desde el cuarto de máquinas a popa son aproximadamente 12 m. de tubería de 2 plg. de diámetro. de acuerdo a las tablas las pérdidas son 3.49 pies \approx 2.56 m.

Pérdidas secundarias (codos y entradas bruscas de agua). Bajo cubierta son dos cambios de dirección, por lo tanto tenemos pérdidas de \approx 1 m.

Sobre cubierta:

Pérdidas primarias (tramos rectos). Con tubería de 3/4 plg. y con una longitud de 3 m. se tienen pérdidas de 5.65 pies que equivalen \approx a 1.72 m.

Pérdidas secundarias (tramos curvos). Se tienen 3 cambios de dirección de fluido, por lo tanto para esta tubería se tiene una pérdida de 16.40 pies \approx 5 m.

Nota.- Consultado en el manual de fricción de tubería "Hydraulic Institute".

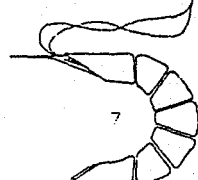
$$\text{Pérdida total} = 2.56 + 1.0 + 1.72 + 5 = 10.28 \text{ m.}$$

8.- Ecuación de la conservación de la energía

$$\text{Energía (1)} + \text{Energía añadida} - \text{Energía perdida} = \text{Energía (2)}$$

Ecuación de Bernoulli

$$\frac{P_1}{\rho g} + \frac{V_1^2}{2g} + Z_1 = \frac{P_2}{\rho g} + \frac{V_2^2}{2g} + Z_2 + h_f$$



Donde:

$$\left[\frac{P}{W} + \left(\frac{V}{2g} \right) + (Z_1) \right] + H_a - H_p = \frac{P}{W} + \frac{V^2}{2g} + Z_2$$

V2.- Velocidad promedio de entrada del fluido.

H_p.- Energía perdida.

H_a.- Energía que se debe añadir.

Z₂-Z₁.- Diferencia de alturas

g.- Aceleración debido a la fuerza de gravedad.

Velocidad promedio de entrada

Como se tiene un flujo de salida de agua que se tiene que satisfacer para conservar siempre un mismo nivel, y utilizando tubería para la entrada de 3/4 plg. = 1.59 cm. de diámetro, entonces teniendo 4 entradas el flujo de agua por cada canal será de:

$$Q_{\text{canal}} = (9.15778)(10)^{-3} / (4) = (2.2894)(10)^{-3} \text{ m}^3/\text{seg.}$$

$$Q = (V)(A)$$

$$V = (Q)/(A) = (2.2894)(10)^{-3} / \left(\frac{\pi}{4} (0.01905)^2 \right) = 8.03 \text{ m/seg.}$$

Se sustituye en la ecuación de Bernoulli para saber la cantidad de energía que se tiene que añadir:

$$H_a = 2.5 + \left[\frac{(8.03)^2}{(2)(9.81)} \right] + 10.34 = 16.12 \text{ m.}$$

9.- Potencia de la bomba

$$P_{\text{bomba}} = \left(\frac{\gamma}{75} \right) (Q)(H) = \left(\frac{1025}{75} \right) (9.15778)(10)^{-3} (16.12) / (75)$$

$$P_{\text{bomba}} = 2.01 \text{ C.V.}$$

10.- Potencia real de la bomba

$$\text{Potencia real} = \text{Potencia ideal} / \text{Eficiencia}$$

Se estima que la eficiencia de la bomba será de un 75% de su capacidad. Por lo tanto:

$$\text{Potencia real} = 2.01 / 0.75 = 2.68 \text{ C.V.}$$

Se requiere una bomba comercial de por lo menos 3 H.P.

11.- Velocidad del flujo a la entrada de la tina

Tenemos un flujo total (Qt) de: $(9.15778)(10)^{-3} \text{ m}^3/\text{seg.}$

En la primera distribución ("T") tendrá: $(4.57889)(10)^{-3} \text{ m}^3/\text{seg.}$

de: Teniendo una tubería de 3/4 plg. = 1.905 cm. de diámetro, tendremos una velocidad

$$V=(Q)/(A)=[(4.5788)(10)^{-3} \text{ m}^3/\text{seg.}]/[\pi(0.019)^2/(4)]$$

$$V= 16.06 \text{ m/seg.}$$

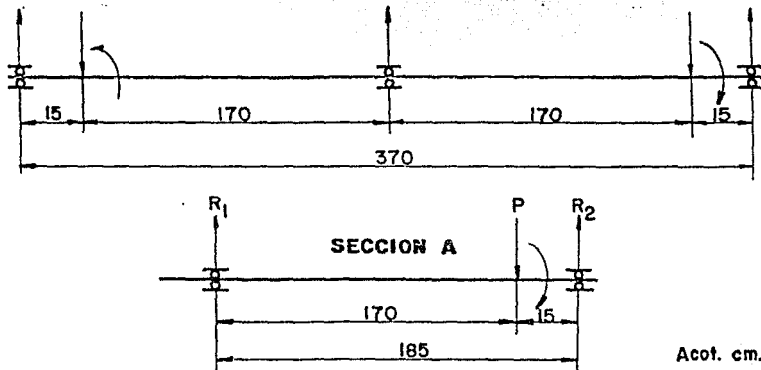
En la segunda distribución ("T") tendrá: $(2.28944)(10)^{-3} \text{ m}^3/\text{seg.}$

Teniendo una tubería de 3/4 plg. = 1.905 cm., tendremos una velocidad de:

$$V=[(2.2894)(10)^{-3}]/[\pi(0.019)^2/(4)]= 8.07 \text{ m/seg.}$$

La velocidad de salida de lavado. sin tomar en cuenta la presión hidrostática y la fricción con el fluido será de : 8.0 m/seg.

DETERMINACION DE LAS DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DEL EJE ADICIONAL



Datos auxiliares (Cadena)

A.- Potencia de cálculo (Nc)

$$Nc = 31,5 \text{ H.P.}$$

B.- Velocidad de la cadena (V.cad.)

$$V.cad. = (16)(31,75)(207)/60\ 000 = 1,97 \text{ m/seg.}$$

C.- Esfuerzo periférico de cálculo (Pc)

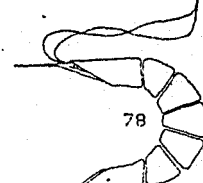
$$Pc = (75)(31,5)/(1,97) = 1129,23 \text{ kgf.}$$

CALCULO DEL EJE (SECCION 'A')

1.- Determinación de cargas que actúan sobre los arboles.

Esfuerzo flexor.-

$$R = Pc \cdot (2) \cdot (1/p) \cdot (1/2)$$



Donde:

- Pc.- Esfuerzo periférico de cálculo = 1199.23 Kgf.
- Kp.- Coeficiente de posición = 2.0 (≈ 40 grados).
- q.- Peso unitario de la cadena = 3.8 Kgf/m. (cadena ANSI-100)
- A.- Distancia entre ejes ≈ 0.96 m.

Sustituimos:

$$R = (1199.23)(2)(2.0)(3.8)(0.96) = 1213.02 \text{ Kgf.}$$

2.- Determinación del momento de torsión

$$M_t = (71.620)(N_c/n)$$

$$M_t = (71.620)(31.5/207) = 10.898.69 \text{ Kgf.cm.}$$

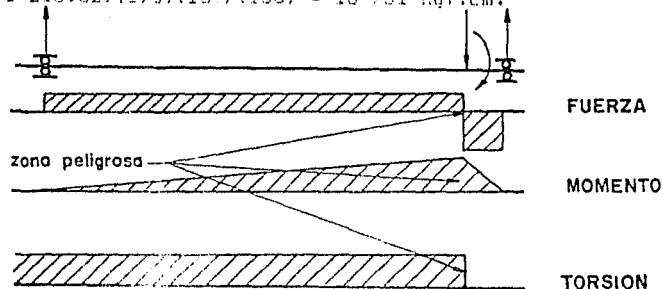
3.- Determinación de los momentos de flexión en la sección peligrosa

$$R_1 = V_1 = (P)(b)/(l) = (1213.02)(15)/(185) = 98.42 \text{ Kgf.}$$

$$R_2 = V_2 = (P)(a)/(l) = (1213.02)(170)/(185) = 1.115.40 \text{ Kgf.}$$

$$M_{.máx.} \text{ (en el punto de la carga)} = (P)(a)(b)/(l)$$

$$M_{.máx.} = (1.213.02)(170)(15)/(185) = 16.731 \text{ Kgf.cm.}$$



En base a esto se determina su diámetro.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

4.- Determinación del momento de flexión equivalente

$$M_{\text{equ.}} = \sqrt{(M.\text{flex.})^2 + (0.75)(M_t)^2}$$

$$M_{\text{equ.}} = \sqrt{(16\ 731)^2 + (0.75)(10\ 308.69)^2}$$

$$M_{\text{equ.}} = 19\ 209.72 \text{ Kgf.cm.}$$

5.- Determinación del diámetro de la zona peligrosa.

$$d = \sqrt[3]{(M_{\text{equ.}})/(0.1)(\zeta_{\text{adm.flex.}})}$$

De acuerdo al acero utilizado (A-36) el $\zeta_{\text{adm.flex.}}$ es $\approx 700 \text{ Kgf/cm}^2$

$$d = \sqrt[3]{(19\ 209.72)/(0.1)(700)} = 6.49 \text{ cm.} \approx 2.5 \text{ plg.}$$

6.- Determinación de la chaveta.

Para diámetros de 55 mm. a 65 mm. se recomiendan chavetas con las siguientes características:

$$\begin{aligned} b &= 18 \text{ mm.} \\ h &= 11 \text{ mm.} \\ t &= 5.5 \text{ mm.} \end{aligned}$$

Longitud de trabajo de la chaveta prismática:

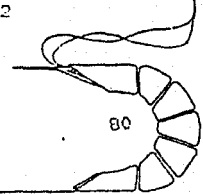
$$L_{tr.} \geq (4)(M_t)/(d)(h)(\zeta_{\text{adm.ablast.}})$$

Eligiendo el cubo de acero, se tiene que el $\zeta_{\text{adm.ablast.}} = 1\ 000$ a $1\ 200 \text{ Kgf/cm}^2$

$$\text{Así: } L_{tr.} \geq (4)(10\ 308.69)/(6.75)(11)(1\ 000) = 5.57 \text{ cm} = 56.7 \text{ mm.}$$

Para chavetas de extremos redondeados:

$$\text{Longitud de la chaveta } (L_{tr.}) = L_{tr.} + 6$$



Así: $L_c = 56.7 + 10 = 74.7 \text{ mm.}$

Se deja chaveta estandarizada de extremos redondos con $l_c = 75 \text{ mm.}$

7.- Determinación del grado real de seguridad desde el punto de vista de resistencia mecánica en las secciones peligrosas.

$$n_s = \sqrt{(n_b)^2 + (n_t)^2} / \sqrt{(n_b)^2 + (n_t)^2}$$

n_s .- Grado de seguridad total. Con ≈ 1.5 se considera que la resistencia mecánica del árbol es suficiente. Con ≥ 2.5 se considera que no es necesario verificar el árbol a la rigidez.

n_b .- Grado de seguridad tomando en cuenta solo la flexión.

n_t .- Grado de seguridad tomando en cuenta solo la torsión.

7.1.- Grado de seguridad por flexión.

$$n_b = (\sigma_{-1}) / [K_f (K_b / \sigma_b) (\sigma_w) + (\psi_b) (\sigma_m)]$$

Donde:

σ_{-1} .- Límite de resistencia del material del árbol a un ciclo simétrico de carga; para aceros al carbono $\sigma_{-1} \approx (0.43)(\sigma_v)$

$$\sigma_{-1} \approx (0.43)(62) = 26.66 \text{ Kgf/mm}^2 = 2666 \text{ Kgf/cm}^2$$

ψ_b .- Factor de ecualización de tensiones normales (tablas) = 0.75

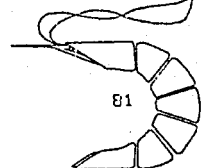
K_f .- Coeficiente efectivo de concentraciones de tensiones por ranuras (tablas) = 1.35.

σ_w .- Amplitud del ciclo de tensiones normales

$$\sigma_w = \text{flex} = (M \cdot \text{flex}) / I$$

$$\approx \frac{4 \cdot \pi \cdot 10^7 \cdot 200 \cdot 10^3 \cdot 10^3}{10^8} = 8000 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\approx \frac{4 \cdot \pi \cdot 10^7 \cdot 100 \cdot 10^3 \cdot 10^3}{10^8} = 4000 \text{ Kg/cm}^2$$



$$W = 22.5151 \text{ . Entonces: } \sigma_w = (16731)/(22.5151) = 743.10$$

Sustituimos:

$$n_\sigma = (2.666)/[(1.85/0.77625)(743.10) + (0)] \text{ Carga axial}$$

$$n = 1.687$$

7.2.- Grado de seguridad por torsión.

$$n_\tau = (\tau_{-1})/[(K_\tau/\psi_\tau)(\tau_w) + (\psi_\tau)(\tau_m)]$$

Donde:

τ_{-1} .- Límite de resistencia del material del árbol a un ciclo simétrico de carga de torsión.

$$\tau_{-1} \approx (0.58)(\sigma_{-1})$$

$$\tau_{-1} \approx (0.58)(26.66) = 15.463 \text{ Kg/mm}^2 = 1546.3 \text{ Kg/cm}^2$$

ψ_τ .- Factor de escala de tensiones tangenciales (tablas) = 0.66625

K_τ .- Coeficiente efectivo de concentración de tensiones tangenciales = 1.55

τ_w y τ_m .- Promedio de las tensiones tangenciales.

$$\tau_w = \tau_m = \tau_{\text{máx.}}/2 = Mt/(2)(Wpn)$$

$$Wpn \approx (\pi)(d)^3/(16) - [(b)(t)(d-b)/(2)(6.35)] = 47.65$$

$$\tau_w = (10\ 398.69)/(2)(47.65) = 114.36 \text{ Kg/cm}^2$$

Sustituimos:

$$n_\tau = (1546.3)/[(1.55/0.66625)(114.36) + (0.66625)(114.36)]$$

$$n_\tau = 5.57 \quad (\text{Para aceros al carbono } \psi_\tau = 0.10)$$

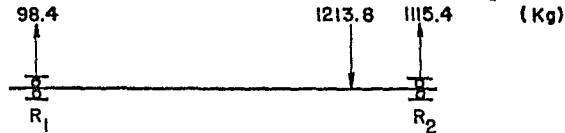
Finalmente sustituimos en el grado de seguridad total (ns):

$$n = \sqrt{1.687 \cdot 5.57} = 3.07$$

$n_s = 1.6414$

Se considera que la resistencia mecánica es suficiente

8.- Cálculo de cojinetes de contacto rodante para la sección 'A'.



Se eligen cojinetes de bolas de carga radial, y se tiene los siguientes datos:

$n = 207$ r.p.m.

$R_1 = 98.42$ Kg.

$R_2 = 1115.40$ Kg.

Longevidad nominal de los cojinetes $H_s = 7500$ horas.

Carga no uniforme con choques moderados

Temperatura de trabajo $T \approx 50$ °C

Giran los aros internos de los cojinetes

8.1.- Determinación de la carga equivalente.

Sección B (Kg) = 1213.8 Kg

Dando:

K_1 .- Coeficiente que toma en cuenta la influencia de rotación del eje y de la carga, con respecto al eje de los cojinetes. En este caso $= 1.0$

R.- Carga radial. Para cojinete izquierdo = 98.4 Kgf. Y para cojinete derecho = 1115.4 Kgf.

Q.- Carga axial = 0.0 Kgf.

Kr.- Coeficiente de conversión de carga axial a radial y toma en cuenta ambas cargas sobre la longevidad del cojinete. En este caso = 1.5

K_d.- Coeficiente dinámico o de seguridad, toma en cuenta la dinámica de las cargas sobre la longevidad. En este caso = 1.8

Kt.- Coeficiente de condiciones de temperatura. En este caso = 1.0

Sustituimos:

Cojinete izquierdo.- $Pequ. = [(1)(98.42) + (1.5)(0)] (1.8)(1)$

$Pequ. = 177.156 \text{ Kgf.}$

Cojinete derecho.- $Pequ. = [(1)(1115.40) + (1.5)(0)] (1)(1)$

$Pequ. = 2007.72 \text{ Kgf.}$

8.2.- Coeficiente de capacidad de trabajo

$Cnec. = (Pequ.) \left[\frac{(n)}{(Hs)} \right]$

Cojinete izquierdo.- $Cnec. = (177.156) \left[\frac{(207)}{(7500)} \right]$ 0.3

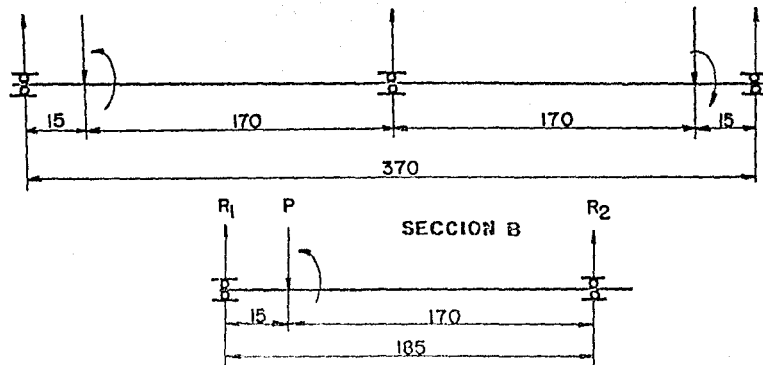
$Cnec. = 12394.55$

Cojinete derecho.- $Cnec. = (2007.72) \left[\frac{(207)}{(7500)} \right]$ 0.3

$Cnec. = 144546.38$

En base al diámetro del muñón y del Cnec. (cumpliendo $C \geq Cnec.$), se va a las tablas y se elige el rodamiento correspondiente.

CÁLCULO DEL EJE (SECCION "B")



Datos auxiliares (cadena)

A.- Potencia de cálculo (Nc).

$$Nc = 31.5 \text{ H.P.}$$

B.- Velocidad de la cadena (Vcad.) con $n=401$ r.p.m.

$$V_{cad.} = (Z1)(D)(n)/(60)(1000) = (19)(31.75)(401)/60\ 000$$

$$V_{cad.} = 3.82 \text{ m/seg.}$$

C.- Esfuerzo periférico de cálculo (Pc).

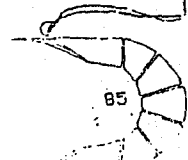
$$Pc = (75)(31.5)/3.82 = 618.05 \text{ Kg.}$$

Cálculo del eje.

1.- Determinación de cargas que actúan sobre los árboles.

Esfuerzo flexor.-

$$F = Pc(D)(1/2)(a)(A)$$



$$R = (619.45) + (20)(1)(31.8) = 2.410 \text{ Kgf.}$$

2.- Determinación del momento de torsión.

$$M_t = (71.620)(N)/(n) = (71.620)(31.5)/(1401) = 1.626 \text{ Kgf.cm.}$$

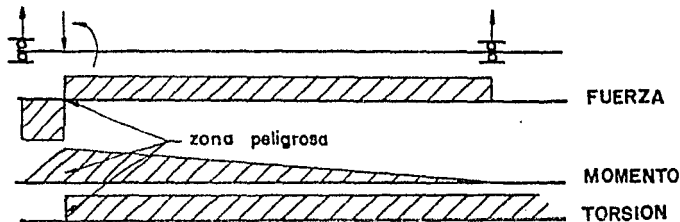
3.- Determinación de los momentos de flexión en la sección peligrosa.

$$R_1 = V_1 = (P)(b)/(l) = (636.27)(170)/(185) = 585.14 \text{ Kgf.}$$

$$R_2 = V_2 = (P)(a)/(l) = (636.27)(15)/(185) = 51.58 \text{ Kgf.}$$

$$M_{\text{Máx.}} \text{ (en el punto de la carga)} = (P)(a)(b)/(l)$$

$$M_{\text{Máx.}} = (636.27)(15)(170)/(185) = 8.777.1 \text{ Kgf.cm.}$$



En base a estos diagramas se localiza la sección peligrosa y se determina su diámetro.

4.- Determinación del momento de flexión equivalente.

$$M_{\text{equ.}} = \sqrt{(M_{\text{flex.}})^2 + (0.75)(M_t)^2}$$

$$M_{\text{equ.}} = \sqrt{(8.777.1)^2 + (0.75)(1.626)^2}$$

$$M_{\text{equ.}} = 10.039.74 \text{ Kgf.cm.}$$

5.- Determinación del diámetro de la zona peligrosa

$$d = \sqrt[3]{(M_{equ.}) / (0.1) (\sigma_{adm. flex.})}$$

$$d = \sqrt[3]{(10\ 038.74) / (0.1) (700)} = 5.23 \text{ cm} \approx 2 \text{ pulg.}$$

6.- Determinación de la chaveta.

Para diámetros de 48 mm. a 75 mm. se recomiendan chavetas con las siguientes características:

$$\begin{aligned} b &= 16 \text{ mm.} \\ h &= 10 \text{ mm.} \\ t &= 5 \text{ mm.} \end{aligned}$$

Longitud de trabajo de la chaveta prismática:

$$L_{tr} \cong (4) (M_t) / (d) (h) (\sigma_{adm. aplast.})$$

Elijiendo cubos de acero el $\sigma_{adm. aplast.} = 1\ 000$ a $1\ 200 \text{ Kg/cm}^2$

$$L_{tr} \cong (4) (5\ 626) / (5.2) (1.0) (1\ 100) = 3.93 \text{ cm.}$$

Para chavetas de extremos redondos:

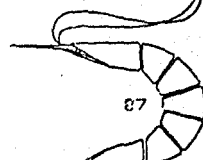
$$L_c = L_{tr} + b$$

$$L_c = 3.93 + 1.6 = 5.53 \text{ cm.} = 55.3 \text{ mm.}$$

Se deja chaveta estandarizada de extremos redondos con $L_c = 55 \text{ mm.}$

7.- Determinación del grado real de seguridad desde el punto de vista de resistencia mecánica en las secciones peligrosas.

$$n_s = \sqrt{(\ln \sigma_1)^2 + (\ln \sigma_2)^2 / (\ln \sigma_3)^2 + (\ln \sigma_4)^2}$$



7.1.- Grado de seguridad por flexión.

$$n_z = (\sigma - 1) / [(K_\sigma / \psi_\sigma)(\sigma_w) + (\psi_\sigma)(\sigma_m)]$$

$$\sigma - 1 \approx (0.43)(\sigma_v) = (0.43)(62) = 26.58 \text{ Kg/cm}^2 = 2.666 \text{ Kg/cm}^2$$

ψ_σ = Factor de escalas de tensiones normales (tablas) = 0.805

K_σ = Coeficiente efectivo de concentraciones de tensiones normales (tablas) = 1.525

σ_w = Amplitud del ciclo de tensiones normales = $\sigma_{flex.} = 725.08 \text{ Kg/cm}^2$

Sustituimos:

$$n_z = (2.666) / [(1.525/0.805)(725) + (0)] \quad \text{no hay carga axial.}$$

$$n_z = 1.9408$$

7.2.- Grado de seguridad por torsión.

$$n_\tau = (\tau - 1) / [(K_\tau / \psi_\tau)(\tau_w) + (\psi_\tau)(\tau_m)]$$

$\tau - 1$ = Límite de resistencia del material del árbol a un ciclo simétrico de carga de torsión.

$$\tau - 1 \approx (0.58)(\sigma - 1) = (0.58)(2.666) = 1.546.3 \text{ Kg/cm}^2$$

ψ_τ = Factor de escala de tensiones tangenciales (tablas) = 0.695

K_τ = Coeficiente efectivo de concentración de tensiones tangenciales (tablas) = 1.425

$\tau_w = \tau_m$ = Promedio de las tensiones tangenciales = 108.57 Kg/cm^2

Sustituimos:

$$n_\tau = (1.546.3) / [(1.425/0.695)(108.57) + (0.10)(108.57)] = 6.623$$

Finalmente sustituimos en la ecuación inicial:

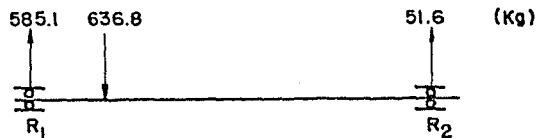
$$n_s = \sqrt{(n_z)^2 + (n_\tau)^2} / (n_z) + (n_\tau)$$

$$n_s = \sqrt{\frac{1.2409 \cdot (1.8311)^2}{(1.2409 \cdot 1.8311)^2}}$$

$$n_s = 1.86$$

Se considera que la resistencia mecánica del árbol en esta sección es suficiente.

8.- Cálculo de los cojinetes de contacto rodante (sección "B").



Datos:

$$n = 207 \text{ r.p.m.}$$

$$R_1 = 585.15 \text{ Kgf.}$$

$$R_2 = 51.59 \text{ Kgf.}$$

Longevidad nominal de los cojinetes $H_n = 7\ 500$ horas

Carga con choques moderados, carga no uniforme.

Temperatura de trabajo $T = 50$ °C

Giran los aros internos de los cojinetes

8.1.- Determinación de la carga equivalente.

$$P_{\text{equ.}} = [K_a](R) + (K_f)(Q) + (K_2)(R_2) + (K_3)$$

Donde:

K_a .- Coeficiente que toma en cuenta la influencia de rotación del aro interior sobre la longevidad del cojinete. En este caso = 1.0

R. - Carga radial. Para el cojinete izquierdo $R = 535.14$ Kg.
cojinete derecho = 51.8 kgf..

K_r - Coeficiente de concentración de esfuerzos radial y axial en cuenta de las cargas sobre la longitud del cojinete. En este caso = 1.5

Q = Carga axial = 0

K_d = Coeficiente dinámico de seguridad, toma en cuenta la dinámica de las cargas sobre la longevidad. En este caso = 1.8

K_t = Coeficiente de condiciones de temperatura. En este caso = 1.0

Sustituimos:

Cojinete izquierdo: $P_{eq} = [(1.0)(535.14) + (1.5)(0)](1.8)(1.0) = 1\ 503.25$ Kgf.

Cojinete derecho: $P_{eq} = [(1.0)(51.58) + (1.5)(0)](1.8)(1.0) = 92.84$ Kgf.

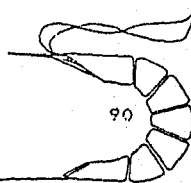
8.2.- Coeficiente de capacidad de trabajo.

$C_{nec} = (P_{eq})^{0.3} [(n)(H_s)]$

Cojinete izquierdo: $C_{nec} = [1\ 503.25]^{0.3} [(207)(7\ 500)] = 75\ 629.98$

Cojinete derecho: $C_{nec} = [92.84]^{0.3} [(207)(7\ 500)] = 3\ 684.12$

En base al diámetro del muñón y de C_{nec}. (cumpliendo $C \geq C_{nec}$) se va a las tablas y se elige el rodamiento correspondiente.



Adujar.- Recoger o estibar, fletados o sueltos, en el buque, sobre o debajo de la cubierta que ocupe poco o lugar.

Arboladura.- Conjunto de celos, masteleros, vergas y perchas de un buque.

Arte de pesca.- Sistema y equipo que se emplea para pescar. En este caso es un sistema de pesca de arrastre de fondo.

Babor.- Banda o lado izquierdo de un buque, mirando de popa a proa.

Bolsos.- Ultima sección de la red donde se concentra todo el producto capturado.

Borda.- Canto superior del costado del buque.

Cobrado.- Operación de subir los equipos de pesca a la cubierta del barco.

Chumacera.- Jaula o soporte de un cojinete.

Catarina.- Rueda metálica dentada que se utiliza para transmisiones por cadena.

Codaste.- Pieza de madera o metal, según la construcción del barco, en que este termina por la popa.

Cruceta.- Especie de cofa colocada en la cabeza de los masteleros.

Cubierta.- Cada uno de los pisos de un barco, particularmente el superior.

Chango.- Pequeña red de pruebas que se utiliza para muestrear la zona.

Escotilla.- Cada una de las aberturas que ponen en comunicación a las diversas cubiertas de un barco para permitir el pasaje de las personas u objetos.

Eslora.- Longitud de un barco medida sobre la cubierta principal desde el codaste a la roda.

Estribor.- Costado derecho del buque, mirando de popa a proa.

Francobordo.- Distancia desde la cubierta de un barco hasta la línea de flotación de máxima carga, medida en el centro de la eslora.

Jareta.- Cabo resistente y flexible, generalmente de poliamida.

Fondo. Lance.- Sistema de operación del arte de pesca en el momento de ser arrastrado por el

Largado.- Operación de bajar las esquilas de pesca al mar para su accionamiento

Molcate.- Maquinaria tipo grúa que consta de tambores horizontales donde el producto molcadero se acomoda. Su accionamiento puede ser mecánico, eléctrico o hidráulico.

Manga.- Ancho del buque.

Mástil.- Palo de una embarcación, para sostener las velas.

Pluma.- Grúa simple de los barcos, que consiste en una sercha o palo articulado en su extremo inferior y sirve para elevar cargas.

Popa.- Parte o extremo posterior del casco de un barco.

Portones.- Elemento del sistema de arrastre del fondo que ayuda a mantener la forma debida de la red en el momento de su operación.

Proa.- Parte delantera del buque en forma de cuña que le sirve para presentar menos resistencia al agua durante su avance.

Roda.- Pieza de madera o metal lo más saliente de la proa del barco.

Tangón.- Batalón abatible que generalmente arman los buques de guerra a sus costados para amarrar las embarcaciones menores. Parte de la arboladura de una embarcación camarónera.

Verduguete.- Tubo metálico que guarda, exteriormente el casco de una embarcación como defensa.

