

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

DISEÑO DE UN EQUIPO LAVADOR Y DESCAMADOR DE PESCADOS VARIOS PARA UNA FÁBRICA DE EQUIPOS DE PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS

Presentado ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela

Por el Bachiller:

Barreto S. José M.J.

Para optar al Título de:

Ingeniero Mecánico

Caracas, 2013

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

DISEÑO DE UN EQUIPO LAVADOR Y DESCAMADOR DE PESCADOS VARIOS PARA UNA FÁBRICA DE EQUIPOS DE PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS

Tutor académico: Prof. Carpentiero Fausto

Presentado ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela

Por el Bachiller:

Barreto S. José M.J.

Para optar al Título de:
Ingeniero Mecánico

Caracas, 2013



ACTA

Los abajo firmantes, Miembros del Jurado Examinador designado por el Consejo de Escuela de Ingeniería Mecánica para evaluar el Trabajo Especial de Grado presentado por el Bachiller:

José Marcelino Junior Barreto

Titulado

“Diseño de un Equipo Lavador y Descamador de Pescados Varios para una Fábrica de Equipos de Procesamiento de Alimentos ubicada en el Estado Aragua, Villa de Cura, Zona Industrial Los Tanques”

Consideran que el mismo cumple con los requisitos exigidos por el Plan de Estudios conducente al Título de Ingeniero Mecánico.

Acta se levanta en la ciudad de Caracas, a los doce días del mes de junio del año dos mil trece.

Prof. Pedro Lecue
Jurado



Prof. Antonio Barragán
Jurado

Prof. Fausto Carpentiero
Tutor

A mi madre, padre y hermanos.
A mis familiares y todos aquellos que me apoyaron.
Este Trabajo Especial de Grado es para ustedes.

José M. J. Barreto S.

AGRADECIMIENTOS

A Dios.

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

A mi mamá y mi papá

Por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por sus consejos, sus valores, la motivación constante que me han permitido ser una persona de bien y por su incondicional apoyo, pero más que nada, por su gran amor.

A mi hermana Joisbel y hermano Ronald.

Por los ejemplos de perseverancia y constancia que los caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A mi tutor Prof. Carpentiero Fausto

Por su gran apoyo ofrecido y sus conocimientos aportados para la culminación de esta tesis

A los profesores de la Escuela de Ingeniería Mecánica

Por su gran apoyo y motivación, por su tiempo compartido y por impulsar el desarrollo de nuestra formación para la culminación de nuestros estudios profesionales

A mis amigos.

Que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional, por haberme ayudado a realizar este trabajo, y que hasta ahora, seguimos siendo amigos

¡Gracias a ustedes!

Barreto S. José M.J.

**DISEÑO DE UN EQUIPO LAVADOR Y DESCAMADOR DE
PESCADOS VARIOS PARA UNA FABRICA DE EQUIPOS DE
PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS**

Tutor académico: Prof. Carpentiero Fausto. Tesis. Caracas, U.C.V.

Facultad de Ingeniería Escuela de Ingeniería Mecánica. 2013, 276p

Palabras clave: DESCAMADO, LAVADO, PECES

El presente trabajo tiene como objetivo principal el diseño de un equipo lavador y descamador de pescado, mediante las estrategias creativas en el diseño, tales como: Investigación, encuesta, tormenta de ideas y matrices de decisiones, y así lograr establecer las características generales requeridas en el sistema. Para luego ser aplicados los conocimientos adquiridos en el área de diseño y adaptándolo a las demandas de producción y consumo del mercado. El equipo diseñado consta de varios conjuntos y subconjuntos como lo son el conjunto de la mesa descamadora para 6/p, conjunto del rodillo descamador, conjunto extremo simple y motriz de la cinta transportadora, subconjunto del protector inferior y superior de los motoreductores, conjunto soporte principal, conjunto cinta transportadora superior, conjunto cinta transportadora del equipo lavador, conjunto cajón del lavado y el Conjunto de tuberías para equipo lavador. El producto que en este caso es exclusivamente pescado fresco pasara por el lavado en la cual se le quitara cualquier resto de algas, arena, sucio, agua salada en el caso del pescado de mar, hielo y sangre luego pasara por la descamadora en la cual se le retiraran las escamas y así seguir en la línea de producción. En él se muestran los cálculos necesarios para su diseño así como los planos y las hojas de fabricación.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
RESUMEN.....	iii
ÍNDICE.....	iv
LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE GRÁFICOS Y TABLAS	x
INTRODUCCIÓN	¡Error! Marcador no definido.
CAPITULO I.....	¡Error! Marcador no definido.
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	¡Error! Marcador no definido.
1.2 OBJETIVOS	¡Error! Marcador no definido.
1.2.1 OBJETIVO GENERAL.....	¡Error! Marcador no definido.
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	¡Error! Marcador no definido.
CAPITULO II	¡Error! Marcador no definido.
2.1 MARCO TEÓRICO.....	¡Error! Marcador no definido.
2.2 Especificaciones de las especies de pescado a ser procesadas.....	¡Error! Marcador no definido.
Cachama.....	¡Error! Marcador no definido.
Coporo.....	¡Error! Marcador no definido.
Corocoro	¡Error! Marcador no definido.
Lebranche.....	¡Error! Marcador no definido.
Mero.....	¡Error! Marcador no definido.
Pargo	¡Error! Marcador no definido.
2.3 CORPIVENSA.....	¡Error! Marcador no definido.
Misión	¡Error! Marcador no definido.
Visión.....	¡Error! Marcador no definido.
Objetivo general estratégico	¡Error! Marcador no definido.
2.4 Fábrica Socialista de Equipos para el Procesamiento de Alimentos	¡Error! Marcador no definido.

Localización de la Fábrica	¡Error! Marcador no definido.
2.5 Caracterización de los productos de la línea de procesamiento de pescados	¡Error! Marcador no definido.
2.6 Principales industrias beneficiadas por los equipos de la línea de pescado.....	¡Error! Marcador no definido.
Clasificación de los Centros de Procesamiento y Distribución	¡Error! Marcador no definido.
2.7 Evaluación de la demanda de producto..	¡Error! Marcador no definido.
2.8 Importancia de la pesca en Venezuela ..	¡Error! Marcador no definido.
2.9 Normativas y leyes para el procesamiento de alimentos	¡Error! Marcador no definido.
CODEX ALIMENTARIUS. Normas internacionales de los alimentos	¡Error! Marcador no definido.
COVENIN.....	¡Error! Marcador no definido.
COMISIÓN EUROPEA	¡Error! Marcador no definido.
2.10 Equipos existentes en el mercado	¡Error! Marcador no definido.
2.10.1 Máquinas comerciales para el descamado de los pescados ..	¡Error! Marcador no definido.
Equipo N°1	¡Error! Marcador no definido.
Equipo N°2	¡Error! Marcador no definido.
Equipo N°3	¡Error! Marcador no definido.
2.10.2 Máquinas comerciales para el lavado de los pescados	¡Error! Marcador no definido.
Equipo N°1	¡Error! Marcador no definido.
2.10.3 Máquinas comerciales para el descamado y lavado de los pescados..	¡Error! Marcador no definido.
Equipo N°1	¡Error! Marcador no definido.
2.10.4 Equipos portátiles para el descamado de los pescados	¡Error! Marcador no definido.
Equipo N°1	¡Error! Marcador no definido.

Equipo N°2	¡Error! Marcador no definido.
2.10.5 Equipos manuales para el descamado de los pescados.....	¡Error!
Marcador no definido.	
2.11 Materiales de construcción.....	¡Error! Marcador no definido.
Madera	¡Error! Marcador no definido.
Hierro colado	¡Error! Marcador no definido.
Acero.....	¡Error! Marcador no definido.
Hierro galvanizado.....	¡Error! Marcador no definido.
Monel	¡Error! Marcador no definido.
Latón, cobre y bronce	¡Error! Marcador no definido.
Aluminio	¡Error! Marcador no definido.
Vidrio	¡Error! Marcador no definido.
Goma y materiales plásticos	¡Error! Marcador no definido.
Acero inoxidable.....	¡Error! Marcador no definido.
Tipos de acero inoxidable	¡Error! Marcador no definido.
2.12 consideraciones ergonómicas a ser utilizadas para el diseño.....	¡Error!
Marcador no definido.	
Diseño de maquinas	¡Error! Marcador no definido.
Diseño considerando la antropometría y la biomecánica	¡Error! Marcador no definido.
Marcador no definido.	
Los puestos de trabajo y su diseño.....	¡Error! Marcador no definido.
CAPITULO III	¡Error! Marcador no definido.
3.1 MARCO METODOLÓGICO.....	¡Error! Marcador no definido.
3.2 MÉTODO DE DISEÑO APLICADO ..	¡Error! Marcador no definido.
3.3 Técnicas de creatividad utilizadas para la selección de la mejor solución.	¡Error! Marcador no definido.
La investigación	¡Error! Marcador no definido.
Resultado de las encuestas realizadas	¡Error! Marcador no definido.
Tormenta de ideas	¡Error! Marcador no definido.
Matriz de decisión.....	¡Error! Marcador no definido.

Matriz N°1. Características de diseño.....	¡Error! Marcador no definido.
Matriz N°2. Selección de equipo	¡Error! Marcador no definido.
3.4 Especificaciones generales de diseño que deben ser cumplidas por los equipo.....	¡Error! Marcador no definido.
Restricciones del equipo lavador	¡Error! Marcador no definido.
Requerimientos del equipo descamador	¡Error! Marcador no definido.
3.5 CÁLCULOS EMPLEADOS EN EL DISEÑO DEL EQUIPO	
¡Error! Marcador no definido.	
3.6 Mesa de trabajo del equipo descamador .	¡Error! Marcador no definido.
Calculo de la máxima deflexión permisible..	¡Error! Marcador no definido.
3.7 Eje principal del rodillo descamador	¡Error! Marcador no definido.
Calculo de la máxima deflexión permisible..	¡Error! Marcador no definido.
Calculo del esfuerzo cortante torsional en el eje	¡Error! Marcador no definido.
Deformación por torsión	¡Error! Marcador no definido.
3.8 Cilindro exterior del rodillo descamador.	¡Error! Marcador no definido.
3.9 Motoreductor para la transmisión por cadena	¡Error! Marcador no definido.
3.10 Transmisión por cadena.	¡Error! Marcador no definido.
Lineamientos de diseño para transmisiones de cadena	¡Error! Marcador no definido.
Resumen del diseño	¡Error! Marcador no definido.
3.11 Cinta transportadora.....	¡Error! Marcador no definido.
Calculo de la cinta transportadora.....	¡Error! Marcador no definido.
Componentes de una cinta transportadora	¡Error! Marcador no definido.
Calculo del peso del producto (pescado)	¡Error! Marcador no definido.
Selección del tipo de banda transportadora. .	¡Error! Marcador no definido.
3.12 Soporte principal del equipo.....	123
Calculo de soportes para el equipo	¡Error! Marcador no definido.

Calculo de soportes de la cinta superior	¡Error! Marcador no definido.
3.13 Tubería de agua para el lavador	¡Error! Marcador no definido.
CAPITULO IV	¡Error! Marcador no definido.
4.1 PLANOS	¡Error! Marcador no definido.
4.2 HOJAS DE PROCESO.....	¡Error! Marcador no definido.
CAPITULO V	259
CONCLUSIONES	¡Error! Marcador no definido.
RECOMENDACIONES	¡Error! Marcador no definido.
BIBLIOGRAFÍA	¡Error! Marcador no definido.

LISTA DE FIGURAS

Imagen 1: Cachama.....	6
Imagen 2: Coporo.....	8
Imagen 3. Corocoro.....	9
Imagen 4: Lebranche.....	10
Imagen 5. Mero.....	12
Imagen 6. Pargo.....	13
Imagen 7. Mapa con localización de Villa de Cura, Provincia de Aragua.....	16
Imagen 8. Implantación del Proyecto – Fase Conceptual.....	17
Imagen 9. Mapa de proyectos e infraestructura.....	21
Imagen 10. Máquina de procesamientos de carnes automática.....	28
Imagen 11. Máquina para el descamado de pescados	29
Imagen 12. Máquina de la limpieza de los pescados.....	31
Imagen 13. Máquina del lavado del pescado.....	32
Imagen 14. Lavador descamador de pescado.....	34
Imagen 15. Descamador eléctrico manual.....	35
Imagen 16. Descamador eléctrico de cocina.....	36
Imagen 17. Descamadores manuales.....	37
Imagen 18. Posiciones para trabajo pesado, ligero y de precisión.....	48
Imagen 19. Área de trabajo en las mesas.....	51
Imagen 20. Dimensiones estructurales del cuerpo.....	53
Imagen 21. Dimensiones funcionales del cuerpo.....	54
Imagen 22. Lavadora semi-abierta.....	63
Imagen 23. Lavadora cilíndrica.....	63
Imagen 24. Lavadora mediante cinta.....	64
Imagen 25. Descamadora por rodillos.....	64
Imagen 26. Línea de producción.....	65
Imagen 27. Rodillos de descamado.....	65
Imagen 28. Lavadora descamadora semi-abierta.....	66

Imagen 29. Mesa de descamado.....	66
Imagen 30. Descamadora cilíndrica y accesorios.....	67
Figura 1: Diagrama de flexión para vigas estáticamente indeterminadas.....	75
Figura 2.Momento de inercia para secciones rectangulares.....	77
Imagen 31. Mesa descamadora.....	79
Imagen 32: Rodillo descamador.....	85
Imagen 33. Eje del rodillo descamador.....	85
Figura 3. Diagrama de flexión para vigas simplemente apoyadas.....	86
Imagen34. Ilustración de la estimación de la fuerza aplicada al pescado.....	87
Figura 4. Momento de inercia para sección circular.....	88
Figura 5. Distribución de esfuerzos cortante torsional.....	91
Imagen 35. Ilustración de la estimación de la fuerza tangencial.....	92
Figura 6.Fuerzas tangencial y normal aplicada al rodillo.....	92
Imagen 36.Superficie descamador.....	95
Figura 7. Diagrama de flexión para vigas simplemente apoyadas 2.....	96
Figura 8. Calculo del factor de servicio.....	98
Imagen37. Transmision por cadena.....	99
Figura 9. Transmisión por cadena.....	100
Figura 10. Componentes de una cinta transportadora.....	109
Imagen 38. Distribución del pescado en la cinta transportadora.....	111
Figura 11. Diagrama de longitudes y alturas recomendadas por la compañía.....	121
Imagen 39. Características soporte principal.....	123
Imagen 40. Características soporte cinta superior.....	126
Imagen 41. Esquema de tuberías del equipo lavador.....	128

LISTA DE GRÁFICOS Y TABLAS

Grafico 1: Procesamiento del pescado.....	4
Tabla 1. Valores de talla, peso y altura de la cachama.....	7
Grafico 2. Estructura de tallas del coporo, en las pesquerías continentales del estado Delta Amacuro.....	9
Tabla 2. Valores de talla, peso del lebranche.....	11
Tabla 3. Parámetros biométricos del pargo.....	14
Tabla 4.-Equipos de la línea de procesamiento de pescados.....	18
Tabla 5 – Consumo anual de pescado en Venezuela.....	22
Tabla 6 – Capacidad máxima de producción de las procesadoras de pescado.....	23
Tabla 7 – Datos de importación de pescado en Venezuela.....	23
Tabla 8 – Datos de Producción total para el Mercado.....	23
Tabla 9. Composición típica de aceros inoxidables.....	43
Grafico 3. Longitudes de pescado.....	61
Grafico 4. Longitudes de pescado 2.....	62
Tabla 10. Valoración matriz de decisión.....	68
Tabla 11. Resultados de la matriz de decisiones.....	69
Tabla 12.Espesor comercial para láminas de acero.....	77
Tabla 13. Criterio de máxima deflexión permisible.....	78
Tabla 14. Fuerza aplicada a la mesa.....	79
Tabla 15. Factor de servicio.....	101
Tabla 16. Tamaño de cadenas de rodillo.....	105
Tabla 17. Capacida en hp, cadena simple N°40.....	106
Tabla 18. Tipos de banda para alimentos.....	112
Tabla 19. Coeficiente de fricción banda-apoyo del deslizador.....	114
Tabla 20. Factor de servicio Cs.....	115
Tabla 21. Momentos de inercia para ejes.....	117
Tabla 22. Características del piñón.....	119

Tabla 23. Espacio máximo y mínimo entre piñón.....	120
Tabla 24. Constante C condiciones extremos.....	124
Tabla 25. Tuberías para distribución de agua.....	130
Tabla 26. Accesorios de tuberías para agua.....	131
Tabla 27. Cálculo de la presión de agua.....	132

INTRODUCCIÓN

El diseño de un equipo lavador y descamador de pescado es propuesto para solventar una problemática a nivel nacional en la que no se dispone de equipos suficientes para la línea de procesamiento ya que en la actualidad estos procesos se hacen de manera manual o con equipos fabricados de manera artesanal. Este trabajo es desarrollado con la ayuda de la Corporación de Industrias Intermedias de Venezuela (CORPIVENSA) la cual aportó las herramientas necesarias para su culminación.

El equipo será fabricado en la zona industrial de Los Tanques de la comunidad de Villa de Cura-Edo Aragua por la fábrica socialista de equipos para el procesamiento de alimentos.

Primero que nada el proceso de lavado consiste en retirar todos aquellos residuos del pescado que no son deseados tales como el hielo donde se conserva, arena, sucio, barro, algas, sangre entre otras cosas. Esto tiene que ser de manera rápida y sencilla ya que no es un proceso complicado.

El descamado después del lavado es uno de los procesos fundamentales de la línea de producción y consiste en retirar en su totalidad las escamas del pescado sin dañar la piel o cualquier otra parte del pescado.

El proyecto del equipo se basó en la metodología de diseño para presentar un diseño óptimo proponiendo diferentes conceptos de solución, utilizando técnicas de creatividad y se seleccionó la mejor solución sobre las bases de criterios ya previamente establecidos. Se establecieron especificaciones técnicas a ser cumplidas y se seleccionaron las formas finales de los diferentes componentes. Todo esto se realizó bajo las normativas referentes al procesamiento de alimentos en las cuales se especifican condiciones ergonómicas a ser cumplidas, detalles de diseños a ser cumplidos así como los materiales ideales en la fabricación de equipos para alimentos. Todos los materiales que se utilicen en la fabricación fueron

seleccionados de manera adecuada para evitar la contaminación del producto y se encuentren disponibles en el país.

Se define todos los componentes que conforman los equipos tales como cintas transportadoras, motoreductores, sistemas de transmisión de potencia y todo aquello a ser instalado en el mismo. Se calcularon todos los componentes que sufrirán esfuerzos garantizando su buen funcionamiento.

De igual manera se muestran los planos que son necesarios para su construcción detallando las medidas y formas de cada uno de las piezas del equipo así como de las hojas de flujo de fabricación donde se especifica el recorrido dentro de la fábrica que se debe cumplir para realizar como una de las piezas.

Al finalizar se darán unas series de recomendaciones y las conclusiones para este trabajo.

CAPITULO I

1.1.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Venezuela en los últimos años el gobierno nacional conjuntamente con la ayuda de otros países ha venido desarrollando gran parte del sector industrial con la creación de pequeñas y medianas empresas con la finalidad de obtener productos de calidad y a bajos costos para los diversos sectores del país.

Con el objetivo de apoyar la implementación de los proyectos industriales en Venezuela, el Ministerio del Poder Popular para las Industrias (MPPI) de la República Bolivariana de Venezuela y la Agencia Brasileña de Desarrollo Industrial (ABDI) de la República Federativa de Brasil, establecieron un término de cooperación industrial que contempla el desarrollo de proyectos de siete obras que formarán parte del plan de implantación de 200 Fábricas socialistas venezolanas, las mismas tienen como objetivo manufacturar los siguientes productos:

- Equipos para Refrigeración Industrial
- Equipos para Procesar Alimentos.

Enfocándonos en la fábrica para equipos de procesamiento de alimentos los productos a ofrecer están representados por equipos que forman parte de una línea de producción de:

- **Líneas de procesamiento de pescados.**
- Líneas de procesamiento de carne de bovino.
- Líneas de procesamiento de miel.

La línea de procesamiento de pescado que es la de nuestro interés está constituida mediante la siguiente descripción:

La recepción de los peces sucede a un contenedor, donde se lava y produce la separación del hielo y otros residuos, es clasificado en tamaño y tipo. Después de la separación una parte es llevada a la venta y el resto para la línea de procesamiento. El proceso inicia con la retirada de las escamas, vísceras para proceder luego al

fileteado o cortes, se realiza una inspección de los productos, para la detección de las espinas y los parásitos. Después el pescado se congela a temperaturas de -18°C . Antes del almacenamiento es necesario realizar un esmalte: los pescados son mojados para proteger el producto contra la pérdida de agua durante su almacenamiento ya que el frío, es muy seco. El producto se envasa a mano o de manera automática y está finalmente listo para despacho.

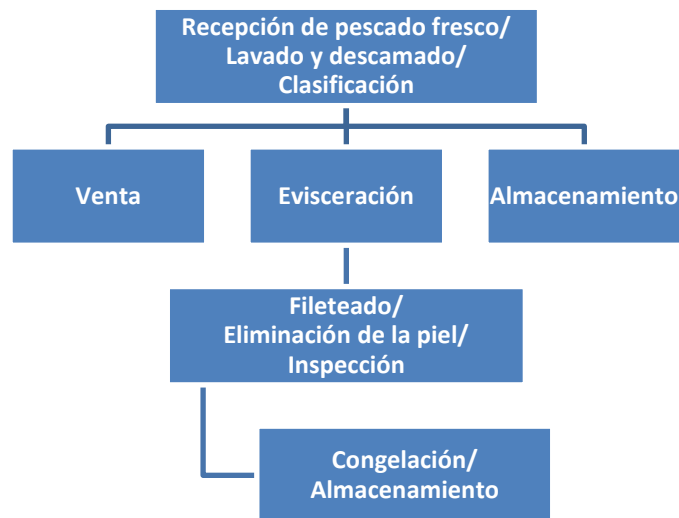


Grafico 1: Procesamiento del pescado
Fuente: (El autor)

Sobresalta entonces el especial interés de diseñar un equipo de la línea de procesamiento de pescado capaz de limpiar y descamar pescados de manera rápida, eficiente y de manera no artesanal con el fin de aumentar la producción de las plantas que procesan pescado a nivel nacional permitiendo así el mejor aprovechamiento del producto que se desea, abriendo posibilidades de una nueva etapa de comercialización, ya que mediante estudios realizados se observó que la gran mayoría de estas plantas realizan estos procedimientos de manera manual.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

- Diseño de un equipo para realizar la limpieza y descamado de pescado

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Emplear la metodología de diseño para presentar un diseño óptimo de un equipo limpiador y descamador de pescado.
- b. Proponer diferentes conceptos de solución, utilizando técnicas de creatividad, tales como tormentas de ideas, análisis morfológico, analogía, seleccionando la mejor solución sobre las bases de criterios ya previamente establecidos.
- c. Seleccionar la forma final de los diferentes componentes del equipo.
- d. Establecer especificaciones técnicas que deben ser cumplidas.
- e. Especificar los materiales que se utilicen en la fabricación.
- f. Definir los sistemas automáticos y componentes eléctricos del equipo.
- g. Calcular los esfuerzos a los cuales están sometidos los diferentes componentes.
- h. Elaborar los planos de conjunto y de detalle del equipo.
- i. Elaborar las hojas de fabricación de taller.
- j. Elaborar la lista de materiales y cantidades necesarias para la fabricación del equipo.

CAPITULO II

2.1 MARCO TEÓRICO

En el siguiente capítulo se darán a conocer los fundamentos teóricos utilizados en esta investigación, dentro de un conjunto de conocimientos sólidos y confiables que permitan orientar en el trabajo y ofrezcan una conceptualización adecuada de los términos que se van a utilizar. Se hará una breve descripción del pescado a ser procesado, así como de la empresa encargada de fabricar el equipo y de las principales industrias que se beneficiaran del mismo. Por último se hablara de las normas y leyes persistentes para el diseño y de los equipos que se encuentran en el mercado que realizan el mismo fin.

2.2 Especificaciones de las especies de pescado a ser procesadas.

Cachama

Nombre científico: *Colossama macropomum*



Imagen 1: Cachama
Fuente: <http://acuagrosan.com>

La cachama, pertenece a la subfamilia Serrasalminae, la cual incluye peces caracoideos ampliamente conocidos en América del Sur, siendo abundantes en las cuencas de los ríos Amazonas, Paraná-Paraguay y Orinoco (Machado-Allison, 1982).

Esta especie tiene un cuerpo alto romboidal y presenta un crecimiento rápido, alcanzando aproximadamente 1 kg. de peso al cabo del primer año, 2.5 en el segundo y de 5 a 7 kg durante el tercer año de vida, momento este en el que alcanza la madurez sexual.

En la siguiente tabla se muestran los valores de talla, peso y altura de cachama de tres categorías según su tamaño.

Características/ categoría	Talla			Peso			Altura		
	Rango	$\bar{x}$	$\underline{s}$	Rango	$\bar{x}$	$\underline{s}$	Rango	$\bar{x}$	$\underline{s}$
Pequeño	36.5–40.0	38.44	1.00	1.35–1,55	1.47	0.19	16–17	16.38	0.42
Mediano	41.0–46.0	43.50	1.73	1.70–2.55	2.05	0.28	19–22	20.55	1.30
Grande	50.0–53.0	51.60	1.04	3.20–3,75	3.44	0.24	23–24	23.66	0.47

X= media

S= desviación estándar

Tabla 1. Valores de talla, peso y altura de la cachama.

Fuente: Documentos de la FAO

Coporo

Nombre científico: *Prochilodus mariae*



Imagen 2: Coporo

Fuente: <http://alevinosdelvalle.es.tl>

El coporo es un pez migratorio que se encuentra ampliamente distribuido en sistemas acuáticos lóticos (de agua corriente como en los ríos, arroyos y manantiales) y lénticos (de agua quieta o de escaso caudal como en los lagos, estanques, pantanos y embalses) de toda la cuenca del río Orinoco en Colombia y Venezuela, desde la parte alta hasta su desembocadura, en todos los tributarios (flujo canalizado de agua de menor magnitud, que drena en un río principal) y en el plano inundable (Mago, 1972; Beltran-Hostos et al., 2001). Su hábito alimenticio es detritívoro, es decir se alimentan de materia orgánica en descomposición, alcanza un tamaño moderado que por lo general no excede los 40 centímetros de largo y poseen una elevada fecundidad (Lilyestrom y Taphorn 1978).

Según los datos de producción arrojados por el Instituto Nacional Socialista de Pesca y Acuicultura (INSOPESCA 2009) para el lapso 1996-2006, el coporo ha ocupado el mayor lugar en los desembarques de la pesca artesanal fluvial con un total de 137.015 toneladas, equivalentes al 30% del total de los desembarques, catalogándola como la especie de mayor abundancia e importancia en las pesquerías continentales de Venezuela.

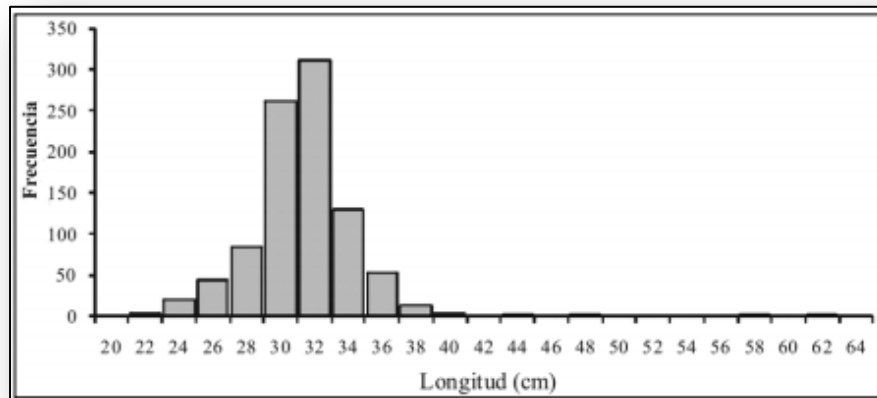


Grafico 2. Estructura de tallas del coporo, en las pesquerías continentales del estado Delta Amacuro.

Fuente: INIA Divulga 16 mayo - agosto 2010

Corocoro

Nombre científico: *Haemulon plumieri*



Imagen 3. Corocoro

Fuente: <http://www.viarural.com.ar>

EL color general del fondo es amarillento, con muchas líneas azules de contorno oscuro en la cabeza. Las escamas del cuerpo son bicolors, azules y amarillas, produciendo un patrón muy característico. El interior de la boca es de color

rojo. Estos peces alcanzan los 53 centímetros de longitud y pueden superar los 4 kilogramos de peso.

Además de los "gruñidos" que, como los otros miembros de su familia, produce por fricción de sus dientes faríngeos, esta especie exhibe un curioso comportamiento territorial consistente.

Suelen formar densos grupos durante el día, sobre corales o fondos arenosos, entre 3 y 40 metros de profundidad. Su área de distribución comprende desde el Golfo de México y las Antillas, hasta el sur de Brasil.

La longitud total comprende un rango en talla de 240 a 320 mm para hembras y de 215 a 304 mm para los machos. El peso varía entre 217 a 705 g para hembras y entre 213 a 462 g para machos.

Lebranche

Nombre científico: *Mugil liza*

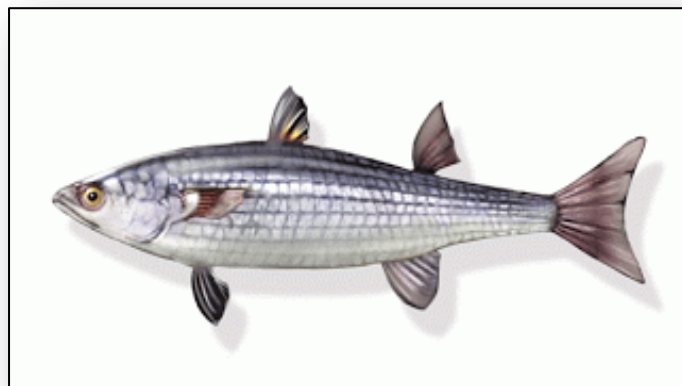


Imagen 4: Lebranche

Fuente: <http://isabeladlerillustrations.blogspot.com>

Pez marino de cuerpo alargado, de hasta 60 cm de longitud, con las aletas provistas de radios espinosos. El dorso es de color gris oscuro, que se va aclarando

hacia los flancos. Es una especie gregaria que vive en el Atlántico nororiental y en el Mediterráneo. Es pescado en la playa con redes, siendo muy comercializado tanto fresco como salado alcanzando un precio alto en el mercado.

También se comercializan sus huevas, que se consumen tanto saladas como secas y son consideradas una delicia.

Por su alto valor es empleado para su cultivo en acuicultura

Vive en el mar pegado al fondo en aguas superficiales de la costa, con comportamiento catádromo, frecuente en los estuarios también se le puede encontrar en aguas hipersalinas y penetra en agua dulce de los ríos, nunca penetra en mar abierto. Tiene migraciones en busca de alimento a lo largo de la costa. alimentándose de detritus y de algas filamentosas.

Longitud estándar (mm)				Peso total (g)		
Numero	Min.	Max.	Media	Min	Max	Media
616	170	500	329,9 (1,6)	180	2400	675 (4,3)
498	260	490	396,3 (1,6)	400	2800	1129 (4,8)

Tabla 2. Valores de talla, peso del lebranche.

Fuente: SciELO Venezuela

Mero

Nombre científico: *Cephalopholis argus*



Imagen 5. Mero

Fuente: <http://www.caletao.com.ar>

Los meros también llamados "chernas", pertenecen a la familia Serranidae y son peces que se localizan en fondos rocosos o fangosos de bahías profundas; se encuentran desde los 10 metros hasta los límites de la plataforma continental. Estos peces tropicales prefieren los lugares sombreados y con poca luz y sólo excepcionalmente llegan a los grandes abismos; son carnívoros sumamente voraces y su dieta alimenticia se basa en peces, cangrejos, camarones y moluscos.

Su cuerpo es grande y ovoide, está revestido hasta el extremo de la mandíbula por escamas protectoras; la mandíbula es ligeramente prominente en relación con el maxilar superior; en el dorso presenta una sola aleta ligeramente convexa y blanda, las aletas ventrales y pectorales están bien desarrolladas, los peces se sirven de ellas para permanecer inmóviles, suspendidos a media agua o a la entrada de la cueva.

Son peces de color pardo rojizo, con manchas de un amarillo blanquecino en todo el dorso; hacia la parte ventral el color pardo se vuelve más pálido y tiende al amarillo. La talla comercial más frecuente es de entre 50 y 90 centímetros.

Entre los principales países que tienen pesquería de mero se encuentran Brasil, Colombia, Cuba, Dominicana, Estados Unidos, México, Venezuela, Alemania Democrática, España, Grecia, Italia y Portugal.

Pargo

Nombre científico: *Pagrus pagrus*

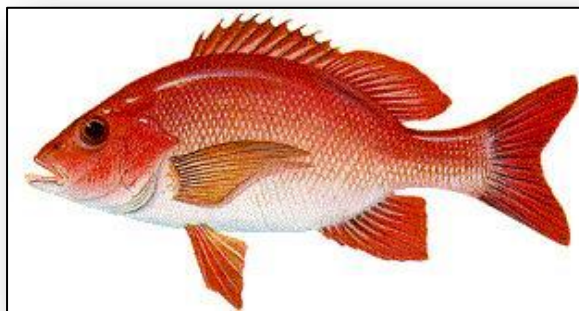


Imagen 6. Pargo
Fuente: <http://www.amarisco.com>

Son peces marinos de la familia Lutjanidae, denominados internacionalmente como pargos o “snappers” en inglés, forman parte de un importante recurso pesquero en las regiones costeras y zonas subtropicales del mundo. Esta familia se distribuye desde el Golfo de California, México hasta Perú (Allen 1985). Actualmente forman parte importante de la pesca artesanal en Venezuela por los elevados volúmenes de captura y por el costo-beneficio que arroja su pesca.

La familia ***Lutjanidae***, a nivel mundial, está conformada por 23 géneros y cerca de 230 especies. El género ***Lutjanus***, constituye uno de sus principales representantes con 69 especies, de las cuales 8 han sido reportadas para Venezuela y 11 en total para el Atlántico Centro Occidental.

A. HEMBRAS										
MESES	TOTAL EJEML EXAMINADOS	LONGITUD TOTAL (mm)					PESO (g)			
		N	MIN	MAX	X	Se	MIN	MAX	X	Se
ENERO	37	30	215	330	256,00	4,397	134	483	231,70	12,737
FEBRERO	37	29	215	365	302,24	12,402	134	3934	312,97	139,458
MARZO	66	32	215	540	312,97	14,816	134	2300	311,73	93,284
ABRIL	66	36	220	835	363,36	17,379	150	4100	827,78	171,793
MAYO	94	49	225	660	372,57	15,290	153	3844	850,18	197,418
JUNIO	31	13	290	490	366,92	15,291	250	1250	534,62	80,141
JULIO	45	25	270	540	372,80	14,417	150	2500	676,00	117,633
AGOSTO	66	39	210	590	363,54	16,968	100	3500	806,41	152,201
SEPTIEMBRE	41	30	220	480	307,33	14,319	180	1600	516,00	77,185
OCTUBRE	122	62	210	590	341,94	13,373	100	3400	734,02	88,836
NOVIEMBRE	72	35	226	572	293,11	13,863	100	3200	452,86	100,606
DICIEMBRE	100	47	250	580	364,04	12,493	200	2700	786,17	94,074
TOTAL	637	427	210	663	338,63	4,678	100	4100	633,72	34,364

B. MACHOS										
MESES	TOTAL EJEML EXAMINADOS	LONGITUD TOTAL (mm)					PESO (g)			
		N	MIN	MAX	X	Se	MIN	MAX	X	Se
ENERO	37	37	205	310	260,30	10,253	116	1778	272,67	58,563
FEBRERO	37	28	215	325	274,82	11,747	134	1939	329,86	64,525
MARZO	66	34	215	820	314,41	14,183	175	2500	481,41	81,213
ABRIL	66	30	280	830	378,33	13,663	200	4500	333,33	162,104
MAYO	94	45	225	820	363,44	14,349	153	3250	767,80	110,294
JUNIO	31	18	300	520	368,33	14,053	200	1800	708,33	100,347
JULIO	45	20	230	580	385,50	15,554	100	3200	737,50	144,015
AGOSTO	66	27	210	630	378,89	23,244	150	5000	914,00	194,856
SEPTIEMBRE	41	31	250	620	365,16	21,671	200	3400	100,23	166,308
OCTUBRE	122	60	200	540	281,67	8,054	143	2500	381,34	43,061
NOVIEMBRE	72	37	217	511	316,81	14,639	150	2200	531,08	88,306
DICIEMBRE	100	53	250	500	337,93	7,906	200	1900	582,08	47,977
TOTAL	637	418	200	630	327,81	4,221	100	5000	586,83	31,404

Tabla 3. Parámetros biométricos del pargo.
Fuente: FONAIAP. Centro de investigaciones Agropecuarias del Edo. Sucre.

2.3 CORPIVENSA

Misión

Impulsar la soberanía industrial y productiva del país con independencia tecnológica, en el marco de la economía socialista a través del desarrollo y coordinación de las actividades industriales del Estado y de las Empresas Mixtas que operan en el sector manufacturero, no petrolero, para satisfacer las necesidades del pueblo y construir el nuevo aparato productivo socialista.

Visión

Ser una corporación estatal de empresas socialistas, que garanticen la soberanía industrial y su respectiva independencia tecnológica, capaz de satisfacer las necesidades del país y contribuir con el desarrollo de naciones hermanas, consolidando la integración productiva de los pueblos, particularmente en el marco de la Alternativa Bolivariana para los Pueblos de Nuestra América, ALBA.

Objetivo general estratégico

Impulsar como Corporación Estatal de empresas, el desarrollo de nuevas industrias destinadas a la producción y distribución de bienes manufacturados, dirigidos a satisfacer las necesidades del pueblo, y contribuir a alcanzar la seguridad y soberanía económica de la nación, así mismo podrá comercializar los distintos bienes, manufacturados por sus empresas, filiales, asociadas y/o asociados.

2.4 Fábrica Socialista de Equipos para el Procesamiento de Alimentos

La Planta a ser instalada será una Fábrica de Equipos para Procesamiento de Alimentos, que producirá una gran variedad de máquinas para el sector de la industria alimenticia, constituidas de ítems de acero inoxidable y otros materiales, que contemplan las cuestiones de calidad e higiene de producto típicas del sector de alimentos.

Localización de la Fábrica

La fábrica está proyectada para ser instalada en la zona urbanizada de Villa de Cura, Municipio Zamora, Estado Aragua. La siguiente imagen ilustra un mapa con la localización de la región.

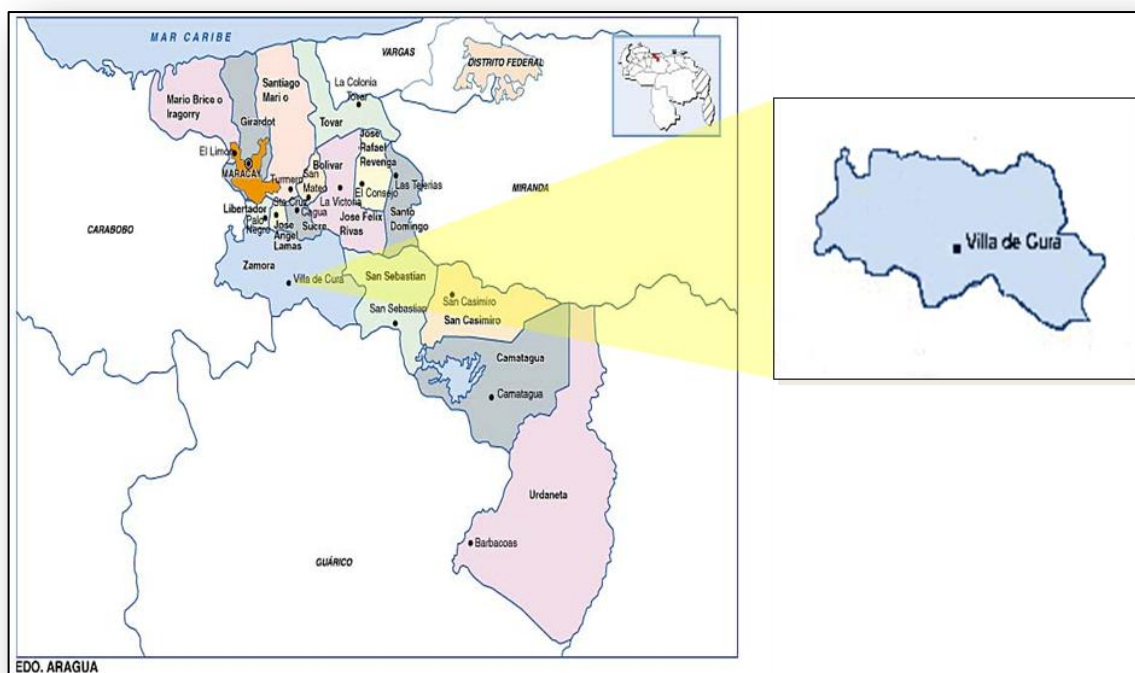


Imagen 7. Mapa con localización de Villa de Cura, Provincia de Aragua
Fuente: módulo 1-fábrica socialista de equipos para procesamiento de alimentos

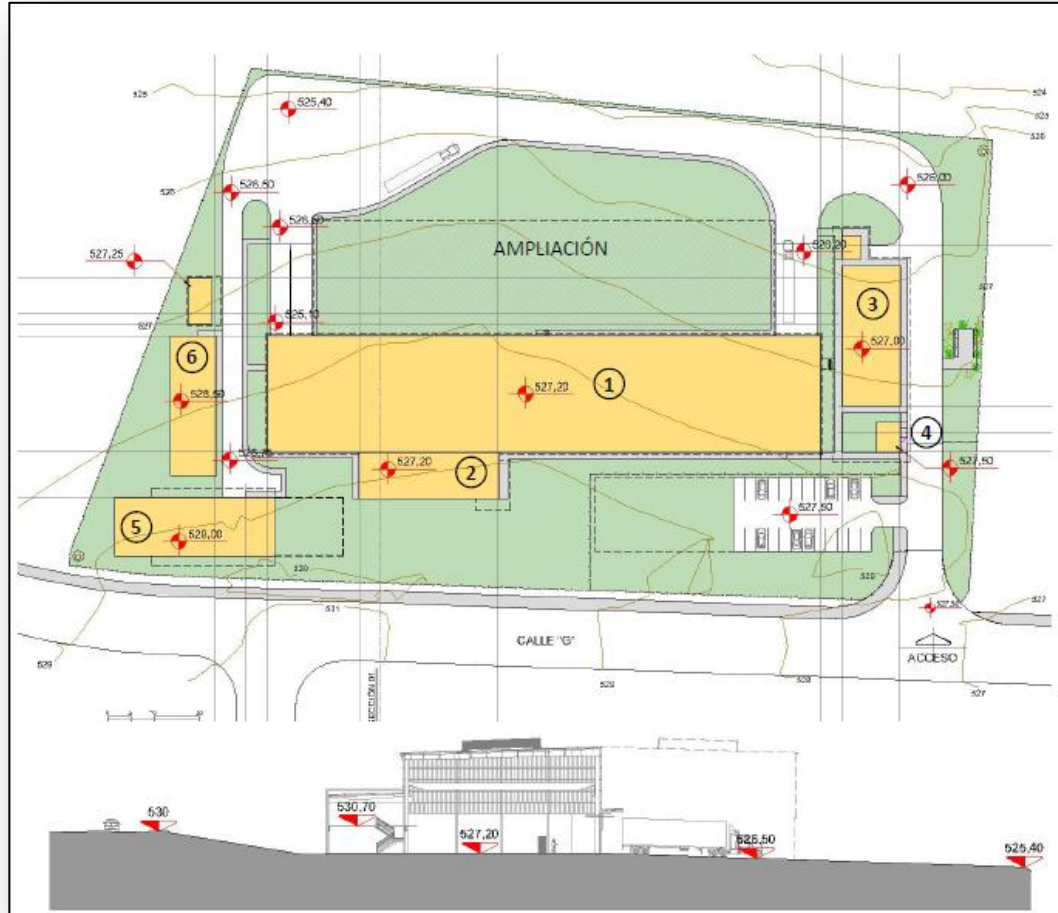


Imagen 8. Implantación del Proyecto – Fase Conceptual
Fuente: proyecto de implantación y operación de una “fábrica de equipos para el procesamiento de alimentos”

2.5 Caracterización de los productos de la línea de procesamiento de pescados

La línea de equipos para el procesamiento de pescados atenderá a las empresas procesadoras de pescado de varias especies y tamaños, contemplando todas las etapas del proceso: escamado, eviscerado, lavado, fileteado, retiro de la piel, inspección, congelado y empaquetado

En la siguiente tabla (Tabla 4) se muestran ya equipos disponibles para ser fabricados para la línea de pescado

Maquinaria	Descripción	Producto
Lavador de manos	<i>Lavador de manos accionado por pedales.</i>	
Lavador de botas	<i>El lava botas tiene como principal objetivo lavar las botas de caucho automáticamente.</i>	
Carros para transporte	Transporte de materia prima, desechos y vísceras, dentro de la planta procesadora.	
Mesa para empaquetado	Mesa simple de acero inoxidable.	
Lavador de cajas	Lavador de cajas de pescado.	

Tabla 4.-Equipos de la línea de procesamiento de pescados
Fuente: proyecto de implantación y operación de una “fábrica de equipos para el procesamiento de alimentos”

2.6 Principales industrias beneficiadas por los equipos de la línea de pescado

Los Centros de Procesamiento y Distribución de Pescado en las zonas rurales del país nacieron por iniciativa del presidente de la República Bolivariana de Venezuela, Hugo Chávez, como parte de una red de infraestructura que fortalecerá el sector pesquero artesanal y la acuicultura, que mejorará las condiciones de comercialización de los productos del mar, además de garantizar la seguridad alimentaria de la población.

Clasificación de los Centros de Procesamiento y Distribución

Los centros de acopio han sido clasificados según las funciones que cumplirán y el producto final que producirán.

Tipo A: Son centros exclusivamente atuneros. De las 58 plantas a instalar en el país, sólo dos tendrán esta característica y tendrán capacidad para tratar 67 mil kilogramos diarios de atún.

Tipo B1: El total de este tipo de centro es 24. Son sedes de acopio y procesamiento de pescado y especies de acuicultura variados con capacidad para tratar 5 mil kilogramos diarios.

Tipo B2: En total serán siete. También serán centros de acopio y procesamiento de pescado y especies de acuicultura variada, pero con la peculiaridad que solo pueden tratar 2 mil 500 kilogramos por día.

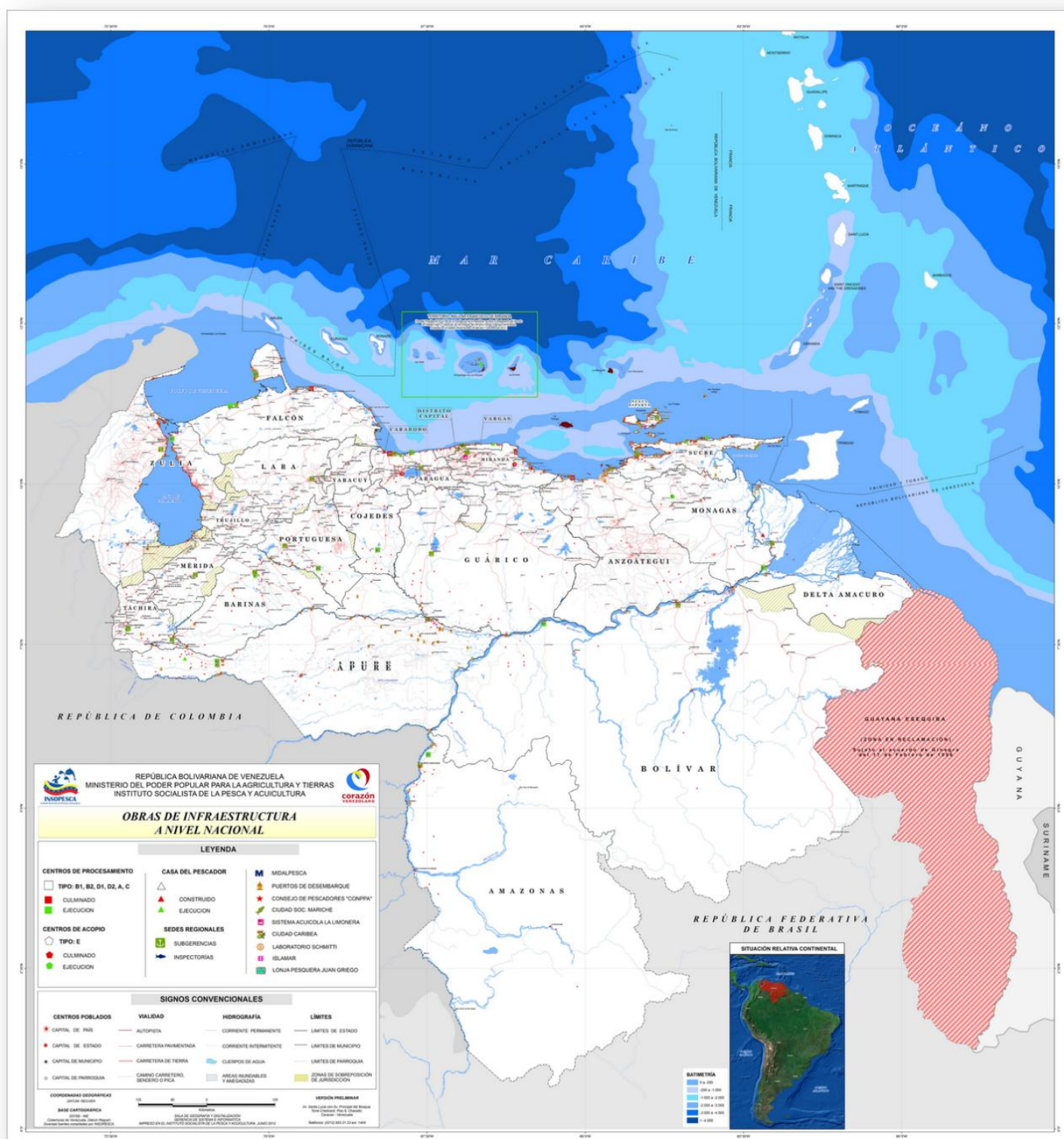
Tipo C: Son plantas que ya están construidas pero que deben ser recuperadas y dotadas de instalaciones para una capacidad igual al anterior. En total son nueve.

Tipo D1: Este tipo de centro será exclusivo para el procesamiento de sardinas y tendrá una capacidad de almacenamiento de 70 mil kilogramos de sardina por día. Será el único en el país, solo por su capacidad de provisión.

Tipo D2: Este centro tiene las mismas características del anterior, pero con la peculiaridad de que serán 2 a nivel nacional y con capacidad para tratar 35 mil kilogramos de sardina por día.

Tipo E: Son plantas de distribución de pescado congelado con capacidad para movilizar unas 15 mil toneladas de especies marinas por año. El número de este tipo de centros en el país será 13 en total.

La superficie del área por metros cuadrados depende del tipo de centro a construir. En el caso de los centros tipo B1 constará de 310 metros cuadrados, los tipos B2 de 215 m² y el tipo E serán de 777,7 m². Los tipos A, C, D1 y D2 variarán de acuerdo al espacio disponible y de los propios servicios del terreno (accesibilidad, conexiones de agua, blancas, aguas servidas, luz, entre otros factores).



2.7 Evaluación de la demanda de producto

Para la estimación de los cálculos de demanda de producto, se utilizaron los datos referentes a las fábricas de procesamiento de pescados ya existentes en el país, así como también las proyecciones de la población Venezolana entre los años del 2008 al 2015. También se estableció contacto con otras empresas en Brasil con la intención de conocer las capacidades productivas para fabricación de equipos, con características parecidas a las líneas de equipos escogidas en la etapa de definición de los tipos de productos.

Para el estudio y la caracterización de la demanda de la línea de pescados, fue necesaria la obtención de las siguientes informaciones:

- Proyecciones de la Población Venezolana 2011-2015 (Fuente: INE).
- Consumo aparente anual per cápita de variedades de pescado de la población venezolana 2008-2010 (Fuente: INE).
- Datos de importación de pescado en Venezuela referentes al año 2008 (Fuente: INE).
- Estimativa de la capacidad productiva de las empresas visitadas en Venezuela por el grupo.

Consumo de la población por año (t)			
Pescados	2008	2009	2010
	434.000	478.800	520.800

Tabla 5 - Consumo anual de pescado en Venezuela
Fuente: proyecto de implantación y operación de una “fábrica de equipos para el procesamiento de alimentos”

Tipología de productos fabricados por las empresas					
Producto	Capacidad Máxima Producción por línea (Toneladas)				
	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Empresa 4	Empresa 5
Pescado	1.000	400	750	1.000	450

Tabla 6 - Capacidad máxima de producción de las procesadoras de pescado
Fuente: proyecto de implantación y operación de una “fábrica de equipos para el procesamiento de alimentos”

Datos de Importación 2008	
Productos	Cantidad Importada (t)
Pescados Variados	11.548
Atún entero congelado	17.213
Atún para la industria	18.808
Atún enlatado	26.336
Total	73.905

Tabla 7 - Datos de importación de pescado en Venezuela
Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas

Consumo total de pescados (t/año)	434.000
Importación (t/año)	73.905
Producción mercado interno (t/año)	360.095

Tabla 8 - Datos de Producción total para el Mercado
Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas

2.8 Importancia de la pesca en Venezuela

En Venezuela, existen dos dinámicas muy diferentes: una la del sector extractivo y otra en la acuicultura. En cada una de ellas, además, coexisten dos sectores: el artesanal y el industrial. La actividad en el sector extractivo es dominada por el subsector pesquero artesanal marítimo. En contraste con otros países de América Latina, este subsector en Venezuela contribuye con una parte significativa de las capturas totales del sector. Ello se debe en gran medida al ordenamiento del

recurso sardina y pepitona, cuya pesquería está limitada por ley a los pescadores artesanales.

La actividad pesquera de Venezuela se centra principalmente en la producción de tres especies marinas tales como pepitona (*Arca zebra*) y la sardina (*Sardinella aurita*) por el rubro artesanal y el atún (*Thunnus spp.*) por el rubro industrial de altura, las cuales para el año 2008 representaron 23,59 %, 11,51 % y 18,27 % del total nacional respectivamente, generando un importante nivel de empleo y de movimiento industrial dentro del sector. Además de tomar en cuenta lo anterior, el resto de la producción se orienta hacia la obtención de un alto volumen de otras especies provenientes sobre todo de la pesca artesanal marítima, observándose además, una tendencia creciente en el cultivo de rubros de la acuicultura, tales como el camarón marino y especies autóctonas como la cachama. La pesca continental tiene una menor importancia relativa en comparación con la pesca artesanal marítima o la industrial, contribuyendo con máximo histórico de apenas un 12% al total de producción nacional (2008).

La actividad pesquera continental en Venezuela, es relativamente pobre, en términos de producción, comparada con los ambientes marinos, sin embargo, es mucho más rica si la comparamos con los productos (especies dulceacuícolas) provenientes de otras regiones del mundo. La actividad pesquera en Venezuela se desarrolla, principalmente, en el propio río Orinoco o en sus grandes afluentes, tales como Apure, Barinas, Caura, Guanare, Meta y Portuguesa, entre otros (Machado-Allison, 2005)

Otras pesquerías de importancia están centradas en la curubina, el carite, el pargo, bagres, jurel y cangrejos. El sector pesquero artesanal marítimo ha logrado gran importancia, no sólo en términos de su participación en la producción total del país, sino también por su contribución al empleo.

El año 2008 marcó también la entrada en vigencia del Nuevo Decreto Presidencial con Rango, Valor y Fuerza de Ley de Pesca y Acuicultura, que entre sus

aspectos más relevantes se encuentra la explosión del Poder Popular, en el reconocimiento de los Consejos del Poder Popular de Pescadores como interlocutores válidos con voz y voto en la elaboración de las políticas pesqueras del estado venezolano, y otro asunto de gran relevancia histórica en nuestro país como la eliminación de la pesca industrial de arrastre a partir de marzo del año 2009, eliminando de las aguas de la República Bolivariana de Venezuela una de las prácticas pesqueras más dañinas y perjudiciales para el ambiente marino y una de las mayores amenazas a nivel global contra la sustentabilidad de numerosas especies de interés para el consumo humano. Con ello, se espera la recuperación progresiva de muchos de los stocks de peces, moluscos y crustáceos comerciales aprovechados por las pesquerías artesanales y que fueron desechados en sus estados juveniles por ésta nociva forma de pesca.

Entre otras cosas, la Ley tiene como objetivo fundamental romper con los paradigmas de la actividad de pesca y acuicultura en nuestro país, creando nuevos modelos que consoliden esta actividad productiva, ya no como un negocio lucrativo, sino como una fuente importante de alimento a la cual pueda acceder todo el pueblo venezolano, bajo un esquema productivo socialista.

Dentro de las políticas en materia de ordenación pesquera que adelanta el estado venezolano, a través del Instituto Socialista de la Pesca y Acuicultura, se encuentra el impulsar la pesca responsable a través de la regulación de los artes de pesca más nocivos al medio; la eliminación progresiva de todas las formas de pesca de arrastre; el incremento de los proyectos de investigación pesquera, principalmente los prioritarios para la seguridad alimentaria del país; el impulso de la propiedad colectiva de los medios de producción; el fomento de la organización de los pescadores; como expresión del Poder Popular para garantizar el acceso a toda la población de los alimentos pesqueros; consolidando un modelo de producción y distribución socialista; y frenar el incremento del esfuerzo pesquero, en pro de evitar el colapso de las poblaciones de peces, moluscos y crustáceos sometidos a explotación para garantizar el uso racional y sustentable de nuestros recursos.

2.9 Normativas y leyes para el procesamiento de alimentos

CODEX ALIMENTARIUS. Normas internacionales de los alimentos

La finalidad del CODEX ALIMENTARIUS es garantizar alimentos inocuos y de calidad a todas las personas y en cualquier lugar.

El comercio internacional de alimentos existe desde hace miles de años pero, hasta no hace mucho, los alimentos se producían, vendían y consumían en el ámbito local. Durante el último siglo, la cantidad de alimentos comercializados a nivel internacional ha crecido exponencialmente y, hoy en día, una cantidad y variedad de alimentos antes nunca imaginada circula por todo el planeta.

El CODEX ALIMENTARIUS contribuye, a través de sus normas, directrices y códigos de prácticas alimentarias internacionales, a la inocuidad, la calidad y la equidad en el comercio internacional de alimentos. Los consumidores pueden confiar en que los productos alimentarios que compran son inocuos y de calidad y los importadores en que los alimentos que han encargado se ajustan a sus especificaciones.

- **Código de prácticas para el pescado y los productos pesqueros cac/rcp 52-2003. Primera edición**

El Código de prácticas para el pescado y los productos pesqueros está dirigido a todos aquéllos que se ocupan de la manipulación, la producción, el almacenamiento, la distribución, la exportación, la importación y la venta de pescado y productos pesqueros.

Sección 3: programa de requisitos previos

3.3 Diseño y construcción de los equipos y utensilios

3.4 Programa de control de la higiene

3.5 Higiene personal y salud

Sección 4: consideraciones generales para la manipulación de pescado, marisco y otros invertebrados acuáticos frescos

4.1 Regulación del tiempo y la temperatura

4.2 Reducción al mínimo del deterioro del pescado: manipulación

COVENIN

Es la Comisión Venezolana de Normas Industriales. Desde 1958 es el encargado de velar por la estandarización y normalización bajo lineamientos de calidad en Venezuela estableciendo los requisitos mínimos para la elaboración de procedimientos, materiales, productos, actividades y demás aspectos que estas normas rigen. En esta comisión participan entes gubernamentales y no gubernamentales especialistas en un área.

- **Norma COVENIN 2273-91. Principios ergonómicos de la concepción de los sistemas de trabajo**

Fue aprobada con carácter provisional en el año de 1985. Desde su aprobación hasta la fecha dado que no se recibieron observaciones a la misma, la comisión venezolana de normas industriales, COVENIN. En su reunión N° 4-91 (107) de la fecha 05-06-1991. Se decidió aprobarla como definitiva.

COMISIÓN EUROPEA

La Comisión Europea representa el interés general de la UE y es la fuerza impulsora que propone la legislación (al Parlamento y al Consejo), administra y aplica las políticas de la UE, vela por el cumplimiento de la legislación de la UE (junto con el Tribunal de Justicia) y negocia en la escena internacional.

- **Reglamento (ce) N° 2023/2006 de la comisión el 22 de diciembre de 2006 sobre buenas prácticas de fabricación de materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos**

El presente Reglamento establece las normas sobre buenas prácticas de fabricación para los grupos de materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos (en lo sucesivo, los «materiales y objetos») que figuran en el anexo I del Reglamento (CE) no 1935/2004 y las combinaciones de esos materiales y objetos o materiales y objetos reciclados que se utilicen en tales materiales y objetos.

2.10 Equipos existentes en el mercado

2.10.1 Máquinas comerciales para el descamado de los pescados

- **Equipo N°1**



Imagen 10. Máquina de procesamientos de carnes automática
Fuente: Allance Machinery

Datos del producto

- Lugar del origen: China
- Tipo: Máquina de procesamientos de carnes automática
- Energía: 4kw

- Voltaje: 220v/380v

Funcionamiento y características

La máquina gira para sacar las escamas de los pescados en el movimiento, sin ningún daño.

Ampliamente utilizado en el mercado de las ventas de los pescados, hotel, fábrica de procesamiento de los pescados.

- **Equipo N°2**

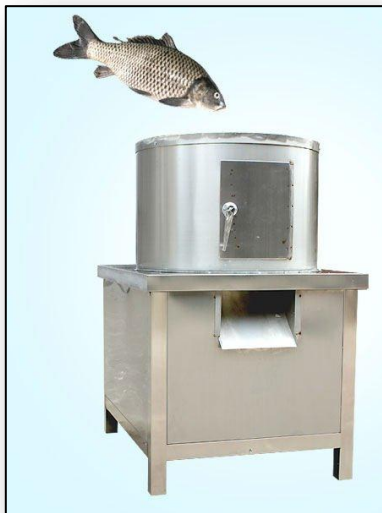


Imagen 11. Máquina para el descamado de pescados
Fuente: Shanghai Shengsong Machinery Manufacturing Co, Ltd

Datos del producto

- Lugar del origen: China
- Tipo: Máquina para el descamado de pescados
- Voltaje: 220v
- Energía: 1.5KW

- Velocidad rotatoria: 1400/min
- Capacidad: 800--1000 pescados/hora
- Dimensiones: 710mm*550mm*850m m
- Peso: 55kg

Especificaciones

- Remueve la escama del pescado de diferentes tamaños.
- Conveniente para todas las clases de pescados
- Limpia rápidamente.
- Ninguna lesión en el cuerpo

Funcionamiento y características

Para hacer frente a los verdaderos requerimientos del hombre pescador, esta empresa introduce la tecnología más avanzada y Combinada con la situación real en nuestro país, la compañía desarrolló sigue desarrollando una nueva máquina para hacer mucho más fácil el descamado del pescado.

Esta máquina soluciona el problema de sacar las escalas de pescados en el momento que se encuentra congelado. Haciendo mucho más fácil el trabajo del pescador, y crea más beneficios el espacio para los clientes. Esta máquina es ampliamente utilizada en supermercados, fábrica de proceso de los pescados y la mayoría restaurantes.

- **Equipo N°3**



Imagen 12. Máquina de la limpieza de los pescados
Fuente: Zhengzhou Allance Trading Co, Ltd

Datos del producto

- Lugar del origen: China
- Tipo: Máquina de la limpieza de los pescados
- Voltaje: 380v
- Energía: 3kw
- Capacidad: 1500kg/h
- Peso: 380kg

Especificaciones

- Remueve la escama del pescado.
- Conveniente para diferentes clases de pescados
- Limpia rápidamente.
- Ninguna lesión en el cuerpo

Funcionamiento y características:

El uso de la máquina al girar crea una circulación del pescado para sacar las escamas en el movimiento, limpio y sin ningún daño.

Óptima para el mercado de las ventas de los pescados en hotel, fábrica de proceso de los pescados, entre otras

Es una maquina muy eficiente con su reductor espiral usados en máquina, los engranajes contenidos son cónicos de alta resistencia a la corrosión.

Diseñado con materiales de alta calidad, acero de aleación de alta pureza elevada y con una dureza superficial elevada en los dientes del engranaje cónico.

2.10.2 Máquinas comerciales para el lavado de los pescados

- **Equipo N°1**



Imagen 13. Máquina del lavado del pescado

Fuente: SSS Hardware International Trading Co, Ltd

Datos del producto

- Lugar del origen: China
- Tipo: Máquina para el lavado de los pescados
- Material: Acero inoxidable
- Energía: 1,5kw

- Capacidad: 3600kg/hora
- Dimensiones: 3600lmm*1050mm*1150mm

Especificaciones

- Lava los pescados de manera eficiente
- No daña el cuerpo del pescado
- Utiliza poca agua.
- Realizado de finas láminas de acero

Descripción

Este modelo de máquina para el lavado se utiliza principalmente en carne de pescado, en la línea de producción para el pescado crudo y el lavado después de la limpieza de escamas, la limpieza continua se puede lograr con una alta eficiencia

2.10.3 Máquinas comerciales para el descamado y lavado de los pescados

- Equipo N°1



Imagen 14. Lavador descamador de pescado
Fuente: Nanyang Wanxin Food Machinery Co, Ltd

Funcionamiento y características

Este lavador de pescado elimina las escamas y lo limpia de residuos dejados durante el proceso. Su estructura es de acero inoxidable y cepillos.

No daña el pescado

Contiene un depósito donde caen los pescados limpios.

Este equipo tiene un rendimiento alto de 1000kg - 3000kg/h

No limitar el tamaño de los peces.

Es ampliamente utilizado en las ventas de pescado de mercado, los restaurantes de gran tamaño, plantas procesadoras de pescado, especialmente adaptados para peces de agua dulce.

2.10.4 Equipos portátiles para el descamado de los pescados

- **Equipo N°1**



Imagen 15. Descamador eléctrico manual
Fuente: Fine Dragon Technology Ltd

Datos del producto

- Tamaño del producto: 295mm*79mm*100mm
- De peso: 700g
- Velocidad de descarga: 400 rpm,
- Energía: 7w

Funcionamiento y características

Descamador de pescado automatizado para mano

Ergonómico y de diseño razonable que le ayudara a que se puede eliminar la escama del pescado completamente y fácilmente, mientras tanto, le protege la mano de lastimarse

A prueba de agua

Hoja de acero inoxidable

Fácil de limpiar con agua ya que se puede separar para una mejor limpieza

Tiempo de carga: 2 horas, 1.3ah para la batería de li-ion

Tiempo de descarga: 70- 90 minutos

Led rojo que puede recordar a la recarga de la batería

- **Equipo N°2**



Imagen 16. Descamador eléctrico de cocina

Fuente: <http://www.basspro.com/>

La descamadora de pescado es portátil, fácil de operar, y se limpia el interior y exterior sin ningún tipo de desorden. Se enchufa a una toma de corriente y de manera automática limpia hasta 50 peces de una vez.

Funcionamiento

Para operar, se vierte aproximadamente 3 galones de agua en el tanque. Inserte hasta 50 peces de tamaño similar. Cierre la puerta y conectar la unidad a una toma de 110 voltios, lo que permite que la unidad funcione durante unos 10-20

minutos. Después de que el pescado se descama, simplemente levante la tapa protectora del tambor. El pescado se lava de forma automática a través de los agujeros más grandes en el tambor y se depositan en el fondo del tanque Durante el funcionamiento, dejando el pescado libre de escamas, suciedad y el barro.

2.10.5 Equipos manuales para el descamado de los pescados

Son ampliamente utilizados en el hogar, restaurant y pescaderías por su fácil operatividad y su pequeño tamaño. Los encontramos desde los más modernos especialmente diseñados con materiales adecuados para un óptimo desempeño y conservación del pescado, hasta los realizados con materiales reciclados como clavos chapas y hasta un simple cuchillo de cocina son empleados para el descamado.

En la siguiente imagen (Imagen 17) se muestras modelos de descamadores manuales disponibles en el mercado y otros realizados de manera artesanal

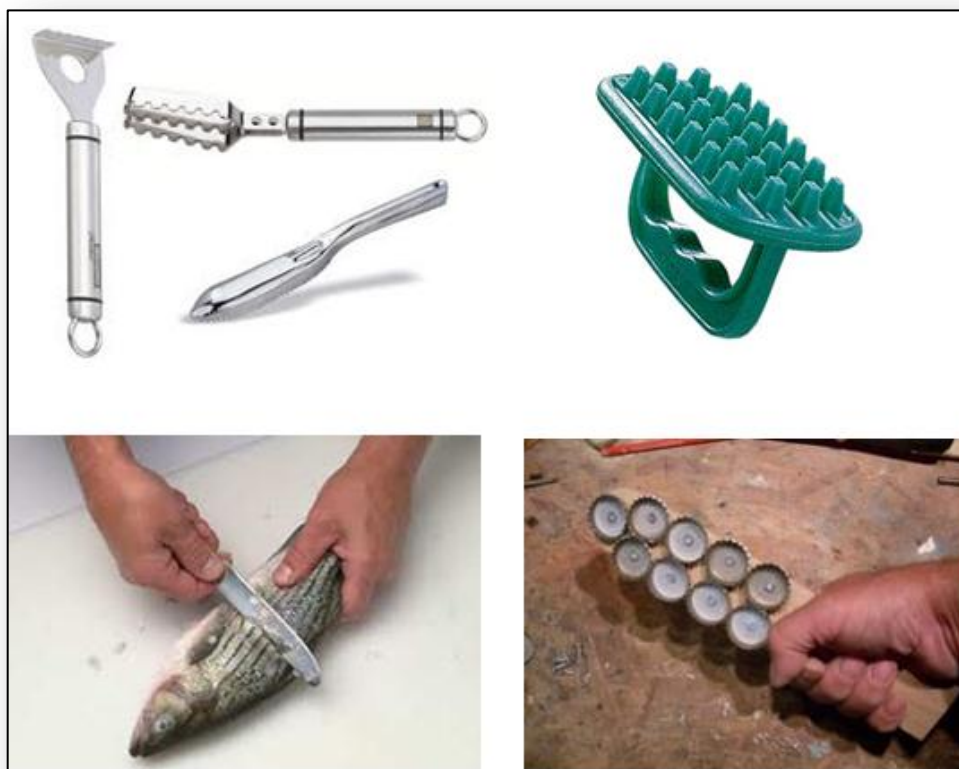


Imagen 17. Descamadores manuales

2.11 Materiales de construcción

Los materiales de construcción del equipo en las áreas de contacto con los alimentos no debe ser toxico, adsorbente ni poroso, no reaccionar con los alimentos y ser resistente a la corrosión y tratamientos físicos involucrados en el uso normal del equipo, incluyendo los agentes de limpieza y saneamiento.

A continuación de indicaran los materiales más frecuentes empleados en la construcción de equipos para el procesamiento de alimentos, así como sus aplicaciones y limitaciones. Resaltando al final cuales fueron los escogidos para nuestro equipo.

Madera

La madera es un material muy poco satisfactorio y recomendable en la construcción de equipos para procesar alimentos, debido a su naturaleza porosa, absorbente y con fisuras capaces de ser penetradas y absorber jugos, almibares, sangre y líquidos en general, lo cual crea un foco de contaminación permanente para el alimento en contacto con ella durante el procesamiento, además de la dificultad que representa su limpieza, la cual, por la naturaleza del material no puede ser efectiva. Estos productos absorbidos por la estructura de la madera suelen generar crecimiento microbiano y producción de malos olores y superficies mucilaginosas.

Con el uso y limpieza, debido a que la madera es fácilmente atacada por álcalis (presentes en la mayoría de los detergentes de uso común), es posible que se produzcan astillas que puedan contaminar el producto procesado.

Se suele utilizar en la construcción de bodegas en buques de pesca y en ciertos utensilios de cocina, incluyendo mesas para cortado de carnes. Sin embargo, estos usos son poco satisfactorios.

Hierro colado

Este material puede ser empleado en la construcción de las estructuras y partes externas de maquinarias sin embargo, son muy poco satisfactorios los resultados que se obtienen con este metal cuando está en contacto con el alimento, ya que sufre

corrosión apreciable, produciéndose superficies oxidadas y rugosas, de difícil limpieza y que desprenden costras que pueden contaminar al alimento. El hierro en contacto con cierto tipo de alimentos puede catalizar reacciones de oxidación asociadas con la rancidez de lípidos y cambios de color en el producto, así como inducir sabores foráneos. Su uso no es recomendable en áreas en contacto directo con productos alimenticios.

Acero

Cuando se requiere resistencia y dureza en el equipo para procesar alimentos, se puede utilizar el acero en las partes externas, relacionadas con la estructura o bases de este; sin embargo, no es recomendable si va a estar en contacto con el alimento, por los mismos problemas antes señalados para el hierro colado. Es fácilmente corroído en condiciones ácidas y de humedad

Hierro galvanizado

Este material es aceptable para ciertos usos, como en la construcción de silos para el almacenaje de granos o para estar en contacto con material seco.

No debe ser utilizado en contacto con frutas o alimentos ácidos, ya que el cinc que compone su aleación es soluble en soluciones ácidas, produciendo su rápida corrosión. Tampoco debe emplearse en contacto con vegetales verdes, ya que el cinc induce oscurecimiento en este tipo de alimento. Análogamente, no se debe usar cuando exista fricción o atrición por parte del alimento sobre el metal, ya que el cinc se remueve, ocurriendo su rápida corrosión.

Las superficies de hierro galvanizado no deben ser limpiadas con detergentes alcalinos (uno de los más utilizados en la industria) ni ácidos, debido a que disuelven el cinc.

En general, y salvo las excepciones indicadas, su uso no es recomendable en equipos para procesar alimentos.

Monel

El monel es una aleación de níquel y cobre, la cual tiene una considerable resistencia a la corrosión. No debe ser utilizado, sin embargo, en equipos con áreas de contacto con alimentos tales como maíz, guisantes o frijoles, ya que trazas de cobre pueden inducir reacciones de oscurecimiento en estos productos. El ion cobre es esencial para el desarrollo de oscurecimiento de tipo enzimático (fenolasas) en alimentos. Su mayor uso es para superficies en contacto con salmueras.

Latón, cobre y bronce

Los materiales que contienen cobre son relativamente resistentes a la corrosión; sin embargo, pueden inducir reacciones de oscurecimiento en los alimentos, como ya se indicó.

Nunca estos materiales deben ser utilizados en contacto directo con los alimentos, sino que deben estar recubiertos por una capa de estaño. Sin embargo, el uso, los detergentes y la fricción pueden remover esta capa de estaño, la cual debe ser renovada periódicamente. Han existido casos de intoxicación por cobre en casos donde se han preparado alimentos directamente sobre este material.

El cobre es un excelente conductor del calor y puede ser utilizado en equipos que requieran esta cualidad, como en pailas, sartenes y ollas, en áreas que no estén en contacto con el alimento.

Aluminio

Este metal es costoso, frágil y capaz de ser corroído por álcalis y ciertos ácidos. Adicionalmente, puede estar sujeto a electrolisis. Es un material liviano, buen conductor del calor, encontrando sus mayores aplicaciones en equipos de cocina como ollas y equipos pequeños.

Vidrio

El vidrio puede ser utilizado tanto para el recubrimiento interno de tanques, especialmente para soluciones muy corrosivas, como para la fabricación de tuberías para el transporte de fluidos, recipientes diversos incluyendo material de empaque (botellas, jarras) y partes de equipos como visores. Presenta la ventaja de que es resistente a la corrosión y es fácil de inspeccionar y de limpiar.

Puede representar un grave peligro de contaminación por vidrio en caso de ruptura y nunca debe recubrirse de pintura debido a que con el tiempo esta se desconcha, pudiendo contaminar al alimento. Su uso es muy limitado en las plantas de procesamiento, dada su fragilidad, siendo sustituido por materiales plásticos,

Goma y materiales plásticos

El material construido sobre la base de goma es ampliamente utilizado en la construcción de correas transportadoras, mangueras, empacaduras y conexiones para el transporte de fluidos. Se suelen reblandecer con el uso y en algunos casos extremos pueden rajarse y fracturarse, dejando expuesta la estructura de tela que le sirve normalmente de base a la goma. La ocurrencia de estos extremos debe ser evitada mediante inspecciones a tiempo y reemplazos según se requiera.

Las mangueras de goma deben ser fáciles de limpiar en su interior, ser desmontables y soportar las temperaturas de trabajo y la de los agentes de limpieza y desinfección, así como ser estables a las concentraciones de uso, especialmente en sistemas de limpieza in situ (CIP).

Los materiales sintéticos como los plásticos, especialmente el polietileno, el polipropileno y el teflón, tienen usos muy amplios en la industria alimentaria, incluyendo material de empaque. Los plásticos no deben presentar sustancias que migren al alimento (PCBs—bifenilos policlorados y otros) y su inocuidad debe estar garantizada y probada antes de ser utilizados en la industria alimentaria. Cuando están

en contacto con el alimento, se requiere cumplir con regulaciones legales en este sentido pautadas por el Ministerio de Sanidad y Desarrollo Social de Venezuela.

La selección de un material sintético tipo elastómero debe hacerse tomando en cuenta las características fisicoquímicas del producto, condiciones del proceso, condiciones ambientales y sus características de tipo mecánico y físico. Entre los elastómeros más utilizados en la industria alimentaria se pueden citar: las siliconas alimentarias (VMQ, organosiloxano, polímero con alto peso molecular); polímeros fluorocarbonados (FPM, polímero de vinilideno, fluorado y hexafluoropropileno); etileno-propileno (EPDM-polímero de etileno y propileno); acrilonitrilo butadieno (NBR-polímero de acrilonitrilo y butadieno).

Acero inoxidable

El acero inoxidable es el material más recomendada para la construcción de superficies y equipos en contacto con los alimentos. El acero inoxidable es una aleación de hierro y cromo, la cual puede también incluir níquel y manganeso en su formulación. Puede conseguirse en el mercado con varias composiciones, acabados, dureza y resistencia a la corrosión.

Tipos de acero inoxidable

Básicamente se dividen en tres tipos: los aceros martensíticos, los ferríticos y los austeníticos.

Los aceros martensíticos incluyen los aceros al cromo que han sido endurecidos por tratamientos térmicos y poseen una notable resistencia a la carga y al impacto, pero baja resistencia a la corrosión en relación con otros tipos.

Los aceros ferríticos se caracterizan por tener una mayor cantidad de cromo en su composición, pero no poseen la resistencia de los aceros martensíticos.

Los aceros austeníticos son los más utilizados en la industria alimentaria y contienen aleaciones de cromo y níquel, no siendo endurecidos por tratamientos térmicos y poseen una elevada resistencia a la corrosión.

En la tabla x se presentan las composiciones típicas de diversos tipos de acero inoxidable. Los de la serie 300 son de tipo austenítico, mientras que los 410, 430 y 17-4PH son parte del grupo martensítico, ferríticos y endurecidos por precipitación, respectivamente.

Composición típica de algunos aceros inoxidables.						
Elemento	Tipo de acero (composición en %)					
	302	304	316	430	440C	502
Carbono	0,08-0,2	0,08	0,10	0,12	0,95	0,10
Manganeso	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0
Fósforo	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Azufre	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Sílice	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Níquel	8-10	8-10	10-14	0	0	0
Cromo	17-19	18-20	16-18	14-18	16-18	4-6
Molibdeno	0	0	2-3	0	0,75	0

Tabla 9. Composición típica de aceros inoxidables
Fuente: BARREIRO. JOSÉ, Higiene y Saneamiento en el Procesamiento de Alimentos

La estabilidad del acero inoxidable a la corrosión puede mejorarse mediante procesos tales como el pasivado, el decapado y el pulido.

El pasivado consiste en la remoción del hierro exógeno o compuestos ferrosos de la superficie del acero inoxidable que generalmente quedan después del proceso de fabricación, mediante un proceso de disolución química con una solución ácida (medianamente oxidante) que remueva la contaminación pero no afecte en forma

apreciable al acero inoxidable, promoviendo la formación de una película pasiva de óxido de cromo protectora a la corrosión. En el pasivado se remueven aceites, grasas, lubricantes, refrigerantes, fluidos para el corte y otros residuos orgánicos y metálicos dejados en la superficie durante el proceso de fabricación. Este se puede lograr por varios métodos tales como desgrasado con vapor, limpieza con solvente y tratamiento con productos alcalinos, Después de la remoción de los residuos, el acero inoxidable debe tratarse con soluciones para el pasivado, las cuales frecuentemente se basan en soluciones de ácido nítrico y más recientemente en soluciones de ácido cítrico, menos agresivas con el ambiente. Las variables que afectan al proceso son la concentración (usualmente HNO_3 al 20-50% en volumen), la temperatura (25-70°C) y el tiempo (0,3 a 2 hr) Usualmente se utiliza dicromato de sodio en la solución de pasivado o para el enjuague después de la inmersión en la solución de pasivado, con la finalidad de promover la formación de una película de óxido de cromo que le dé al acero inoxidable sus características anticorrosivas.

El decapado es un proceso de limpieza ácida que restituye la resistencia a la corrosión, mediante la eliminación de cualquier contaminante de superficie, como grasa, suciedad o hierro embebido, o si ha sido expuesto a la inclusión de partículas en el acero, La mayoría de las soluciones comúnmente utilizadas para el decapado contienen ácido nítrico, sin embargo existen otras formulaciones. Algunos de los contaminantes pueden ser eliminados mediante la utilización del esmerilado o el pulido de la superficie, pero a veces las partículas de los compuestos del pulido pueden estar embebidas en la superficie y esto puede reducir la resistencia a la corrosión en las partes donde el acero inoxidable haya sido calentado mediante su soldadura o cualquier otro método, en el punto donde aparezca una capa de óxido coloreado que pueda ser visto, hay una capa donde el cromo ha sido eliminado sobre la superficie del acero existente bajo la capa de óxido. El bajo contenido de cromo proporciona una menor resistencia a la corrosión, la capa puede ser eliminada con esmeril, pero es más seguro eliminarla mediante el decapado si se sumerge lo

fabricado en la solución decapante o, bien, utilizando pastas en donde la solución se mezcla con inertes que permitan aplicarse en las áreas a tratar.

El pulido brinda una superficie lisa y no porosa que reduce la formación de películas e incrustaciones químicas y biológicas que inducen la corrosión.

El acabado del acero inoxidable está relacionado con el grado de pulitura que se obtiene de su superficie, al utilizar abrasivos y pulituras. Ello se traduce en diversos grados de suavidad, reflexión de la luz y color.

El acabado más usual en el acero inoxidable empleado en la industria alimentaria es el número 4, el cual es brillante con buena reflexión de la luz y excelente apariencia externa, siendo difícil que muestre rayones. El acabado número 7, que es prácticamente un espejo, es mucho más difícil de mantener sin manchas y rayas visibles.

2.12 consideraciones ergonómicas a ser utilizadas para el diseño

El objetivo principal de la ergonomía es mejorar la calidad de vida del trabajador en su ambiente de trabajo, mejorando la calidad en la interacción hombre – máquina, a través del desarrollo de la eficacia funcional de las herramientas, se busca incrementar el bienestar del usuario final aumentando los valores de seguridad, salud y satisfacción por la labor realizada. Para lograr incrementar la eficacia de las herramientas, es imprescindible considerar los aspectos humanos en su diseño.

Los siguientes puntos se encuentran entre los objetivos generales de la ergonomía:

- Reducción de lesiones y enfermedades ocupacionales.
- Disminución de los costos por incapacidad de los trabajadores.
- Aumento de la producción.
- Mejoramiento de la calidad del trabajo.
- Disminución del ausentismo.

- Aplicación de las normas existentes.
- Disminución de la pérdida de materia prima.

Puntos que hay que recordar

- Muchos trabajadores padecen lesiones y enfermedades provocadas por el trabajo manual y el aumento de la mecanización del trabajo.
- La ergonomía busca la manera de que el puesto de trabajo se adapte al trabajador, en lugar de obligar al trabajador a adaptarse a aquél.
- Se puede emplear la ergonomía para mejorar unas condiciones laborales deficientes. También para evitar que un puesto de trabajo esté mal diseñado si se aplica cuando se concibe un lugar de trabajo, herramientas o lugares de trabajo.

Si no se aplican los principios de la ergonomía, a menudo los trabajadores se ven obligados a adaptarse a condiciones laborales deficientes

Diseño de máquinas

Aunque los principios ergonómicos deben aplicarse en el proceso de diseño de las máquinas, dado que ese es el momento en el que se pueden eliminar y/o corregir los riesgos que dan lugar a enfermedades, se deben ampliar en el proyecto de implantación de las mismas, la cual contribuye a lograr su correcta localización e instalación.

En las condiciones de utilización previstas deben reducirse al mínimo las molestias, fatiga y tensión psíquica del trabajador además de eliminar los posibles riesgos de lesiones, cumpliendo con los siguientes resultados:

- Mantener la muñeca rígida
- Mantener la espalda relajada
- Mantener el codo pegado al cuerpo
- Mantener aproximadamente 90° entre brazo y antebrazo
- Evitar actividades por detrás de la línea media del torso

La aplicación de los principios de ergonomía al diseñar máquinas contribuye a aumentar la seguridad, reduciendo el estrés y los esfuerzos físicos del operador, mejorando así la eficacia y la fiabilidad del funcionamiento, reduciendo la probabilidad de errores en todas las fases de la utilización de la máquina.

Se deben observar los siguientes principios en el diseño al asignar funciones al operador y a la máquina:

- Dimensiones del cuerpo.
- Movimientos y posturas forzadas en la utilización de la máquina.
- Magnitud de los esfuerzos y amplitud de movimientos.
- Ruido, vibraciones y efectos térmicos. Ritmos de trabajo repetitivos.
- Iluminación localizada en las zonas de trabajo.
- Diseñar órganos de accionamiento visibles, identificables, y maniobrables con seguridad.
- Diseñar y colocar las señales, cuadrantes y visualizadores de tal forma que la presentación de la información pueda ser detectada, identificada e interpretada convenientemente desde el puesto de mando.

En definitiva, los sistemas de trabajo diseñados de manera ergonómica favorecen la seguridad y la eficacia, mejoran las condiciones de trabajo y de vida, y compensan los efectos adversos sobre la salud y el rendimiento del ser humano.

Diseño considerando la antropometría y la biomecánica

Respecto a las dimensiones corporales el proyecto del equipo de trabajo tendrá en cuenta lo siguiente:

- La altura de utilización u otras dimensiones funcionales deben ser regulables para adaptarse al operador y al tipo de trabajo.
- Tener espacio suficiente que permita los movimientos necesarios para realizar la tarea.

- Órganos de accionamiento situados al alcance inmediato de las manos o de los pies.
- Se evitarán posturas indeseables, pudiendo ser posibles los cambios de postura.
- Las máquinas deben permitir cambios ocasionales de la postura del operador.
- Facilitar una postura de trabajo conveniente así como un soporte apropiado para el cuerpo, que evite posturas no equilibradas.

Para trabajo pesado el plano de la mesa debe ser algo menor que la altura de los codos; para trabajo ligero deberá coincidir con la altura de los codos; y para trabajo de precisión debería ser más alta que la altura de codos, en la Figura se muestran los ejemplos aquí descritos.

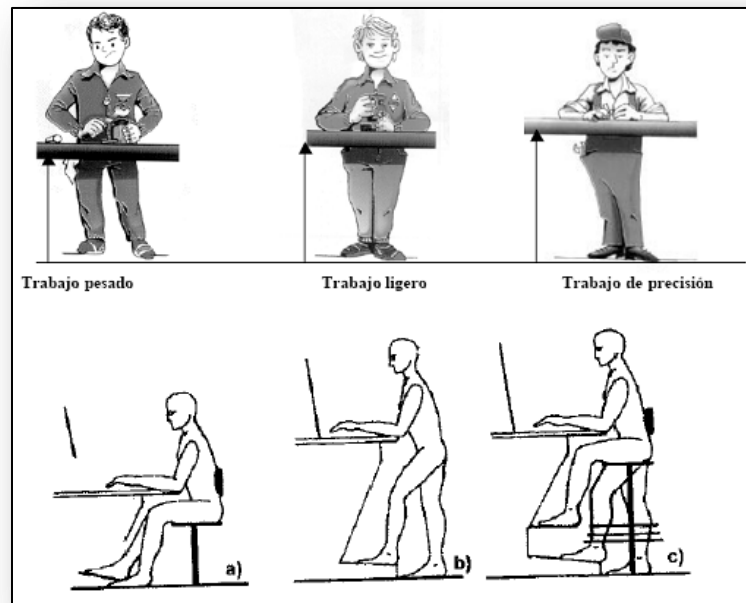


Imagen 18. Posiciones para trabajo pesado, ligero y de precisión
Fuente: Ergonomía, Aplicaciones y Sistema Hombre-Máquina

En lo que respecta a movimientos del cuerpo, se tendrán en cuenta los siguientes principios:

- El equipo de trabajo no obligará al operador a permanecer inmóvil durante su uso.
- Se evitarán movimientos repetitivos que puedan provocar lesiones o enfermedades.
- Movimientos con gran precisión deben de requerir fuerzas pequeñas para su ejecución.
- En manipulaciones de gran precisión se proporcionarán elementos técnicos auxiliares.
- Se evitará la aplicación de fuerzas que exijan movimientos de rotación o posturas forzadas de las articulaciones del brazo o de la mano

Los puestos de trabajo y su diseño

El ambiente de trabajo se caracteriza por la interacción entre los siguientes elementos:

- El trabajador con los atributos de estatura, anchuras, fuerza, rangos de movimiento, intelecto, educación, expectativas y otras características físicas y mentales.
- El puesto de trabajo que comprende: las herramientas, mobiliario, paneles de indicadores y controles y otros objetos de trabajo.
- El ambiente de trabajo que comprende la temperatura, iluminación, ruido, vibraciones y otras cualidades atmosféricas.

El puesto de trabajo

El puesto de trabajo es el lugar que un trabajador ocupa cuando desempeña una tarea. Puede estar ocupado todo el tiempo o ser uno de los varios lugares en que se efectúa el trabajo. Algunos ejemplos de puestos de trabajo son las cabinas o mesas de trabajo desde las que se manejan máquinas, se ensamblan piezas o se efectúan inspecciones; una mesa de trabajo desde la que se maneja un ordenador; una consola de control; etc.

Es importante que el puesto de trabajo esté bien diseñado para evitar enfermedades relacionadas con condiciones laborales deficientes, así como para asegurar que el trabajo sea productivo. Hay que diseñar todo puesto de trabajo teniendo en cuenta al trabajador y la tarea que va a realizar a fin de que ésta se lleve a cabo cómodamente, sin problemas y eficientemente.

Si el puesto de trabajo está diseñado adecuadamente, el trabajador podrá mantener una postura corporal correcta y cómoda, lo cual es importante porque una postura laboral incómoda puede ocasionar múltiples problemas, entre otros:

- Lesiones en la espalda;

- Aparición o agravación de una LER;

- Problemas de circulación en las piernas.

Las principales causas de esos problemas son:

- Asientos mal diseñados;

- Permanecer en pie durante mucho tiempo;

- Tener que alargar demasiado los brazos para alcanzar los objetos;

- Una iluminación insuficiente que obliga al trabajador a acercarse demasiado a las piezas.

A continuación figuran algunos principios básicos de ergonomía para el diseño de los puestos de trabajo. Una norma general es considerar la información que se tenga acerca del cuerpo del trabajador, por ejemplo, su altura, al escoger y ajustar los lugares de trabajo. Sobre todo, deben ajustarse los puestos de trabajo para que el trabajador esté cómodo.

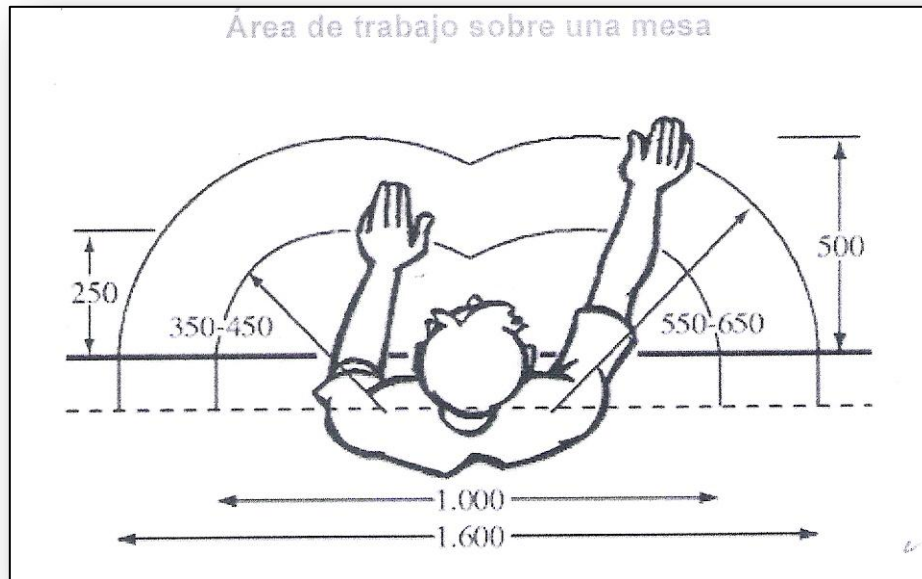


Imagen 19. Área de trabajo en las mesas
Fuente: Ergonomía, Aplicaciones y Sistema Hombre-Máquina

Altura de la cabeza

- Debe haber espacio suficiente para que quepan los trabajadores más altos.
- Los objetos que haya que contemplar deben estar a la altura de los ojos o un poco más abajo porque la gente tiende a mirar algo hacia abajo.

Altura de los hombros

- Los paneles de control deben estar situados entre los hombros y la cintura.
- Hay que evitar colocar por encima de los hombros objetos o controles que se utilicen a menudo.

Alcance de los brazos

- Los objetos deben estar situados lo más cerca posible al alcance del brazo para evitar tener que extender demasiado los brazos para alcanzarlos o sacarlos.
- Hay que colocar los objetos necesarios para trabajar de manera que el trabajador más alto no tenga que encorvarse para alcanzarlos.
- Hay que mantener los materiales y herramientas de uso frecuente cerca del cuerpo y frente a él.

Altura del codo

- Hay que ajustar la superficie de trabajo para que esté a la altura del codo o algo inferior para la mayoría de las tareas generales.

Altura de la mano

- Hay que cuidar de que los objetos que haya que levantar estén a una altura situada entre la mano y los hombros.
- Longitud de las piernas
- Hay que ajustar la altura del asiento a la longitud de las piernas y a la altura de la superficie de trabajo.
- Hay que dejar espacio para poder estirar las piernas, con sitio suficiente para unas piernas largas.
- Hay que facilitar un escabel ajustable para los pies, para que las piernas no cuelguen y el trabajador pueda cambiar de posición el cuerpo.

Tamaño de las manos

- Las asas, las agarraderas y los mangos deben ajustarse a las manos. Hacen falta asas pequeñas para manos pequeñas y mayores para manos mayores.
- Hay que dejar espacio de trabajo bastante para las manos más grandes.

Tamaño del cuerpo

- Hay que dejar espacio suficiente en el puesto de trabajo para los trabajadores de mayor tamaño.

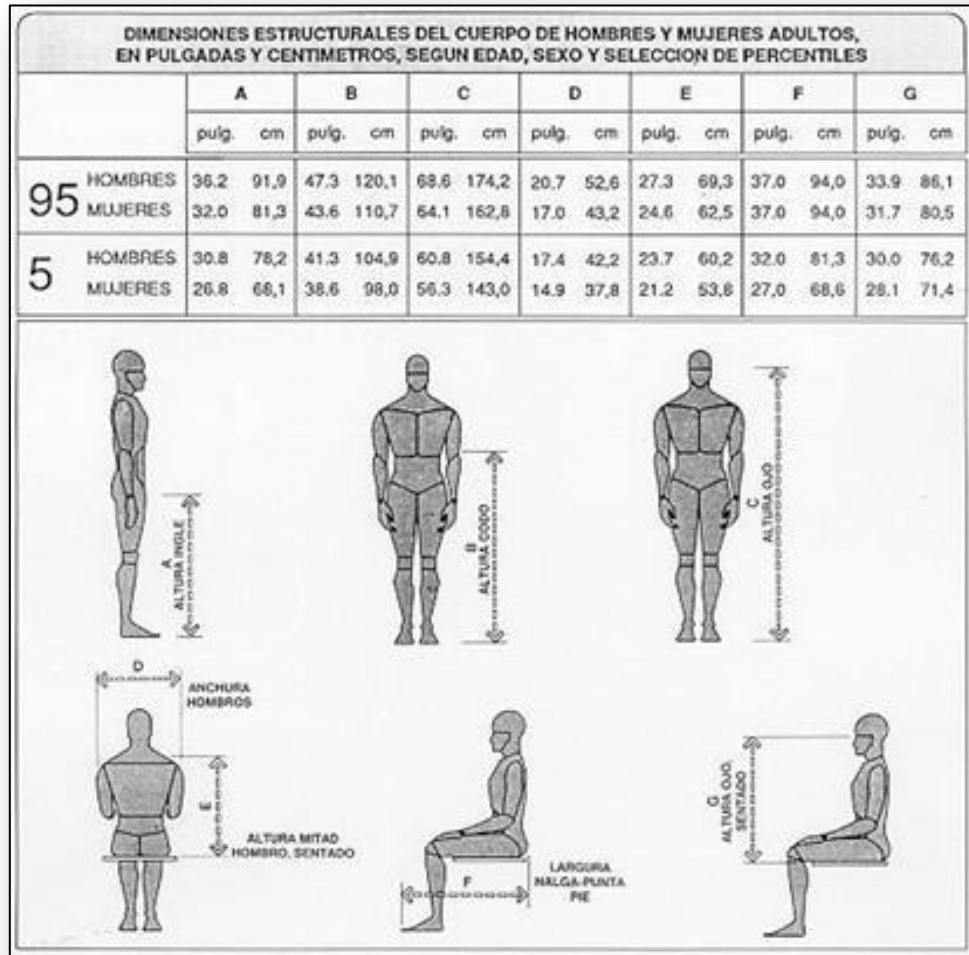


Imagen 20. Dimensiones estructurales del cuerpo.
Fuente: Ergonomía, Aplicaciones y Sistema Hombre-Máquina

DIMENSIONES FUNCIONALES DEL CUERPO DE HOMBRES Y MUJERES ADULTOS, EN PULGADAS Y CENTIMETROS, SEGUN EDAD, SEXO Y SELECCION DE PERCENTILES													
		A		B		C		D		E		F	
		pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm
95	HOMBRES	38.3	97,3	46.1	117,1	51.6	131,1	35.0	88,9	39.0	86,4	88.5	224,8
	MUJERES	36.3	92,2	49.0	124,5	49.1	124,7	31.7	80,5	38,0	96,5	84.0	213,4
5	HOMBRES	32.4	82,3	39.4	100,1	59.0	149,9	29.7	75,4	29.0	73,7	76.8	195,1
	MUJERES	29.9	75,9	34.0	86,4	55.2	140,2	26.6	67,6	27,0	68,6	72.9	185,2

A ALCANCE PUNTA MANO, EXTENDIDA

B LARGURA NALGA-TALÓN

C ALTURA ALCANCE VERTICAL SENTADO

D ALCANCE PUNTA MANO

E ALCANCE LATERAL BRAZO

F ALCANCE VERTICAL ASIMIENTO

Imagen 21. Dimensiones funcionales del cuerpo.
Fuente: Ergonomía, Aplicaciones y Sistema Hombre-Máquina

CAPITULO III

3.1 MARCO METODOLÓGICO

En el proyecto que se va a realizar es importante explicar la teoría bajo la cual se ha de conducir el desarrollo del mismo. Esto ayuda a seguir el correcto camino para la resolución de los problemas planteados en él. Entonces para lograr estos objetivos se aplica la metodología de resolución de problemas donde se hacen consideraciones, restricciones y criterios para evaluar las diferentes soluciones resultantes del proceso de diseño.

3.2 MÉTODO DE DISEÑO APLICADO

3.3 Técnicas de creatividad utilizadas para la selección de la mejor solución.

La investigación

Con la finalidad de obtener conocimientos referentes a la problemática que se tiene CORPIVENSA realizó previamente una investigación orientada a la obtención de todos aquellos datos que serán necesarios para la solución de la problemática.

Luego se realizaron unas series de investigaciones necesarias para iniciar todo lo referente al diseño del equipo tales como:

- Equipos existentes en el mercado interno y externo
- Características de los pescados a ser procesados
- Materiales adecuados para estar en contacto con alimentos
- Normativas existentes para equipos de procesamiento de alimentos

Igualmente se realizó una encuesta a la empresa *Mediterránea de Alimentos CA* la cual es una procesadora de sardinas y pepitonas. Ya que no se pudo concretar las visitas a las procesadoras de pescados que se encuentran en el país

Así mismo se realizó una encuesta a las pescaderías locales para saber las características de los pescados que ellos comercian.

A continuación se muestran las encuestas realizadas tanto a la empresa como a las pescaderías locales:

CUESTIONARIO

Se presentaran una serie de propuestas para el diseño de la línea de producción de pescado, clasifíquelas según su criterio de acuerdo a la siguiente escala:

Técnica

No satisface	0
Aceptable	1
Suficiente	2
Bien	3

Económica

Costoso	0
Moderado	1
Barato	2

	Técnica	Económica
A) lavador		
Manual		
Tambor horizontal giratorio		
Chorros de agua a presión		
B) Descamador		
Manual		
Rodillos		
Tambor giratorio horizontal		
Equipos automatizados		
C) Transporte del pescado		
Manual		
Cinta transportadora		

Se presentarán una serie de preguntas sobre el proceso del pescado, sus respuestas nos proporcionaran información sobre las dimensiones y la capacidad de los equipos a diseñar.

1. ¿Cuál es la cantidad diaria promedio de pescado?
2. ¿Qué tipo de pescado procesan?
3. ¿Cuándo es la temporada de zafra?
4. Actualmente, ¿con que equipos disponen?
5. ¿Le gustaría disponer de equipos que le ayuden con la producción? ¿Cuáles?
6. ¿De dónde les llega el pescado?
7. ¿Tiene alguna sugerencia u observación que considere importante en el diseño de la línea de producción de pescado?

Diseño de un equipo lavador y descamador de pescados varios para una
fábrica de equipos de procesamiento de alimentos

Encuesta

<i>Pescado</i>	<i>Peso</i>	<i>Longitud</i>	<i>Ancho</i>	<i>Tiene</i>		<i>Pescado</i>		<i>Es</i>
				<i>escamas</i>		<i>de</i>		
				<i>Sí</i>	<i>No</i>	<i>Mar</i>	<i>Rio</i>	<i>nacional</i>
Cachama								
Coporo								
Corocoro								
Lebranche								
Mero								
Pargo								

Muchas Gracias

Esta encuesta se realizó solo para los pescados a ser procesados por el equipo.

Resultado de las encuestas realizadas

Encuesta realizada a *Mediterránea de Alimentos CA*

¿Cuál es la cantidad diaria promedio de pescado?

La empresa maneja un volumen diario de 2 a 3 toneladas siendo su capacidad máxima de 5 toneladas.

¿Qué tipo de pescado procesan?

Se procesa sardinas y pepitonas simultáneamente, pero dependiendo de la demanda del producto se puede procesar solo sardinas o solo pepitonas. En este momento solo estamos procesando sardinas, ya que es el de mayor demanda actualmente.

¿Cuándo es la temporada del pescado?

La de sardinas va desde marzo a octubre, dejando los meses de diciembre a febrero para su reproducción.

Actualmente, ¿con que equipos disponen?

Equipo lavador de sardinas, tapadora de latas, etiquetadoras y autoclave. El resto del proceso se hace manual

¿Le gustaría disponer de equipos que le ayuden con la producción?

¿Cuáles?

Otro lavador para así poder aumentar la producción.

¿De dónde les llega el pescado?

La sardina es traída del estado sucre.

¿Tiene alguna sugerencia u observación que considere importante en el diseño de la línea de producción de pescado?

En el mercado nacional los equipos para el procesado de pescado son muy escasos o nulos, esto lleva a que las procesadoras de pescado tengan más de la mitad de la línea de procesamiento de forma manual. Es importante la producción de estos equipos en el país adaptados a las necesidades que aquí tenemos. Que sean a bajo costo y cumplan con nuestras necesidades.

Encuesta realizada a las pescaderías locales

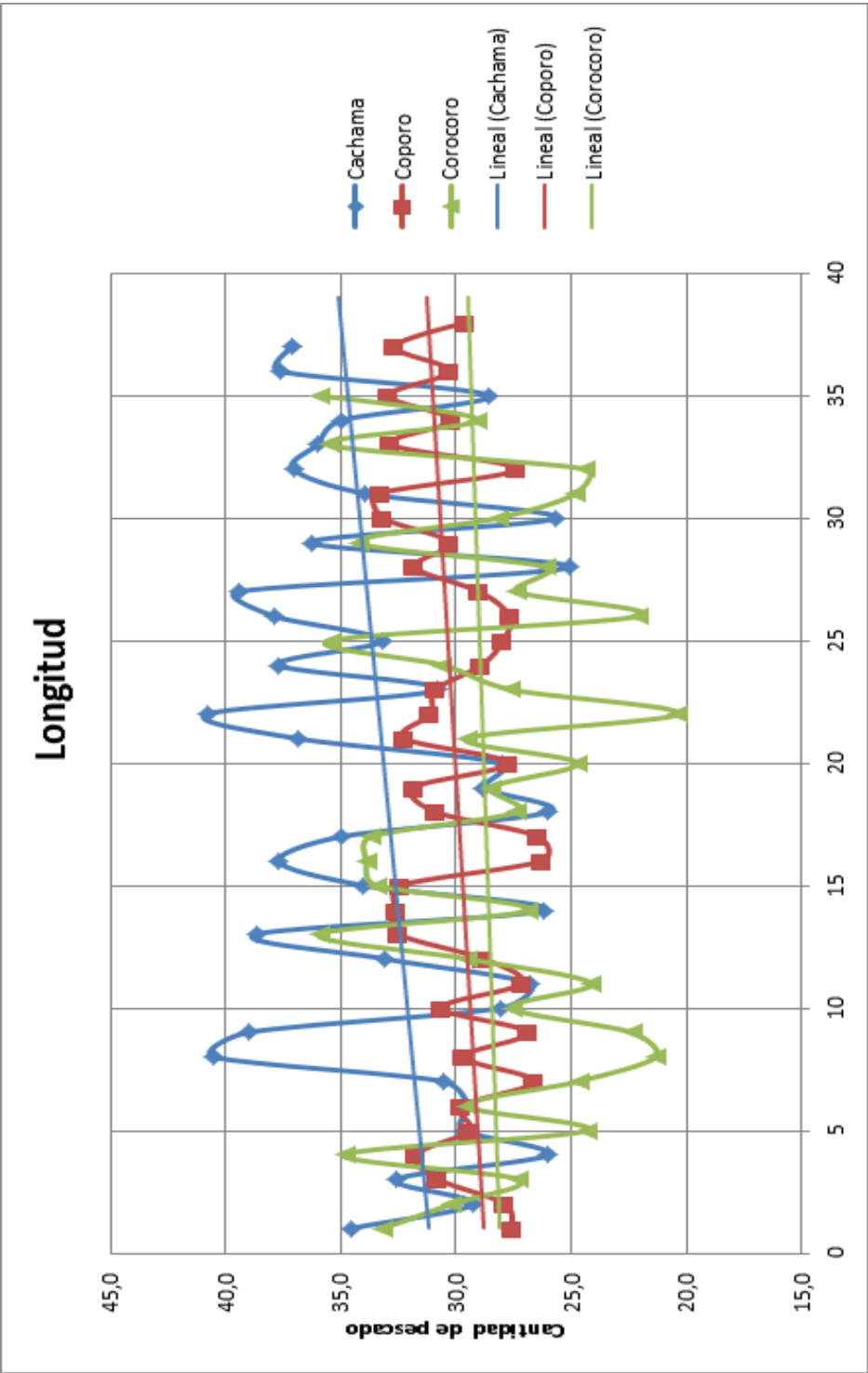


Grafico 3. Longitudes de pescado
Fuente: Encuesta realizada

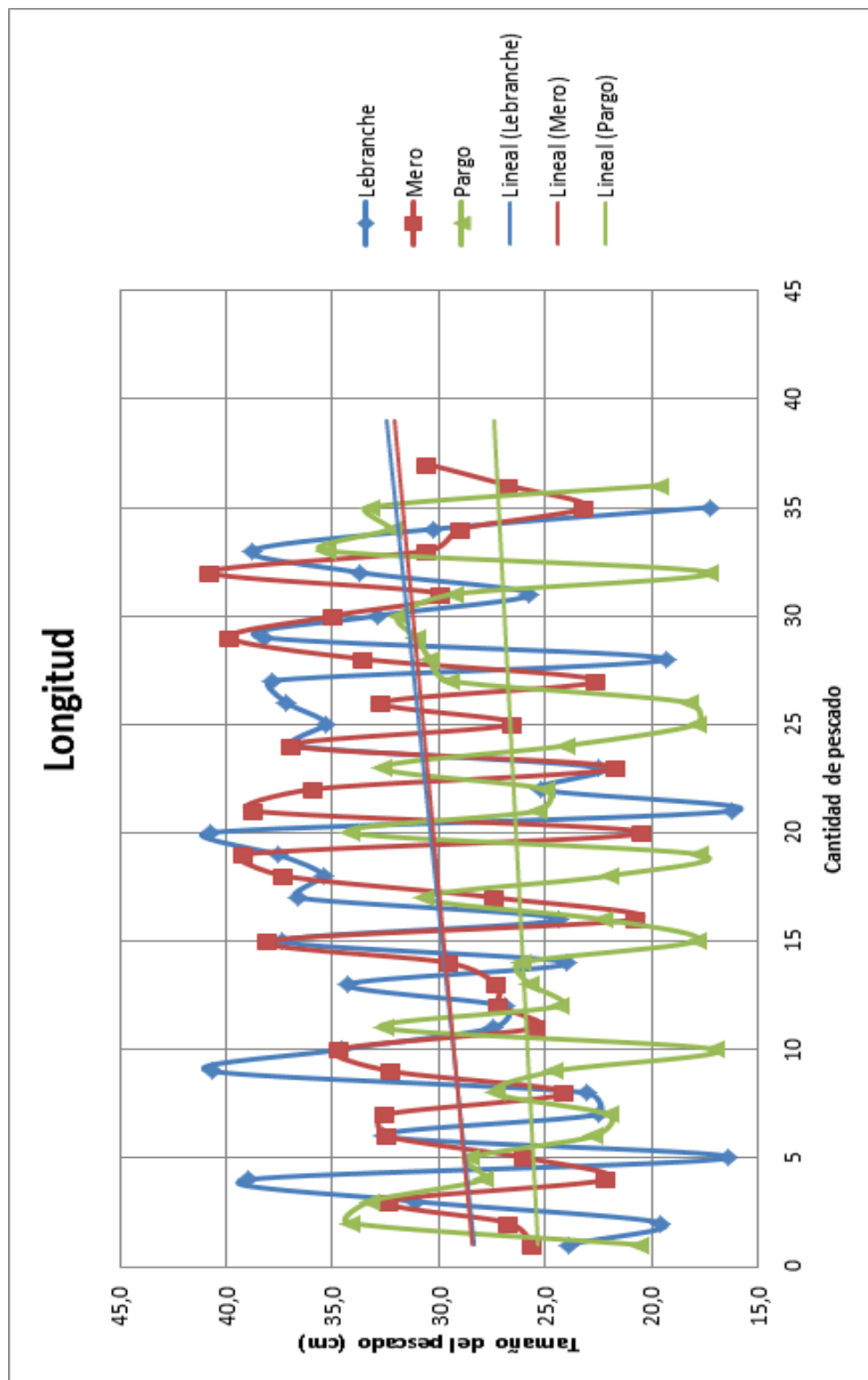


Grafico 4. Longitud de pescados parte 2
Fuente: Encuesta realizada

Tormenta de ideas

La tormenta de ideas se realizó en las instalaciones de CORPIVENSA con presencia del tutor académico, ingenieros de la empresa y estudiantes que realizan sus trabajos referentes a la misma línea de pescado.

En ella solo se basó en cuál sería el diseño del equipo lavador y descamador de pescados resultando una serie de bocetos que sirvieron de base para el diseño final, a continuación se muestran los bocetos.

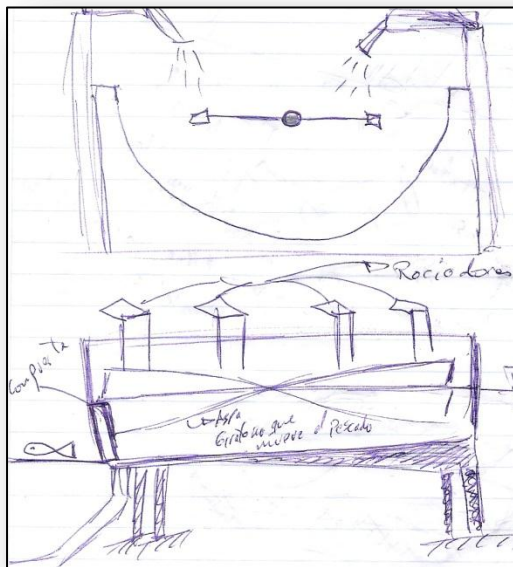


Imagen 22. Lavadora semi-abierta
Fuente: tormenta de ideas

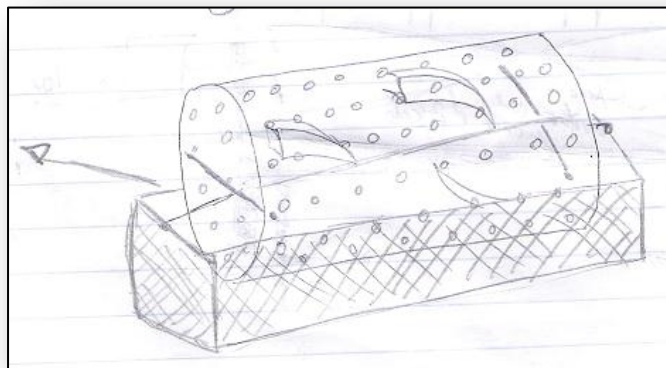


Imagen 23. Lavadora cilíndrica
Fuente: tormenta de ideas

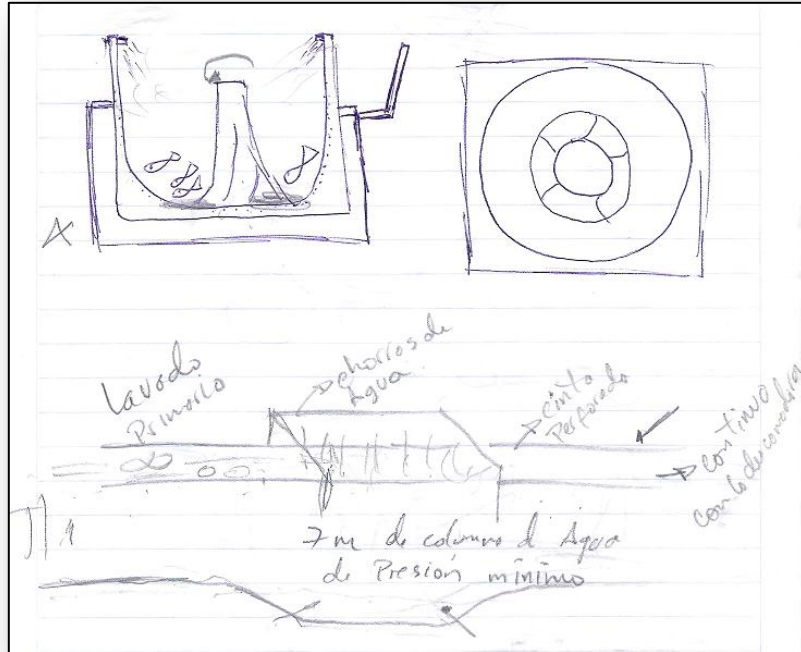


Imagen 24. Lavadora mediante cinta
Fuente: tormenta de ideas

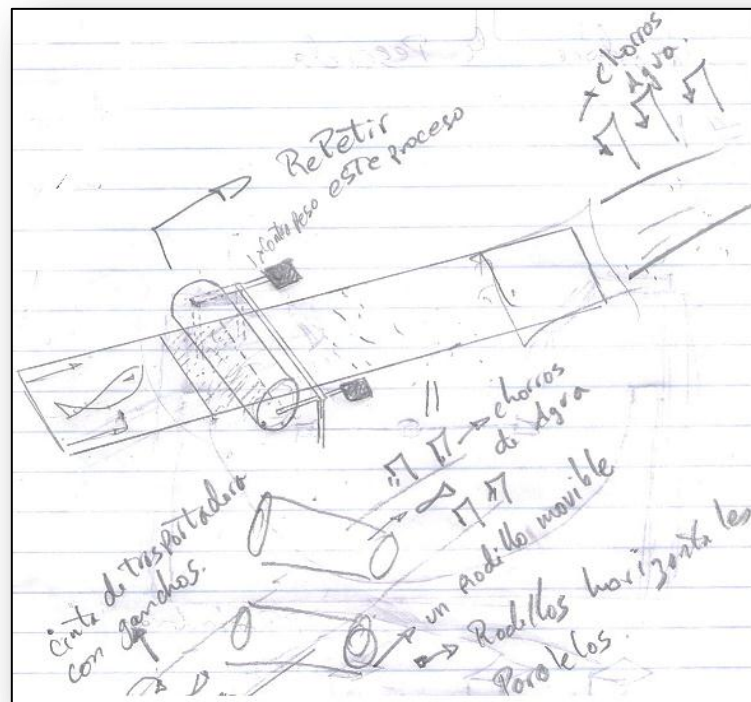


Imagen 25. Descamadora por rodillos
Fuente: tormenta de ideas

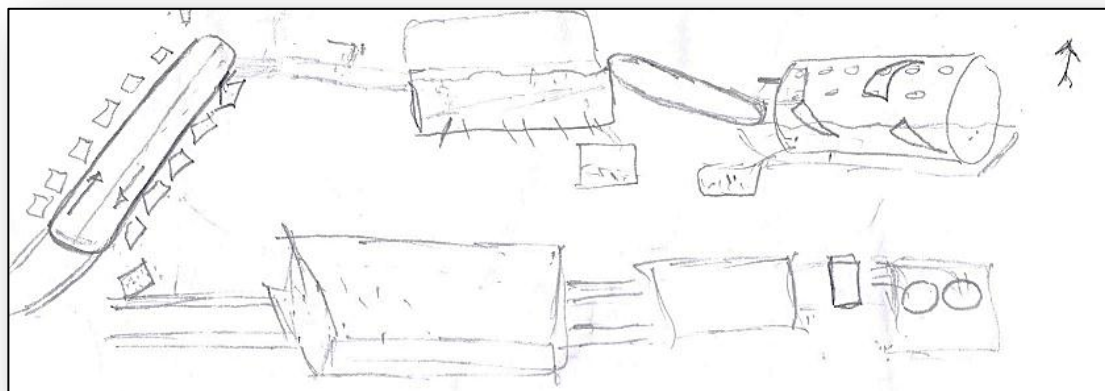


Imagen 26. Línea de producción
Fuente: tormenta de ideas

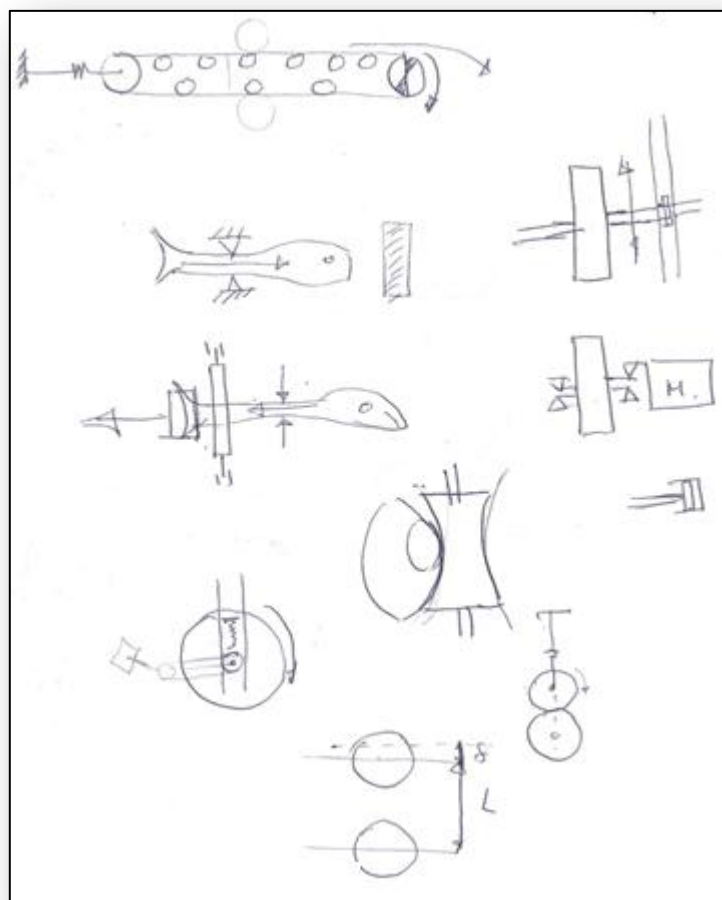


Imagen 27. Rodillos de descamado
Fuente: tormenta de ideas

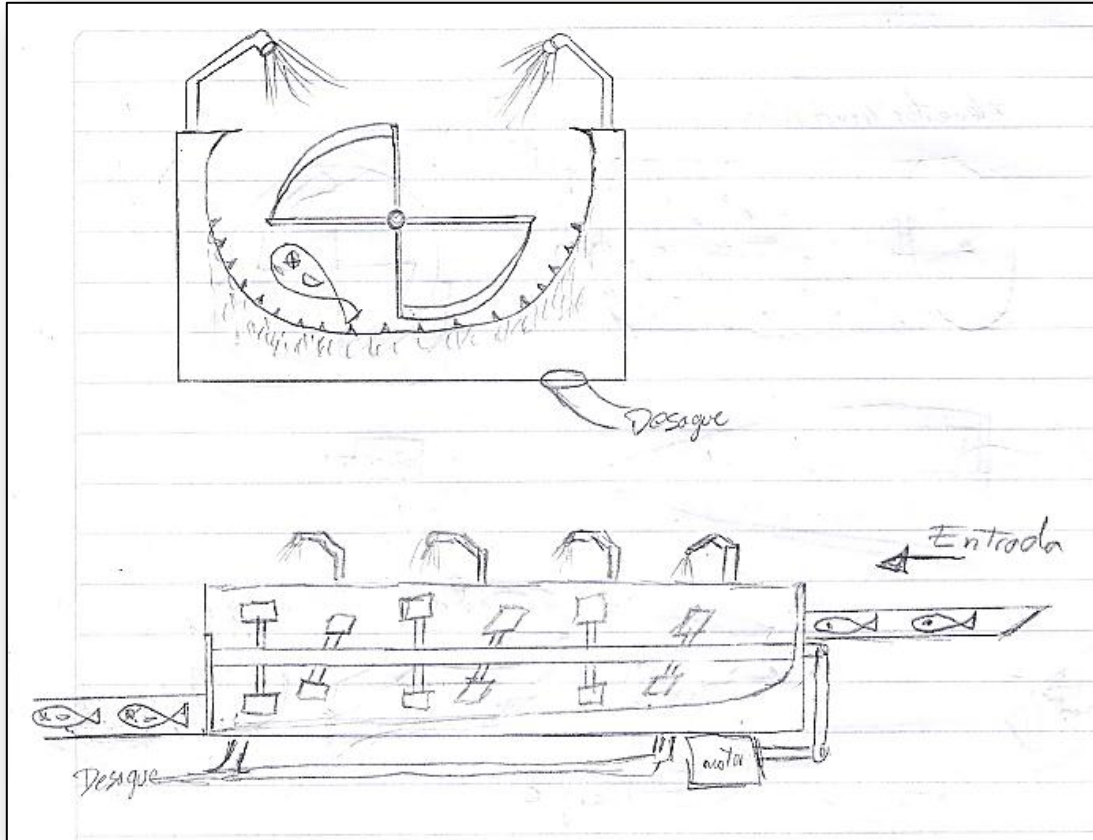


Imagen 28. Lavadora descamadora semi-abierta
Fuente: tormenta de ideas

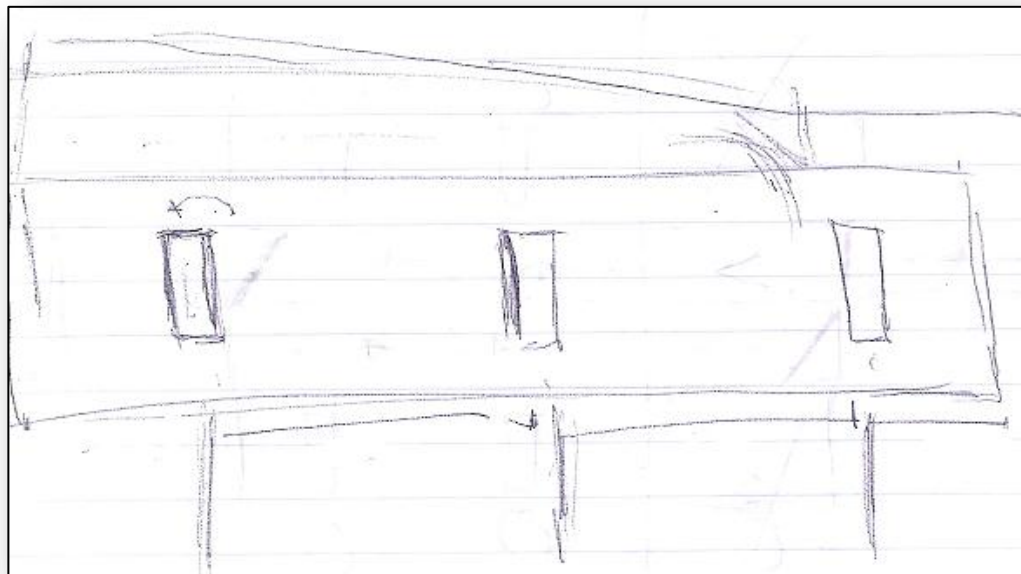


Imagen 29. Mesa de descamado
Fuente: tormenta de ideas

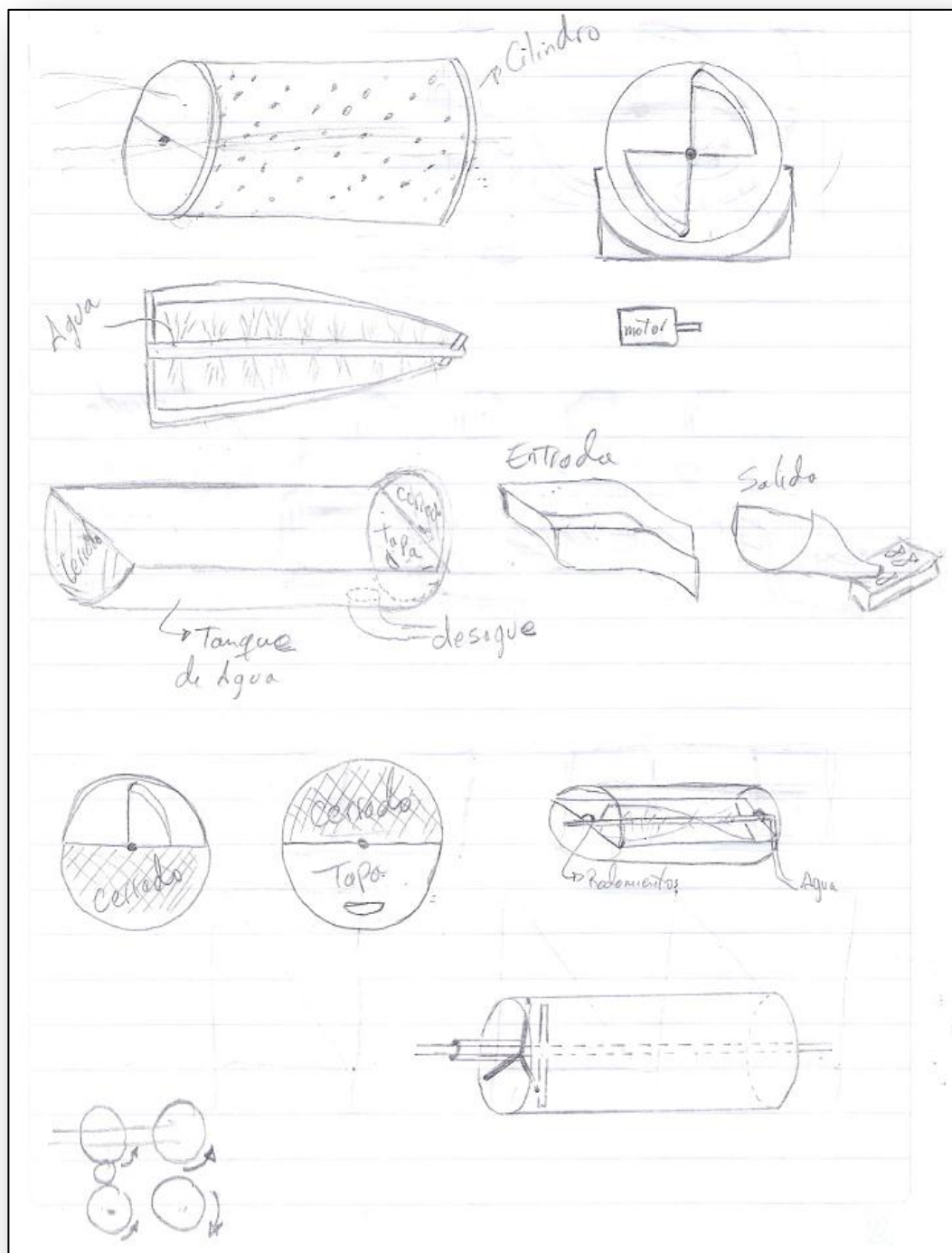


Imagen 30. Descamadora cilíndrica y accesorios
Fuente: tormenta de ideas

Matriz de decisión

Mediante las investigaciones realizadas y a los resultados de la tormenta de idea se realizaron dos matrices de decisiones en las cuales se establecieron los parámetros más importantes sobre el diseño, costos, procesos de fabricación, aspectos visuales y sanidad del equipo con la cual se dio a conocer el resultado final.

A continuación se describirá el procedimiento que se aplicó a cada una de las matrices

La matriz se tiene que evaluar con los criterios de mayor relevancia o necesarios que se deben cumplir en el diseño, cada uno de ellos se le coloca un porcentaje de valoración donde al ser sumados cada uno de ellos tienen que dar el 100%

Usaremos de ejemplo la primera matriz. (Ver página 70)

Para esta selección se establecieron los siguientes criterios.

- Entrada del pescado 20%
- Lavado 30%
- Descamado 30%
- Salida del Pescado 20%

Estos criterios se evaluaron dentro del área técnica y el área económica con la siguiente valoración

Valoración	Xn
<i>Sin Importancia</i>	1
<i>Relevante</i>	2
<i>Importante</i>	3
<i>Fundamental</i>	4

Tabla 10. Valoración matriz de decisión
Fuente: (El autor)

Cada una de las alternativas establecidas en los criterios se le colocó una puntuación referente a su valoración dentro de las áreas ya antes mencionados. El resultado se estipuló de la siguiente manera.

Criterio	área 1	Área 2	área n	
alternativa 1	x1	X2	X3	puntuación
alternativa2	x2	X3	X4	puntuación
alternativa n	x3	X4	X5	puntuación
	puntuación	puntuación	puntuación	

Tabla 11. Resultados de la matriz de decisiones

Fuente: (El autor)

$$X1*(\% \text{ Criterio}) + X2*(\% \text{ Criterio}) + Xn*(\% \text{ Criterio}) = \text{Puntuación}$$

La suma se hará de manera horizontal o vertical dependiendo lo que se quiera seleccionar.

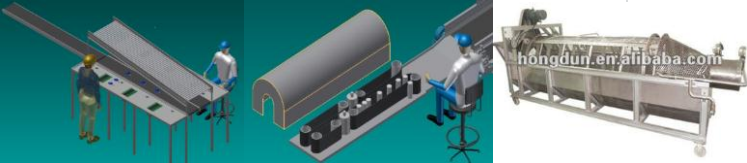
Esto se hará con cada uno de las alternativas seleccionando la de mayor puntuación. Al ser dos o más alternativas con igual puntaje ya quedará a selección de la persona que está realizando la matriz.

Matriz N°1. Características de diseño

	Parámetros	Técnicos	Costos	Valoración
	Porcentaje de importancia			
1	<i>Entrada del pescado</i>			20%
	Manualmente	1	1	0,4
	cinta transportadora	4	2	1,2
	rodillos transportadores	3	2	1
2	<i>Lavado</i>			30%
	Chorro a Presión	3	2	1,5
	Tina de agua	2	2	1,2
	Movimientos giratorios	2	2	1,2
3	<i>Descamado</i>			30%
	Manualmente	1	2	0,9
	Rodillos	4	2	1,8
	Movimientos Giratorios	3	2	1,5
				0
4	<i>Salida del Pescado</i>			20%
	Manualmente	1	1	0,4
	cinta transportadora	4	2	1,2
	rodillos transportadores	3	2	1

Valoración	
<i>Sin Importancia</i>	1
<i>Relevante</i>	2
<i>Importante</i>	3
<i>Fundamental</i>	4

Matriz N°2. Selección de equipo

							
	Criterios						
1	Tecnológicos						20%
	Fabricación	3	0,6	3	0,6	2	0,4
	Materiales	3	0,6	3	0,6	4	0,8
	Procesos	4	0,8	4	0,8	2	0,4
	Montaje	4	0,8	3	0,6	3	0,6
	Geometría	4	0,8	3	0,6	2	0,4
2	Ergonómicos						15%
	Fácil de usar	4	0,6	4	0,6	4	0,6
	comodidad	2	0,3	3	0,45	2	0,3
3	Costos						25%
	Material	3	0,75	3	0,75	4	1
	Mantenimiento	3	0,75	3	0,75	3	0,75
	Fabricación	3	0,75	3	0,75	2	0,5
	Mano de obra	3	0,75	3	0,75	3	0,75
4	Funcionalidad						5%
	Cantidad de Procesos	3	0,15	3	0,15	3	0,15
5	Higiene						10%
	Calidad de descamado	4	0,4	4	0,4	3	0,3
	Limpieza del equipo	3	0,3	3	0,3	3	0,3
6	Estética						5%
	Aspecto del equipo	4	0,2	4	0,2	3	0,15
7	Seguridad						20%
	Operadores	3	0,6	4	0,8	4	0,8
	Total puntuación		9,15		9,1		8,2
							100%

Puntuación	
Excelente/Fácil	1
Bueno/Moderado	2
Deficiente/Difícil	3
Malo/Muy complicado	4
Puntuación de Materiales	
Un solo material/ Económico	1
Mas de un material/Costo Moderado	2
Materiales compuesto/Costoso	3
Diversidad de materiales/Muy costoso	4

En este caso la puntuación es de manera vertical y se seleccionó la alternativa que se encuentran resaltadas con el color rojo.

3.4 Especificaciones generales de diseño que deben ser cumplidas por los equipo

El equipo para procesar alimentos debe reunir algunas características de tipo general, con el fin de poseer un diseño higiénico adecuado.

Restricciones del equipo lavador

- El lavado tiene que ser rápido y eficiente.
- El pescado no puede ser maltratado durante el proceso.
- Tiene que ser de fácil uso para el personal sin requerir mucha experiencia.
- Debe tener un mantenimiento sencillo.
- El equipo debe ser fácilmente desarmable para su limpieza y todas las superficies que deban ser limpiadas.
- Tener fácil acceso a los instrumentos.
- El equipo debe ser diseñado de forma tal que no exista acumulación de producto, sucio, polvo u otras sustancias que puedan contaminar el alimento.
- Debe ocupar poco espacio y de fácil traslado.
- Tiene que ser fabricados con materiales adecuados y que se encuentren disponibles en el país.

Requerimientos del equipo descamador

- El descamado tiene que ser rápido y eficiente.
- El pescado no puede ser maltratado durante el proceso.

- Tiene que ser de fácil uso para el personal sin requerir mucha experiencia.
- Debe tener un mantenimiento sencillo.
- El equipo debe ser fácilmente desarmable para su limpieza y todas las superficies que deban ser limpiadas.
- Tener fácil acceso a los instrumentos.
- El equipo debe ser diseñado de forma tal que no exista acumulación de producto, sucio, polvo u otras sustancias que puedan contaminar el alimento.
- Debe ocupar poco espacio y de fácil traslado.
- Tiene que ser fabricados con materiales adecuados y que se encuentren disponibles en el país.
- No puede ser completamente automatizado ya que debe ayudar al trabajo del operador mas no puede suplantarlo totalmente.

3.5 CÁLCULOS EMPLEADOS EN EL DISEÑO DEL EQUIPO

Como parte primordial en el diseño de equipos es de vital importancia asegurar la estabilidad de los componentes que conforman el conjunto final. Por tal razón los cálculos que se realizan se tienen que basar en los fundamentos establecidos para tales fines.

Los detalles de cada uno de las piezas diseñadas se muestran en los planos del equipo en el capítulo siguiente.

A continuación se mostrara los cálculos que fueron necesarios para la elaboración del equipo

3.6 Mesa de trabajo del equipo descamador

La pieza del equipo que sirve de apoyo para realizar el trabajo de descamado tiene las siguientes características:

- Material: Acero Inoxidable austenítico
- Carga aplicada: 178,1 N/m
- Longitud: 2600 mm
- Longitud entre los apoyos: 866 mm
- Ancho: 367 mm

Para realizar los cálculos trataremos la estructura como una viga apoyada en 4 puntos. Para esto usaremos los esquemas para dicha configuración. Donde se calcularán las reacciones en cada uno de los apoyos para luego realizar los diagramas de fuerza cortante y momento flexionante.

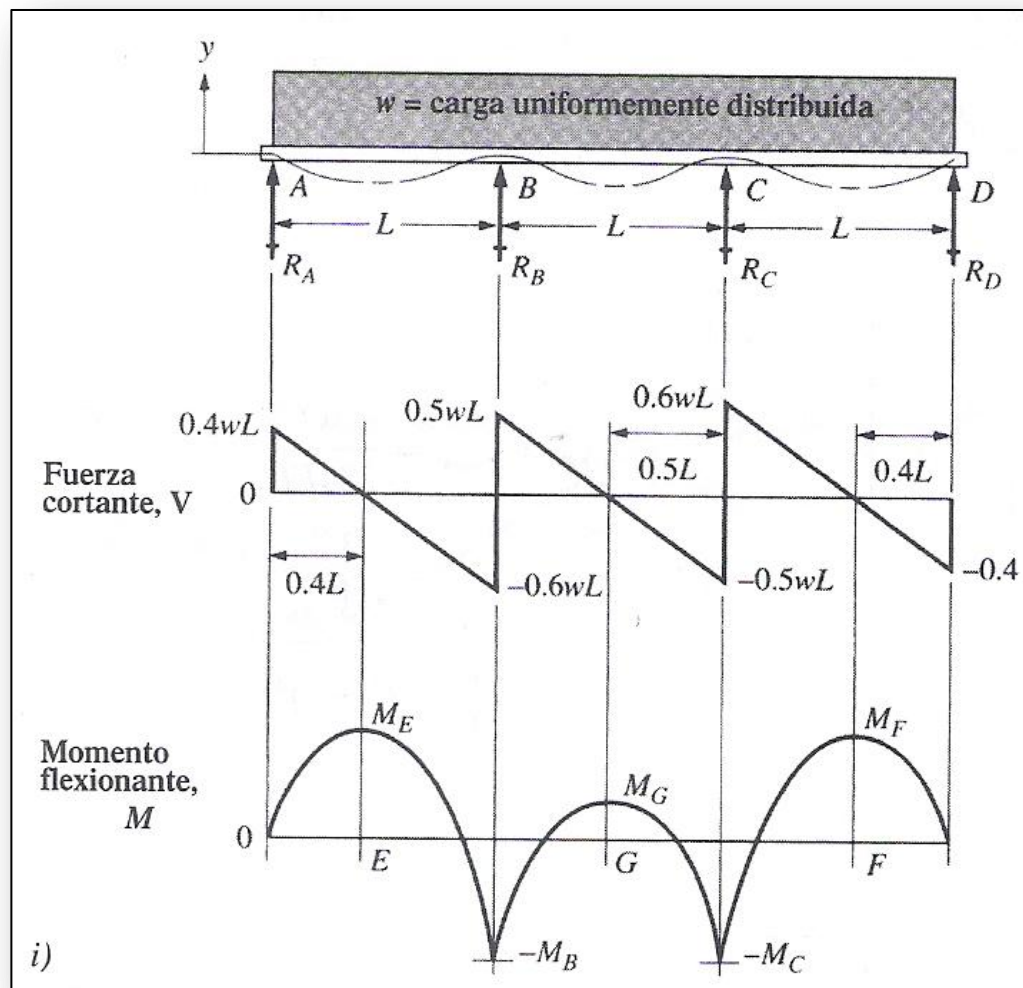


Figura 1: Diagrama de flexión para vigas estáticamente indeterminadas
Fuente: ROBERT MOTT, diseño de elementos de maquina

Reaccione y momentos en los apoyos

$$R_a=R_d=0,4WL \quad (3.1)$$

$$R_b=R_c=1,10WL \quad (3.2)$$

$$M_e=M_f=0,08WL^2 \quad (3.3)$$

$$Mb=Mc=-0,10WL^2 \quad (3.4)$$

$$Mg= 0,025WL^2 \quad (3.5)$$

Para cada uno de los apoyos tenemos

$$Ra=Rd=0,4*463*0,866$$

$$Ra=Rd= 160,4 \text{ N}$$

$$Rb=Rc=1,1*463*0,866$$

$$Rb=Rc=441,1 \text{ N}$$

$$Me=Mf=0,08*463*(0,866)^2$$

$$Me=Mf=27,8 \text{ N*m}$$

$$Mb=Mc=-0,10*463*(0,866)^2$$

$$Mb=Mc=-34,8 \text{ N*m}$$

$$Mg=0,025*463*(0,866)^2$$

$$Mg=8,7 \text{ N*m}$$

Se estimara el espesor de la lámina de acero necesario para evitar una flexión considerable, usando la ecuación de deflexión máxima ($y_{\max}$):

$$y_{\max} = \frac{-wL^4}{384EI} \quad (3.6)$$

Dónde:

- w: Carga aplicada [N/m]
- L: Distancia entre apoyos [m]
- E: módulo de elasticidad [kN/m²]
- I: Momento de inercia [m⁴]

Ya que usaremos láminas de acero con espesores comerciales, iremos iterando con cada uno de los espesores disponibles en el mercado.

CALIBRE	ESPESOR	PESO	PESO POR HOJA			
	mm	kg/m ²	kg			
			914 x 2438 mm	914 x 3048 mm	1219 x 3048 mm	1219 x 3048 mm
10	3.430	27.783	61.910	77.400	82.569	103.228
11	3.050	24.705	55.051	68.825	73.421	91.792
12	2.670	21.627	48.192	60.250	64.274	80.355
14	1.900	15.390	34.294	42.875	45.738	57.182
16	1.520	12.312	27.435	34.300	36.590	45.745
18	1.220	9.882	22.020	27.530	29.369	36.717
20	0.892	7.225	16.100	20.128	21.473	26.845
22	0.740	5.994	13.357	16.699	17.814	22.271
24	0.610	4.941	11.010	13.765	14.684	18.358
26	0.455	3.686	8.213	10.267	10.953	13.694
28	0.385	3.119	6.949	8.688	9.268	11.587
29	0.330	2.673	5.956	7.447	7.944	9.932

Tabla 12.Espesor comercial para láminas de acero.
Fuente: Distribuidora de Aceros y Materiales, S.A.

Módulo de elasticidad para el acero inoxidable

$$E = 210.000.000.000 \text{ N/m}^2$$

Momento de inercia para secciones rectangulares

$$I = \frac{b x h^3}{12} \quad (3.7)$$

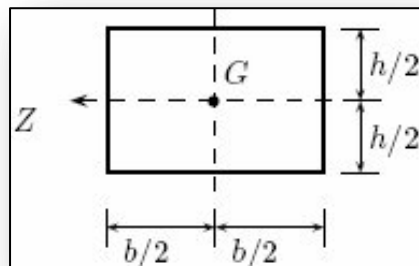


Figura 2.Momento de inercia para secciones rectangulares.
Fuente: ROBERT MOTT, diseño de elementos de maquina

El resultado de cada una de las iteraciones lo iremos comparando con el criterio de máxima deflexión permisible considerado por el AISC-Manual of Steel Construction, Commentary to Chapter L, Section L3 y se describe a continuación:

Caso	Máxima Deflexión permisible (d_{max})
Vigas	
• Vigas portantes de piso y equipos (para la carga total)	$L / 240$; $L = \text{luz}$
• Vigas portantes de cielo raso enlucido (para cargas vivas)	$L / 360$; $L = \text{luz}$
• Vigas de techo y correas	$L / 180$; $L = \text{luz}$
Puentes grúa, Monorrieles, y grúas de brazo ⁽¹⁾	
• Vigas carrileras	$L / 750$; $L = \text{luz}$
• Monorrieles	$L / 450$; $L = \text{luz}$
• Brazos de grúa	$L / 225$; $L = \text{luz}$
• Deflexión horizontal para puentes grúa	$L / 400$; $L = \text{luz}$

Tabla 13. Criterio de máxima deflexión permisible
Fuente: AISC-Manual of Steel Construction.

Para el cálculo usaremos un valor de selección personal $L/500$ ya que la pieza está diseñada con láminas muy delgadas y ninguno de los casos establecidos anteriormente se ajusta a este tipo de casos y así aseguramos que la deflexión sea muy poca.

Calculo de la máxima deflexión permisible

Elementos que ejercen fuerza en la mesa.

Elemento	Masa	Cantidad	Masa total
Rodillo	1,287 kg	4	5,148 kg
chumaceras	0,400 kg	6	2,4 kg
Engranaje	0,596 kg	4	2,3863 kg
Cajón de rodillo	0,750 kg	3	2,25 kg
Carga ejercida por el operario	5 kg	3	15 kg
Peso del motor rodillo	6 kg	1	6kg
Peso total			33,1843 kg

Tabla 14. Fuerza aplicada a la mesa
Fuente: (El autor)

Nota: la masa promedio se obtuvo del programa Autodesk Inventor ya que no se disponía físicamente de las piezas.

El peso del pescado se estimó de la siguiente manera.

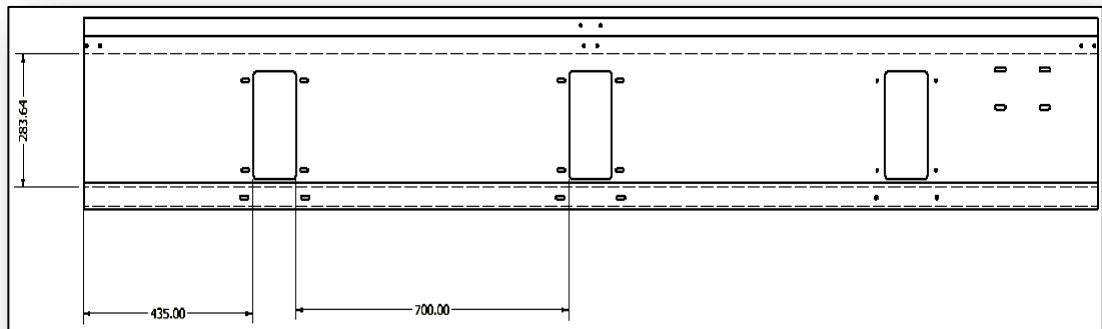


Imagen 31. Mesa descamadora
Fuente: (El autor)

Para el área del espacio libre tenemos.

$$0,435m * 0,283m = 0,1231m^2$$

$$0,700m * 0,283m = 0,1981m^2$$

Con un espacio total libre de

$$(0,1231 * 2) + (0,1981 * 2) = 0,6424m^2$$

El área promedio que ocupa un pescado de tamaño medio es de

$$\textit{Area del pescado} = 0,088m^2$$

De este modo estimamos una capacidad máxima de 7 pescados que podrían estar en la mesa al mismo tiempo

El peso total del pescado es de

$$7 \textit{ unidades} * 2,0 \textit{ kg} = 14 \textit{ kg}$$

Teniendo el peso que ejerce el pescado en la mesa y todos los componentes tenemos un peso total.

$$33,1843 \textit{ kg} + 14 \textit{ g} = 47,1843 \textit{ kg}$$

Multiplicando el peso total por la gravedad tenemos

Gravedad $g = 9,81m/seg^2$

$$47,1843 kg * 9,81m/seg^2 = 462,8779 N$$

Dividiendo la fuerza total entre la longitud de la mesa

$$462,8779 N/2,6 m = 178,0299N/m$$

Lámina calibre 14 de 1.900 mm

$$I = \frac{0,367m * (1,9 \times 10^{-3}m)^3}{12} = 2,0977 \times 10^{-10} m^4$$

$$y_{max} = \frac{-178,0299N/m * (0,8666m)^4}{384 * 210.000.000.000 \frac{N}{m^2} * 2,0977 \times 10^{-10} m^4}$$

$$y_{max} = \frac{100,1306 N * m^3}{16915,8528 N * m^2}$$

$$y_{max} = 5,9193 \times 10^{-3}m$$

$$y_{max} = 5,9193 mm$$

Criterio de máxima deflexión permisible

$$y_{max} \leq \frac{L}{500}$$

$$y_{max} \leq \frac{866mm}{500}$$

$$y_{max} \leq 1,73mm$$

Como podemos observar con la lámina de espesor 1,900mm se produce mucha flexión y no cumple con el criterio establecido.

Lamina calibre 12 de 2,670 mm

$$I = \frac{0,367m * (2,67x10^{-3}m)^3}{12} = 5,8212x10^{-10} m^4$$

$$y_{max} = \frac{-178,0299N/m * (0,8666m)^4}{384 * 210.000.000.000 \frac{N}{m^2} * 5,8212x10^{-10} m^4}$$

$$y_{max} = \frac{100,1306 N * m^3}{46942,8141 N * m^2}$$

$$y_{max} = 2,1330x10^{-3}m$$

$$y_{max} = 2,1330 mm$$

Criterio de máxima deflexión permisible

$$y_{max} \leq \frac{L}{500}$$

$$y_{max} \leq \frac{866mm}{500}$$

$$y_{max} \leq 1,73mm$$

Como en el caso anterior, con la lámina de espesor 2,670mm no cumple con el criterio establecido.

Lamina calibre 11 de 3,05 mm

$$I = \frac{0,367m * (3,05 \times 10^{-3}m)^3}{12} = 8,6772 \times 10^{-10} m^4$$

$$y_{max} = \frac{-178,0299N/m * (0,8666m)^4}{384 * 210.000.000.000 \frac{N}{m^2} * 8,6772 \times 10^{-10} m^4}$$

$$y_{max} = \frac{100,1306 N * m^3}{69973,7026 N * m^2}$$

$$y_{max} = 1,4309 \times 10^{-3}m$$

$$y_{max} = 1,4309 mm$$

Criterio de máxima deflexión permisible

$$y_{max} \leq \frac{L}{500}$$

$$y_{max} \leq \frac{866mm}{500}$$

$$y_{max} \leq 1,73mm$$

Debido a que la flexión máxima con la lámina calibre 11 de 3,05mm de espesor, es de 1,4309 mm cumple con lo establecido con el criterio de máxima deflexión permisible mencionado anteriormente.

Ya que cumple con las condiciones estipuladas se selecciona el espesor de la lámina como el de calibre 11 de 3,05mm

3.7 Eje principal del rodillo descamador

Este eje es el componente encargado de transmitir el movimiento rotatorio al rodillo descamador. De igual manera será donde se acople el motor mediante un sistema de cadenas para proporcionar la potencia necesaria para realizar el descamado.

Como el rodillo estará apoyado en dos chumaceras el diámetro del eje estará limitado por las medidas comerciales de los rodamientos que se encuentren disponibles. Mediante una búsqueda de las chumaceras recomendadas en el uso con alimentos que se encuentran en el mercado, pudimos observar que el diámetro mínimo es de 20mm, con la cual realizaremos nuestros cálculos del eje.

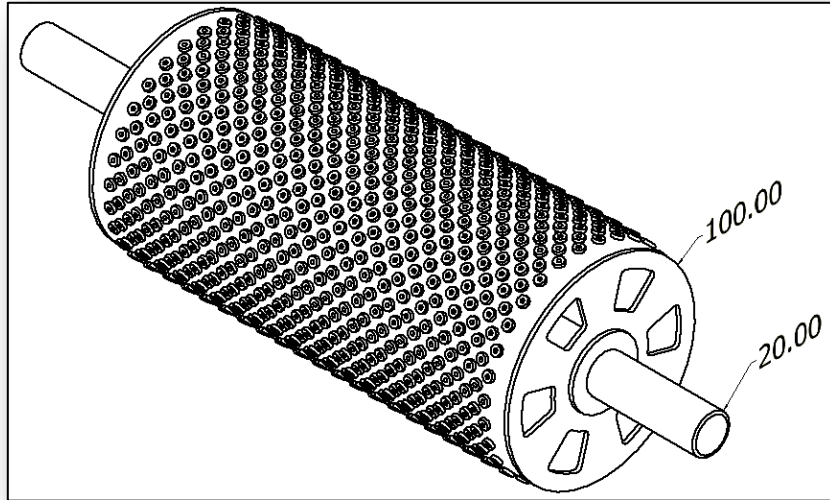


Imagen 32: Rodillo descamador
Fuente: (El autor)

Características del eje.

Longitudes:

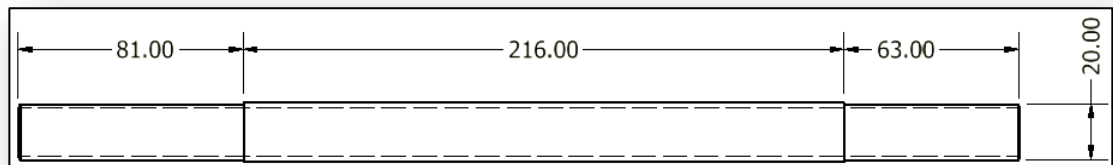


Imagen 33. Eje del rodillo descamador
Fuente: (El autor)

Todas las medidas son en mm

Material: tubo de Ø 21,3mm en acero inoxidable.

Carga aplicada: **49,05N**

El eje mostrado (Imagen 33) está representado esquemáticamente en la siguiente figura (Figura 3)

Como primer paso se hará el cálculo de la deflexión a la cual será sometido el eje. Usando el siguiente diagrama.

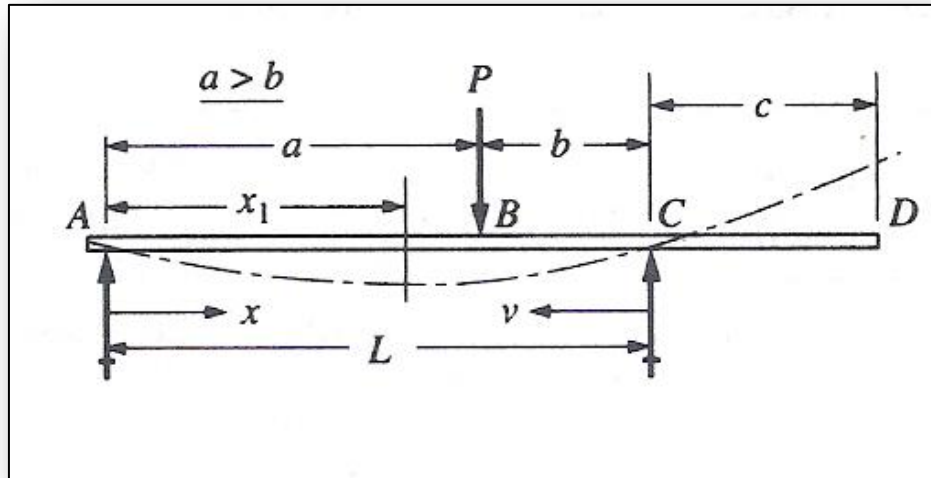


Figura 3. Diagrama de flexión para vigas simplemente apoyadas
Fuente: ROBERT MOTT, diseño de elementos de maquina

El cálculo de deflexión máxima se determina mediante

$$y_{max} = \frac{-Pab(L+b)\sqrt{3a(L+b)}}{27EIL} \quad (3.8)$$

Dónde:

- P: Carga aplicada [N]
- L: Distancia entre apoyos [m]
- a,b: Distancia desde los apoyos a la carga aplicada [m]
- c: distancia del extremo libre [m]
- E: módulo de elasticidad [kN/m²]
- I: Momento de inercia [m⁴]

Ya que la fuerza que se le aplicara al rodillo está determinada por la presión que el operador le hace al pescado para lograr sacar las escamas, y no se dispone de

registros donde se indique la cantidad necesaria de fuerza, esta se obtuvo de la siguiente manera



Imagen34. Ilustración de la estimación de la fuerza aplicada al pescado
Fuente: (El autor)

Como no disponemos de una fotografía en la cual muestre el procedimiento, realizamos esta imagen para tener una idea de cómo se toma las mediciones.

Mediante una balanza se procedió a colocar un pescado de un peso de 1,5kg. Luego el operario le aplica una presión al pescado como si lo estuviera pasando por el rodillo descamador, este procedimiento se realizó repetidas veces dando como resultado una fuerza máxima de 5kg que es la fuerza teórica que se necesita para quitar las escamas.

Este valor obtenido se multiplicara por la gravedad

$$\text{Fuerza aplicada} = 5\text{kg} * 9,81\text{m/s}^2$$

$$\text{Fuerza aplicada} = 49,05\text{N}$$

Para el diagrama (Figura 3) tenemos

- **P= 49,05N**
- **L= 0,288m**
- **a= 0,1755m**
- **b= 0,1275m**
- **c= 0,057m**
- **D=0,02m**
- **d= 0,01712m**

El módulo de elasticidad para el acero inoxidable:

$$E= 210.000.000.000 \text{ N/m}^2$$

Momento de inercia para secciones circulares:

$$I = \frac{\pi(D^4 - d^4)}{64} \quad (3.9)$$

Donde

$$\pi = 3,14159$$

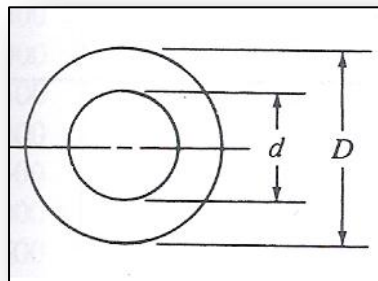


Figura 4. Momento de inercia para sección circular
Fuente: ROBERT MOTT, diseño de elementos de maquina

Calculo de la máxima deflexión permisible

Momento de inercia.

$$I = \pi * \frac{((0,02m)^4 - (0,01712m)^4}{64}$$

$$I = 3,6372 \times 10^{-9} m^4$$

Deflexión máxima en el eje.

$$y_{max} = \frac{-49,05N * (0,1755m * 0,1275m) * (0,288m + 0,1275m) * \sqrt{3 * 0,1755m * (0,288m + 0,1275m)}}{27 * 210.000.000.000 \frac{N}{m^2} * 3,6372 \times 10^{-9} m^4 * 0,288m}$$

$$y_{max} = \frac{0,2132 N * m^4}{5939,4021 N * m^3}$$

$$y_{max} = 3,5895 \times 10^{-5} m$$

$$y_{max} = 0,035895 mm$$

Criterio de máxima deflexión permisible

$$y_{max} \leq \frac{L}{500}$$

$$y_{max} \leq \frac{360mm}{500}$$

$$y_{max} \leq 0,72\text{mm}$$

Como podemos observar y_{max} es mucho menor que el valor mínimo establecido por el criterio por lo tanto cumple con las condiciones establecidas.

Calculo del esfuerzo cortante torsional en el eje

Cuando el operador aplica la fuerza necesaria para quitar las escamas se produce un par de torsión, o momento de torsión, esto tiende a deformarlo por torcimiento, lo cual causa una rotación de una parte del elemento en relación con otra. Y por lo tanto ese torcimiento provoca un esfuerzo cortante en la pieza.

Para el esfuerzo cortante máximo tenemos.

$$\tau_{max} = \frac{Tc}{J} \quad (3.10)$$

Donde

- T: Par de Torsión [N.m]
- c: radio de la superficie externa del eje [m]
- J: Momento polar de inercia [m⁴]

De igual manera obtenemos.

$$T = \frac{P}{n} \quad (3.11)$$

Ó

$$T = Ft * r \quad (3.12)$$

Donde

- P: Potencia [W] o [N.m/s]
- n: Velocidad de giro [rad/s]
- Ft: Fuerza aplicada en dirección tangencial [N]

- r : Radio del eje [m]

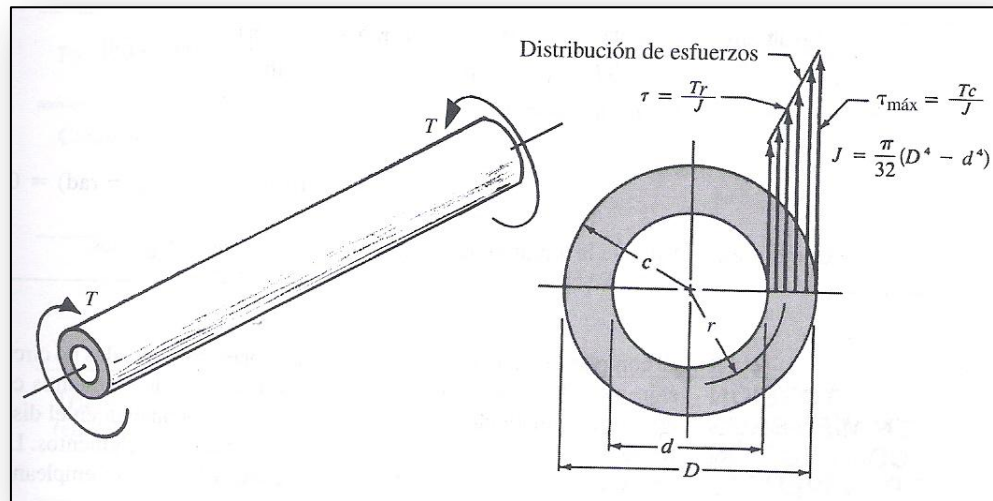


Figura 5. Distribución de esfuerzos cortante torsional
Fuente: ROBERT MOTT, diseño de elementos de maquina

Ya que necesitamos la fuerza tangencial que se le aplicara y esta equivale a la fuerza con la cual el rodillo quitara las escamas, hicimos un pequeño experimento.

Con la ayuda de un dinamómetro la cual se sujetó el descamador manual, se hizo el siguiente procedimiento.

Se colocó el descamador sobre el pescado y haciendo presión sobre este se halo el dinamómetro sujeto al descamador para registrar la fuerza necesaria para arrancar las escamas. Esto se realizó varias especies de pescado siendo la primera pasada la que requería de mayor fuerza. Con una fuerza mayor de 3.5kg.

En la siguiente imagen (imagen 35) se da una idea de cómo se realizó el experimento.

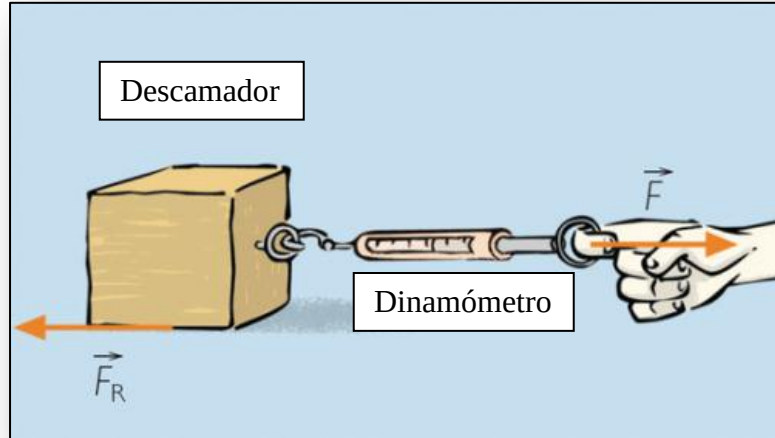


Imagen 35. Ilustración de la estimación de la fuerza tangencial
Fuente: (El autor)

Por lo tanto, los cálculos quedan de la siguiente manera.

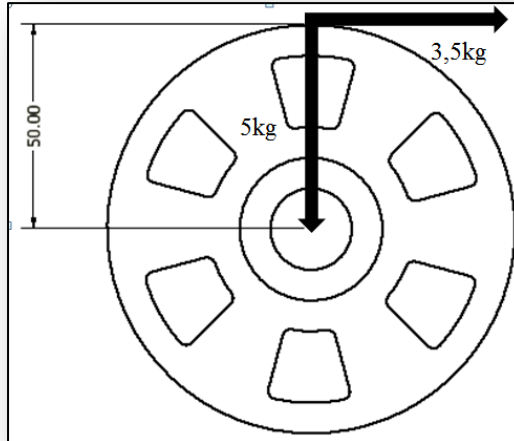


Figura 6. Fuerzas tangencial y normal aplicada al rodillo
Fuente: (El autor)

La fuerza tangencial se multiplica por la gravedad para tenerla en Newton.

$$F_t = 3,5\text{kg} * 9,81\text{m/s}^2$$

$$Ft=34,335 \text{ N}$$

$$T = 34,335 \text{ N} * 0,05 \text{ m}$$

$$T = 1,71675 \text{ N} * \text{ m}$$

Momento polar de inercia.

$$J = \frac{\pi}{32} (D^4 - d^4) \quad (3.12)$$

$$J = \frac{\pi}{32} ((0,02 \text{ m})^4 - (0,01712 \text{ m})^4)$$

$$J = 7,2743 \times 10^{-9} \text{ m}^4$$

Por lo tanto el esfuerzo cortante torsional máximo queda de la siguiente manera.

$$\tau_{max} = \frac{1,7167 \text{ Nm} * 0,01 \text{ m}}{7,2743 \times 10^{-9} \text{ m}^4}$$

$$\tau_{max} = 2359,9521 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Teoría de la tensión tangencial máxima (Criterio de Tresca)

Esta teoría fue propuesta por Henri Tresca, bajo este criterio una pieza resistente o elemento estructural falla cuando en alguno de sus puntos sucede que:

$$\tau_{max} \geq \frac{\sigma_y}{2} \quad (3.13)$$

Donde

- σ_Y : la tensión de límite elástico del material de la pieza.

Para el acero tenemos

$$\sigma_y = 205939,65 \frac{kN}{m^2}$$

$$\frac{\sigma_y}{2} = 102969,825 \frac{kN}{m^2}$$

Podemos asegurar que el eje seleccionado cumple con el criterio establecido y se garantiza su buen funcionamiento.

Deformación por torsión

$$\emptyset = \frac{TL}{GJ} \quad (3.14)$$

Donde

- $\emptyset$: Angulo de torsión [rad]
- L: Longitud del eje donde se calcula el ángulo de torsión [m]
- G: Modulo de elasticidad del material del eje en cortante [N/m²]

$$L = 0,360m$$

$$G = 81000000kN/m^2$$

$$\emptyset = \frac{1,7167Nm * 0,360m}{81000000000N/m^2 * 1,2126 \times 10^{-8}m^4}$$

$$\emptyset = 6,2920 \times 10^{-4} \text{ rad.}$$

$$\emptyset = 0,0360^\circ$$

Como podemos observar no se deforma lo suficiente como para generar algún daño en el eje.

3.8 Cilindro exterior del rodillo descamador.

Es la parte del rodillo descamador encargada de quitar las escamas del pescado.

Características:

Superficie.

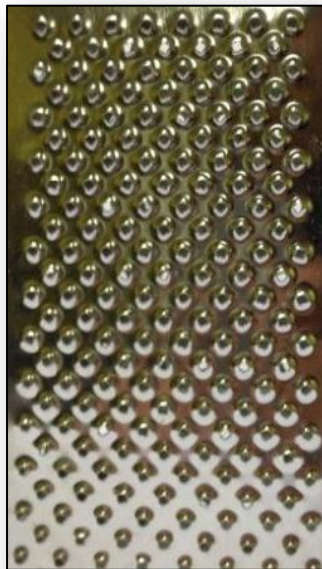


Imagen 36. Superficie descamador
Fuente: (El autor)

Superficie similar a los ralladores que se encuentra en el hogar en la cual cada agujero tiene las dimensiones de 2mm de ancho por 1,5mm de alto.

Material: Lamina de acero inoxidable de 0,892mm.

Radio: **100mm**

Longitud: 230mm

Carga aplicada: 5kg

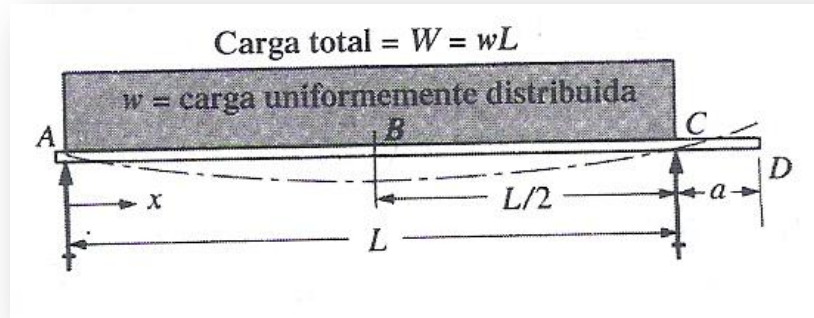


Figura 7. Diagrama de flexión para vigas simplemente apoyadas 2.

Fuente: ROBERT MOTT, diseño de elementos de máquina.

$$y_{max} = \frac{-5WL^3}{384EI} \quad (3.15)$$

Donde.

- W : Carga total [N]

Datos:

- $W=49,05$ N
- $E= 210.000.000.000$ N/m²
- $I=3,4028 \times 10^{-7}$ m⁴
- $L=0,230$ m

$$y_{max} = \frac{-5 * 49,05(0,230)^3}{384 * 210.000.000.000 * 3,4028 \times 10^{-7}}$$

$$y_{max} = \frac{-2,9839}{27440179,2}$$

$$y_{max} = 1,0874 \times 10^{-7} m$$

$$y_{max} = 1,0874 \times 10^{-4} mm$$

El resultado obtenido da como resultado una deflexión bastante baja casi nula.

3.9 Motoreductor para la transmisión por cadena

La selección del motoreductor se realizó mediante un catálogo de la compañía SEW-Eurodrive. Cabe destacar que solo se usó como guía para realizar los cálculos de la transmisión de cadena pudiéndose escoger el motoreductor de su preferencia basándose en los datos que se indicaran a continuación.

- Pm: Potencia del motor = 0,25 kW
- η_a : Velocidad de salida = 461rpm
- Ma.max: Momento máximo en el eje = 5,2Nm
- i: Relación de salida = 5,76
- Fb: Factor de servicio = 7,7
- η_n = Velocidad de entrada = 2660rpm
- Peso = 6.3kg

El momento máximo permitido viene dado de la siguiente manera

$$Ma.max = Ma * Fb \quad (3.16)$$

Donde

- Ma: Momento necesario para mover la transmisión, en nuestro caso es la Ft aplicada en el rodillo

El efecto de la maquina en el reductor puede considerarse con la suficiente exactitud gracias al factor de servicio fb. Este factor se calcula en función del tiempo de funcionamiento diario y la frecuencia de conexión Z. En tal caso, se tienen en cuenta tres clasificaciones de carga según el factor de aceleración de las masas. Puede

determinar los factores de servicio correspondientes a su aplicación a partir de la figura 8.

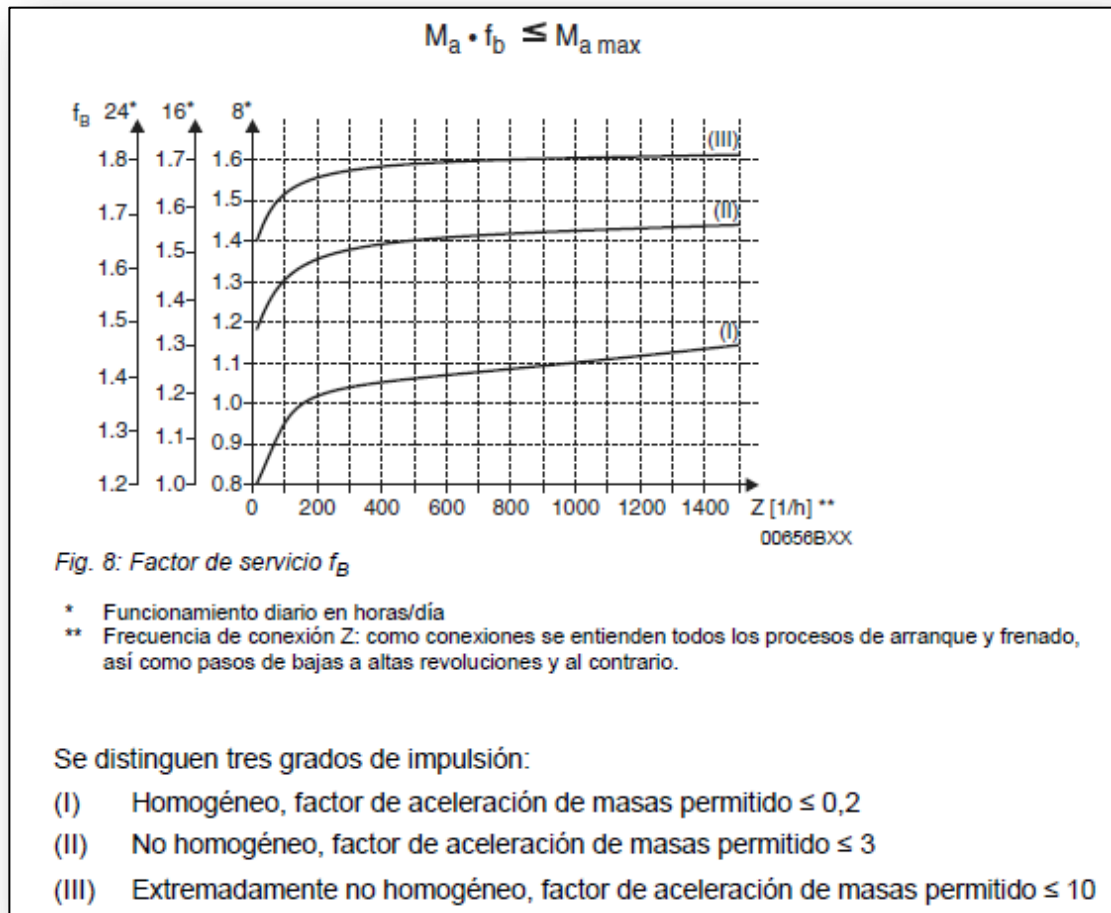


Figura 8. Calculo del factor de servicio
 Fuente: SEW-Eurodrive

3.10 Transmisión por cadena.

El proceso de descamado se hará mediante movimientos giratorios de un rodillo el cual será el encargado de eliminar las escamas. Este rodillo se moverá mediante una transmisión por cadenas la cual estará conectada a un motor que les proporcionara la potencia necesaria para realizar el descamado.

Cada lado de la mesa descamadora contara con 3 rodillos descamadores las cuales se conectaran mediante cadenas en la siguiente forma.

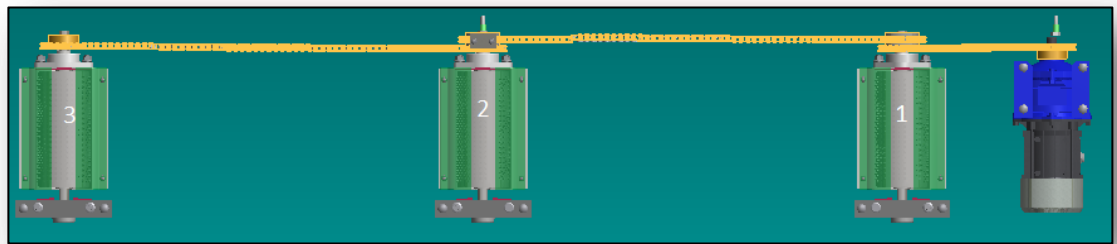


Imagen37. Transmision por cadena
Fuente: (El autor)

Como podemos observar el motor situado a la derecha esta conectado al rodillo numero 1 mediante una cadena y este a su vez le transmitira esa misma potencia al rodillo 2 y 3 por otra cadena.

El procedimiento para el calculo de la transmision por cadena fue tomado del libro ROBERT MOTT, Diseño de elementos de maquina, 4ta Edicion,p290.

Lineamientos de diseño para transmisiones de cadena

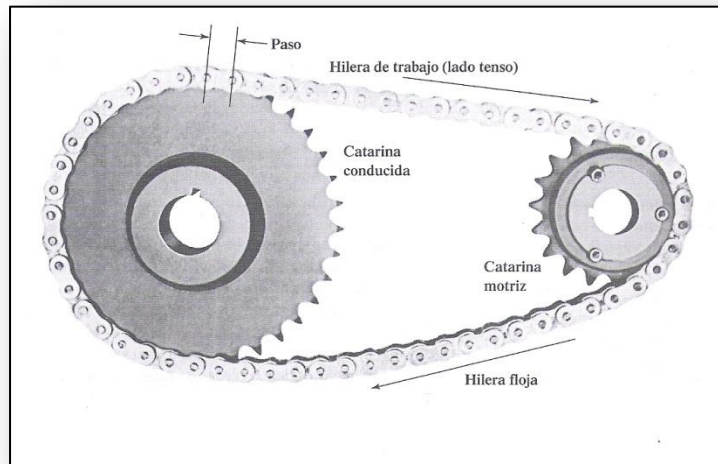


Figura 9. Transmisión por cadena
Fuente: ROBERT MOTT, diseño de elementos de máquina.

Mediante se enumeren los pasos para el diseño de la transmisión se irán realizando los cálculo necesarios.

Datos

- Velocidad de entrada= **461rpm**
- Velocidad de salida= **400rpm**
- Potencia **0,25kW ~ 0,3399hp**

Procedimiento

Paso 1. Especifique un factor de servicio (FS) y calcule la potencia de diseño.
De la tabla 15 para choques moderados y un impulsor de motor eléctrico, FS=1,3

$$\text{Potencia de diseño} = FS * \text{Potencia transmitida} \quad (3.16)$$

$$\text{Potencia de diseño} = 1,3 * 0,339hp$$

$$\text{Potencia de diseño} = 0,44187hp$$

Tipo de carga	Tipo de impulsor		
	Impulsor hidráulico	Motor eléctrico o turbina	Motor de combustión interna con transmisión mecánica
Uniforme (agitadores, ventiladores, transportadores con carga ligera y uniforme)	1.0	1.0	1.2
Choque moderado (máquinas herramienta, grúas, transportadores pesados, mezcladoras de alimento y molinos)	1.2	1.3	1.4
Choque pesado (prensas de troquelado, molinos de martillos, transportadores alternos, accionamientos de molino de rodillos)	1.4	1.5	1.7

Tabla 15. Factores de servicio
Fuente: ROBERT MOTT, diseño de elementos de máquina.

Paso 2. Calcule la relación deseada

$$\text{Relacion deseada} = \frac{n_2}{n_1} \quad (3.17)$$

Donde

- n_2, n_1 : Velocidad [rpm]

$$\text{Relacion deseada} = \frac{461}{400}$$

$$\text{Relacion deseada} = 1,1525$$

Paso 3. Consulte la tabla correspondiente a la capacidad de potencia ubicada al final del procedimiento (Tabla 17) para seleccionar el paso de las cadenas.

Con una Catarina de 18 dientes (Cantidad mínima recomendada para una Catarina es 17 dientes), paso 0,5 pulgadas, una capacidad de 3,19hp a 400rpm

Paso 4. Calcule la cantidad necesaria de dientes de la rueda grande.

$$N2 = N1 \times Relacion \quad (3.18)$$

Donde

- $N1, N2$: Número de dientes

$$N2 = 18 * 1,1525$$

$$N2 = 20,745 \text{ dientes}$$

Tomaremos como aproximado 20 dientes

Paso 5. Calcule la velocidad de salida deseada.

$$n2 = n1 \left(\frac{N1}{N2} \right) \quad (3.19)$$

$$n2 = 4611 * \left(\frac{18}{20} \right)$$

$$n2 = 414,9 \text{ rpm}$$

Paso 6. Calcule el diámetro de las catenarias

$$D = \frac{p}{\sin \left(\frac{180^\circ}{N} \right)} \quad (3.20)$$

Donde

- p : Paso de la cadena [pulg]

$$D1 = \frac{0,5}{\sin \left(\frac{180^\circ}{18} \right)}$$

$$D1 = 2,879 \text{ pulg}$$

$$D2 = \frac{0,5}{\sin\left(\frac{180^\circ}{20}\right)}$$

$$D2 = 3,1962 \text{ pulg}$$

Paso 7. Distancia entre centros nominal

64 pasos que son equivalentes a 32 pulg

Paso 8. Calcule la longitud necesaria, en pasos

$$L = 2C + \frac{N2 + N1}{2} + \frac{(N2 - N1)^2}{4\pi^2 C} \quad (3,21)$$

Donde

- C: Distancia entre centros [pasos]

$$L = 2 * 64 + \frac{20 + 18}{2} + \frac{(20 - 18)^2}{4\pi^2 64}$$

$$L = 147,001 \text{ pasos}$$

$$L = 147 \text{ pasos}$$

Paso 9. Especifique un número par de pasos y calcule la distancia teórica entre centros.

$$C = \frac{1}{4} \left(L - \frac{N2 + N1}{2} + \sqrt{\left(L - \frac{N2 + N1}{2} \right)^2 - \frac{8(N2 - N1)^2}{4\pi^2}} \right) \quad (3,22)$$

$$C = \frac{1}{4} \left(148 - \frac{20 + 18}{2} + \sqrt{\left(148 - \frac{20 + 18}{2} \right)^2 - \frac{8(20 - 18)^2}{4\pi^2}} \right)$$

$$C = 63,999 \text{ pasos} \approx 31,999 \text{ pulg}$$

Paso 10. Calcule el ángulo de contacto de la cadena con la Catarina

$$\phi = 180 - 2 \sin^{-1} \left(\frac{D2 - D1}{2C} \right) \quad (3, 23)$$

$$\phi 1 = 180 - 2 \sin^{-1} \left(\frac{3,1961 - 2,879}{2 * 31,99} \right)$$

$$\phi 1 = 179,4320^\circ$$

$$\phi 2 = 180,568^\circ$$

Resumen del diseño

- Paso : cadena numero 40(tabla 17) 1/2" de paso
- Longitud: 73,5pulg
- Distancia entre centros: 32pulg
- Catarinas: hilera simple
- Pequeña:18 dientes D= 2,879pulg
- Grande: 20 dientes D=3,1962pulg

Tablas usadas en el cálculo de la transmisión por cadena

Tamaños de cadenas de rodillos					
Número de cadena	Paso (pulg)	Diámetro del rodillo	Ancho del rodillo	Espesor de placa lateral	Resistencia promedio a la tensión (lb)
25	1/4	Ninguno	—	0.030	925
35	3/8	Ninguno	—	0.050	2100
41	1/2	0.306	0.250	0.050	2000
40	1/2	0.312	0.312	0.060	3700
50	5/8	0.400	0.375	0.080	6100
60	3/4	0.469	0.500	0.094	8500
80	1	0.626	0.625	0.125	14 500
100	1 $\frac{1}{4}$	0.750	0.750	0.156	24 000
120	1 $\frac{1}{2}$	0.875	1.000	0.187	34 000
140	1 $\frac{3}{4}$	1.000	1.000	0.219	46 000
160	2	1.125	1.250	0.250	58 000
180	2 $\frac{1}{4}$	1.406	1.406	0.281	80 000
200	2 $\frac{1}{2}$	1.562	1.500	0.312	95 000
240	3	1.875	1.875	0.375	130 000

Tabla 16. Tamaño de cadenas de rodillo
Fuente: ROBERT MOTT, Diseño de elementos mecánicos

Capacidades en caballos de fuerza - Cadena simple de rodillos número 40																									
Núm. de dientes	0.500 pulgadas de paso									Velocidad mínima de giro de la catarina, rev/min															
	10	25	50	100	180	200	300	500	700	900	1000	1200	1400	1600	1800	2100	2500	3000	3500	4000	5000	6000	7000	8000	9000
11	0.06	0.14	0.27	0.52	0.91	1.00	1.48	2.42	3.34	4.25	4.70	5.60	6.49	5.57	4.66	3.70	2.85	2.17	1.72	1.41	1.01	0.77	0.61	0.50	0.00
12	0.06	0.15	0.29	0.56	0.99	1.09	1.61	2.64	3.64	4.64	5.13	6.11	7.09	6.34	5.31	4.22	3.25	2.47	1.96	1.60	1.15	0.87	0.69	0.57	0.00
13	0.07	0.16	0.31	0.61	1.07	1.19	1.75	2.86	3.95	5.02	5.56	6.62	7.68	7.15	5.99	4.76	3.66	2.79	2.21	1.81	1.29	0.98	0.78	0.00	
14	0.07	0.17	0.34	0.66	1.15	1.28	1.88	3.08	4.25	5.41	5.98	7.13	8.27	7.99	6.70	5.31	4.09	3.11	2.47	2.02	1.45	1.10	0.87	0.00	
15	0.08	0.19	0.36	0.70	1.24	1.37	2.02	3.30	4.55	5.80	6.41	7.64	8.86	8.86	7.43	5.89	4.54	3.45	2.74	2.24	1.60	1.22	0.97	0.00	
16	0.08	0.20	0.39	0.75	1.32	1.46	2.15	3.52	4.86	6.18	6.84	8.15	9.45	9.76	8.18	6.49	5.00	3.80	3.02	2.47	1.77	1.34	0.00		
17	0.09	0.21	0.41	0.80	1.40	1.55	2.29	3.74	5.16	6.57	7.27	8.66	10.04	10.69	8.96	7.11	5.48	4.17	3.31	2.71	1.94	1.47	0.00		
18	0.09	0.22	0.43	0.84	1.48	1.64	2.42	3.96	5.46	6.95	7.69	9.17	10.63	11.65	9.76	7.75	5.97	4.54	3.60	2.95	2.11	1.60	0.00		
19	0.10	0.24	0.46	0.89	1.57	1.73	2.56	4.18	5.77	7.34	8.12	9.66	11.22	12.64	10.59	8.40	6.47	4.92	3.91	3.20	2.29	0.09	0.00		
20	0.10	0.25	0.48	0.94	1.65	1.82	2.69	4.39	6.07	7.73	8.55	10.18	11.81	13.42	11.44	9.07	6.99	5.31	4.22	3.45	2.47	0.00			
21	0.11	0.26	0.51	0.98	1.73	1.91	2.83	4.61	6.37	8.11	8.98	10.69	12.40	14.10	12.30	9.76	7.52	5.72	4.54	3.71	2.65	0.00			
22	0.11	0.27	0.53	1.03	1.81	2.01	2.96	4.83	6.68	8.50	9.40	11.20	12.99	14.77	13.19	10.47	8.06	6.13	4.87	3.98	2.85	0.00			
23	0.12	0.28	0.56	1.08	1.90	2.10	3.10	5.05	6.98	8.89	9.83	11.71	13.58	15.44	14.10	11.19	8.62	6.55	5.20	4.26	3.05	0.00			
24	0.12	0.30	0.58	1.12	1.98	2.19	3.23	5.27	7.28	9.27	10.26	12.22	14.17	16.11	15.03	11.93	9.18	6.99	5.54	4.54	0.87	0.00			
25	0.13	0.31	0.60	1.17	2.06	2.28	3.36	5.49	7.59	9.66	10.69	12.73	14.76	16.78	15.98	12.68	9.76	7.43	5.89	4.82	0.00				
26	0.13	0.32	0.63	1.22	2.14	2.37	3.50	5.71	7.89	10.04	11.11	13.24	15.35	17.45	16.95	13.45	10.36	7.88	6.25	5.12	0.00				
28	0.14	0.35	0.67	1.31	2.31	2.55	3.77	6.15	8.50	10.82	11.97	14.26	16.53	18.79	18.94	15.03	11.57	8.80	6.99	5.72	0.00				
30	0.15	0.37	0.72	1.41	2.47	2.74	4.04	6.59	9.11	11.59	12.82	15.28	17.71	20.14	21.01	16.67	12.84	9.76	7.75	6.34	0.00				
32	0.16	0.40	0.77	1.50	2.64	2.92	4.31	7.03	9.71	12.38	13.68	16.30	18.89	21.48	23.14	18.37	14.14	10.76	8.54	1.41					
35	0.18	0.43	0.84	1.64	2.88	3.19	4.71	7.69	10.62	13.52	14.96	17.82	20.67	23.49	26.30	21.01	16.17	12.30	9.76	0.00					
40	0.21	0.50	0.96	1.87	3.30	3.65	5.38	8.79	12.14	15.45	17.10	20.37	23.62	26.85	30.06	25.67	19.76	15.03	0.00						
45	0.23	0.56	1.08	2.11	3.71	4.10	6.08	9.89	13.66	17.39	19.24	22.92	26.57	30.20	33.82	30.63	23.58	5.53	0.00						
										Tipo B										Tipo C					
Tipo A																									
Tipo A: Lubricación manual o por goteo Tipo B: Lubricación en baño o con disco Tipo C: Lubricación con chorro de aceite																									

Tabla 17. Capacida en hp, cadena simple N°40
Fuente: ROBERT MOTT, Diseño de elementos mecánico

3.11 Cinta transportadora

Una parte importante del diseño, es el transporte del pescado, de tal manera que sea de forma continua, rápida y eficiente, para así poder garantizar el buen funcionamiento de la línea de producción. En este diseño se ha escogido una cinta transportadora del tipo modular para llevar el producto sin que este lo afecte y así asegurar el buen estado del mismo. A continuación se explica el porqué de este tipo de cinta.

En la actualidad hay diferentes tipos de bandas para el transporte de productos, por tal motivo es importante saber cuáles son las más adecuadas en el uso de los alimentos. Mostraremos las características de los dos modelos más usados.

Las bandas continuas o de lona consisten en una o más capas de material. Muchas tienen dos capas: una capa inferior de material para proveer fuerza lineal y forma llamada “carcasa” y una capa superior llamada “cubierta”. La carcasa es generalmente de algodón, plástico o de malla. La cubierta está integrada por distintos compuestos de plástico o hule especificados por el uso de la banda. Las cubiertas pueden ser fabricadas de materiales menos comunes para aplicaciones especiales tales como el uso de silicón en caliente o goma de caucho donde la tracción es esencial. Este tipo de banda es usada principalmente para transportar materiales granulados, agrícolas e industriales, tales como cereales, carbón, minerales entre otros.

Las cintas transportadoras plásticas modulares están diseñadas para asistir a la industria en general, y en especial a la industria alimenticia, en una función tan importante y vital como es trasladar, elevar o descender elementos en una fábrica, depósito o establecimiento donde se requiera esta operación. Una excelente resistencia a la corrosión y la abrasión, accionamiento de cinta positivo (mediante ruedas dentadas), nivel sanitario, inocuidad y bajo costo de mantenimiento son algunas de las cualidades que presenta el sistema.

Las bandas modulares están fabricadas con módulos termoplásticos, moldeados por inyección y unidos por sólidas varillas de articulación. El diseño de

todos los componentes plásticos prolonga la vida útil de las bandas y permite obtener un rendimiento superior en múltiples aplicaciones. La disposición tipo "ladrillo" permite numerosos anchos, al tiempo que aporta a la banda elevados niveles de resistencia y rigidez tanto lateral como diagonal.

En las aplicaciones alimentarias, donde los aspectos sanitarios son críticos, se emplean diseños especiales con espacio entre los eslabones que permiten el acceso a las varillas de articulación parcialmente expuestas. Algunos modelos disponen de orificios de articulación elípticos que mejoran la accesibilidad. De esta forma, se mejora la higiene y las varillas de articulación se pueden inspeccionar visualmente sin necesidad de desmontar la banda.

Como pudimos observar los dos tipos de cinta son usadas ampliamente en la industria alimentaria, dependiendo de lo que se quiere transportar una es más adecuada que la otra. Para el caso de nuestro diseño usaremos el tipo modular ya que está más adaptada al tipo de producto que se va a transportar ya que es de más fácil limpieza y resiste más los continuos lavados que por razones higiénicas se tienen que realizar constantemente.

Calculo de la cinta transportadora

Una vez que haya seleccionado el tipo de banda de acuerdo con las especificaciones del producto, el cálculo de la banda nos permitirá verificar y comprobar su capacidad para la aplicación seleccionada.

Componentes de una cinta transportadora

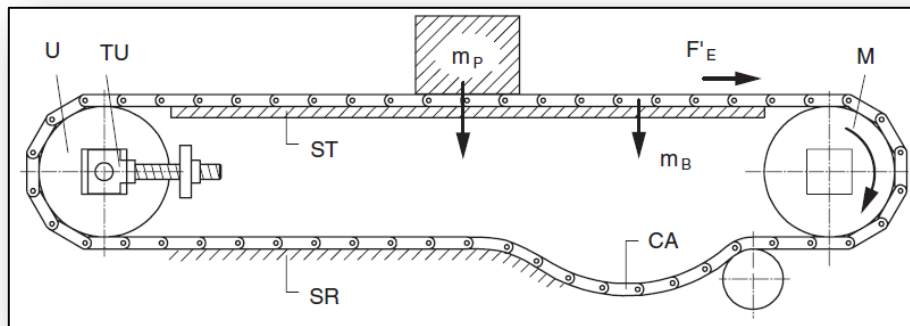


Figura 10. Componentes de una cinta transportadora.

Fuente: *HabasitLINK®-Bandas Modulares*

M: Los ejes motores pueden ser cuadrados o redondos. Los ejes cuadrados permiten que los piñones se desplacen fácilmente sobre su eje siguiendo la expansión o contracción térmicas de la banda. Además, estos ejes mejoran la transmisión del par motor. El piñón central es, por lo general, fijo para la alineación de la banda.

U: Los ejes conducidos pueden estar equipados con piñones, tambores revestidos, rodillos de acero o discos plásticos. Si no se emplean piñones, es necesario utilizar métodos de alineación alternativos.

ST: Soportes de deslizamiento en la cara de transporte, con guías de desgaste paralelas o en ángulo que portan la banda y la carga en movimiento.

SR: Los apoyos de la banda en el retorno pueden estar equipados con rodillos o con guías de desgaste longitudinales (sujetador del deslizador).

CA: La curva catenaria es el nombre que recibe la parte de la banda que cuelga con objeto de absorber las variaciones de longitud debidas a la expansión térmica, a los cambios provocados por la carga y a la tensión de la banda.

TU: El dispositivo tensor para el ajuste de la curva catenaria puede ser de tipo tornillo, por gravedad o neumático.

F'E: La fuerza efectiva de tracción (tracción de la banda) se calcula cerca del piñón motor, donde éste alcanza, en la mayoría de los casos, su valor máximo durante el funcionamiento. Este valor depende de las fuerzas de fricción entre la banda y los soportes (ST) (SR) así como de la fricción con respecto a la carga acumulada.

V: Velocidad de la banda: Las aplicaciones que exceden los 50 m/min (150 pies/min) afectan negativamente a las expectativas de vida de la banda.

mP: Peso del producto transportado según se prevé que se distribuya sobre la superficie de la banda; carga media calculada por m² (pie²).

mB: La masa (peso) de la banda se suma a la masa del producto para el cálculo de la fuerza de fricción entre la banda y la estructura del deslizador.

El procedimiento siguiente ha sido obtenido del manual *Directrices Técnicas HabasitLINK®-Bandas Modulares*. Cabe destacar que todas las fórmulas utilizadas están establecidas para el cálculo en general de este tipo de bandas.

Procedimiento a seguir:

1. Calcule la fuerza de tracción efectiva (tracción de la banda) F'_E generada durante el proceso de transporte cerca del piñón motor, teniendo en cuenta el peso del producto, el peso de la banda, los valores de fricción, la altura de inclinación y la acumulación del producto.
2. Calcule la fuerza de tracción ajustada F'_S multiplicando por el factor de servicio correspondiente de su aplicación, teniendo en cuenta los

arranques/paradas frecuentes y el accionamiento directo o de arranque suave.

3. Calcule la fuerza de tracción admisible F_{adm} . La velocidad y las temperaturas altas o bajas pueden reducir la fuerza de tracción admisible máxima por debajo de la resistencia nominal a la tracción F'_N (Especificaciones del producto).
4. Verifique la resistencia de la banda seleccionada comparando F'_S con la fuerza de tracción admisible F'_{adm} .
5. Compruebe las dimensiones del eje motor y del piñón motor.
6. Establezca las dimensiones efectivas de la longitud de la banda y de la curva catenaria teniendo en cuenta la expansión térmica.
7. Calcule la potencia motriz necesaria.
8. Compruebe la resistencia química del material de la banda seleccionada para su proceso específico.
9. Compruebe si el diseño del transportador cumple todas las exigencias establecidas.

Calculo del peso del producto (pescado)

El peso del pescado grande se tomó en 2,5kg

La dimensión de la cinta es de 300mm de ancho x 3000mm de largo con un área aproximada de 1m^2

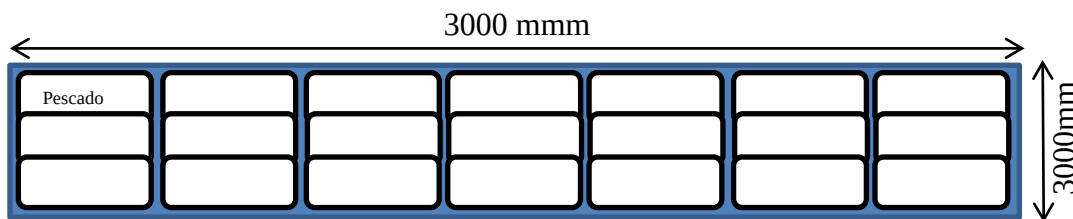


Imagen 38. Distribución del pescado en la cinta transportadora
Fuente: (El autor)

Con un promedio de 20 pescados en toda la cinta el peso seria de 50kg/m^2

Selección del tipo de banda transportadora.

En la siguiente tabla (tabla 18) se muestran el tipo de banda especial para cada tipo de alimento. Usaremos en este caso la banda *Flat Top M5010* especial para pescado

Código de banda	Tipo de banda	Carne (vaca y cerdo)								Carne de ave							Procesado de pescado									
		Lineas de recorte	Lineas de deshuesado	Lineas de preparación	Lineas de deshuesado rápido	Lineas de empaquetado	Elevador	Detectores de metal	Envasado	Lineas de acabado	Aves vivas	Deshuesado	Descarga en frío	Elevador	Transporte general	Detectores de metal	Envasado	Congelado	Elevador	Desagüe	Mesas de control	Transporte general	Recubrimiento de hielo	Detectores de metal	Envasado	Congelado
Bandas serie M1200 0,5"																										
M1220	Flat Top							PE						PE	PE											
M1233	Flush Grid							PE						PE	PE						PE	PE	AC	PE	PE	
Bandas serie M2500 1"																										
M2510	Flat Top							PE				PE		PE	PE	AC	PE	PP	PE		PE	PE		PE	AC	PE
M2511	Mesh Top																			PE		PE				
M2520	Roller Top								AC							AC									AC	
M2533	Flush Grid							PE	PE					PE	PE	PE				PE	PE	PE	AC	PE	PE	PE
M2533	GripTop								AC							AC									AC	
M2533	Roller Top								PP							PP									PP	
M2540	Radius Flush Grid								AC	PP					AC	PE	AC	PE	PE			PE			AC	AC
M2540	Roller Top								AC							AC									AC	
M2543	Tight Radius								AC	PP				AC	PP	AC	PP	AC				PP			AC	AC
Bandas serie M3800 1,5"																										
M3840	Radius Flush Grid								AC								AC	PE					AC	PP		AC
M3840	Roller Top								AC								AC	PE							AC	PE
Bandas serie M5000 2"																										
M5010	Flat Top	AC	AC	AC	AC	AC	AC	PP	AC	AC	PP	PE	PE	PE	PE				PE	PP		PE	PP		PE	PP
M5010	Roller Top								AC							AC									AC	
M5011	Perforated Flat Top												PE						PE	PP						
M5013	Cone Top	AC						AC																		
M5014	Nub Top													PE	PE				PE	PP		PE	PE	PE		
M5020	Flat Top Heavy								AC	PP																
M5020	GripTop								PP																	
M5032	Flush Grid Heavy					PP													PE	PP	PE	PP				
M5032	Roller Top					PP											PP								PP	
M5033	Flush Grid								PP					PE					PE	PP	PE	PP		AC	PE	
M5033	Roller Top					PP											PP								PP	

Tabla 18. Tipos de banda para alimentos
Fuente: *HabasitLINK®-Bandas Modulares*

Fuerza de tracción efectiva F'_E

- Banda recta horizontal con acumulación.

$$F'_E = [(2 m_B + m_P) l_0 \cdot \mu_G + m_P \cdot \mu_P \cdot l_a] g \quad (3.24)$$

Donde

- F'_E : Fuerza de tracción efectiva [N/m]
- m_B : Peso de la banda [kg/m²]
- m_P : Peso del producto transportado [kg/m²]
- μ_G : Coeficiente de fricción banda-apoyo del deslizador
- μ_P : Coeficiente de fricción banda-producto
- l_0 : Longitud de transporte [m]
- l_a : Longitud de acumulación [m]
- g : Factor de aceleración debido a la gravedad (9,81 m/s²)

Para el caso nuestro tenemos

- m_B : 8,10kg/m² banda de polipropileno. Con módulos de 2''
- m_P : 50kg/m²
- μ_G : 0,11 Material Polietileno PE
- μ_P : 0,009
- L_0 : 3m
- L_a : 0,5m

El coeficiente de fricción banda-producto fue sacado del trabajo: *calidad de recepción de materia prima y aumento de eficiencia en recuperación de aceite a partir del agua de bombeo en una planta pesquera. Pontificia universidad católica del Perú-facultad de ciencias e ingeniería*

Material de la banda	Condición	UHMW PE	HDPE	PA6, PA6.6	PA lubricada	Acero inox- idable
Polipropileno (PP)	en seco	0,13	0,10	0,30	0,13	0,25
	en húmedo (agua)	0,11	0,09	–	–	0,20
Poliétileno (PE)	en seco	0,25	no recomendado	0,23	0,12	0,14
	en húmedo (agua)	0,25		–	–	0,12
Polioximetileno POM (Acetal AC)	en seco	0,10	0,08	0,20	0,11	0,14
	en húmedo (agua)	0,10	0,08	–	–	0,12
Poliamida (PA)	en seco	0,14	0,14	–	0,13	0,19
Poliamida reforzada (PA +HT)	en seco	0,14	0,16	–	0,13	0,20
Material resistente a temperaturas superelevadas (ST)	en seco	0,20	0,21	*	0,12	0,23
	en húmedo (agua)	*	*	*	*	*
Polibutilentereftalato pirorretardante (PBT +FR)	en seco	0,11	0,10	*	0,13	0,18
	en húmedo (agua)	*	*	*	*	*
Polipropileno pirorretardante (PP +FR)	en seco	0,19	0,19	*	0,17	0,27
	en húmedo (agua)	*	*	*	*	*

Tabla 19. Coeficiente de fricción banda-apoyo del deslizador
Fuente: *HabasitLINK®-Bandas Modulares*.

$$F'_E = [(2 \cdot 8,10 + 50) \cdot 3 \cdot 0,11 + 50 \cdot 0,009 \cdot 0,5] \cdot 9,81$$

$$F'_E = 216,516 \text{ N/m}$$

Fuerza de tracción ajustada F'_s

$$F'_s = F'_E \cdot cs \text{ [N/m]} \quad (3.25)$$

Donde

- F'_s = Fuerza de tracción ajustada (tracción de la banda) por metro de ancho de la banda [N/m]
- F'_E = Fuerza de tracción efectiva [N/m]
- cs = Factor de servicio (véase la tabla siguiente)

Condiciones de funcionamiento	Factor de servicio C_s						
	Bandas rectas estándar y de inclinación recta sin retroflexión			Paso "mínimo" con barra frontal		Banda curva curvas con 90° (*)	
	Motor estándar motor en cabeza (mecanismo de tracción)	Motor empujador (uni y bidireccional)	Motor central (uni y bidireccional)	cabeza lateral	ambos extremos	Motor estándar motor en cabeza (mecanismo de tracción)	Motor central
Nota: Se recomienda un motor con arranque suave y es condición imprescindible para los arranques/paradas frecuentes y los arranques a plena carga.							
Arranque anterior a la carga	1	1,4	1,2	1,6	2	1,6 (*)	1,8
Arranques/paradas frecuentes durante el proceso (más de una vez por hora)	añadir 0,2	añadir 0,2	añadir 0,2	añadir 0,2	añadir 0,2	añadir 0,2	añadir 0,2
Elevadores con retroflexión/flexión descendente (transportadores en "Z")	añadir 0,6	añadir 0,6	añadir 0,6	no aplicable	no aplicable	añadir 0,6	añadir 0,6
Velocidades superiores a 30 m/min	–	–	–	añadir 0,2	añadir 0,2	añadir 0,2	añadir 0,2

Tabla 20. Factor de servicio C_s
Fuente: *HabasitLINK®-Bandas Modulares*

- $C_s=1,2$ Motor estándar, motor en cabeza en arranques y paradas frecuentes durante el proceso

$$F's = 216,516 \text{ N/m} * 1,2$$

$$F's = 259,8189 \text{ N/m}$$

Fuerza de tracción admisible F'_{adm}

$$F'_{adm} = F'_N \cdot cT \cdot cV \text{ [N/m]} \quad (3.26)$$

Donde

- F'_{adm} = Fuerza de tracción admisible [N/m]
- F'_N = Resistencia nominal a la tracción [N/m]
- cT = Factor de temperatura.
- cV = Factor de velocidad

Factor de temperatura c_T , La resistencia a la ruptura mensurable (prueba de tracción) del material termoplástico aumenta a temperaturas por debajo de 20 °C (68°F). Al mismo tiempo, otras propiedades mecánicas se reducen a bajas temperaturas. Por esta razón: A temperaturas de ≤ 20 °C (68 °F): $c_T = 1$

Factor de velocidad c_V , La velocidad de la banda aumenta la resistencia principalmente en los puntos de la banda en los que cambia la dirección del movimiento:

- Piñones motores
- Ejes conducidos con o sin piñones
- Rodillos de apoyo
- Rodillos de contracción

Para velocidades hasta 10m/min $c_V=1$

$$F'_{adm} = 1300N/m * 1 * 1$$

$$F'_{adm} = 1300N/m$$

Comprobación de la resistencia de la banda

Una banda seleccionada se considera adecuada para la aplicación si la fuerza de tracción ajustada (tracción de la banda) ($F'S$) es menor o igual a la fuerza de tracción admisible (F'_{adm}).

Bandas rectas

$$F's \leq F'_{adm} [N/m] \quad (3.27)$$

Donde

- F'_{adm} = Fuerza de tracción admisible [N/m]

- $F'S$ = Fuerza de tracción ajustada (tracción de la banda) por m de ancho de banda [N/m]

$$259,8189 \text{ N/m} \leq 1300 \text{ N/m}$$

Dimensiones de los ejes

Seleccione el tipo, material y tamaño del eje. Los ejes deben cumplir las condiciones siguientes:

- Deflexión máxima del eje bajo carga total (F_w): $f_{\max} = 2,5 \text{ mm}$ (0.1"). Si la deflexión calculada del eje excede este valor máximo, seleccione un tamaño de eje superior o instale un cojinete o un casquillo intermedio en el mismo.

- El par motor con carga máxima $F's$ debe ser inferior al valor crítico

Deflexión del eje

El eje seleccionado es de sección cuadrada de 40x40mm

Momento de inercia I : 213330 mm^4

Tamaño del eje		Inercia I	
mm	pulg.	mm^4	pulg. ⁴
Ø 20	Ø ¾	7'850	0.0158
Ø 25	Ø 1	19'170	0.05
□ 25	□ 1	32'550	0.083
Ø 40	Ø 1.5	125'660	0.253
□ 40	□ 1.5	213'330	0.42
Ø 60	Ø 2.5	636'170	1.95
□ 60	□ 2.5	1'080'000	3.25
Ø 90	Ø 3.5	3'220'620	7.5
□ 90	□ 3.5	5'467'500	12.5

Tabla 21. Momentos de inercia para ejes
Fuente: *HabasitLINK®-Bandas Modulares*

2 chumaceras

$$f = 5/384 \cdot FW \cdot lb^3 / (E \cdot I) [mm] \quad (3,27)$$

Para motores unidireccionales en cabeza

$$Fw = F'S \cdot b0 \quad (3.28)$$

Donde

- $b0$ = ancho de banda [m]
- lb = distancia entre chumaceras [mm]

$$Fw = 259,8189 \text{ N/m} \cdot 0,3\text{m}$$

$$Fw = 77,94 \text{ N}$$

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{77,94 \text{ N} (336\text{mm})^3}{195000 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot 213330\text{mm}^4}$$

$$f = \frac{1,4782 \times 10^{10} \text{ N/mm}^3}{2,3462 \times 10^{13} \text{ N/mm}^2}$$

$$f = 6,3003 \times 10^{-4} \text{ mm}$$

Par motor efectivo:

$$TM = F's \cdot b0 \cdot \frac{dP}{2} 10^{-3} [Nm] \quad (3.29)$$

Donde

- d_p = diámetro de paso del piñón [mm]

N° de dientes (xx)	Paso Ø d_p		A ₁		Piñones moldeados (M50xx)			
	mm	pulg.	mm	pulg.	Agujero cuadrado Q mm	pulg.	Ø Agujero redondo R mm	pulg.
6	102	4.0	43	1.70	40	1,5	–	–
8	133	5.3	59	2.31	40 / 60	1,5	–	–
10	165	6.5	75	2.94	40 / 60	1,5 / 2,5	–	–
12	197	7.8	91	3.57	40 / 60	1,5 / 2,5 3,5	–	–
16	261	10.3	123	4.83	40 / 60 90	1,5 / 2,5 3,5	–	–

Tabla 22. Características del piñón
Fuente: *HabasitLINK®-Bandas Modulares*

$$TM = 259,8189 \frac{N}{m} \cdot 0,3m \frac{0,165m}{2}$$

$$TM = 6,45Nm$$

El par motor máximo admisible para acero inoxidable es de 1131Nm

Como podemos observar se cumplen todos los requisitos ya antes mencionados

Dimensionamiento de los piñones

$$n_{max}(\text{piñón}) = b_0 / \text{espaciado mín. de los piñones} \quad (3.29)$$

$$n_{min}(\text{piñón}) = b_0 / \text{espaciado máx. de los piñones} \quad (3.30)$$

Donde

- $n(\text{piñón})$ = n° requerido de piñones
- $n_{min}(\text{piñón})$ = n° mín. de piñones

- $n_{max}(\text{piñón}) = n^{\circ} \text{ máx. de piñones}$

Piñones según tipo de banda		0,5"	1"	bandas curvas 1,5"	2"
Espaciado máx. de piñones	mm	100	100	125	150
	pulgada	4	4	5	6
Espaciado mín. de piñones	mm	33.3	33.3	50	56.25
	pulgada	1.3	1.3	2	2.2
F _{max} (carga máx. por piñón)	N	800	1000	1700	1700
	lb	180	225	382	382

Tabla 23. Espacio máximo y mínimo entre piñón.

Fuente: *HabasitLINK®-Bandas Modulares*

$$n_{max}(\text{piñón}) = \frac{300}{56,25}$$

$$n_{max}(\text{piñón}) = 5,3$$

$$n_{min}(\text{piñón}) = \frac{300}{150}$$

$$n_{min}(\text{piñón}) = 2$$

La selección del número de piñones queda a criterio del diseñador en este caso se seleccionó 3 como número de piñones.

$$n(\text{piñón}) = 3$$

Cálculo de la curva catenaria

La curva catenaria es la denominación que recibe un tramo de la banda que cuelga a fin de absorber las variaciones experimentadas por ésta como consecuencia de las contracciones y expansiones térmicas y los cambios de carga. Además, debido a su peso, esta curva ejerce la tensión necesaria para que los piñones permanezcan

firmemente enganchados en la banda. Esta tensión depende, una vez más, de la longitud (l_C) y de la altura (h_C) de la curva.

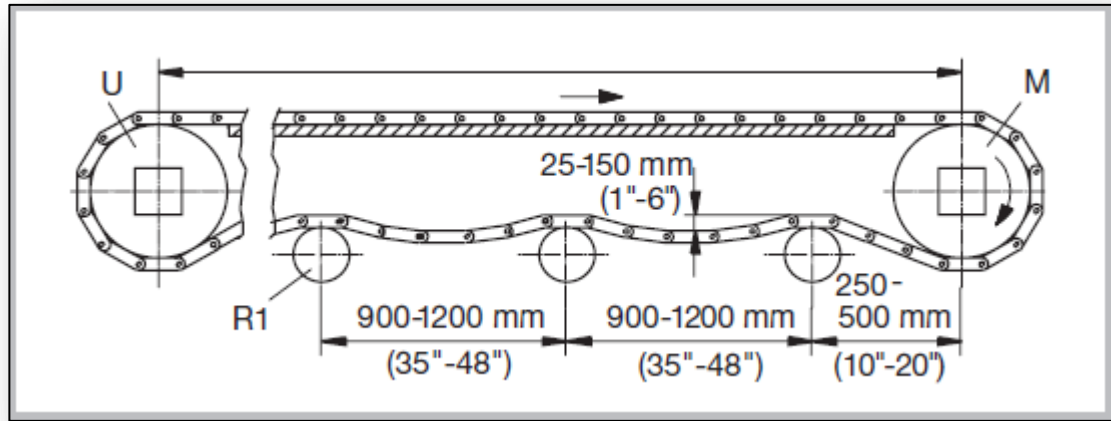


Figura 11. Diagrama de longitudes y alturas recomendadas por la compañía
Fuente: *HabasisLINK®-Bandas Modulares*

Seleccionamos para este caso.

- $l_C=1000\text{mm}$
- $h_C= 40\text{mm}$

Longitud y ancho efectivos de la banda

Una vez establecida la longitud de la curva (l_C) y su altura (h_C), es de particular interés calcular el exceso de longitud de banda requerido por la curva catenaria (véase la fórmula siguiente). Esto permite calcular la longitud final de la banda.

$$l_g = 2 * l_o + \frac{dP}{1000} \cdot \pi + 2.66 \cdot \frac{\left(\frac{hC}{1000}\right)^2}{lC} [m] \quad (3.31)$$

$$lg = 2 * 3 + \frac{165mm}{1000} \cdot \pi + 2.66 \cdot \frac{\left(\frac{40mm}{1000}\right)^2}{1}$$

$$lg = 6,52m + 0,107m$$

$$lg = 6,63 m$$

Cálculo de la potencia motriz

$$PM = F's * bo * \frac{v}{60} [W] \quad (3.32)$$

Donde

- PM = Potencia de salida del motor [W]
- v = Velocidad de banda [m/min]

La velocidad de la banda se estableció en función del tiempo que dura una persona en quitar las escamas del pescado.

Tiempo estimado para quitar las escamas de un solo pescado 8seg.

Recorrido del pescado antes de ser tomado por el operario 800mm

Con la fórmula de velocidad tenemos

$$v = \frac{distancia[m]}{tiempo[min]} \quad (3.33)$$

$$v = \frac{0,8m}{8seg.}$$

$$v = 6 \frac{m}{min}$$

$$PM = 259,8189 \text{ N/m} * 0,3\text{m} * \frac{6 \frac{\text{m}}{\text{min}}}{60}$$

$$PM = 7,8 \text{ W}$$

Con el cálculo de la potencia del motor se seleccionara el más adecuado para cumplir los requerimientos de la cinta transportadora.

3.12 Soporte principal del equipo

Una parte importante del equipo son sus soportes que le brindan estabilidad y seguridad en el momento de trabajar.

Se usara un tubo de acero galvanizado con las siguientes medidas.

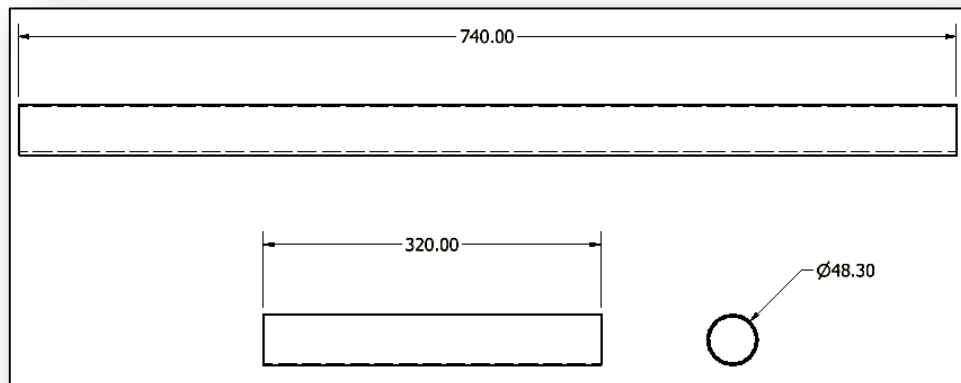


Imagen 39. Características soporte principal

Fuente: (El autor)

Peso que soportara la estructura

- Mesa= **40kg c/u**
- Cinta transportadora= **32kg c/u**
- Extremos de la mesa = **16kg c/u**
- Motoreductor = **7kg c/u**

- Lateral cinta superior = **23 kg c/u**
- Pescado y otros **60 kg**

Peso total = **342 kg**

Multiplicando por la gravedad y dividiendo entre el número de soportes tenemos

$$\frac{342kg * 9,81 \frac{m}{s^2}}{4} = 838,8N$$

Para el cálculo del diámetro de tubería a ser usada en los soportes, emplearemos las fórmulas de columnas con carga central en la que tenemos.

$$P_{cr} = \frac{C\pi^2 EI}{l^2} [kN] \quad (3.34)$$

Donde

- P_{cr} : Carga critica [kN]
- C: constante de condiciones en extremos

Condiciones de extremos de columnas	Constante C de condición de extremos		
	Valor teórico	Valor conservador	Valor recomendado*
Empotrado-libre	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$
Redondeado-redondeado	1	1	1
Empotrado-redondeado	2	1	1.2
Empotrado-empotrado	4	1	1.2

Tabla 24. Constante C condiciones extremos

Fuente: ROBERT MOTT, diseño de elementos de máquina

Los cálculos se comprobarán con una carga crítica que viene dada de la siguiente manera

$$P_{cr} = n_d * P \text{ [kN]} \quad (3.35)$$

Donde

- n_d : Factor de diseño

Usaremos un factor de diseño de 3 para la estructura

$$P_{cr} = 3 * 0,838 \text{ kN}$$

$$P_{cr} = 2,52 \text{ kN}$$

El diámetro de tubería que se seleccione tendrá que soportar una carga critica superior a la antes mencionada

Se usara un tubo con las dimensiones mostradas anteriormente (Imagen 39) la cual es usado en la fábrica para el uso de otros equipos.

Calculo de soportes para el equipo

Para el cálculo tenemos una constante C con una condición de extremo: empotrado- libre con un valor de 1/4

De la ecuación (3.9) tenemos

$$I = \frac{\pi(0,0483^4 - 0,045^4)}{64}$$

$$I = 6,59 \times 10^{-8} \text{ m}^4$$

$$P_{cr} = \frac{\frac{1}{4} \pi^2 210.000.000.000 * 6,59 \times 10^{-8}}{0,740^2}$$

$$P_{cr} = 124,712 \text{ kN}$$

Como vemos el tubo seleccionado soporta las cargas a las cuales será sometido.

Del mismo modo haremos los cálculos para los soportes de la cinta transportadora superior.

Se usara un tubo de acero galvanizado con las siguientes medidas.

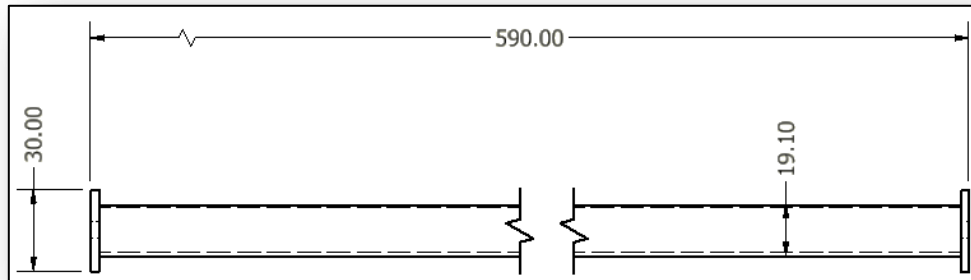


Imagen 40. Características soporte cinta superior

Fuente: (El autor)

Peso que soportara la estructura

- Cinta transportadora= **32kg**
- Extremos de la mesa = **16kg c/u**
- Motoreductor = **7kg**
- Lateral cinta superior = **23 kg c/u**
- Pescado = **40kg**

Peso total = **157 kg**

Multiplicando por la gravedad y dividiendo entre el número de soportes tenemos

$$\frac{157kg * 9,81 \frac{m}{s^2}}{6} = 256,7N$$

Usaremos un factor de diseño de 3 para la estructura

$$P_{cr} = 3 * 0,256kN$$

$$P_{cr} = 0,768kN$$

Como el caso anterior el diámetro de tubería que se seleccione tendrá que soportar una carga critica superior a la antes mencionada

De igual modo se usara un tubo con las dimensiones mostradas anteriormente (Imagen 40) la cual es usado en la fábrica para el uso de otros equipos.

Calculo de soportes de la cinta superior

Para el cálculo tenemos una constante C con una condición de extremo: empotrado- empotrado con un valor de 4

De la ecuación (3.9) tenemos

$$I = \frac{\pi(0,0191^4 - 0,01662^4)}{64}$$

$$I = 2,8 \times 10^{-9} m^4$$

$$P_{cr} = \frac{4 * \pi^2 210.000.000.000 * 2,8 \times 10^{-9}}{0,590^2}$$

$$P_{cr} = 66,685kN$$

Los dos diámetros de tubos que se usaran en el equipo soportan todas las cargas a las cuales serán sometidos durante su operación.

3.13 Tubería de agua para el lavador

Distribución interna de las tuberías

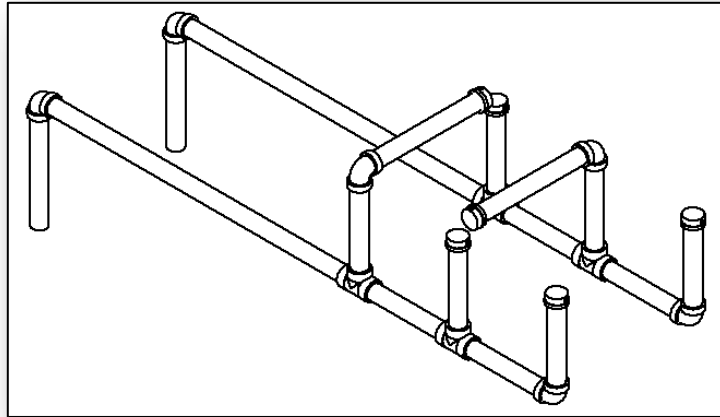


Imagen 41. Esquema de tuberías del equipo lavador.
Fuente: (El autor)

Para asegurar que el pescado sea lavado correctamente es indispensable que tenga una presión mínima la cual tiene que ser manejada por la empresa en donde será instalada.

Para realizar la estimación de la presión se utilizó el libro *AGUA Instalaciones sanitarias en los edificios*, LÓPEZ R. LUIS.

Cada uno de los aspersores del lavador se tomara como una ducha con las siguientes características.

Tubería de PVC

Coeficiente de roce **$R=140$**

UG=2

Presión: **1,5 m**

El sistema está integrado con los siguientes componentes.

- 6 codos de 90°
- 4 tee

- 6 aspersores
- 1 llave compuerta

La unidad de gastos para el sistema es de 12UG

En la tabla (tabla 25) con las 12UG se verifica el gasto probable Q [L/s] y el diámetro requerido de tubería

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS; PIEZAS DE TANQUE, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 140													
NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.	φ	V	J	φ	V	J	φ	V	J	φ	V	J
3	0,20	3/4"	0,71	0,04				1/2"	1,57	0,28			
4	0,26	3/4"	0,92	0,06							1/2"	2,05	0,46
5	0,38	1"	0,75	0,03	3/4"	1,34	0,13						
6	0,42	1"	0,83	0,04	3/4"	1,48	0,15						
7	0,46	1"	0,91	0,04				3/4"	1,63	0,18			
8	0,49	1 1/4"	0,62	0,02	1"	0,97	0,05	3/4"	1,73	0,20			
9	0,53	1 1/4"	0,67	0,02	1"	1,05	0,06	3/4"	1,87	0,24			
10	0,57	1 1/4"	0,72	0,02	1"	1,13	0,07				3/4"	2,01	0,27
12	0,63	1 1/4"	0,80	0,03	1"	1,25	0,08				3/4"	2,23	0,33
14	0,70	1 1/2"	0,61	0,01	1 1/4"	0,88	0,03	1"	1,38	0,10			
16	0,76	1 1/2"	0,67	0,02	1 1/4"	0,96	0,04	1"	1,50	0,11			
18	0,83	1 1/2"	0,73	0,02	1 1/4"	1,05	0,05	1"	1,64	0,13			
20	0,89	1 1/2"	0,78	0,02	1 1/4"	1,13	0,05	1"	1,76	0,15			
22	0,96	1 1/2"	0,84	0,02	1 1/4"	1,21	0,06	1"	1,90	0,17			
24	1,04	1 1/2"	0,91	0,03	1 1/4"	1,31	0,07				1"	2,06	0,20
26	1,11	1 1/2"	0,97	0,03	1 1/4"	1,40	0,08				1"	2,19	0,23
28	1,19	2"	0,60	0,01	1 1/2"	1,04	0,04	1 1/4"	1,50	0,09	1"	2,35	0,26
30	1,26	2"	0,62	0,01	1 1/2"	1,11	0,04	1 1/4"	1,59	0,10	1"	2,49	0,29
32	1,31	2"	0,65	0,01	1 1/2"	1,15	0,04	1 1/4"	1,66	0,10			

Tabla 25. Tuberías para distribución de agua
 Funete: LÓPEZ R. LUIS. AGUA Instalaciones sanitarias en los edificios
 Para los 12UG tenemos

- $Q = 0,63 \text{ L/s}$.
- $\varnothing$ de tubería seleccionado: **1"**
- V de la tubería: **1,25 m/s**
- J pérdidas: **0,08**

Cada una de los accesorios que tiene el sistema producen pérdidas las cuales se usaran para determinar los gastos totales.

Con la siguiente tabla (table 26) se calculan las pérdidas

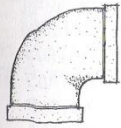
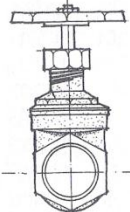
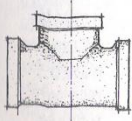
CODO a 90°  <table> <tr> <th>DIÁMETRO EN PULGADAS</th><th>LONGITUD CORRESPONDIENTE DE TUBERÍA RECTA...</th></tr> <tr><td>1/2"</td><td>0,46 METROS.</td></tr> <tr><td>3/4"</td><td>0,64 METROS.</td></tr> <tr><td>1"</td><td>0,85 METROS.</td></tr> <tr><td>1 1/4"</td><td>1,16 METROS.</td></tr> <tr><td>1 1/2"</td><td>1,34 METROS.</td></tr> <tr><td>2"</td><td>1,68 METROS.</td></tr> <tr><td>2 1/2"</td><td>2,14 METROS.</td></tr> <tr><td>3"</td><td>2,47 METROS.</td></tr> <tr><td>4"</td><td>3,46 METROS.</td></tr> <tr><td>6"</td><td>4,88 METROS.</td></tr> <tr><td>8"</td><td>6,70 METROS.</td></tr> </table>	DIÁMETRO EN PULGADAS	LONGITUD CORRESPONDIENTE DE TUBERÍA RECTA...	1/2"	0,46 METROS.	3/4"	0,64 METROS.	1"	0,85 METROS.	1 1/4"	1,16 METROS.	1 1/2"	1,34 METROS.	2"	1,68 METROS.	2 1/2"	2,14 METROS.	3"	2,47 METROS.	4"	3,46 METROS.	6"	4,88 METROS.	8"	6,70 METROS.	LLAVE DE COMPUERTA  ABIERTA <table> <tr> <th>DIÁMETRO EN PULGADAS</th><th>LONGITUD CORRESPONDIENTE DE TUBERÍA RECTA...</th></tr> <tr><td>1/2"</td><td>0,11 METROS.</td></tr> <tr><td>3/4"</td><td>0,15 METROS.</td></tr> <tr><td>1"</td><td>0,16 METROS.</td></tr> <tr><td>1 1/4"</td><td>0,24 METROS.</td></tr> <tr><td>1 1/2"</td><td>0,27 METROS.</td></tr> <tr><td>2"</td><td>0,37 METROS.</td></tr> <tr><td>2 1/2"</td><td>0,43 METROS.</td></tr> <tr><td>3"</td><td>0,52 METROS.</td></tr> <tr><td>4"</td><td>0,74 METROS.</td></tr> <tr><td>6"</td><td>1,07 METROS.</td></tr> <tr><td>8"</td><td>1,40 METROS.</td></tr> </table>	DIÁMETRO EN PULGADAS	LONGITUD CORRESPONDIENTE DE TUBERÍA RECTA...	1/2"	0,11 METROS.	3/4"	0,15 METROS.	1"	0,16 METROS.	1 1/4"	0,24 METROS.	1 1/2"	0,27 METROS.	2"	0,37 METROS.	2 1/2"	0,43 METROS.	3"	0,52 METROS.	4"	0,74 METROS.	6"	1,07 METROS.	8"	1,40 METROS.
DIÁMETRO EN PULGADAS	LONGITUD CORRESPONDIENTE DE TUBERÍA RECTA...																																																
1/2"	0,46 METROS.																																																
3/4"	0,64 METROS.																																																
1"	0,85 METROS.																																																
1 1/4"	1,16 METROS.																																																
1 1/2"	1,34 METROS.																																																
2"	1,68 METROS.																																																
2 1/2"	2,14 METROS.																																																
3"	2,47 METROS.																																																
4"	3,46 METROS.																																																
6"	4,88 METROS.																																																
8"	6,70 METROS.																																																
DIÁMETRO EN PULGADAS	LONGITUD CORRESPONDIENTE DE TUBERÍA RECTA...																																																
1/2"	0,11 METROS.																																																
3/4"	0,15 METROS.																																																
1"	0,16 METROS.																																																
1 1/4"	0,24 METROS.																																																
1 1/2"	0,27 METROS.																																																
2"	0,37 METROS.																																																
2 1/2"	0,43 METROS.																																																
3"	0,52 METROS.																																																
4"	0,74 METROS.																																																
6"	1,07 METROS.																																																
8"	1,40 METROS.																																																
"TEE" NORMAL.  <table> <tr> <th>DIÁMETRO EN PULGADAS</th><th>LONGITUD CORRESPONDIENTE DE TUBERÍA RECTA...</th></tr> <tr><td>1/2"</td><td>0,34 METROS.</td></tr> <tr><td>3/4"</td><td>0,40 METROS.</td></tr> <tr><td>1"</td><td>0,52 METROS.</td></tr> <tr><td>1 1/4"</td><td>0,73 METROS.</td></tr> <tr><td>1 1/2"</td><td>0,85 METROS.</td></tr> <tr><td>2"</td><td>1,07 METROS.</td></tr> <tr><td>2 1/2"</td><td>1,31 METROS.</td></tr> <tr><td>3"</td><td>1,56 METROS.</td></tr> <tr><td>4"</td><td>2,14 METROS.</td></tr> <tr><td>6"</td><td>3,36 METROS.</td></tr> <tr><td>8"</td><td>4,30 METROS.</td></tr> </table>	DIÁMETRO EN PULGADAS	LONGITUD CORRESPONDIENTE DE TUBERÍA RECTA...	1/2"	0,34 METROS.	3/4"	0,40 METROS.	1"	0,52 METROS.	1 1/4"	0,73 METROS.	1 1/2"	0,85 METROS.	2"	1,07 METROS.	2 1/2"	1,31 METROS.	3"	1,56 METROS.	4"	2,14 METROS.	6"	3,36 METROS.	8"	4,30 METROS.	LLAVE DE COMPUERTA  CERRADA. 1/2" <table> <tr> <th>DIÁMETRO EN PULGADAS</th><th>LONGITUD CORRESPONDIENTE DE TUBERÍA RECTA...</th></tr> <tr><td>1/2"</td><td>3,36 METROS.</td></tr> <tr><td>3/4"</td><td>4,26 METROS.</td></tr> <tr><td>1"</td><td>5,18 METROS.</td></tr> <tr><td>1 1/4"</td><td>6,70 METROS.</td></tr> <tr><td>1 1/2"</td><td>7,90 METROS.</td></tr> <tr><td>2"</td><td>10,40 METROS.</td></tr> <tr><td>2 1/2"</td><td>12,20 METROS.</td></tr> <tr><td>3"</td><td>15,50 METROS.</td></tr> <tr><td>4"</td><td>20,80 METROS.</td></tr> <tr><td>6"</td><td>30,50 METROS.</td></tr> <tr><td>8"</td><td>42,80 METROS.</td></tr> </table>	DIÁMETRO EN PULGADAS	LONGITUD CORRESPONDIENTE DE TUBERÍA RECTA...	1/2"	3,36 METROS.	3/4"	4,26 METROS.	1"	5,18 METROS.	1 1/4"	6,70 METROS.	1 1/2"	7,90 METROS.	2"	10,40 METROS.	2 1/2"	12,20 METROS.	3"	15,50 METROS.	4"	20,80 METROS.	6"	30,50 METROS.	8"	42,80 METROS.
DIÁMETRO EN PULGADAS	LONGITUD CORRESPONDIENTE DE TUBERÍA RECTA...																																																
1/2"	0,34 METROS.																																																
3/4"	0,40 METROS.																																																
1"	0,52 METROS.																																																
1 1/4"	0,73 METROS.																																																
1 1/2"	0,85 METROS.																																																
2"	1,07 METROS.																																																
2 1/2"	1,31 METROS.																																																
3"	1,56 METROS.																																																
4"	2,14 METROS.																																																
6"	3,36 METROS.																																																
8"	4,30 METROS.																																																
DIÁMETRO EN PULGADAS	LONGITUD CORRESPONDIENTE DE TUBERÍA RECTA...																																																
1/2"	3,36 METROS.																																																
3/4"	4,26 METROS.																																																
1"	5,18 METROS.																																																
1 1/4"	6,70 METROS.																																																
1 1/2"	7,90 METROS.																																																
2"	10,40 METROS.																																																
2 1/2"	12,20 METROS.																																																
3"	15,50 METROS.																																																
4"	20,80 METROS.																																																
6"	30,50 METROS.																																																
8"	42,80 METROS.																																																

Tabla 26. Accesorios de tuberías para agua

Fuente: LÓPEZ R. LUIS. AGUA Instalaciones sanitarias en los edificios

Codo a 90° con diámetro de 1" tenemos

- **0,85m x 6 = 5,1m**

Tee normal con diámetro 1”

- **0,52m x 4 = 2,08m**

Llave de compuerta con diámetro 1”

- **0,16m x 1 = 0,16m**

Longitud real	Longitud por conexión	Longitud total (L) real+conex	JxL	*H (m)	h= H-JxL	Cota del piso	Presión disponibles (P)
4,5m	7,34	11,84m	0,947	10	9,0528m	0,00m	9,0528m

* 10m es la presión mínima a la salida del medidor (Gaceta oficial N°4044)

Tabla 27. Calculo de la presión de agua
Fuente: (El autor)

Dado los resultados de la tabla, tenemos que la presión obtenida es ligeramente mayor a la necesaria por cada aspersor que son 1,5m con un total de 9m asegurando el buen funcionamiento del equipo. Esta es la presión mínima que una empresa debe disponer (9,0528m) para el equipo.

CAPITULO IV

4.1 PLANOS

4.2 HOJA DE PROCESOS



HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

FECHA

PAGINA

Lavador y Descamador de Pescado

Fecha:28/06/2013

Página 176 de 279

ID	Conjuntos y Subconjuntos	Cantidad en el Producto
1	Conjunto mesa descamadora para 6/p	1
2	Conjunto rodillo descamador	6
3	Conjunto extremo simple cinta transportadora	3
4	Conjunto extremo motriz cinta transportadora	3
5	Subconjunto protector motoreductor inferior	2
6	Subconjunto protector motoreductor superior	1
7	Conjunto soporte principal	4
8	Conjunto cinta transportadora superior	1
9	Conjunto cinta transportadora equipo lavador	1
10	Conjunto cajón de lavado	1
11	Conjunto de tuberías para equipo lavador	1

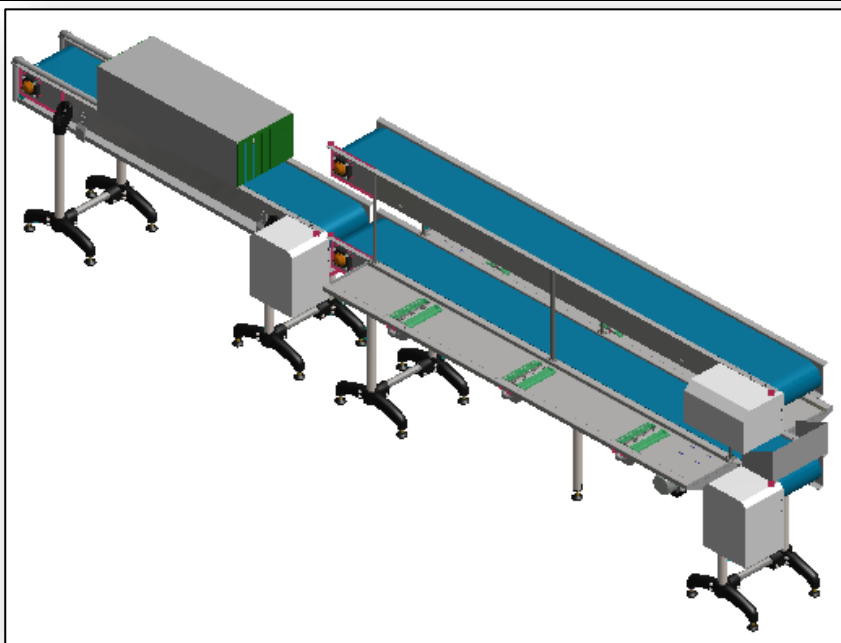


Imagen 42. Equipo lavador y descamador de pescados

Fuente: (El autor)



HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

Lavador y Descamador de Pescado

FECHA

Fecha:28/06/2013

PAGINA

Página 177 de 279

Tabla de Materiales

Grupo	Descripción	unidad	Cantidad
Chp	Chapa acero inoxidable 0,74mm	m ²	0,6534
Chp	Chapa acero inoxidable 1,22mm	m ²	2,0304
Chp	Chapa acero inoxidable 2,67mm	m ²	1,8874
Chp	Chapa acero inoxidable 3,05mm	m ²	6,6417
Tub	Tubo Ø 1/2" acero	m	3,540
Tub	Tubo Ø 1 1/4" acero	m	7,490
Tub	Tubo cuadrado acero 40mm	m	4,960
Tub	tubo Ø 1" pvc	m	4,770
Bar	Barra Ø 1" acero	m	3,808
Acc	Codo 90° 1" pvc	pz	6
Acc	Conexión en T 1" pvc	pz	4
Acc	Tapón 1" pvc	pz	6
Acc	Lona de pvc 1mm espesor	m ²	0,3000
Rod	Chumacera tipo puente Ø20	pz	6
Rod	Chumacera tipo brida ovalada Ø20	pz	6
Eng	Engranaje simple 18 dientes	pz	2
Eng	Engranaje simple 20 dientes	pz	2
Eng	Engranaje doble 20 dientes	pz	4
Cad	Cadena simple paso 0,500	m	5
Ct	Cinta transportadora 3m	pz	2
Ct	Cinta transportadora 2m	pz	1
Ct	Rueda estabilizadora de agujero cuadrado 40x40mm Nylon para cinta transportadora	pz	18
Ct	Chumacera de pared cuadrada cerrada para CT Ø30mm	pz	9
Ct	Chumacera de pared cuadrada abierta para CT Ø30mm	pz	3
Acc	Cabezal de apoyo lateral ø 48,3	pz	8
Acc	Cabezal de apoyo inferior Ø 60,3	pz	1
Acc	Buje de reducción Ø 60,3/Ø 48,3	pz	1
Acc	Tapón de Ø 48,3	pz	1
Acc	Soporte angular con salida lateral Ø48,3/Ø48,3 con zapatas niveladoras	pz	8
Acc	Zapata niveladora	pz	17
Ps	Pestanas de seguridad	pz	12
Fix	Tornillo hexagonal M12x70	pz	6
Fix	Tornillo hexagonal M10x30	pz	12



HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

Lavador y Descamador de Pescado

FECHA

Fecha:28/06/2013

PAGINA

Página 178 de 279

Fix	Tornillo hexagonal M8x40	pz	2
Fix	Tornillo hexagonal M8x20	pz	14
Fix	Tornillo redondo M8x35	pz	8
Fix	Tornillo redondo M6x20	pz	60
Fix	Tornillo hexagonal M6x20	pz	4
Fix	Tornillo sin cabeza M9x55	pz	23
Fix	Tornillo sin cabeza M11x25	pz	12
Fix	Arandela M12	pz	6
Fix	Arandela M10	pz	12
Fix	Arandela M8	pz	24
Fix	Arandela M6	pz	64
Fix	Tuerca hexagonal M12	pz	6
Fix	tuerca hexagonal M11	pz	12
Fix	Tuerca hexagonal M10	pz	12
Fix	Tuerca hexagonal M9	pz	23
Fix	Tuerca hexagonal M8	pz	24
Fix	Tuerca hexagonal M6	pz	64
Mr	Motoreductor para CT	pz	3
Mr	Motoreductor para rodillo	pz	2



PRODUCTO

FECHA

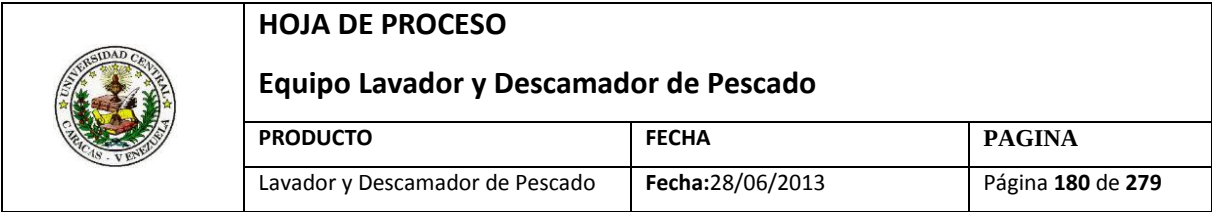
PAGINA

Lavador y Descamador de Pescado

Fecha:28/06/2013

Página 179 de 279

Nombre del Conjunto		Conjunto mesa desmenuadora para 6/p										Conjunto rodillo desmenuador						Conjunto extremo simple cinta transportadora																						
Nombre del Sub Conjunto																																								
Nombre de Pieza		Cantidad de Equipos		lateral inferior izquierdo		lateral inferior derecho		tapa superior lateral inferior		base extremos laterales inferior		base intermedia laterales inferior		caja acumuladora		extremo tapa del rodillo 1		extremo tapa del rodillo 2		cajón de rodillo		base del rodillo		eje del rodillo		tapa del rodillo		base de chumacera		lado izquierdo extremo CT		lado derecho extremo CT		tubo estructural extremo CT		tubo cuadrado eje simple CT				
Nº plano				10-12		10-12		13		13		13		13		14		26		26		27		29		30		28		32		1		2		5		5		5
Cantidad de piezas				1		1		4		4		4		4		1		6		6		6		6		6		12		6		3		3		3		3		
Cantidad de Materia Prima				1,6141m2		1,6141m2		0,00635m2		0,0358m2		0,0253m2		0,1567m2		0,01m2		0,01m2		0,01m2		0,0795m2		0,1089m2		0,360m		0,01m2		0,00833m2		0,01m2		0,01m2		0,313m		0,288m		0,410m
Guilchitra Hidráulica		1		1		1		2		1		1		1		1		1		1		1		2		1		1		1		1		1		1		1		
Corte Plasma CNC		1		2		2		1		1		1		1		1		1		1		1		2		1		1		1		1		1		1		1		
Punzonadora		1																																						
Cortadora Manual		1																																						
Calandra de Chapas		1																																						
Prensa Dobladora Hidráulica		2		3		3								2								4								2		3		3						
Sierra de Cinta		2																																						
Sierra de Disco Abrasivo		1																								1												1		
Dobladora Manual de Tubos		1																																						
Perforadora/Fresadora		1																			2																			
Taladro Manual		1		4		4															5													4		4				
Taladro de Bancada		1																																						
Taladro de Columna		2														3																								
Taladro Radial		1																																						
Torno CNC 580		1																																						
Torno Universal 1000		1																								2												2		
Torno Universal 3000		1																																						
Decapado y lavado de Piezas		1																																						

[illegible]



HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

FECHA

PAGINA

Lavador y Descamador de Pescado

Fecha:28/06/2013

Página 181 de 279

Nombre del Conjunto	Conjunto cinta transportadora equipo lavador							Conjunto cajón de lavado		Conjunto de tuberías para equipo lavador			
Nombre del Sub Conjunto													
Nombre de Pieza	lateral izquierdo CT equipo lavador	lateral derecho CT equipo lavador	sopORTE bandeja de agua peq	sopORTE bandeja de agua gran	extremo recolector de agua	estructura recolector de agua	estructura lavador	cuña de tapa lavador	pestaña equipo lavador	tubería 1	tubería 2	tubería 3	tubería 4
N° plano	16	16	20	20	22	21	18	18	19	23	23	23	23
Cantidad de Piezas	1	1	2	2	2	1	1	6	2	2	2	10	2
Cantidad de Materia Prima	0,4250 m ²	0,4250 m ²	0,0131m ²	0,0142m ²	0,0117m ²	0,8562m ²	1,0497m ²	0,001250m ²	0,103m ²	0,75m	0,250m	0,200m	0,285m
Guillotina Hidráulica	1	1	1	1	1	1	1	1					
Corte Plasma CNC													
Punzonadora								1					
Cortadora Manual									1				
Calandra de Chapas													
Prensa Dobladora													
Hidráulica	2	2	2	2		2	2						
Sierra de Cinta													
Sierra de Disco Abrasivo										1	1	1	1
Dobladora Manual de Tubos													
Perforadora/Fresadora													
Taladro Manual	3	3		3		3	3						
Taladro de Bancada													
Taladro de Columna													
Taladro Radial													
Torno CNC 580													
Torno Universal 1000													
Torno Universal 3000													
Decapado y Lavado de Piezas													
Lijado y/o Pulido													
Cabina de voladura de esferas de Vidrio													
Inspecciones Diversas (dimensional, eléctrica, mecánica)													
Operaciones Manuales													
Ensamblaje Mecánica													
Ensamblaje con soldadura PIEZA													
Ensamblaje con soldadura Subconjunto													
Ensamblaje con soldadura CONJUNTO													
Ensamblaje Eléctrica													



HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

FECHA

PAGINA

Lavador y Descamador de Pescado

Fecha: 28/06/2013

Página 182 de 279

Conjunto

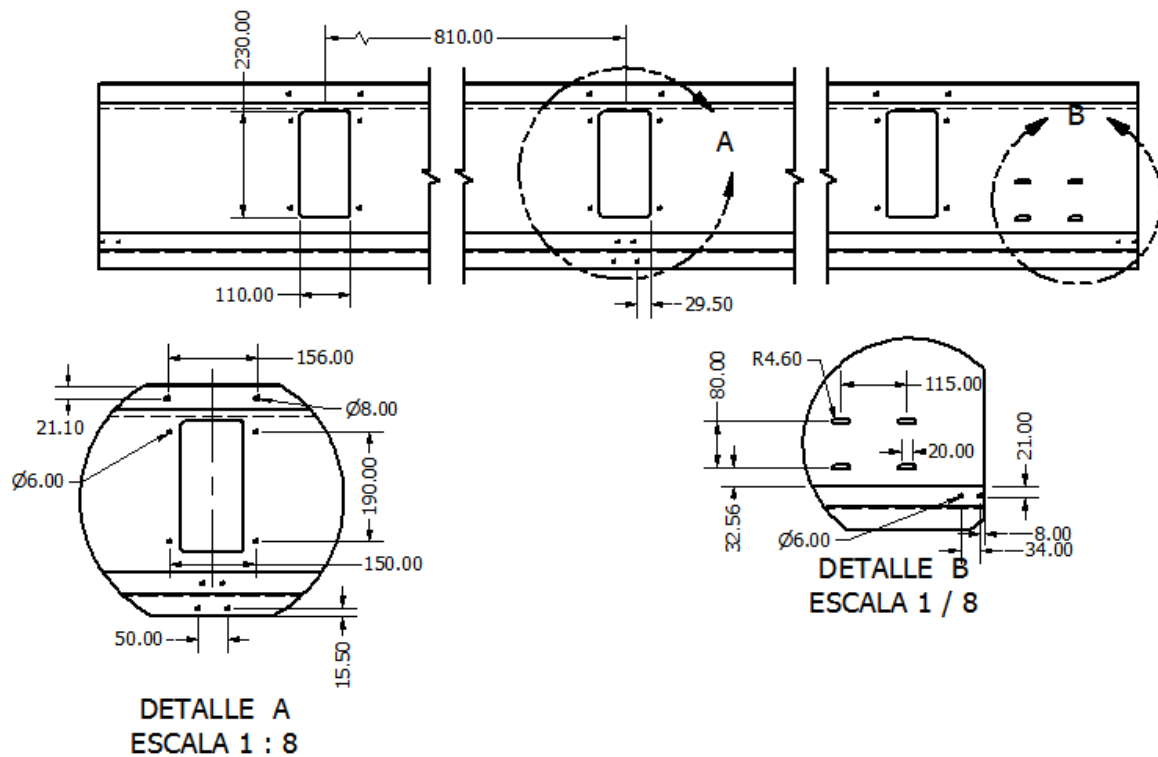
Conjunto mesa descamadora
para 6/p

PIEZA 1

Lateral inferior

Chapa de acero inoxidable de espesor 3,05mm

Nota: El lateral corresponde tanto para el lado izquierdo como para el lado derecho





HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

FECHA

PAGINA

Lavador y Descamador de Pescado

Fecha:28/06/2013

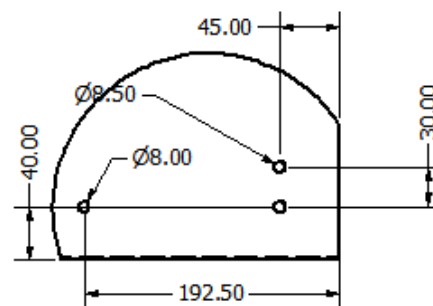
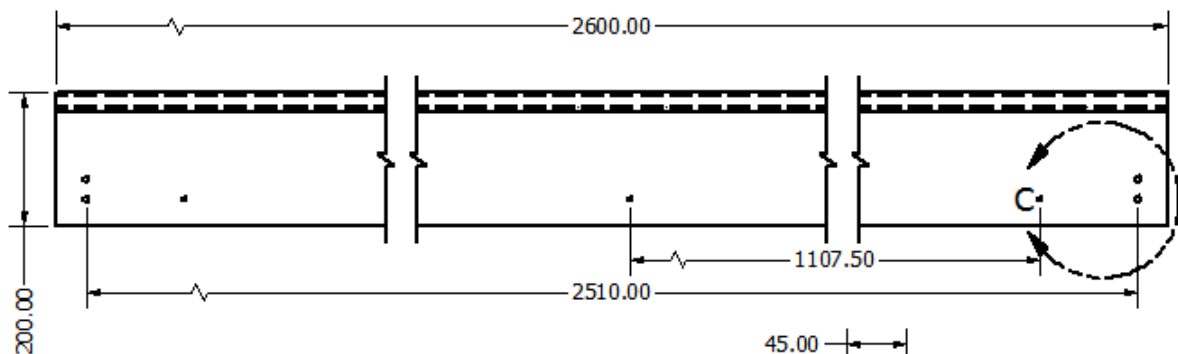
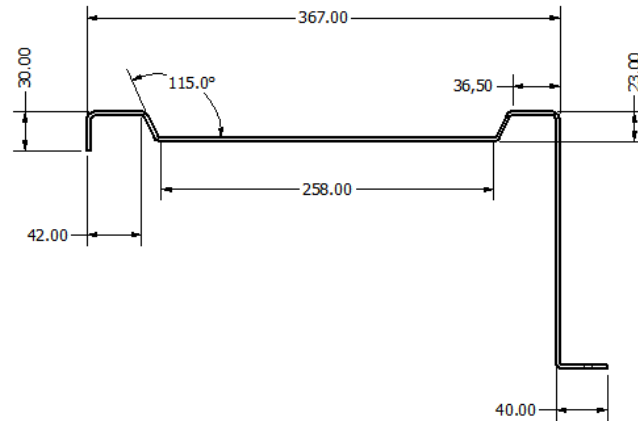
Página 183 de 279

Conjunto

Conjunto mesa descamadora
para 6/p

PIEZA 1

Lateral inferior



DETALLE C
ESCALA 1 / 4

	HOJA DE PROCESO		
	Equipo Lavador y Descamador de Pescado		
	PRODUCTO	FECHA	PAGINA
	Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 184 de 279

Actividades de fabricación:¹

1. Cortar la lámina en la Guillotina Hidráulica.
2. Realizar las perforaciones con la cortadora de plasma CNC.
3. Pasar por la prensa dobladora hidraulica.
4. Realizar las perforaciones con el taladro manual

Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

¹Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre	Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD	



HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

FECHA

PAGINA

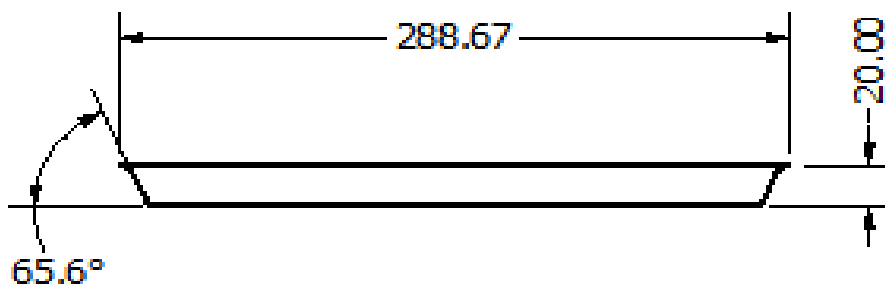
Lavador y Descamador de Pescado

Fecha: 28/06/2013

Página 185 de 279

Conjunto	PIEZA 2
Conjunto mesa descamadora para 6/p	tapa superior lateral inferior

Chapa de acero inoxidable de espesor 3,05mm



Actividades de fabricación:²

1. Realizar la pieza con la cortadora de plasma CNC.

Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

²Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre		Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD



HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

Lavador y Descamador de Pescado

FECHA

Fecha: 28/06/2013

PAGINA

Página 186 de 279

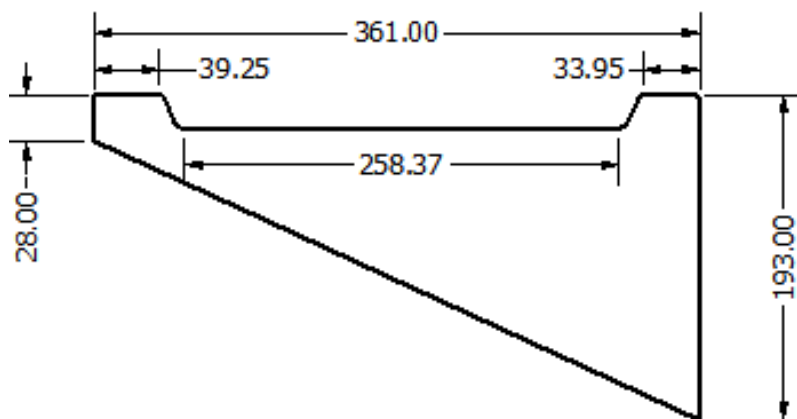
Conjunto

Conjunto mesa descamadora
para 6/p

PIEZA 3

Base extremos laterales inferior

Chapa de acero inoxidable de espesor 3,05mm



Actividades de fabricación:³

1. Realizar la pieza con la cortadora de plasma CNC.

Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

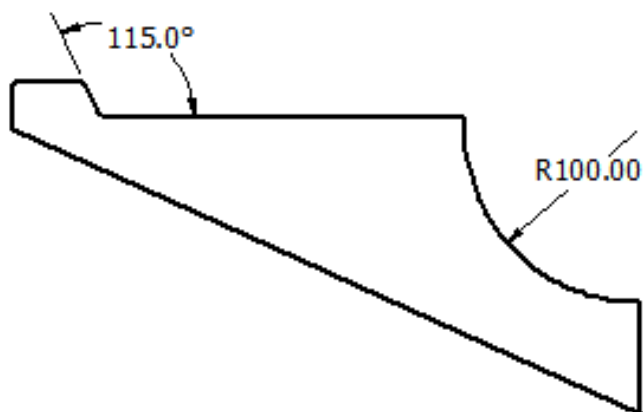
³Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre	Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD	

	HOJA DE PROCESO		
	Equipo Lavador y Descamador de Pescado		
	PRODUCTO	FECHA	PAGINA
	Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 187 de 279

Conjunto	PIEZA 4
Conjunto mesa descamadora para 6/p	Base intermedia laterales inferior

Chapa de acero inoxidable de espesor 3,05mm



Actividades de fabricación:⁴

1. Realizar la pieza con la cortadora de plasma CNC.

Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

⁴Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre	Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD	



HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

FECHA

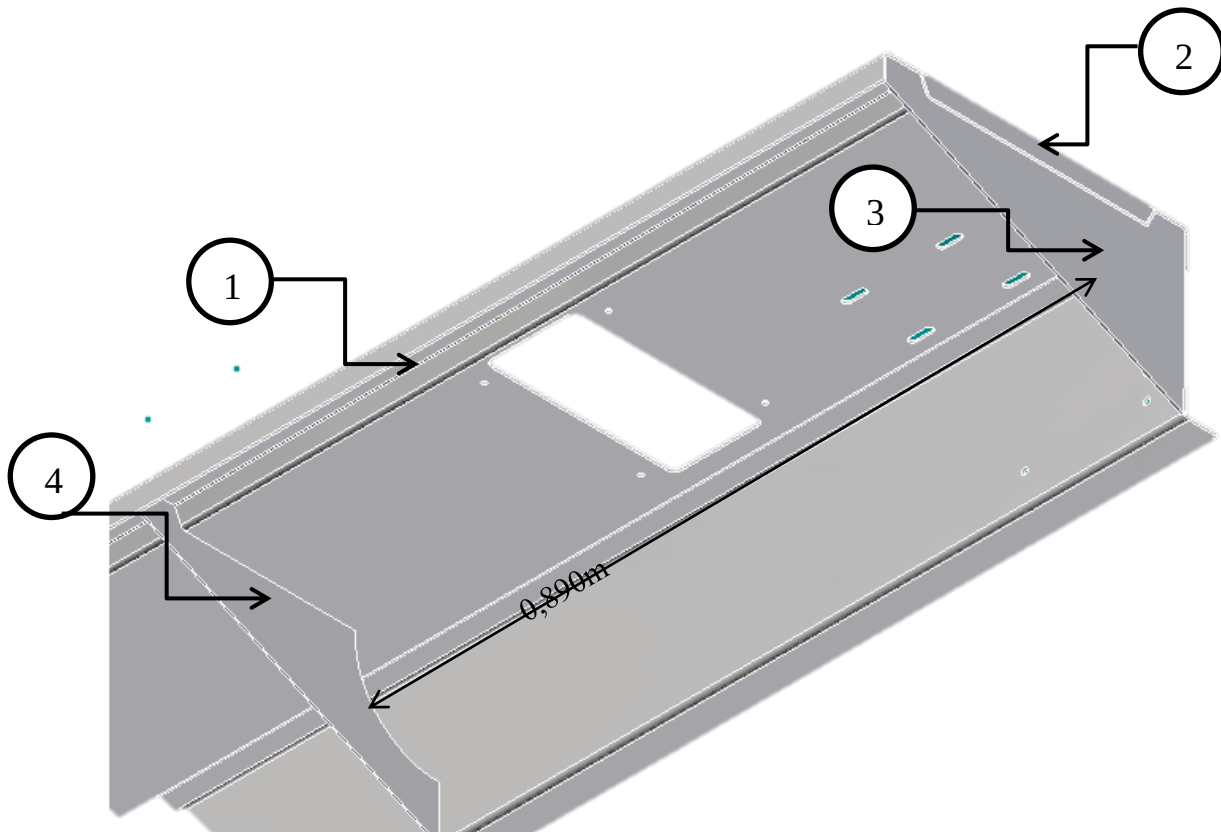
PAGINA

Lavador y Descamador de Pescado

Fecha: 28/06/2013

Página 188 de 279

Plano de ensamblaje conjunto mesa descamadora para 6/p



1. Pieza 1
2. Pieza 2
3. Pieza 3
4. Pieza 4

- Todo el ensamblaje es realizado con soldadura TIG
- La pieza 3 y la pieza 4 se encuentran a 0,890m de distancia



HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

Lavador y Descamador de Pescado

FECHA

Fecha: 28/06/2013

PAGINA

Página 189 de 279

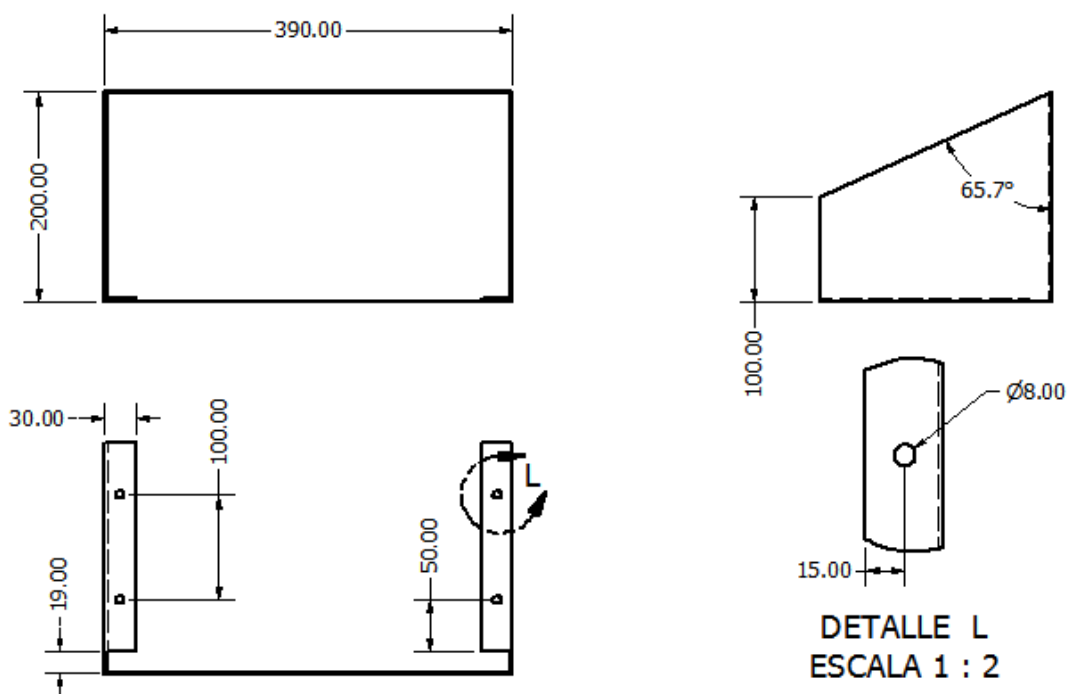
Conjunto

Conjunto mesa descamadora
para 6/p

PIEZA 5

caja acumuladora

Chapa de acero inoxidable de espesor 2,67mm



	HOJA DE PROCESO		
	Equipo Lavador y Descamador de Pescado		
	PRODUCTO	FECHA	PAGINA
	Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 190 de 279

Actividades de fabricación:⁵

1. Realizar el corte de la pieza en la guillotina hidraulica.
2. Doblar en las posiciones señanadas en el diseño, la operación se realizará en la Dobladora Hidráulica.
3. Realizar perforaciones con el taladro de bancada.

Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

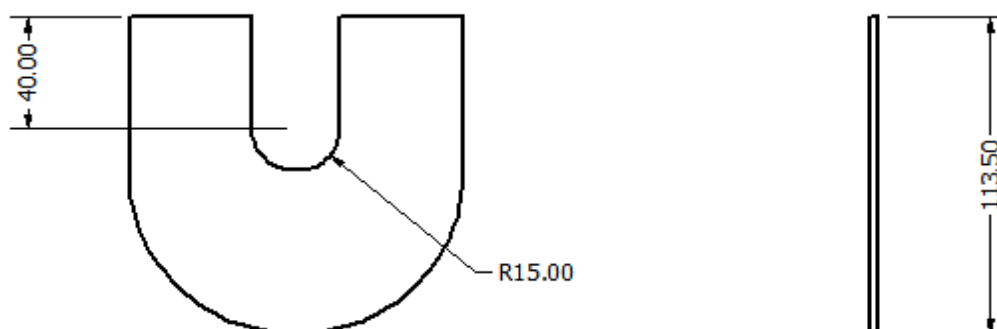
⁵Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre	Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD	

	HOJA DE PROCESO		
	Equipo Lavador y Descamador de Pescado		
	PRODUCTO	FECHA	PAGINA
	Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 191 de 279

Conjunto	PIEZA 6
Conjunto rodillo descamador	extremo tapa del rodillo 1

Chapa de acero inoxidable de espesor 2,67mm



Actividades de fabricación:⁶

1. Realizar la pieza con la cortadora de plasma CNC.

Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

⁶Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre	Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD	



HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

FECHA

PAGINA

Lavador y Descamador de Pescado

Fecha:28/06/2013

Página 192 de 279

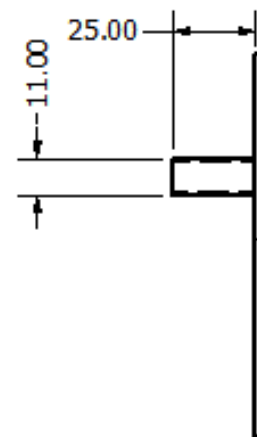
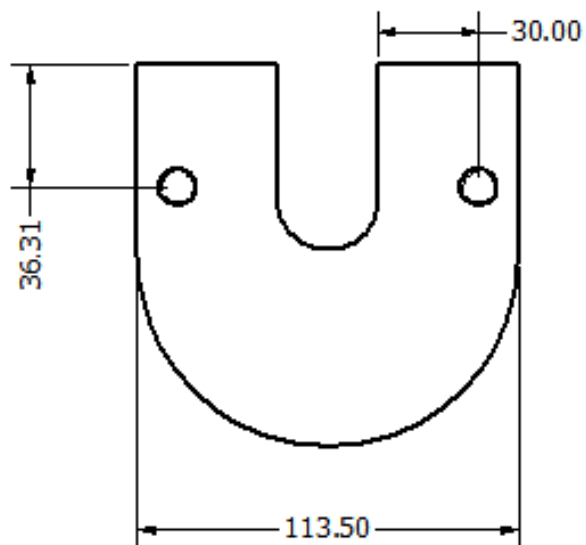
Conjunto

Conjunto rodillo descamador

PIEZA 7

extremo tapa del rodillo 2

Chapa de acero inoxidable de espesor 2,67mm



	HOJA DE PROCESO		
	Equipo Lavador y Descamador de Pescado		
	PRODUCTO	FECHA	PAGINA
	Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 193 de 279

Actividades de fabricación:⁷

1. Realizar la pieza con la cortadora de plasma CNC.
2. Realizar la soldadura de los tornillos sin cabeza M11x25 en la posición indicada en los planos

Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

⁷ Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre		Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD

	HOJA DE PROCESO		
	Equipo Lavador y Descamador de Pescado		
	PRODUCTO	FECHA	PAGINA
	Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 195 de 279

Actividades de fabricación:⁸

1. Realizar la pieza con la guillotina hidraulica.
2. Realizar el orificio central con la perforadora/fresadora como se indica en el plano.
3. Doblar la pieza en la calandra de chapas.
4. Realizar dobles a 90° en la prensa dobladora hidraulica.
5. Realizar las perforaciones con el taladro manual.

Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

⁸Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre	Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD	



HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

FECHA

PAGINA

Lavador y Descamador de Pescado

Fecha:28/06/2013

Página 196 de 279

Conjunto

Conjunto rodillo descamador

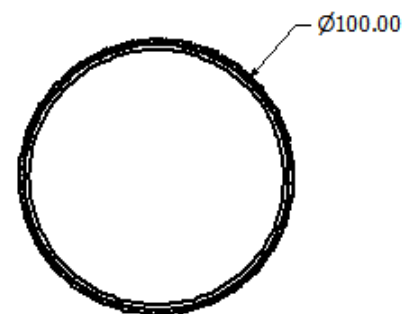
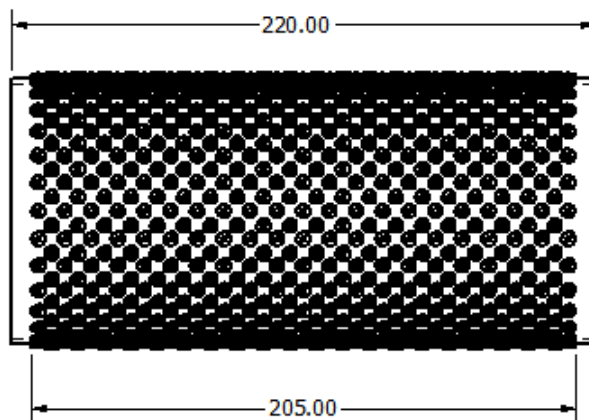
PIEZA 9

Base del rodillo

Lamina de acero inoxidable de espesor 0,74mm



314,159



	HOJA DE PROCESO		
	Equipo Lavador y Descamador de Pescado		
	PRODUCTO	FECHA	PAGINA
	Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 197 de 279

Actividades de fabricación:⁹

1. Realizar la pieza con la guillotina hidraulica.
2. Realizar las perforaciones mediante la punzonadora.
3. Doblar la pieza y ensamblar con soldadura Tig los extremos para formar un cilindro de 10cm de diametro.

Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

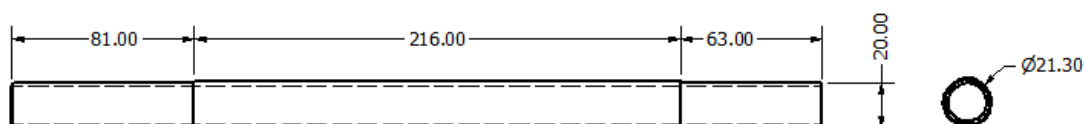
⁹Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre	Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD	

	HOJA DE PROCESO		
	Equipo Lavador y Descamador de Pescado		
	PRODUCTO	FECHA	PAGINA
	Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 198 de 279

Conjunto	PIEZA 10
Conjunto rodillo descamador	Eje del rodillo

Tubo circular Ø 1/2"



Actividades de fabricación:¹⁰

1. Cortar el tubo circular en Sierra de Disco Abrasivo
2. Llevar a las dimensiones requeridas en el plano mediante el torno universal 1000

Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

¹⁰ Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre	Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD	



HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

FECHA

PAGINA

Lavador y Descamador de Pescado

Fecha: 28/06/2013

Página 199 de 279

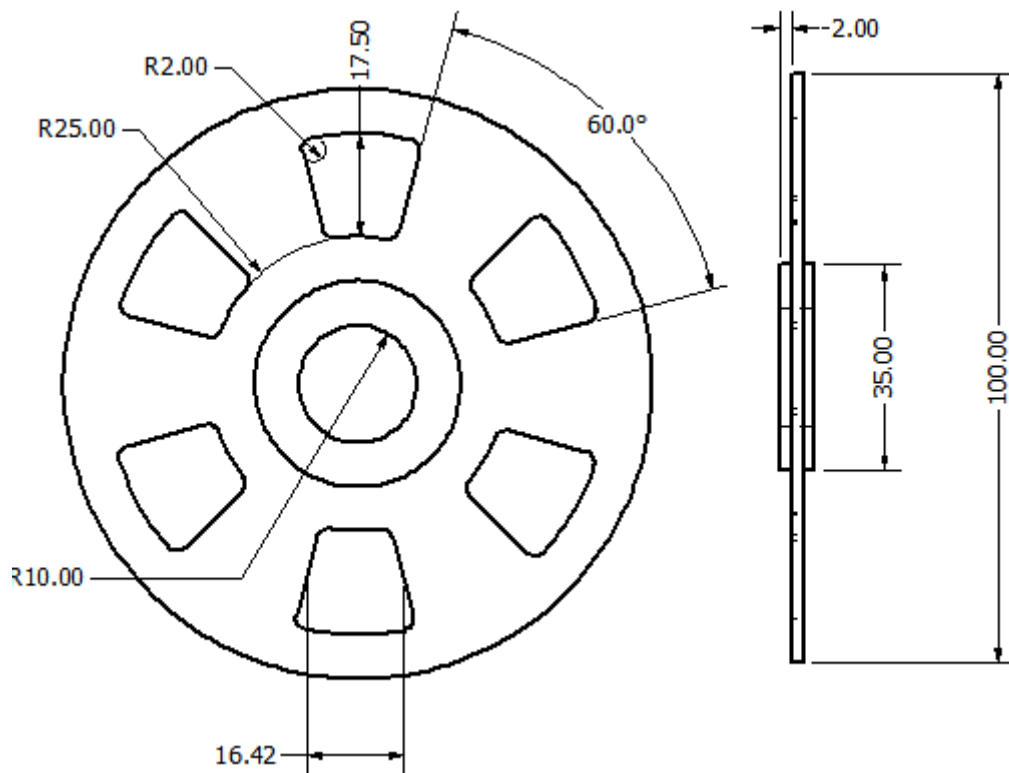
Conjunto

Conjunto rodillo descamador

PIEZA 11

Tapa del rodillo

Chapa de acero inoxidable de espesor 2,00mm



	HOJA DE PROCESO		
	Equipo Lavador y Descamador de Pescado		
	PRODUCTO	FECHA	PAGINA
	Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 200 de 279

Actividades de fabricación:¹¹

1. Realizar la pieza como se indica en los planos mediante la cortadora de plasma CNC
 2. Soldar las piezas central mediante soldadura Tig.
- Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

¹¹ Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre		Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD



HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

FECHA

PAGINA

Lavador y Descamador de Pescado

Fecha: 28/06/2013

Página 201 de 279

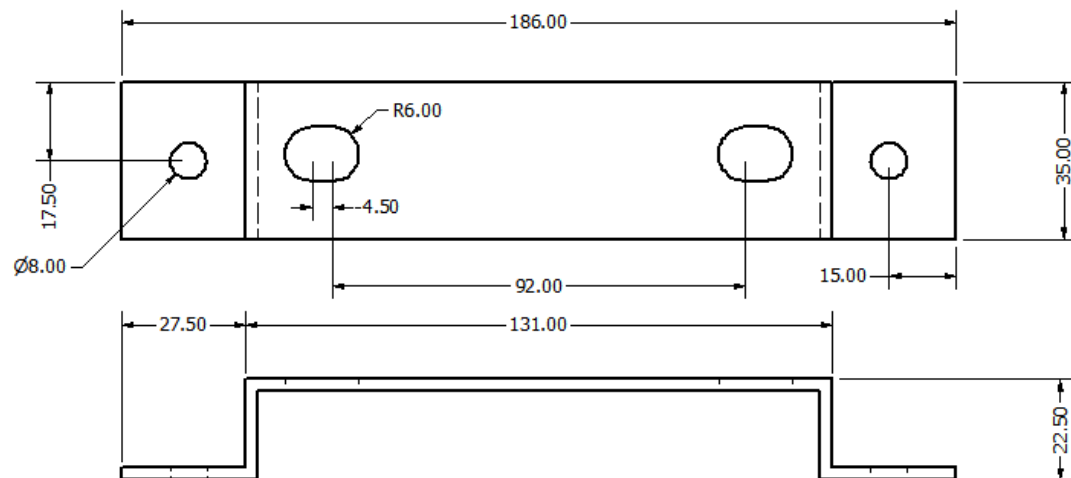
Conjunto

Conjunto rodillo descamador

PIEZA 12

base de chumacera

Chapa de acero inoxidable de espesor 3,05mm



	HOJA DE PROCESO		
	Equipo Lavador y Descamador de Pescado		
	PRODUCTO	FECHA	PAGINA
	Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 202 de 279

Actividades de fabricación:¹²

1. Realizar los cortes mediante la guillotina hidraulica.
2. Doblar en las posiciones señanadas en el diseño, la operación se realizará en la Dobladora Hidráulica.
3. Realizar las perforaciones en el taladro de bancada

Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

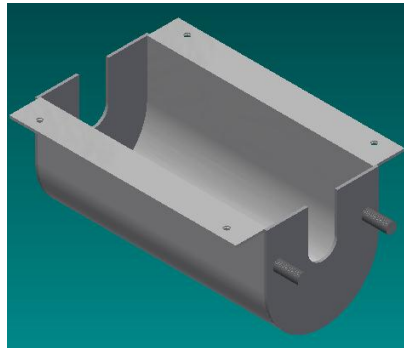
¹²Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre	Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD	

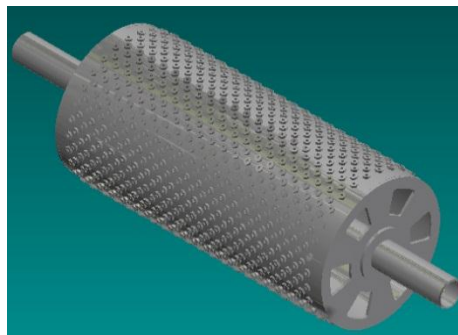
	HOJA DE PROCESO		
	Equipo Lavador y Descamador de Pescado		
	PRODUCTO	FECHA	PAGINA
	Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 203 de 279

Actividad de ensamblaje del conjunto del rodillo descamador

1. Ensamblar mediante soldadura TIG las piezas 6 y 7 en los extremos de la pieza 8



2. Ensamblar mediante soldadura TIG un par de la pieza 11 y en la pieza 10, este subconjunto acoplarlo a la pieza 9 mediante soldadura TIG





HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

FECHA

PAGINA

Lavador y Descamador de Pescado

Fecha: 28/06/2013

Página 204 de 279

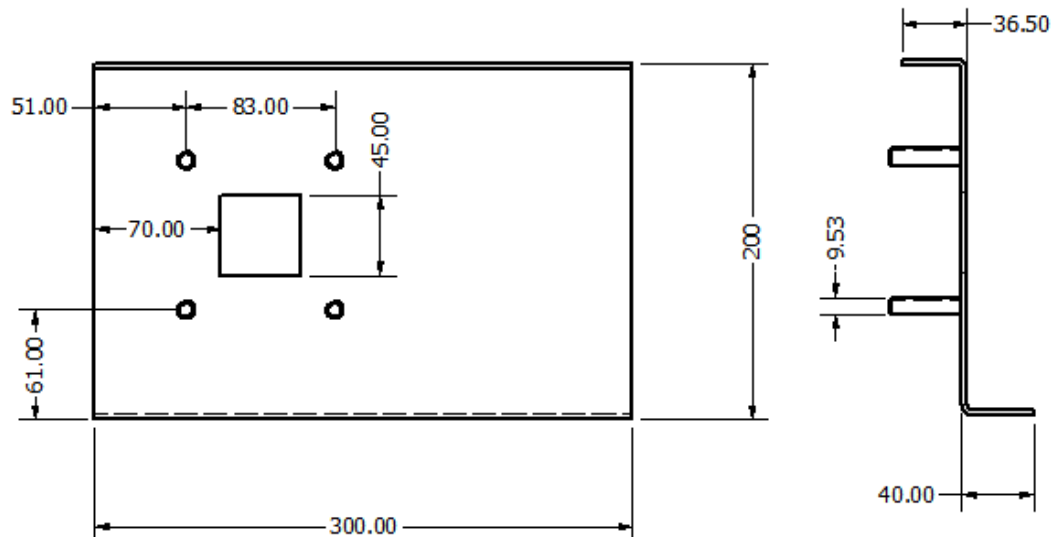
Conjunto

Conjunto extremo simple
cinta transportadora

PIEZA 13

lado izquierdo extremo CT

Chapa de acero inoxidable de espesor 3,05mm



	HOJA DE PROCESO		
	Equipo Lavador y Descamador de Pescado		
	PRODUCTO	FECHA	PAGINA
	Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 205 de 279

Actividades de fabricación:¹³

1. Realizar los cortes mediante la guillotina hidraulica.
2. Realizar el corte central mediante la punzonadora.
3. Doblar en las posiciones señanadas en el diseño, la operación se realizará en la Dobladora Hidráulica.
4. Realizar las perforaciones en el taladro manual
5. Ensamblar mediante soldadura TIG los tornillos sin cabeza M9x55 como se indica en los planos

Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

¹³ Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre	Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD	



HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

Lavador y Descamador de Pescado

FECHA

Fecha: 28/06/2013

PAGINA

Página 206 de 279

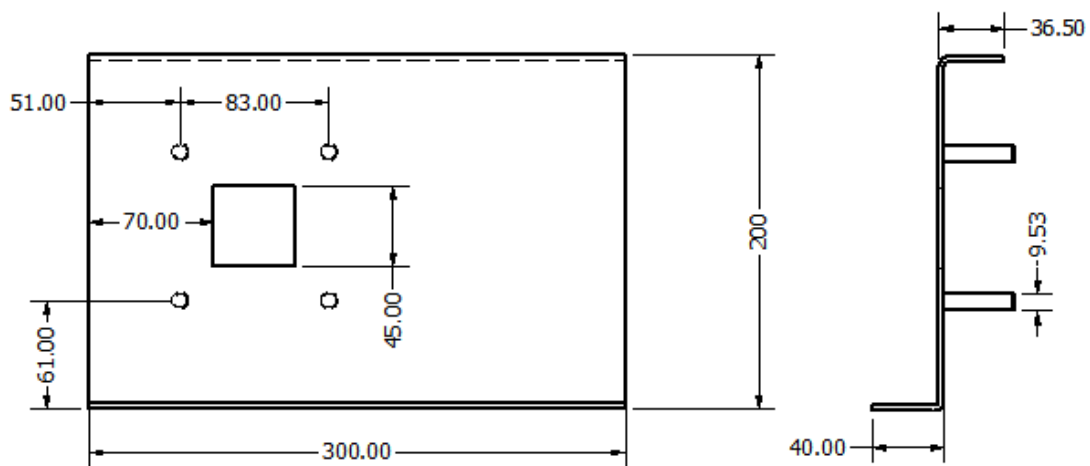
Conjunto

Conjunto extremo simple
cinta transportadora

PIEZA 14

lado derecho extremo CT

Chapa de acero inoxidable de espesor 3,05mm



	HOJA DE PROCESO		
	Equipo Lavador y Descamador de Pescado		
	PRODUCTO	FECHA	PAGINA
	Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 207 de 279

Actividades de fabricación:¹⁴

1. Realizar los cortes mediante la guillotina hidraulica.
2. Realizar el corte central mediante la punzonadora.
3. Doblar en las posiciones señanadas en el diseño, la operación se realizará en la Dobladora Hidráulica.
4. Realizar las perforaciones en el taladro manual
5. Ensamblar mediante soldadura TIG los tornillos sin cabeza M9x55 como se indica en los planos

Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

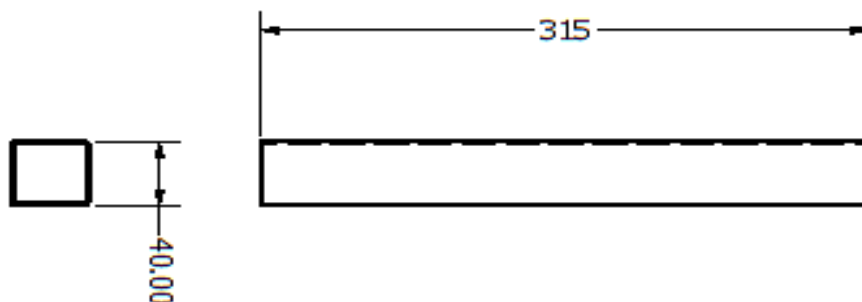
¹⁴ Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre		Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD

	HOJA DE PROCESO		
	Equipo Lavador y Descamador de Pescado		
	PRODUCTO	FECHA	PAGINA
	Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 208 de 279

Conjunto	PIEZA 15
Conjunto extremo simple cinta transportadora	tubo estructural extremo CT

Tubo cuadrado 40x40mm



Actividades de fabricación:¹⁵

1. Realizar los cortes mediante la Sierra de Disco Abrasivo con las dimensiones indicadas en el plano.
- Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

¹⁵ Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre	Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD	



HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

FECHA

PAGINA

Lavador y Descamador de Pescado

Fecha: 28/06/2013

Página 209 de 279

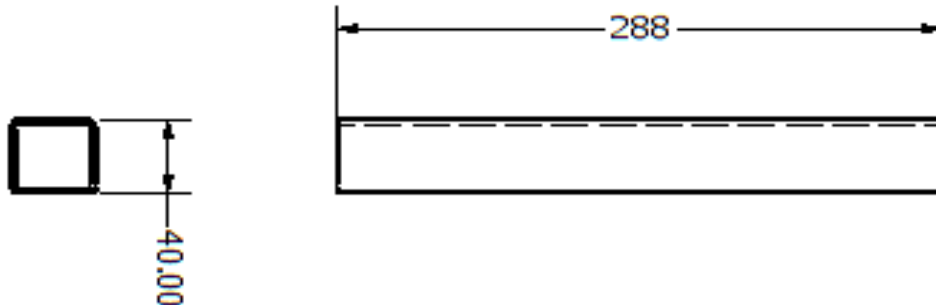
Conjunto

PIEZA 16

Conjunto extremo simple
cinta transportadora

tubo cuadrado eje

Tubo cuadrado 40x40mm



Actividades de fabricación:¹⁶

1. Realizar los cortes mediante la Sierra de Disco Abrasivo con las dimensiones indicadas en el plano.

Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

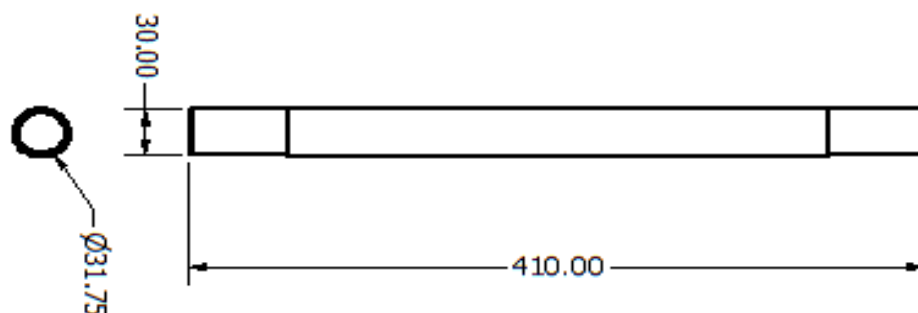
¹⁶ Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre		Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD

	HOJA DE PROCESO		
	Equipo Lavador y Descamador de Pescado		
	PRODUCTO	FECHA	PAGINA
	Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 210 de 279

Conjunto	PIEZA 17
Conjunto extremo simple cinta transportadora	eje simple CT

Barra redonda de Ø 1"



Actividades de fabricación:¹⁷

1. Realizar los cortes mediante la Sierra de Disco Abrasivo con las dimensiones indicadas en el plano.
 2. Llevar a las dimensiones requeridas en el torno universal 1000.
- Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

¹⁷ Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre		Fecha	Versión	Escala	Archivo CAD	



HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

FECHA

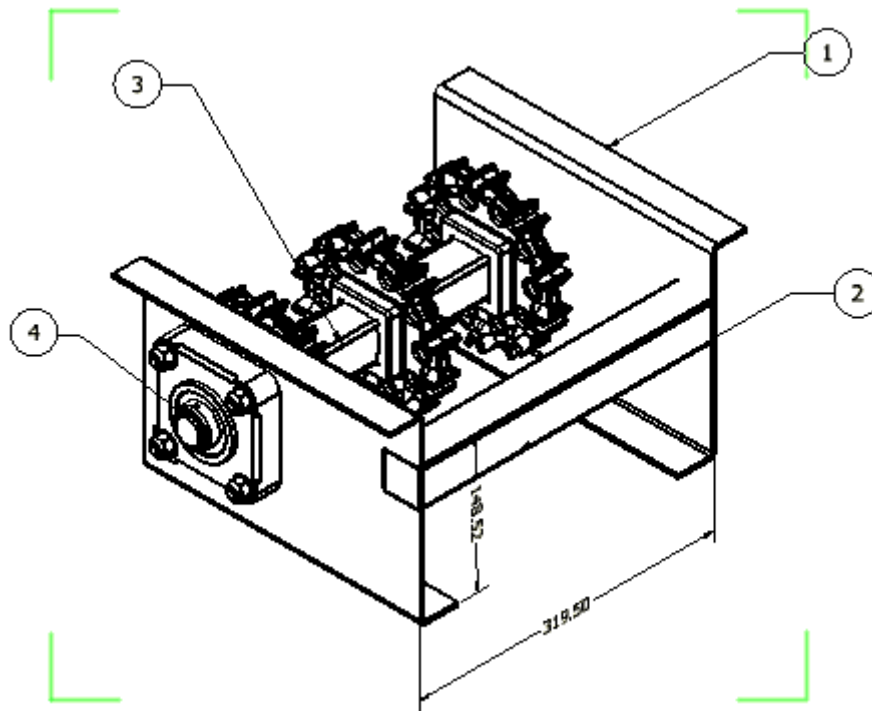
PAGINA

Lavador y Descamador de Pescado

Fecha:28/06/2013

Página 211 de 279

Plano de ensamblaje conjunto extremo simple CT



1. Pieza 14

2. Pieza 15

3. Pieza 16

4. Pieza 17

- Chumacera de pared cuadrada cerrada Ø30mm para CT
- Rueda estabilizadoras con agujero cuadrado 40x40mm para CT
 - Tuercas hexagonales M9



HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

FECHA

PAGINA

Lavador y Descamador de Pescado

Fecha:28/06/2013

Página 212 de 279

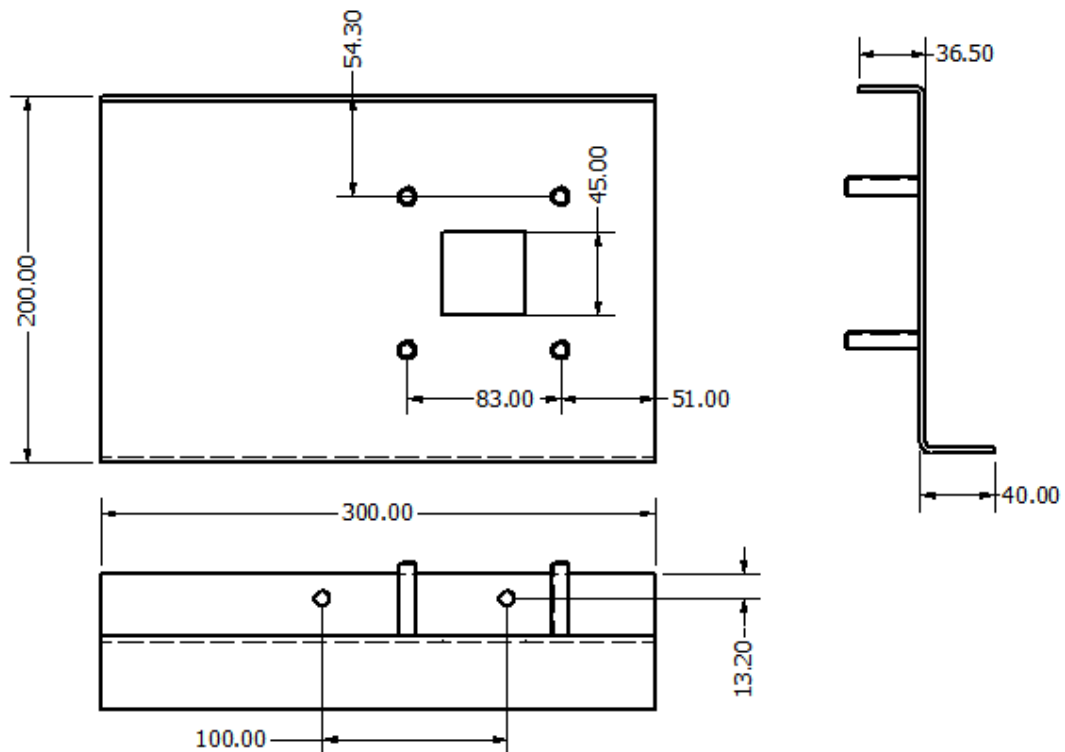
Conjunto

PIEZA 18

Conjunto extremo motriz
cinta transportadora

lado izquierdo extremo motriz
CT

Chapa de acero inoxidable de espesor 3,05mm



	HOJA DE PROCESO		
	Equipo Lavador y Descamador de Pescado		
	PRODUCTO	FECHA	PAGINA
	Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 213 de 279

Actividades de fabricación:¹⁸

1. Realizar los cortes mediante la guillotina hidraulica.
2. Realizar el corte central mediante la punzonadora.
3. Doblar en las posiciones señanadas en el diseño, la operación se realizará en la Dobladora Hidráulica.
4. Realizar las perforaciones en el taladro manual
5. Ensamblar mediante soldadura TIG los tornillos sin cabeza M9x55 como se indica en los planos

Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

¹⁸ Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre		Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD



HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

FECHA

PAGINA

Lavador y Descamador de Pescado

Fecha: 28/06/2013

Página 214 de 279

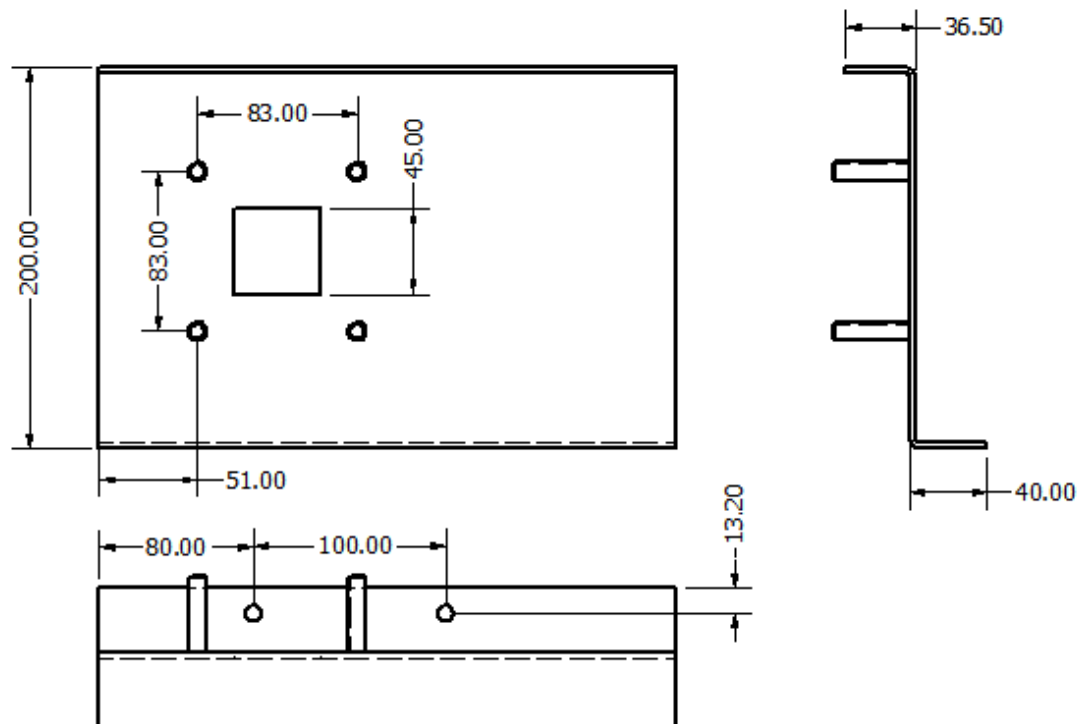
Conjunto

Conjunto extremo motriz
cinta transportadora

PIEZA 19

lado derecho extremo motriz
CT

Chapa de acero inoxidable de espesor 3,05mm



	HOJA DE PROCESO		
	Equipo Lavador y Descamador de Pescado		
	PRODUCTO	FECHA	PAGINA
	Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 215 de 279

Actividades de fabricación:¹⁹

1. Realizar los cortes mediante la guillotina hidraulica.
2. Realizar el corte central mediante la punzonadora.
3. Doblar en las posiciones señanadas en el diseño, la operación se realizará en la Dobladora Hidráulica.
4. Realizar las perforaciones en el taladro manual
5. Ensamblar mediante soldadura TIG los tornillos sin cabeza M9x55 como se indica en los planos

Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

¹⁹ Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre		Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD



HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

Lavador y Descamador de Pescado

FECHA

Fecha: 28/06/2013

PAGINA

Página 216 de 279

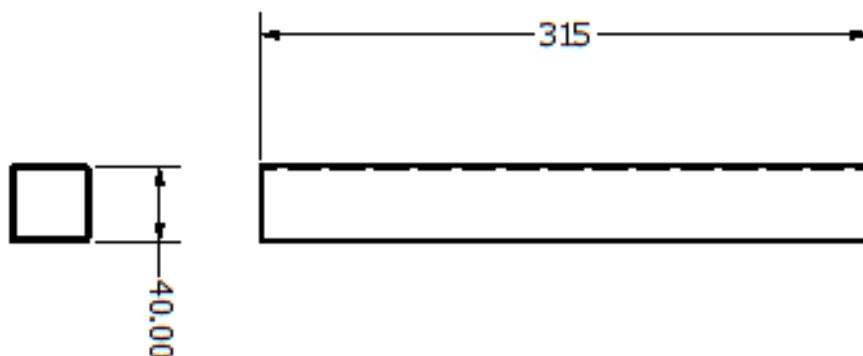
Conjunto

Conjunto extremo motriz
cinta transportadora

PIEZA 20

tubo estructural extremo CT

Tubo cuadrado 40x40mm



Actividades de fabricación:²⁰

1. Realizar los cortes mediante la Sierra de Disco Abrasivo con las dimensiones indicadas en el plano.

Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

²⁰ Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre	Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD	



HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

Lavador y Descamador de Pescado

FECHA

Fecha: 28/06/2013

PAGINA

Página 217 de 279

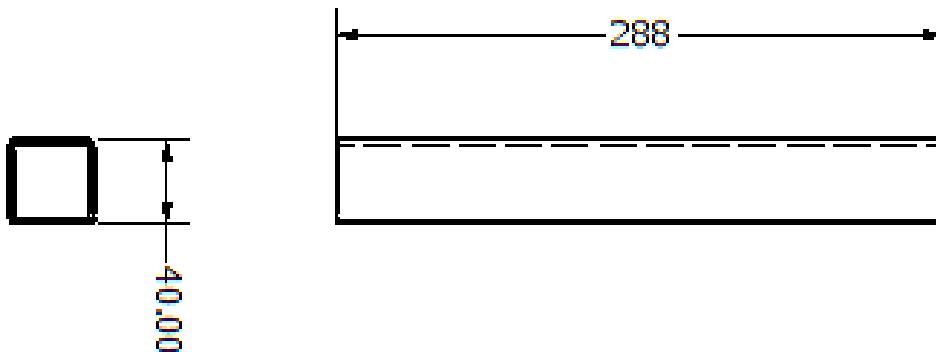
Conjunto

Conjunto extremo motriz
cinta transportadora

PIEZA 21

tubo cuadrado eje

Tubo cuadrado 40x40mm



Actividades de fabricación:²¹

1. Realizar los cortes mediante la Sierra de Disco Abrasivo con las dimensiones indicadas en el plano.

Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

²¹ Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre	Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD	



HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

FECHA

PAGINA

Lavador y Descamador de Pescado

Fecha:28/06/2013

Página 218 de 279

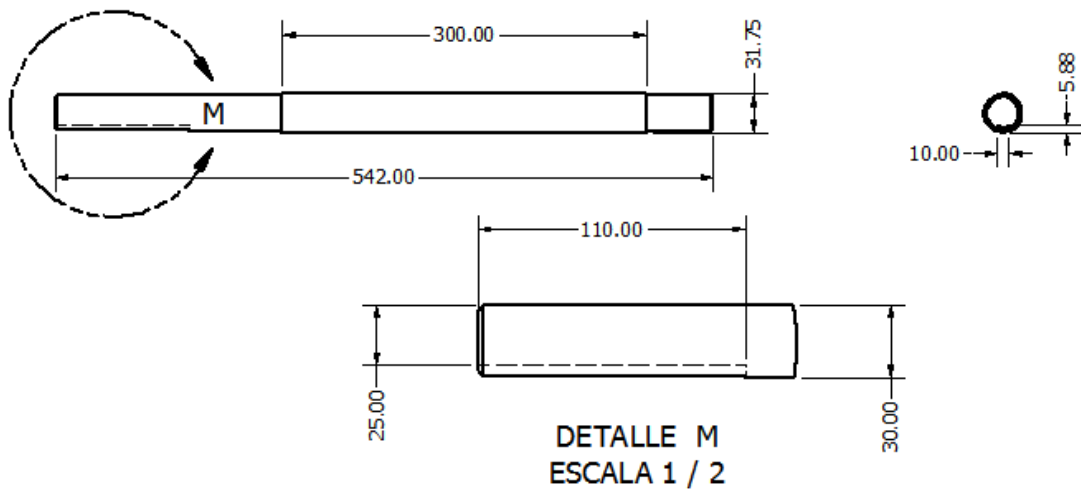
Conjunto

Conjunto extremo motriz
cinta transportadora

PIEZA 22

eje motriz CT

Barra redonda de Ø 1"



	HOJA DE PROCESO		
	Equipo Lavador y Descamador de Pescado		
	PRODUCTO	FECHA	PAGINA
	Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 219 de 279

Actividades de fabricación:²²

1. Realizar los cortes mediante la Sierra de Disco Abrasivo con las dimensiones indicadas en el plano.
 2. Llevar a las dimensiones requeridas en el torno universal 1000.
 3. Realizar el chavetero mediante la fresadora con las dimensiones especificadas.
- Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

²² Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre	Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD	



HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

FECHA

PAGINA

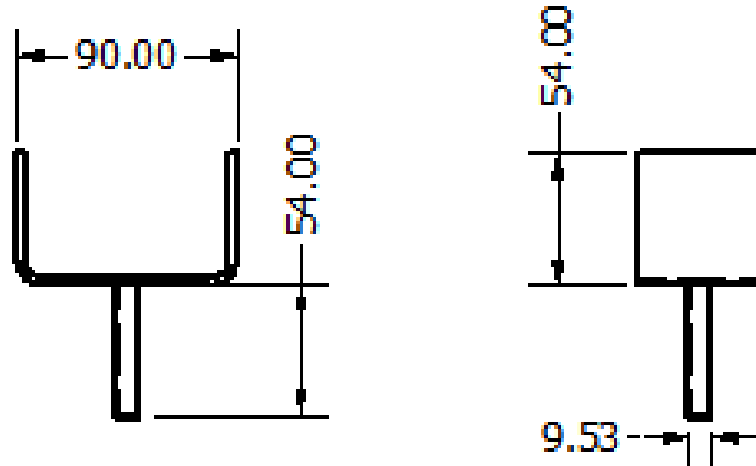
Lavador y Descamador de Pescado

Fecha:28/06/2013

Página 220 de 279

Conjunto	PIEZA 23
Conjunto extremo motriz cinta transportadora	soporte para motoreductor

Chapa de acero inoxidable de espesor 3,05mm



	HOJA DE PROCESO		
	Equipo Lavador y Descamador de Pescado		
	PRODUCTO	FECHA	PAGINA
	Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 221 de 279

Actividades de fabricación:²³

1. Realizar los cortes mediante la guillotina hidraulica
2. Doblar a las dimensiones requeridas en la prensa dobladora hidraulica
3. Ensamblar mediante soldadura TIG los tornillos sin cabeza M9x55 como se indica en los planos.

Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

²³ Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre	Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD	



HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

FECHA

PAGINA

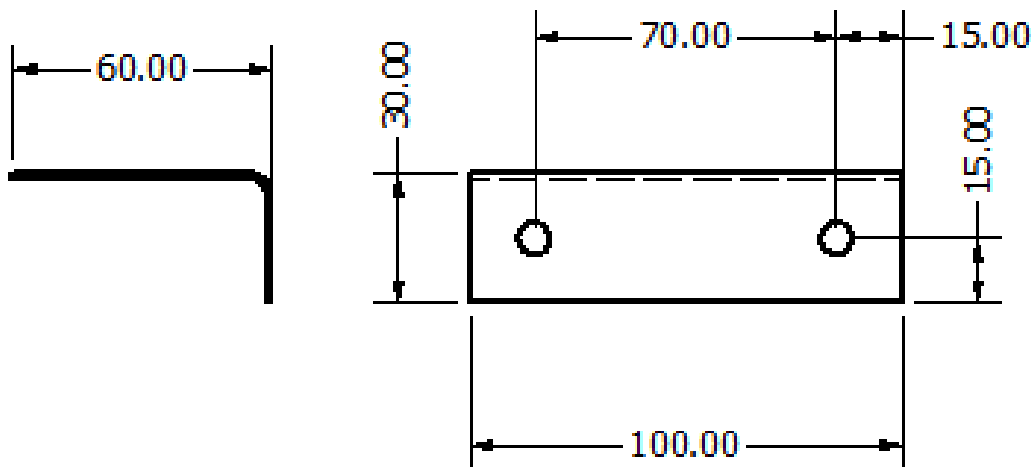
Lavador y Descamador de Pescado

Fecha:28/06/2013

Página 222 de 279

Conjunto	subconjunto	PIEZA 24
Conjunto extremo motriz cinta transportadora	Subconjunto protector motoreductor inferior	soporte de fijación protector motoreductor

Chapa de acero inoxidable de espesor 1,20mm



	HOJA DE PROCESO		
	Equipo Lavador y Descamador de Pescado		
	PRODUCTO	FECHA	PAGINA
	Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 223 de 279

Actividades de fabricación:²⁴

1. Realizar los cortes mediante la guillotina hidraulica.
2. Doblar a las dimensiones requeridas en la prensa dobladora hidraulica.
3. Realizar las perforaciones en el taladro de bancada.

Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

²⁴ Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre		Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD



HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

FECHA

PAGINA

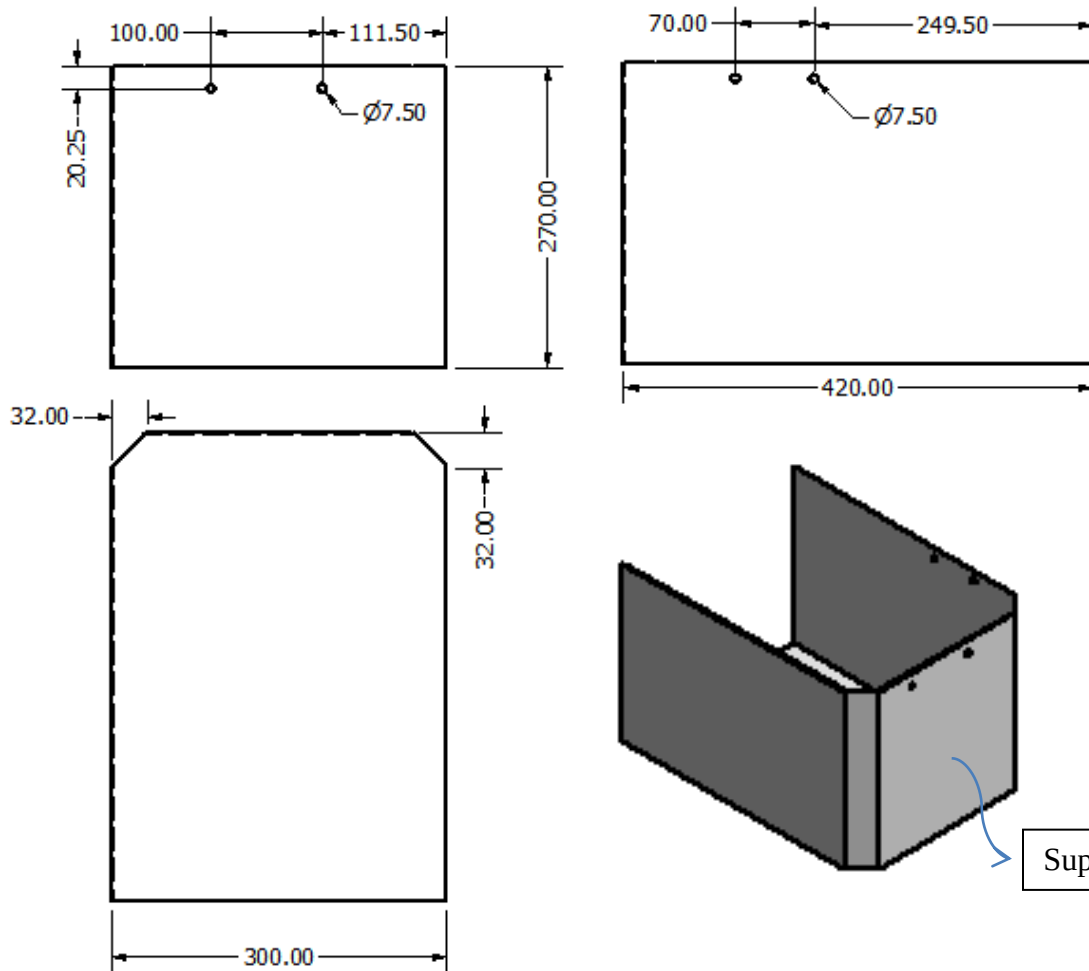
Lavador y Descamador de Pescado

Fecha:28/06/2013

Página 224 de 279

Conjunto	subconjunto	PIEZA 25
Conjunto extremo motriz cinta transportadora	Subconjunto protector motoreductor inferior	protector motoreductor inferior

Chapa de acero inoxidable de espesor 1,20mm



Posterior

	HOJA DE PROCESO		
	Equipo Lavador y Descamador de Pescado		
	PRODUCTO	FECHA	PAGINA
	Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 225 de 279

Actividades de fabricación:²⁵

1. Realizar los cortes mediante la guillotina hidraulica.
2. Doblar a las dimensiones requeridas en la prensa dobladora hidraulica.
3. Realizar las perforaciones en el taladro de bancada.
4. Ensamblar mediante soldadura TIG la tapa posterior como se indica en los planos.

Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

²⁵ Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre	Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD	

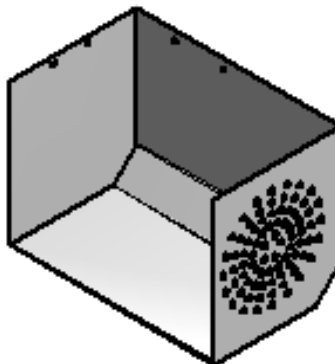
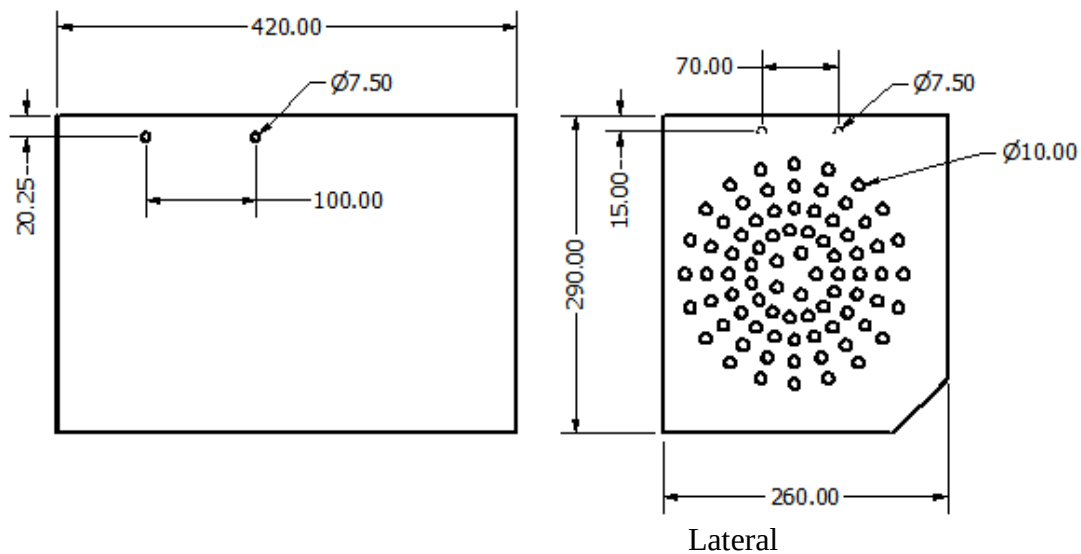
HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO	FECHA	PAGINA
Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 226 de 279

Conjunto	subconjunto	PIEZA 26
Conjunto extremo motriz cinta transportadora	Subconjunto protector motoreductor inferior	protector motoreductor superior

Chapa de acero inoxidable de espesor 1,20mm



	HOJA DE PROCESO		
	Equipo Lavador y Descamador de Pescado		
	PRODUCTO	FECHA	PAGINA
	Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 227 de 279

Actividades de fabricación:²⁶

1. Realizar los cortes mediante la guillotina hidraulica.
2. Doblar a las dimensiones requeridas en la prensa dobladora hidraulica.
3. Realizar las perforaciones en el taladro de bancada.
4. Ensamblar mediante soldadura TIG las tapas laterales como se indica en los planos.

Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

²⁶ Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre	Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD	



HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

FECHA

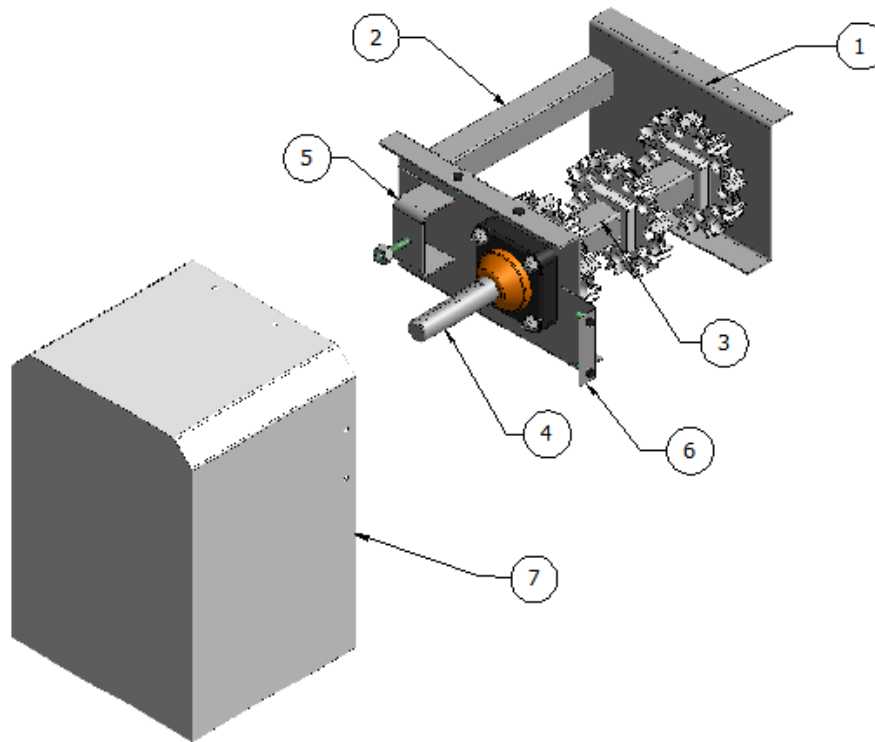
PAGINA

Lavador y Descamador de Pescado

Fecha:28/06/2013

Página 228 de 279

Plano de ensamblaje conjunto extremo motriz CT

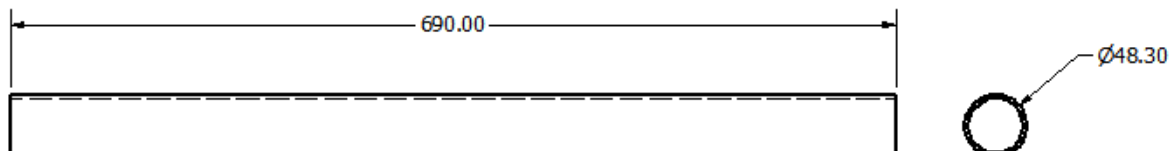


1. Pieza 19
2. Pieza 20
3. Pieza 21
4. Pieza 22
5. Pieza 23
6. Pieza 24
7. Pieza 25

- Chumacera de pared cuadrada cerrada Ø30mm para CT
- Rueda estabilizadoras con agujero cuadrado 40x40mm para CT
- Tuercas hexagonales M9

	HOJA DE PROCESO		
	Equipo Lavador y Descamador de Pescado		
	PRODUCTO	FECHA	PAGINA
	Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 229 de 279

Conjunto	PIEZA 27
Conjunto soporte principal	tubo principal soporte de equipo



Actividades de fabricación:²⁷

1. Realizar los cortes mediante la Sierra de Disco Abrasivo con las dimensiones indicadas en el plano.

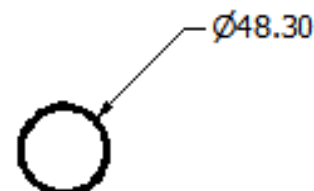
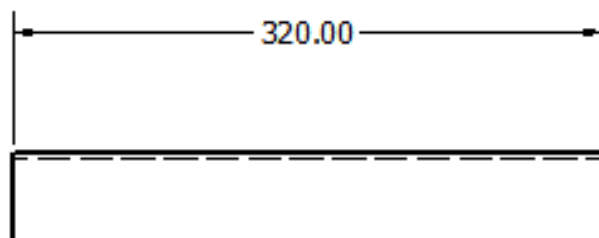
Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

²⁷ Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre		Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD

	HOJA DE PROCESO		
	Equipo Lavador y Descamador de Pescado		
	PRODUCTO	FECHA	PAGINA
	Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 230 de 279

Conjunto	PIEZA 28
Conjunto soporte principal	tubo inferior soporte de equipo



Actividades de fabricación:²⁸

1. Realizar los cortes mediante la Sierra de Disco Abrasivo con las dimensiones indicadas en el plano.

Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

²⁸ Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre	Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD	



HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

FECHA

PAGINA

Lavador y Descamador de Pescado

Fecha:28/06/2013

Página 231 de 279

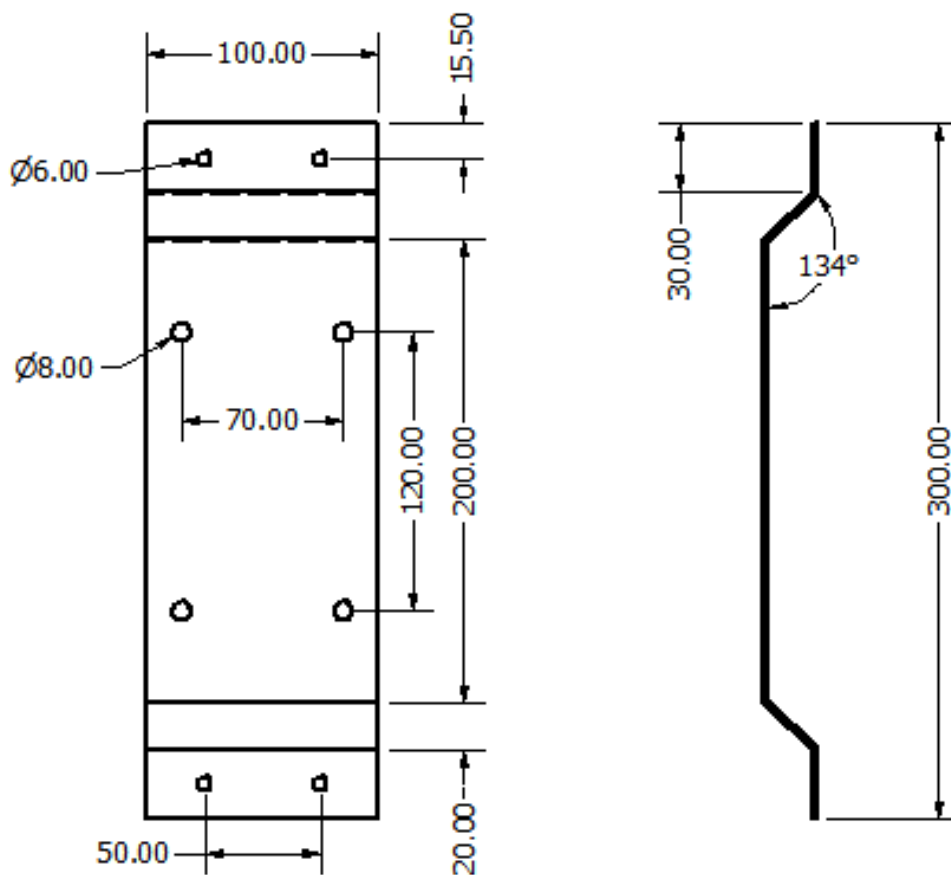
Conjunto

PIEZA 29

**Conjunto soporte
principal**

soporte medio lateral
inferior

Chapa de acero inoxidable de espesor 3,05mm



	HOJA DE PROCESO		
	Equipo Lavador y Descamador de Pescado		
	PRODUCTO	FECHA	PAGINA
	Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 232 de 279

Actividades de fabricación:²⁹

1. Realizar los cortes mediante la guillotina hidraulica.
2. Doblar a las dimensiones requeridas en la prensa dobladora hidraulica.
3. Realizar las perforaciones en el taladro de bancada.

Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

²⁹ Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre	Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD	



HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

FECHA

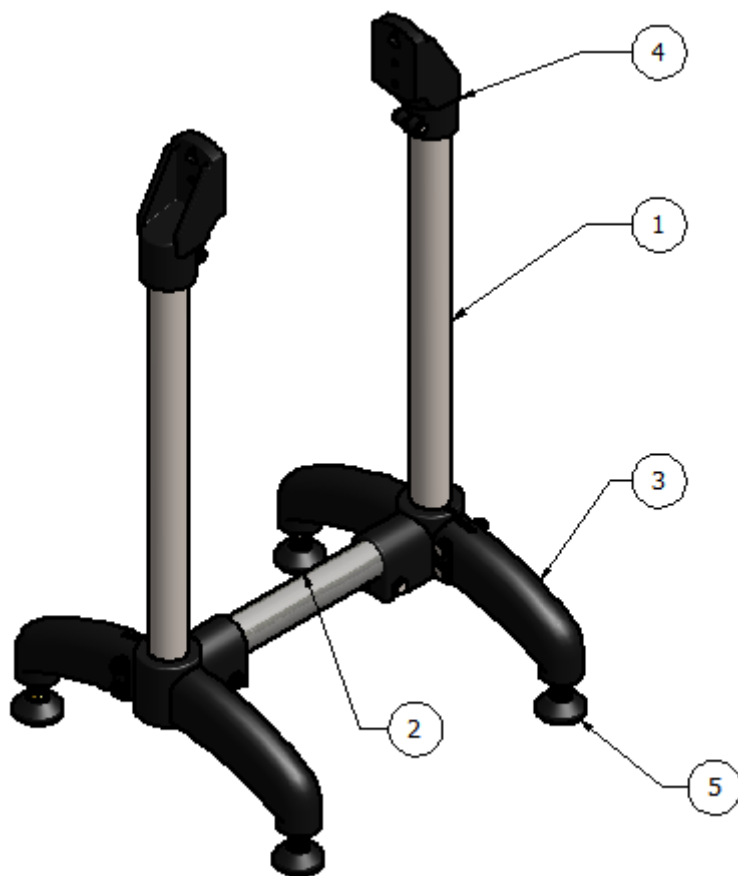
PAGINA

Lavador y Descamador de Pescado

Fecha:28/06/2013

Página 233 de 279

Plano de ensamblaje conjunto soporte principal



1. Pieza 27
2. Pieza 28
3. Soporte angular con salida lateral $\varnothing 48,3/\varnothing 48,3$ con zapatas niveladoras
4. Cabezal de apoyo lateral $\varnothing 48,3$
5. Zapata niveladora



HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

Lavador y Descamador de Pescado

FECHA

Fecha: 28/06/2013

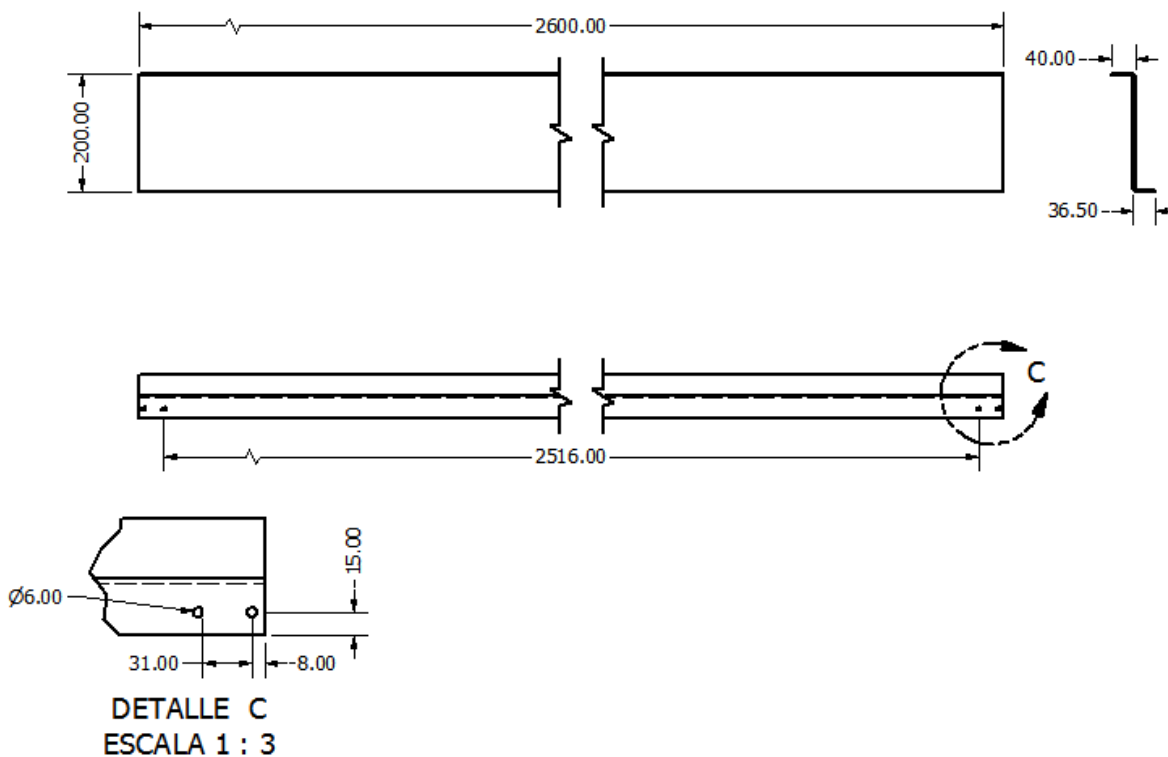
PAGINA

Página 234 de 279

Conjunto	PIEZA 30
Conjunto cinta transportadora superior	lateral izquierdo CTS

Chapa de acero inoxidable de espesor 3,05mm

Nota: El lateral corresponde tanto para el lado izquierdo como para el lado derecho



	HOJA DE PROCESO		
	Equipo Lavador y Descamador de Pescado		
	PRODUCTO	FECHA	PAGINA
	Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 235 de 279

Actividades de fabricación:³⁰

1. Cortar la lámina en la Guillotina Hidráulica.
2. Pasar por la prensa dobladora hidraulica.
3. Realizar las perforaciones con el taladro manual

Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

³⁰ Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre	Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD	



HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

FECHA

PAGINA

Lavador y Descamador de Pescado

Fecha:28/06/2013

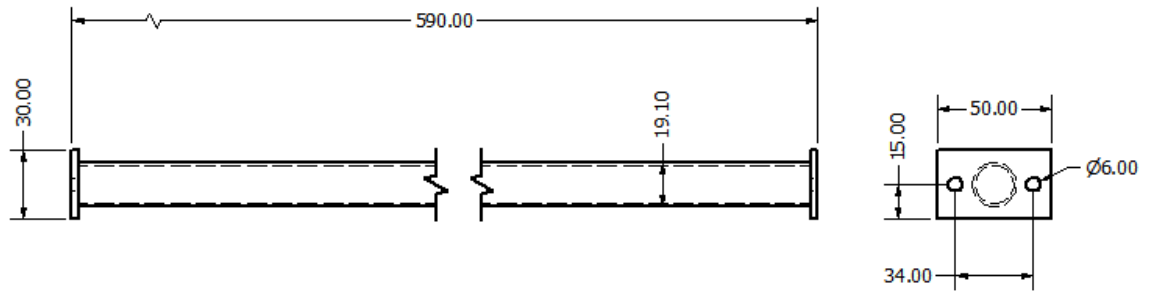
Página 236 de 279

Conjunto

PIEZA 31

Conjunto cinta
transportadora superior

soporte cinta superior



	HOJA DE PROCESO		
	Equipo Lavador y Descamador de Pescado		
	PRODUCTO	FECHA	PAGINA
	Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 237 de 279

Actividades de fabricación:³¹

1. Realizar los cortes mediante la Sierra de Disco Abrasivo con las dimensiones indicadas en el plano.
 2. Realizar los cortes de las piezas superior e inferior mediante la guillotina hidraulica
 3. Realizar las perforaciones mediante el taladro de bancada
 4. Ensamblar el conjunto con soldadura TIG como se muestra en los planos
- Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

³¹ Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre		Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD



HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

FECHA

PAGINA

Lavador y Descamador de Pescado

Fecha:28/06/2013

Página 238 de 279

Conjunto

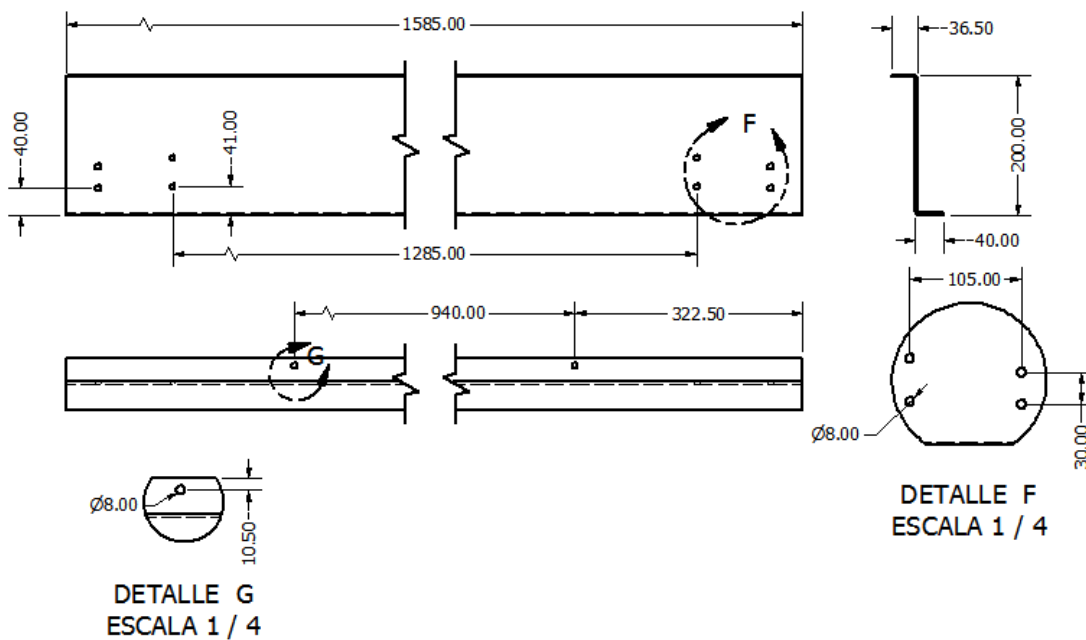
**Conjunto cinta
transportadora equipo
lavador**

PIEZA 32

lateral izquierdo CT equipo
lavador

Chapa de acero inoxidable de espesor 3,05mm

Nota: El lateral corresponde tanto para el lado izquierdo como para el lado derecho



	HOJA DE PROCESO		
	Equipo Lavador y Descamador de Pescado		
	PRODUCTO	FECHA	PAGINA
	Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 239 de 279

Actividades de fabricación:³²

1. Cortar la lámina en la Guillotina Hidráulica.
2. Pasar por la prensa dobladora hidraulica.
3. Realizar las perforaciones con el taladro manual

Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

³² Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre	Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD	



HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

FECHA

PAGINA

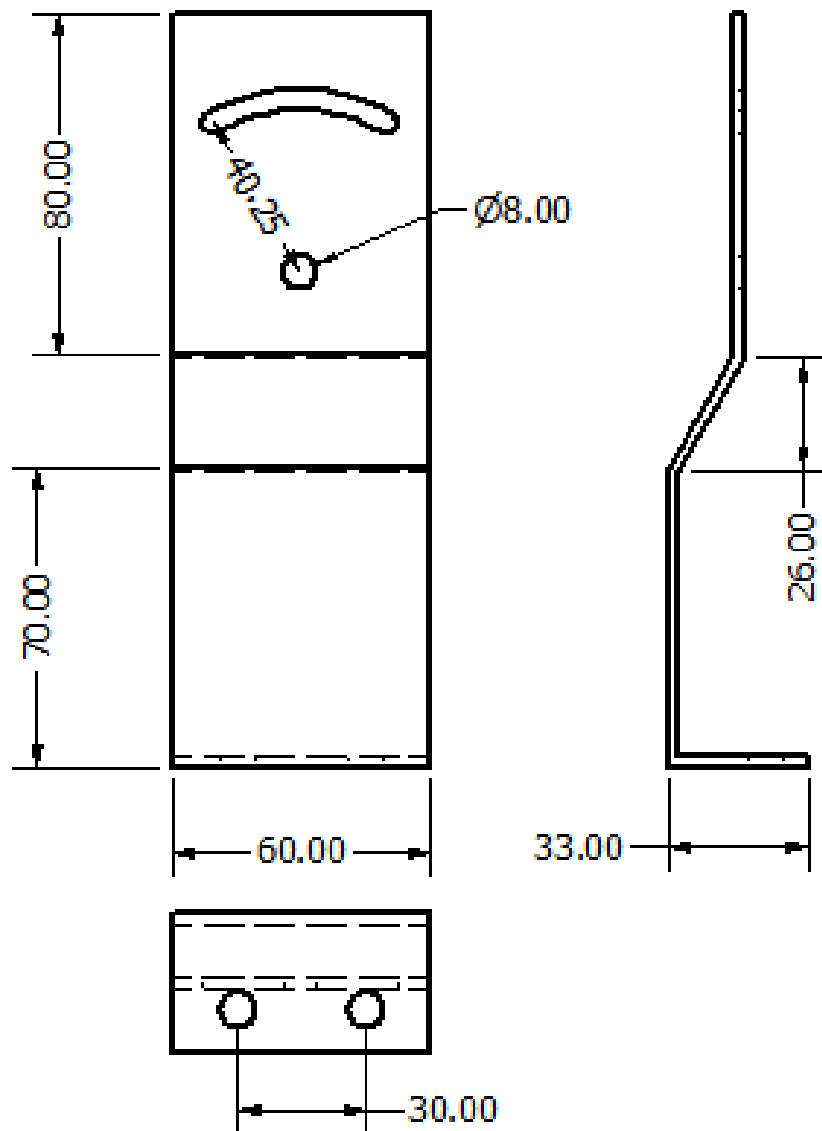
Lavador y Descamador de Pescado

Fecha:28/06/2013

Página 240 de 279

Conjunto	PIEZA 33
Conjunto cinta transportadora equipo lavador	soporte bandeja de agua peq

Chapa de acero inoxidable de espesor 2,67mm



	HOJA DE PROCESO		
	Equipo Lavador y Descamador de Pescado		
	PRODUCTO	FECHA	PAGINA
	Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 241 de 279

Actividades de fabricación:³³

1. Cortar la lámina en la Guillotina Hidráulica.
2. Pasar por la prensa dobladora hidraulica.
3. Realizar las perforaciones con el taladro de bancada

Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

³³ Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre	Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD	



HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

FECHA

PAGINA

Lavador y Descamador de Pescado

Fecha:28/06/2013

Página 242 de 279

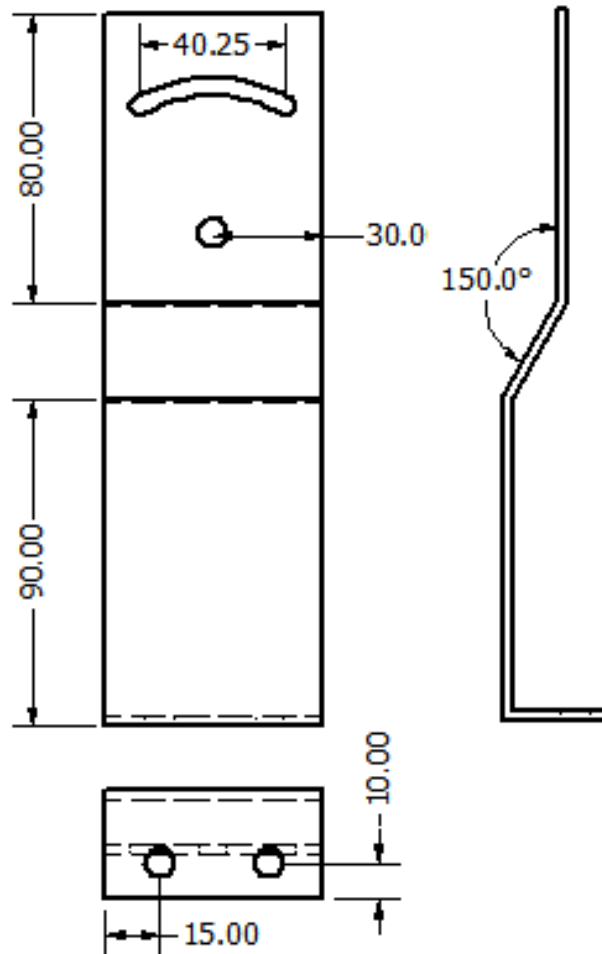
Conjunto

PIEZA 34

Conjunto cinta
transportadora equipo
lavador

soporte bandeja de agua
gran

Chapa de acero inoxidable de espesor 2,67mm



	HOJA DE PROCESO		
	Equipo Lavador y Descamador de Pescado		
	PRODUCTO	FECHA	PAGINA
	Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 243 de 279

Actividades de fabricación:³⁴

1. Cortar la lámina en la Guillotina Hidráulica.
2. Pasar por la prensa dobladora hidraulica.
3. Realizar las perforaciones con el taladro de bancada

Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

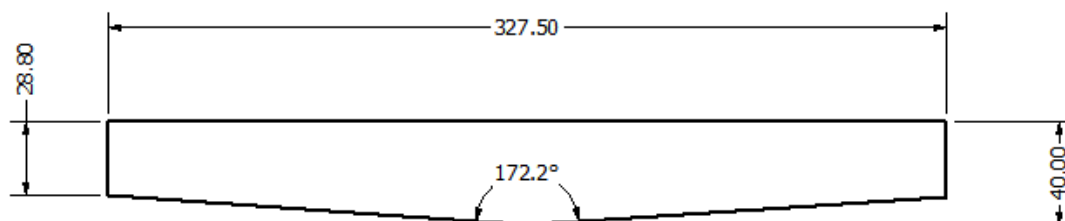
³⁴ Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre		Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD

	HOJA DE PROCESO		
	Equipo Lavador y Descamador de Pescado		
	PRODUCTO	FECHA	PAGINA
	Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 244 de 279

Conjunto	PIEZA 35
Conjunto cinta transportadora equipo lavador	extremo recolector de agua

Chapa de acero inoxidable de espesor 1,20mm



Actividades de fabricación:³⁵

1. Cortar la lámina en la Guillotina Hidráulica.

Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

³⁵ Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre	Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD	



HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

FECHA

PAGINA

Lavador y Descamador de Pescado

Fecha:28/06/2013

Página 245 de 279

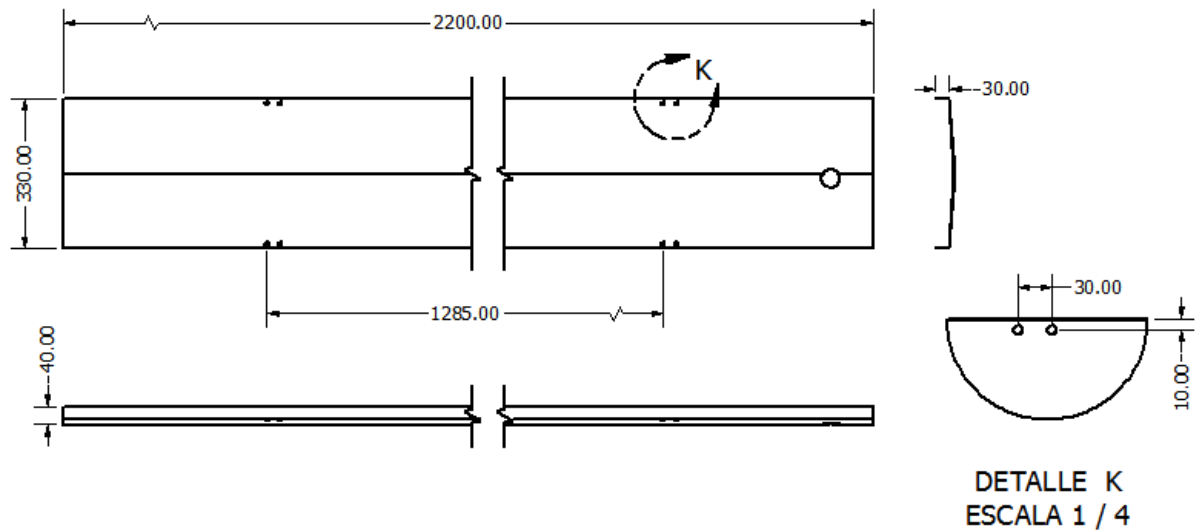
Conjunto

PIEZA 36

**Conjunto cinta
transportadora equipo
lavador**

estructura recolector de
agua

Chapa de acero inoxidable de espesor 1,20mm



	HOJA DE PROCESO		
	Equipo Lavador y Descamador de Pescado		
	PRODUCTO	FECHA	PAGINA
	Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 246 de 279

Actividades de fabricación:³⁶

1. Cortar la lámina en la Guillotina Hidráulica.
2. Pasar por la prensa dobladora hidraulica.
3. Realizar las perforaciones con el taladro manual

Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

³⁶ Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre	Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD	



HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

Lavador y Descamador de Pescado

FECHA

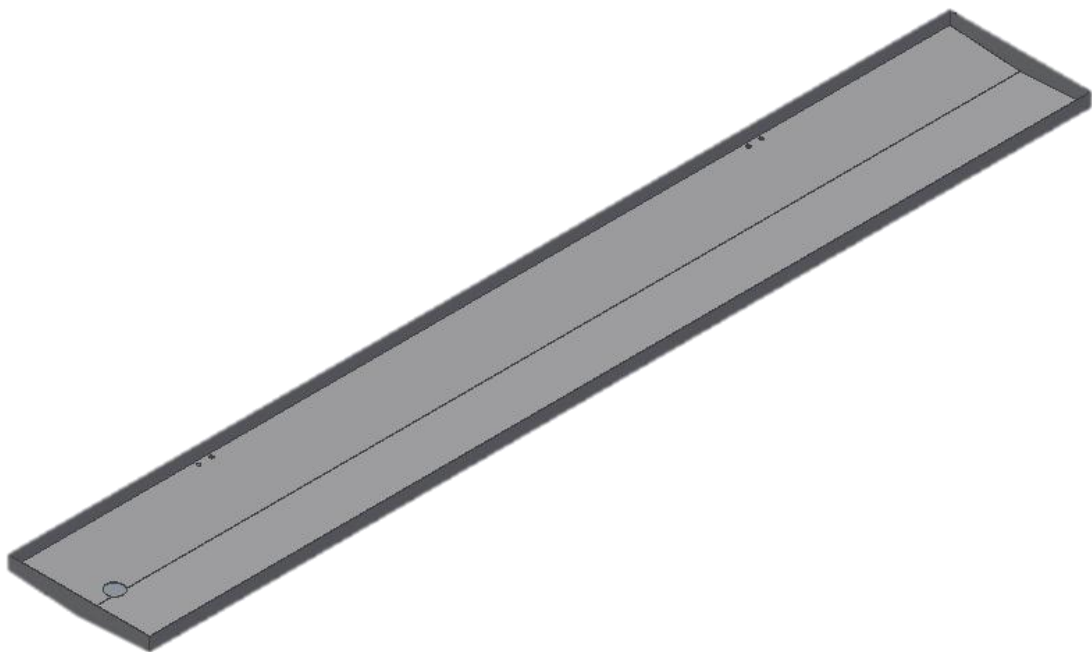
Fecha:28/06/2013

PAGINA

Página 247 de 279

Actividad de ensamble recolector de agua

1. Ensamblar una pieza 35 a cada extremo de la pieza 36 con soldadura TIG como se muestra en el plano





HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

FECHA

PAGINA

Lavador y Descamador de Pescado

Fecha:28/06/2013

Página 248 de 279

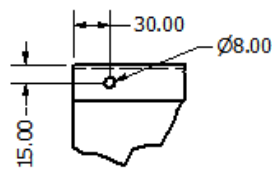
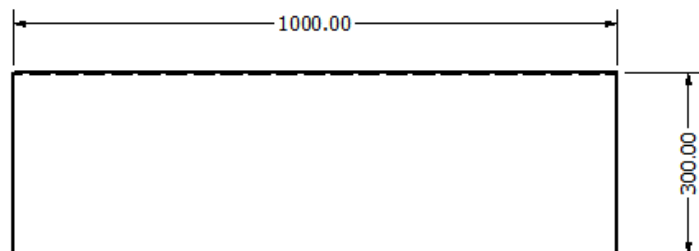
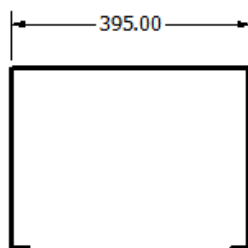
Conjunto

PIEZA 37

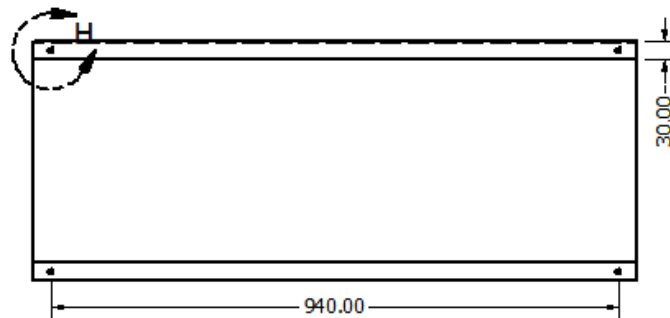
Conjunto cajón de lavado

estructura lavador

Chapa de acero inoxidable de espesor 2,67mm



DETALLE H
ESCALA 1:4



	HOJA DE PROCESO		
	Equipo Lavador y Descamador de Pescado		
	PRODUCTO	FECHA	PAGINA
	Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 249 de 279

Actividades de fabricación:³⁷

1. Cortar la lámina en la Guillotina Hidráulica.
2. Pasar por la prensa dobladora hidraulica.
3. Realizar las perforaciones con el taladro manual

Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

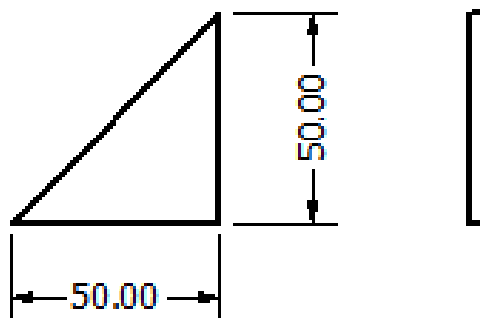
³⁷ Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre		Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD

	HOJA DE PROCESO		
	Equipo Lavador y Descamador de Pescado		
	PRODUCTO	FECHA	PAGINA
	Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 250 de 279

Conjunto	PIEZA 38
Conjunto cajón de lavado	cuña de tapa lavador

Chapa de acero inoxidable de espesor 3,05mm



Actividades de fabricación:³⁸

1. Realizar la pieza con la cortadora de plasma CNC.

Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

³⁸ Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre	Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD	



HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

FECHA

PAGINA

Lavador y Descamador de Pescado

Fecha: 28/06/2013

Página 251 de 279

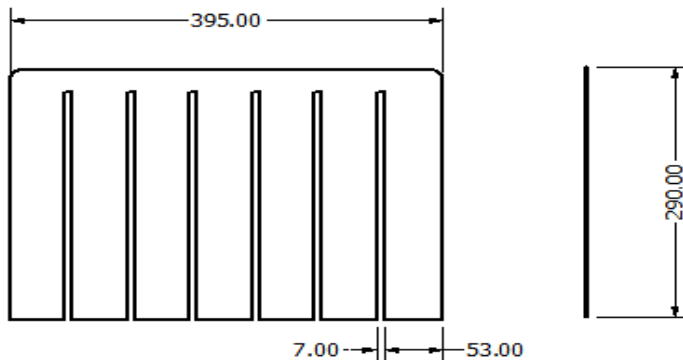
Conjunto

PIEZA 39

Conjunto cajón de lavado

pestaña equipo lavador

Lona de PVC transparente de 1mm de espesor



Actividades de fabricación:³⁹

1. Realizar la pieza con la cortadora manual con las dimensiones especificadas en el plano.

Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

³⁹ Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre		Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD



HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

FECHA

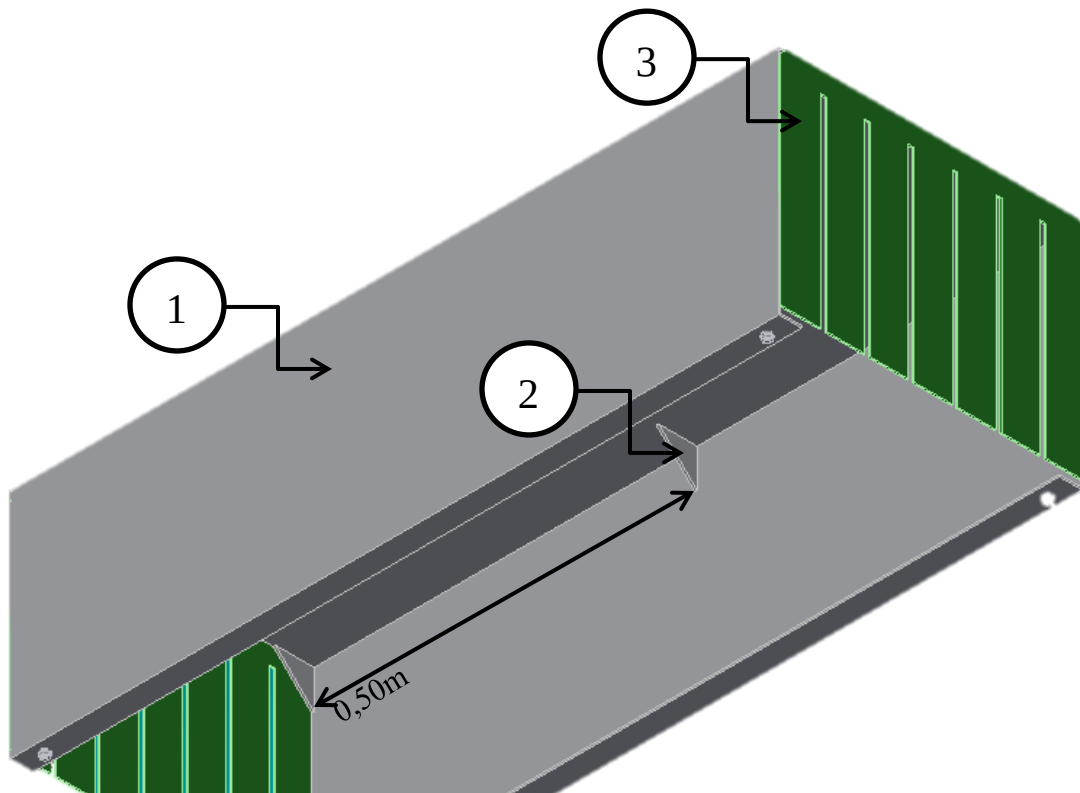
PAGINA

Lavador y Descamador de Pescado

Fecha:28/06/2013

Página 252 de 279

Plano de ensamblaje conjunto cajón de lavado



1. Pieza 37

2. Pieza 38

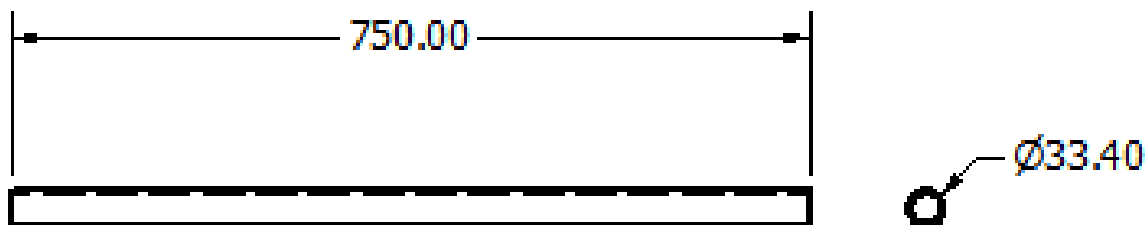
3. Pieza 39

- Se ensamblaran la pieza 37 y las piezas 38 con soldadura TIG
- La distancia entre las piezas 38 es de 0,500m
- La pieza 39 se sujetara con tornillos M6x20 y su respectiva tuerca a cada extremo

	HOJA DE PROCESO		
	Equipo Lavador y Descamador de Pescado		
	PRODUCTO	FECHA	PAGINA
	Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 253 de 279

Conjunto	PIEZA 40
Conjunto de tuberías para equipo lavador	Tubería 1

Tubo de PVC de Ø 1"



Actividades de fabricación:⁴⁰

1. Cortar el tubo circular en Sierra de Disco Abrasivo
Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

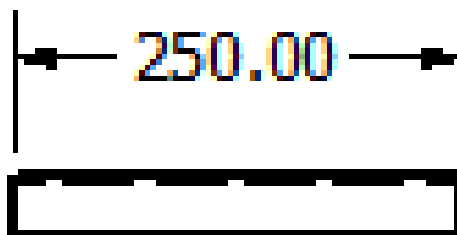
⁴⁰ Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre		Fecha	Versión	Escala	Archivo CAD	

	HOJA DE PROCESO		
	Equipo Lavador y Descamador de Pescado		
	PRODUCTO	FECHA	PAGINA
	Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 254 de 279

Conjunto	PIEZA 41
Conjunto de tuberías para equipo lavador	Tubería 2

Tubo de PVC de Ø 1”



Actividades de fabricación:⁴¹

1. Cortar el tubo circular en Sierra de Disco Abrasivo
Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

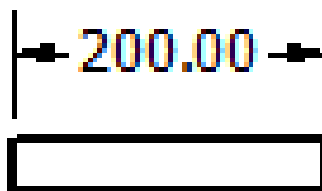
⁴¹ Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre		Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD

	HOJA DE PROCESO		
	Equipo Lavador y Descamador de Pescado		
	PRODUCTO	FECHA	PAGINA
	Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 255 de 279

Conjunto	PIEZA 42
Conjunto de tuberías para equipo lavador	Tubería 3

Tubo de PVC de Ø 1"



Actividades de fabricación:⁴²

1. Cortar el tubo circular en Sierra de Disco Abrasivo
Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

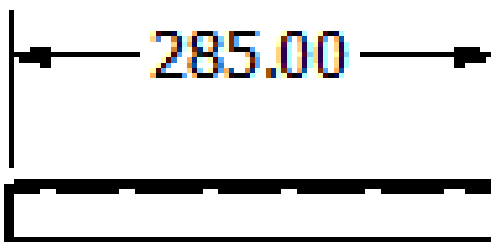
⁴² Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre	Fecha		Versión	Escala	Archivo CAD	

	HOJA DE PROCESO		
	Equipo Lavador y Descamador de Pescado		
	PRODUCTO	FECHA	PAGINA
	Lavador y Descamador de Pescado	Fecha:28/06/2013	Página 256 de 279

Conjunto	PIEZA 43
Conjunto de tuberías para equipo lavador	Tubería 4

Tubo de PVC de Ø 1"



Actividades de fabricación:⁴³

1. Cortar el tubo circular en Sierra de Disco Abrasivo
Verificar las dimensiones de la pieza obtenida, la misma debe corresponder a las indicadas en el diseño.

⁴³ Este dibujo es de propiedad de CORPIVENSA y su reproducción total o parcial está prohibida por la legislación vigente.

MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES LINEALES - DIN 7168				MEDIDAS SIN TOLERANCIA PARA LAS DIMENSIONES ANGULARES - DIN 7168			
mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa	mm	Promedio	Gruesa	Muy Gruesa
8000	± 3,0	± 5,0	± 8,0	arriba de 400	± 5'	± 10'	± 20'
4000	± 2,0	± 4,0	± 6,0	hasta 400	± 10'	± 15'	± 30'
2000	± 1,2	± 3,0	± 4,0	hasta 120	± 20'	± 25'	± 1°
1000	± 0,8	± 2,0	± 3,0	hasta 50	± 30'	± 50'	± 2°
400	± 0,5	± 1,2	± 2,0	hasta 10	± 1°	± 1° 30'	± 3°
120	± 0,3	± 0,5	± 1,5				
30	± 0,2	± 0,8	± 1,0				
6	± 0,1	± 0,2	± 0,5				
Elaboración del Proyecto	Nombre		Fecha	Versión	Escala	Archivo CAD	



HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

FECHA

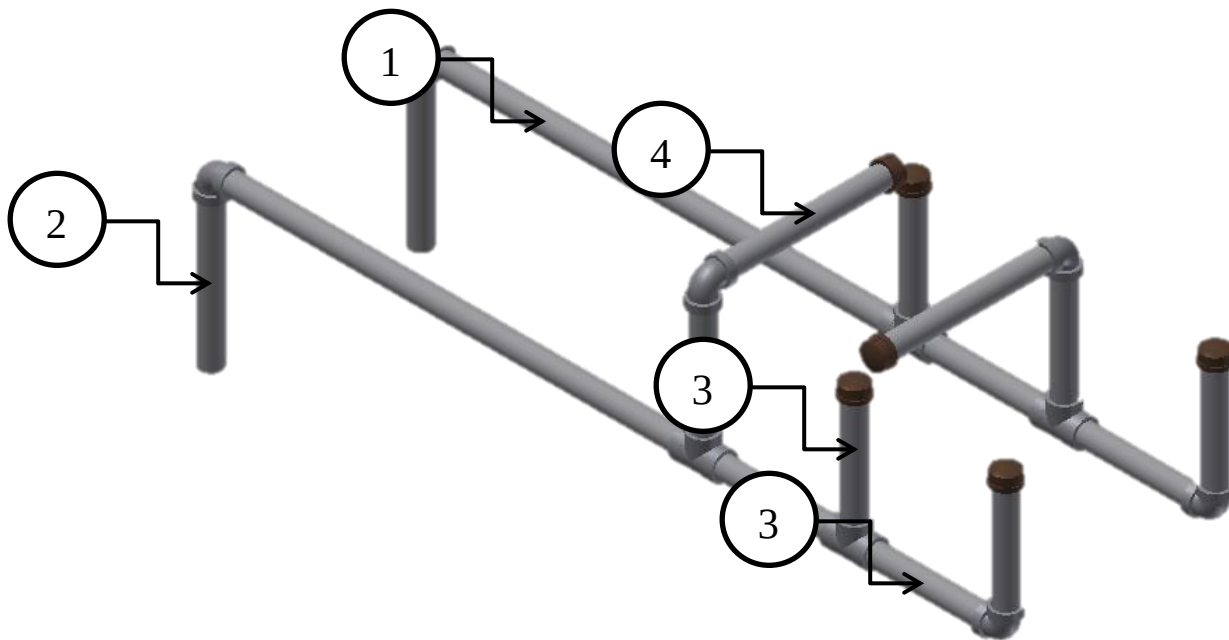
PAGINA

Lavador y Descamador de Pescado

Fecha:28/06/2013

Página 257 de 279

Plano de ensamblaje conjunto de tuberías para equipo lavador



1. Pieza 40
2. Pieza 41
3. Pieza 42
4. Pieza 43

- Ensamblar el conjunto como se indica en el plano
- Codos de 90°, conexiones en T y tapones para tubería de PVC Ø 1"



HOJA DE PROCESO

Equipo Lavador y Descamador de Pescado

PRODUCTO

FECHA

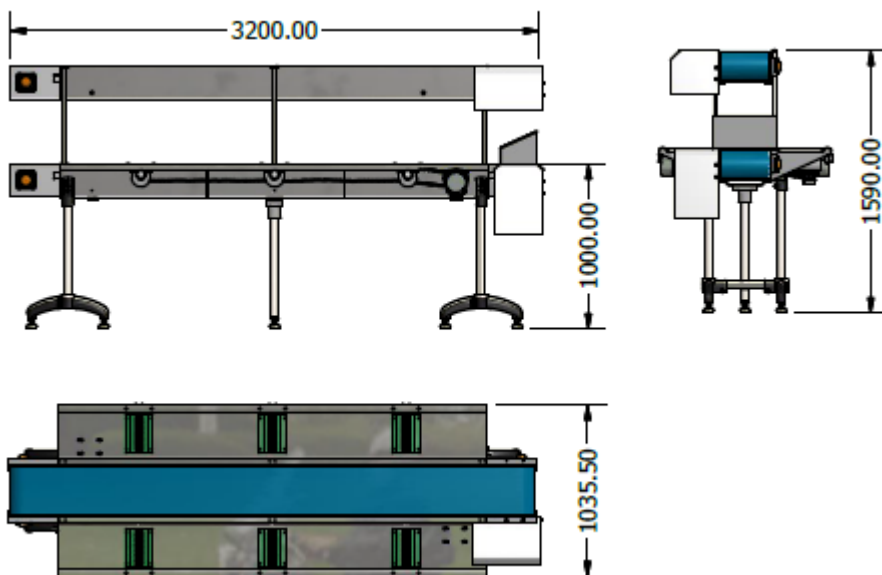
PAGINA

Lavador y Descamador de Pescado

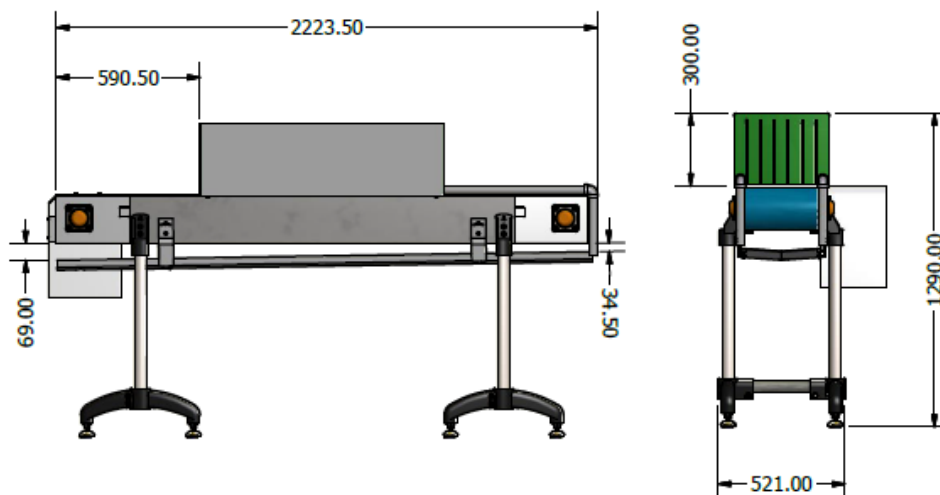
Fecha:28/06/2013

Página 258 de 279

Plano de ensamblaje conjunto completo equipo lavador y descamado de pescado



Equipo descamador de pescado



Equipo lavador de pescado

CAPITULO V

CONCLUSIONES

Como podemos observar el diseño del equipo lavador y descamador es posible realizarlo dentro de los parámetros recomendados por los organismos competentes y dentro de las normas que rige la manipulación de alimentos y así solventar la problemática que se tiene con los equipos para procesar pescado.

El equipo cuenta con una serie de ventajas la cual garantiza su fabricación ya que al realizarse en el país su costo es bajo comparado con los equipos importados, La estructura soportaran todas las cargas a las cuales estarán sometidos, no existe contaminación del alimento por parte del equipo y se cumplen con todos los requerimientos establecidos en este proyecto.

RECOMENDACIONES

Para el buen funcionamiento del equipo se recomienda seguir los siguientes pasos al momento de fabricación e instalación

1. Se deben respetar los materiales de las piezas que se encuentran en contacto directo con los alimentos ya que fueron seleccionados para garantizar la higiene del pescado.
2. Las partes que no están en contacto con los alimentos como son: soporte principal del equipo, soporte de cinta superior, cajón de lavado y todo aquellas piezas fuera del contacto con el pescado puede variar su material siempre y cuando sea recubierto con sustancias adecuadas para evitar posible contaminación.
3. Toda pieza se debe fabricar en el orden estipulado en la hoja de proceso solo variando aquel paso que no afecte en nada otro proceso.
4. Verificar cada una de las medidas estipuladas en los planos.
5. Ensamblar primero los subconjuntos o conjuntos por separado para luego poder ensamblar el equipo final.
6. Todos los equipos al ser ensamblado se le debe realizar una inspección detallada para garantizar que todo se encuentra en orden.
7. Se le debe realizar una prueba a cada uno de los equipos para asegurar su correcto funcionamiento.

De igual forma para mejorar y mantener el desempeño del equipo, se recomienda:

1. Mantener limpio todas las piezas del lavador y descamador.
2. Realizar limpiezas profundas continuamente para evitar propagación de bacterias u otros organismos que puedan dañar el pescado.
3. Operar el equipo de forma adecuada y solo usarlo para el propósito que fue diseñado.
4. Se recomienda poner una llave de paso en el inicio de la conexión de agua del equipo lavador.
5. Se recomienda poner un botón de emergencia en un área visible del equipo por medidas de seguridad.
6. Durante su operación no obstruir ninguna de las partes móviles del equipo.
7. No instalar el equipo en áreas abiertas sin protección de lluvia y del sol ya que esto afecta tanto los materiales como el buen funcionamiento del mismo.
8. El operador debe usar equipo de protección adecuado en todo momento.

9. Después de ser usado se debe desconectar el equipo para evitar daños posteriores.
10. Se recomienda realizar evaluaciones posteriores a los equipos por parte del personal de la fábrica constructora para realizar estudios de mejoramiento y servicio.

El seguir las recomendaciones y el buen uso del equipo garantizaran su buen desempeño y una vida útil prolongada.

BIBLIOGRAFÍA

- (2009). *Código de prácticas para el pescado y producto pesqueros*. roma: organizacion mundial de la salud.
- Barreiro, J. A. (2006). *Higiene y saneamiento en el procesamiento de alimentos*. Caracas: EQUInOCCIO.
- Barrios, M. (2011). *Manual de trabajos de grado de especializacion, maestria y tesis doctorales*. Caracas: FEDUPEL.
- Baumeister, & Avallone. (1990). *MARKS MANUAL DEL INGENIERO MECANICO*. Naucalpan de juares, Edo de Mexico: MCGRAW-HILL DE MEXICO.
- CERTI. (2011, Febrero). *Fábricas de Equipos para el Procesamiento de Alimentos, Entrega 2-Tipología y Demanda de los Productos*. CORPIVENSA, Parroquia Altigracia, Caracas.
- (2011, Julio). *Fábricas de Equipos para el Procesamiento de Alimentos, Modulo 1-Proyecto Final*. CORPIVENSA, Parroquia Altigracia, Caracas.
- COVENIN 1990. *Manual para la evaluación de sistemas de control de calidad de empresas*. FONDONORMA, Comisión venezolana de normas industriales, Min Fomento, Caracas.
- Group, A. (2013). *Alibaba Group*. Recuperado el 30 de ENERO de 2013, de <http://spanish.alibaba.com/>
- Fratelli, M. (2003). *Diseño de estructuras metalicas, estado limite*. Caracas: UNIVE.
- Joseph, S. (2002). *Diseño en Ingeniería Mecánica*. Mexico. D.F: MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA.
- L, M. R. (2006). *Diseño de elementos de maquinas*. Mexico. D.F: Pearson Educacion de Mexico.
- Luis, L. R. (2007). *AGUA, Instalaciones sanitarias en los edificios*. Caracas: Betanzos.

CORPIVENSA. (2008.Noviembre). Proyecto de implantación y operación de una “Fábrica de Equipos para el Procesamiento de Alimentos” Memoria Descriptiva. Parroquia Altagracia, Caracas.

MONOGRAFIAS. (2009). *Ergonomía: Aplicaciones y Sistema Hombre-Máquina*. Recuperado el 2 de MARZO de 2013, de <http://www.monografias.com/>

MOTOVARIO. (2009). *MOTOVARIO GROUP*. Recuperado el 1 de DICIEMBRE de 2012, de http://www.motovario-group.com/esp/mappa_sito.aspx

Rodolfo, M. (1997). *Diseño para nuestra realidad*. Caracas: EQUINOCCIO.

Rondon, J. (2009). *CALIDAD DE RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA Y AUMENTO DE EFICIENCIA EN RECUPERACION DE ACEITE A PARTIR DEL AGUA DE BOMBEO EN UNA PLANTA PESQUERA*. LIMA : Creative Commons.

SEW. (2009). *SEW-EURODRIVE VENEZUELA*. Recuperado el 23 de ENERO de 2013, de <http://www.sew-eurodrive.com.ve/>

Sistemas de Gestión de la Calidad y la ISO 22000 - Estándar de Seguridad Alimentaria.

SKF. (2007). *SKF VENEZUELA*. Recuperado el 12 de NOVIEMBRE de 2012, de http://www.skf.com/portal/skf_ve/home?lang=es

TUBRICA. (2012). *TUBRICA sistema de tubería y conexiones*. Recuperado el 8 de marzo de 2013, de <http://www.tubrica.com/>

UNIRONS. (s.f.). *UNIRONS esteiras e correntes transportadoras modulares*. Recuperado el 15 de febrero de 2013, de <http://www.unirons.com.br/site/index.php>