

ESTUDIO DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE LAS EMPRESAS DEDICADAS AL EMPACADO DE PESCADO EN MANTA

Eduardo Chilán Quimiz¹, Rosa Rada Alprecht²

¹ Ingeniero Industrial 2006; email: edu_chilan@hotmail.com

² Directora de tesis, Arquitecta, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, 1981, Postgrado en Administración de Sistemas de Calidad, ESPOL, Ecuador, 2000, Profesor de ESPOL desde 1996, email: rrada@espol.edu.ec

RESUMEN¹

El Ecuador cuenta con 173 plantas procesadoras de productos del mar, que producen congelados, enlatados, harina y aceite de pescado. La actividad pesquera es fundamental para la alimentación, empleo y exportación. En 10 años esta industria contribuyó el doble de lo previsto al desarrollo nacional, las exportaciones de pescado fresco y congelado ascendieron a 170 millones de dólares, por lo que se convirtió en el segundo rubro de las exportaciones privadas. En el país existen en la actualidad unas 40 plantas empacadoras de pescado fresco y congelado.

El objetivo de la tesis es realizar un estudio que nos permita conocer la realidad actual de 3 empresas exportadoras de pescado, contrastarla con los parámetros y criterios teóricos de diseño y distribución de planta, además realizar comparaciones entre las empresas estudiadas, para al final realizar la caracterización de la distribución de planta y proceder a dar recomendaciones que ayuden al subsector cumplir sus objetivos.

Esto dará como resultado un estudio que le permita a la facultad recopilar información para la posterior caracterización de la industria pesquera, además conocer puntos en los que se puedan emprender mejoras los cuales permitirá incrementar la productividad, generando trabajo y divisas para el país.

SUMMARY

Ecuador counts with 173 plants processing seafood, that produce frozen, canned, flour and oil of fish. The fishing activity is fundamental for the feeding, employment and export. In 10 years this industry contributed the double of the predicted to the national development, fresh and frozen fish exports ascended to 170 million dollars, reason why it became the second heading of the private exports. At present, in the country exist 40 packing plants of fresh and frozen fish.

The objective of the thesis is to make a study that allows us to know the present reality of 3 exporting fish companies, to contrast it with the parameters and theoretical criteria of design and plant layout, in addition to make comparisons between the studied companies, in the end to make the characterization of the plant layout and proceed to give recommendations that help the sub sector to fulfill their objectives.

This will give as turn out a study that allows the faculty to compile information for the later characterization of the fishing industry, in addition to know points in which can be undertaken improvements which will allow to increase the productivity, generating work and currencies for the country.

INTRODUCCIÓN

Debido al incremento de los volúmenes de producción, el deber de cumplir con ciertas regulaciones y estándares de calidad, se ha visto la necesidad de hacer un análisis a las distribuciones actuales de las plantas empacadoras de pescado. El subsector necesita disminuir costos en general, para poder incrementar su participación en el mercado local y mundial.

El principal motivo del arreglo de la planta es optimizar la distribución de máquinas, recursos humanos, materiales y servicios auxiliares, de manera que el valor creado por el sistema de producción sea elevado al máximo, esto nos permitirá ser competitivos en costos y calidad.

El trabajo se lo abordó en cuatro capítulos, en el primero se efectúa investigaciones bibliográficas de Parámetros y Criterios Teóricos de los autores más relevantes en la materia de distribución de planta, se clasifican los parámetros y criterios en las diferentes variables que intervienen en un estudio de distribución de planta, se calificaron los criterios que más se relacionan con los diferentes parámetros.

En el segundo capítulo se procedió a realizar el diagnóstico de la distribución física de las plantas por medio de un levantamiento de información a través de la observación y medición de distancias, capacidades de equipos, relación de áreas; además estudio de tiempos, movimientos, de localización, entre otras.

Posteriormente en el tercer capítulo se hace la comparación de la distribución actual de las plantas con respecto a los parámetros y criterios teóricos de diseño de plantas, luego se procederá a la comparación entre las empresas analizadas y finalmente la caracterización de las plantas de la industria pesquera.

CONTENIDO

1. MARCO DE REFERENCIA

La distribución de planta es parte esencial dentro del diseño de una planta industrial ya que determina la ubicación de los departamentos, de las estaciones de trabajo, de las máquinas y de los lugares de almacenamiento dentro de una unidad productiva; así como la asignación de los espacios correspondientes a estas áreas en base a las relaciones existentes entre ellas y al flujo de información y materiales.

1.1. Evolución de la distribución de planta

Las primeras distribuciones de planta fueron producto del hombre que llevaba a cabo el trabajo, o del arquitecto que proyectaba el edificio, se

mostraba un área de trabajo para una misión o servicio específico pero no reflejaba la aparición de ningún principio.

Pero con el tiempo la distribución de planta se transformó en objetivo económico, para los propietarios y por ello empezaron a estudiar la ordenación de sus fábricas. Las primeras mejoras fueron dirigidas hacia la mecanización de los procesos. Se dieron cuenta también de que un taller limpio y ordenado era una ayuda tangible. Además la especialización del trabajo empezó a ser tan grande que el manejo de los materiales empezó también a recibir una mayor atención en lo que se refiere a su movimiento entre dos operaciones. Con el tiempo, los propietarios o sus administradores empezaron a crear conjuntos de especialistas para solucionar los problemas de distribución. Con ellos, llegaron los principios y técnicas que se conocen hoy en día.

1.2. Estudio y selección de autores de diseño de distribución de planta

El marco teórico contempla la definición de las teorías de los principales autores de distribución de plantas. Por tanto el marco teórico está sustentado en base a los libros publicados por Richard Muther, Dileep Sule, Fred Meyers, Stephan Konz y Jaime Treviño.

1.3. Teoría de los autores de distribución de planta

Los gurúes de distribución de plantas concuerdan en que para realizar una Distribución de Planta se hace necesario conocer la totalidad de los factores implicados en ella y las interrelaciones existentes entre los mismos. La influencia e importancia relativa de estos factores puede variar de acuerdo con cada organización y situación concreta. Estos factores son: "Material, Maquinaria, Hombre, Movimiento, Espera, Servicio, Edificio y Cambio".

1.4. Definición de los parámetros y criterios teóricos establecidos por los autores de distribución de planta

Existen seis objetivos básicos, los mismos que son tomados como los criterios de la distribución de planta:

1. Integrar todos los factores que afectan la distribución.
"PRINCIPIO DE INTEGRACIÓN TOTAL"
2. Reducir distancias del movimiento de material entre operaciones consecutivas.
"PRINCIPIO DE LA MÍNIMA DISTANCIA"
3. Mejorar el flujo de trabajo a través de la planta.
"PRINCIPIO DEL RECORRIDO"
4. Utilizar el espacio de la planta de manera efectiva.
"PRINCIPIO DEL ESPACIO CÚBICO"
5. Brindar satisfacción y seguridad a los trabajadores.
"PRINCIPIO DE SATISFACCIÓN Y SEGURIDAD"
6. Establecer un arreglo flexible que puede ser fácilmente reajustado y al costo más bajo.

“PRINCIPIO DE FLEXIBILIDAD”

A más de estos principios existen otros que facilitan el diseño de una planta, los cuales se nombran a continuación:

Utilización: Utilización eficiente de la maquinaria, personas y espacio.

Expansión: Facilidad de expansión

Versatilidad: Facilidad de adaptación a los cambios de producto, de diseño y a las mejoras de los procesos.

Comodidad: Brindar facilidades para los trabajadores.

Uniformidad: División clara y uniforme de las áreas, en especial, cuando están separadas por paredes, corredores, pisos, etc.

Siguiendo estas directrices se logra determinar la disposición de una fábrica existente o en proyecto, colocando las máquinas y demás equipos de la manera que permita a los materiales avanzar con mayor facilidad, al costo más bajo y con el mínimo de manipulación desde que se reciben las materias primas hasta que se despachan los productos terminados.

Se clasificaron los 8 factores en las 5 variables que intervienen en un estudio de distribución de planta, para calificar cual esta mas relacionada con los diferentes criterios teóricos.

2. DIAGNÓSTICO DE LA DISTRIBUCIÓN FÍSICA DE LAS PLANTAS

En este capítulo se desarrolla los antecedentes de la empresa, estudio del sitio y clima de las plantas, análisis de los productos, volúmenes de producción, descripción de los procesos productivos existentes en cada una de sus fábricas, equipo y maquinaria utilizado, sistema de producción utilizado, tipos de distribución, manejo de material, distancias y tiempos al trasladar el material, sistema de almacenamiento, análisis de espacios, relación de áreas y estructura organizacional.

3. COMPARACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE LAS PLANTAS CON RESPECTO A LOS CRITERIOS TEÓRICOS DE DISEÑO

3.1 Comparación de la distribución de planta con respecto a criterios teóricos

Basándose en los criterios y parámetros establecidos en el Capítulo 1, se analizaran la distribución actual de las 3 empresas involucradas en el estudio.

Los parámetros analizados en el Capítulo 2, se los clasificaron en diferentes variables de análisis de una distribución de planta, las cuales son: Ubicación, Sistema de manejo de materiales, Proceso de producción, Sistema de almacenamiento, Áreas de la empresa.

En la tabla de calificación se analizaron y ubicaron los parámetros en cada variable y se califico con el criterio que este mas relacionado.

3.2 Comparación de las plantas de las empresas analizadas

Se procederá a comparar las 3 empresas, para conocer cual es la más eficiente en ciertos parámetros. El análisis se lo hará analizando cada variable.

Ubicación

Con relación a la cercanía de proveedores, en materia prima las 3 empresas están localizadas cerca de sus proveedores, en insumos las 3 empresas compran a empresas localizadas en la ciudad de Guayaquil. Pero la empresa 2 tiene una mejor ubicación entre sus proveedores y el puerto por donde se envía el producto la exterior.

Para la manipulación de los residuos sólidos se utilizan las tinas de recepción, se venden a las empresas cercanas que elaboran harina de pescado, la empresa 1 tiene la ventaja de que una de estas empresas esta ubicada atrás de la planta. Los desechos líquidos se evacuan por medio de la red de alcantarillado, las 3 empresas poseen planta de tratamiento de aguas.

Para las tres empresas al ubicarse en la misma ciudad, se tiene una alta cantidad de mano de obra no calificada y baja cantidad de mano de obra profesional.

En la empresa 1 y 3 se dificulta la necesidad de expansión ya que no existe espacio alrededor de la planta, no así en las empresas 2. Las 3 empresas se edificaron planeando y siguiendo el flujo del proceso de producción.

La calidad del suelo en la empresa 1 y 3 es susceptible a sufrir cambios de volumen en relación con la humedad, para evitar esto se excavaron y rellenaron los terrenos.

Manejo de material

La única maquinaria utilizada en las tres empresas para mover material a través de toda la planta es el montacargas.

En la empresa 3 para la recepción de materia prima se utiliza una tolva para llenar las tinas, esto hace que mejore el manipuleo y se agilite el proceso de recepción para que no perder la calidad de la materia prima.

Desde el área de faenado hasta el área de clasificada el manejo de materiales se lo hace con la ayuda con recurso de transporte como por ejemplo gavetas, racks. En la empresa 1 la mayor parte del proceso de faenado el material en proceso no se traslada ya que todo el faenado se lo realiza en las mesas de trabajo, no así en la empresa 2 que el despielado se lo realiza mecánicamente, para mover este material en proceso se utilizan gavetas.

La empresa 3 tiene un menor número de tinas de recepción de materia prima, esto hace que el porcentaje de utilización sea del 100%, la mayor de todas las empresas.

Las capacidades de los recursos de transporte no difieren en sus valores a excepción de las tinas y racks.

Debido a las dimensiones de las plantas en la empresa 3 es donde se recorre mas distancia en el proceso (112 metros), pero la empresa 3 que es la mas pequeña en dimensiones debido a las características

del flujo el material recorre 101 metros en promedio, la mas eficiente en recorrido de material es la empresa 1 con 89 metros de recorrido.

El flujo de materiales en las empresas 1 y 2 es en L no se realizan retrocesos ni cruces de materiales, como en la empresa 2 donde en el área de faenado se evidencia congestionamiento y cruces de la materia prima, trabajo en proceso y desperdicios.

Proceso de producción

Los volúmenes de producción varían para las tres empresas, esto hacen que varíen las capacidades de cada parte del proceso, debido a que la mayor parte del proceso se lo realiza manualmente, la empresa 2 es la que cuenta con un mayor número de empleados en el área de producción.

La capacidad de recepción depende del tiempo de llenado de las tinas, si se lo realiza manualmente el tiempo promedio de llenado es de 15 minutos por tina esta operación se lo realiza en las empresas 1 y 2, en la empresa 3 el llenado de las tinas se lo realiza por medio de tolvas lo que disminuye el tiempo de llenado a 10 minutos por tina.

La mayor parte del proceso se lo realiza manualmente, las tres empresas tienen tres líneas de faenado varían en el número de personas y además del numero de horas trabajadas por jornada; es en esta área donde se concentra la mayor cantidad de empleados, la utilización del personal para las 3 empresas llega a promediar 95%.

La capacidad de faenado es mas eficiente en la empresa 2, debido al diseño de sus mesas de trabajo, los trabajadores realizan una actividad menos ya que las mesas cuentan con un orificio donde depositan los desperdicios que llenan las gavetas, en las mesas de la empresa 2 y 3 los trabajadores deben recoger y botar los desperdicios en las gavetas.

La empresa 2 automatizo el despielado, en la empresa 3 el clasificado se lo realiza manualmente.

Para la empresa 2 y 3 el túnel de congelación es un cuello de botella a partir de esta área se trabaja una hora mas por jornada, en la empresa 1 no se forman inventarios en procesos.

Almacenamiento

El flujo de materiales en bodega es directo en las 3 empresas, lo cual facilita el manejo y asegura un control F.I.F.O del material.

En las bodegas de producto terminado se paletiza las cajas para mover la mayor cantidad de ellos, en los containers se despaletizan y se van ordenando las cajas.

Los desechos no se almacenan pero se tiene un almacenamiento temporal, esto se lo hace en las tinas o gavetas, se lo realiza igual en las 3 empresas.

El tiempo de reaprovisionamiento de la materia prima depende de la capacidad de las bodegas en las empresas 1 y 2 es de 2 días el reaprovisionamiento en la empresa 3 es diario. En insumos el tiempo de reaprovisionamiento en las empresas 1 y 2 es cada 3 días en la empresa 3 es semanal.

En la empresa 1 se hace una mejor utilización del espacio (incluido espacio para movimiento) en bodegas de materia prima (88%), en la

empresa 3 la utilización es del 70% que es donde se tiene una baja de utilización de espacio.

En las bodegas de insumos, se tiene una baja utilización de espacio, solo la empresa 1 debido al área que es reducida se tiene una utilización del 89%, las otras 2 empresas se tiene una utilización del 60%.

En las bodegas de producto terminado todas tienen un alto porcentaje de utilización, la mayor parte de este porcentaje se lo utiliza en movimiento.

Las condiciones de trabajo y seguridad son optimas, ya que se cuenta con una correcta inducción a los empleados de que equipos de seguridad deben usar en las diferentes bodegas en especial a las de materia prima.

Áreas

En las tres empresas se sigue la secuencia del proceso en las áreas de recepción - bodega de materia prima, área de producción y área de producto terminado.

La mayor parte de la utilización se la destina para las operaciones de traslado de personal, recursos de transporte y maquinaria de transporte; por ejemplo en el área de producción la empresa 3 hace un mejor uso del espacio gran parte de este porcentaje se lo destina al movimiento de equipos y personal.

La recepción y el despacho son dos departamentos separados, especialmente en este tipo de empresas, pero tienen la gente, el equipo, y requisitos de espacio muy similares. La colocación de los departamentos de recepción y despacho tiene un gran efecto en el flujo de material en la planta.

3.3 Caracterización de la distribución de planta de las empresas

Ubicación

El estudio se realizó a tres empresas ubicadas en la misma ciudad, estas empresas tienen la ventaja de estar ubicadas en unos de los principales puertos de desembarque de pesca blanca.

Con relación a la cercanía de proveedores de insumos, en la ciudad de Manta existen fabricas artesanales que pueden proveer cartones y plásticos y demás insumos, pero al no producir en cantidad encarecen el costo de estos productos, por lo que se hacen los pedidos de estos insumos en la ciudad de Guayaquil, esto hace que los pedidos de insumos se hagan semanalmente.

Todas las empresas están obligadas a cumplir ordenanzas municipales para la eliminación de desechos industriales, en el caso de aguas residuales todas las plantas cuentan con plantas de tratamientos de aguas, en el caso de residuos sólidos estos son vendidos a las empresas que elaboran harina de pescado.

Manejo de material

Este tipo de empresa se caracterizan por realizar un manejo manual de los materiales en la planta, solo en las bodegas se utiliza

montacargas para mover ciertos recursos que no pueden ser movidos manualmente.

Debido a las características de peso y medidas de la materia prima la recepción se lo hace en tinas de capacidad 0.8 toneladas, para agilizar el proceso de llenado de tinas se utilizan tolvas, ya que el pescado llega al granel en camionetas.

En el faenado el material en proceso no se traslada, en el caso de que una empresa realice una parte del faenado mecánicamente, este se traslada por medio de gavetas.

Para el manejo de lomos ya decorados que son transportados hacia la clasificadora, se utiliza bandejas para no manipular excesivamente los lomos y no dañar su presentación, las bandejas son transportados por medios de racks.

Las tinas de desperdicios son llenadas manualmente, alimentadas por las gavetas que se llenan en las mesas de trabajo.

El producto terminado que son las cajas se los paletiza, estos pallets se los traslada por montacargas o montacargas manual.

Proceso de producción

Estas empresas procesan en promedio 41 toneladas diarias de materia prima.

En este tipo de empresas las operaciones de faenado se las realizan manualmente, si se automatizara alguna parte de las operaciones de faenado se mejoraría el rendimiento de la materia prima. En el área de faenado es donde se concentra la mayor cantidad de empleados y donde se evidencia mayor confusión con el flujo de materiales.

El control de llenado de cajas de producto terminado es mecánico, se utiliza una clasificadora.

Se procesa 1 tonelada por hora en promedio de desperdicios.

El túnel de congelación es un paso clave en el proceso, ya que no se puede tener inventario, porque se pierde calidad en el producto. A este equipo se le debe dar mantenimiento entre cambios de turnos, para no tener problemas en la jornada de trabajo.

El empaquetado y sellado de las cajas se la realizan manualmente.

Se trabajan 2 turnos diarios 6 días a la semana, las horas trabajadas varían entre 10 y 11 horas por jornada.

Almacenamiento

Se tiene una gran capacidad de almacenamiento de materia prima en promedio 70 toneladas.

Debido a las características físicas de la materia prima y el producto terminado, en todas las bodegas se trabaja con un sistema de inventario F.I.F.O, y se trabaja con un flujo de materiales directo en las bodegas.

Se almacena la materia prima en tinas y en producto terminado la unidad de cargas son los pallets de 24 cajas. Se almacena volumetricamente, en materia prima se apila 2 tinas y en producto terminado no se pueden apilar los pallets.

Áreas

Recepción de materia prima: capacidad para descargar 2 camiones a la vez, esta próxima a la bodega de materia prima, las distancias

recorridas entre estas áreas en promedio son de 3 metros. Estas área debe estar protegida contra los rayos solares.

Bodega de materia prima: Dispone de un solo pasillo por donde circulan los montacargas y personal que entran y salen de la bodega, dispone de dos puertas una de entrada y otra de salida, por lo que el flujo de materiales es directo y facilita el control F.I.F.O de la materia prima.

Áreas de producción: Al ser plantas que se diseñaron siguiendo una secuencia de producción, no se evidencia confusión, como retrocesos ni congestionamiento en el manejo de material a lo largo del proceso productivo. Lo que se puede notar es congestionamiento en las áreas de faenado con la materia prima y los desperdicios.

El mayor porcentaje de las áreas de las plantas están destinadas a los patios de maniobras, en promedio el 60% de las áreas es para la circulación de los diferentes medios de transporte que arriban a la planta. El área de producción en promedio ocupa el 11% del área total de las plantas.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Por lo general, la mayoría de las distribuciones quedan diseñadas eficientemente para las condiciones de inicio, sin embargo, a medida que la organización crece debe de adaptarse a los cambios internos y externos, la distribución inicial se vuelve menos adecuada, hasta llegar el momento en el que la redistribución se hace necesaria.

De acuerdo a una adecuada planeación y aplicación que se realice de la distribución en planta dependerá el buen funcionamiento de los procesos que se ejecuten en las empresas. La correcta distribución busca que los hombres, materiales y maquinaria trabajen conjuntamente y con efectividad, así se lograra disminuir los costos de manejo de material y por ende de los costos de producción.

Para realizar una distribución en planta en una industria no se deben seguir pasos improvisados, sino que por el contrario se deben contar con modelos y técnicas propias para lograr una eficaz y eficiente organización de cada uno de los factores que intervienen en ella y de esta manera optimizar tanto herramientas, como espacio y dinero.

Una correcta distribución general de las instalaciones, áreas o salas dentro de una planta de elaboración de productos del mar, son importantes para reducir al mínimo el riesgo de contaminación cruzada de la materia prima, material en proceso y producto final.

El diseño de planta de las empresas analizadas fueron planificadas solo siguiendo el flujo de proceso, por lo que se pudo apreciar que las áreas del proceso productivo siguen una secuencia, pero al no aplicar una planificación total en todas las áreas, relacionando parámetros y criterios de distribución de planta, no existe una integración con las demás áreas como por ejemplo áreas de producción con las bodegas áreas de servicios auxiliares.

Se puede decir que la Variable de Ubicación, gravita generalmente alrededor de uno, dos o tres parámetros que a la larga son las que acaban determinando selección del lugar donde va ha estar ubicada la planta, toda vez que el resto de los variables son acomodables, con el fin de obtener una planta eficiente en todos los parámetros de distribución de planta.

Recomendaciones

Unos de los principales obstáculos para la realización de esta tesis fue la falta de bibliografía sobre distribución de planta, en las bibliotecas del IAPI, ESPOL, y todas las bibliotecas consultadas. Se recomienda a las bibliotecas de la ESPOL, adquirir libros relacionados con el tema de Distribución de Planta.

Realizar otros estudios similares a este tema de tesis, para poder comparar las caracterizaciones de distribución de planta de los diferentes sectores productivos.

Las alternativas de localización (y relocalización) deben ser revisadas bajo diferentes condiciones de todos los factores que afectan a las demás variables, como por ejemplo la de mano de obra, fuentes de materias primas o cambios en las demandas del mercado, etc.

Las buenas distribuciones se proyectan a partir de la maquinaria y equipos utilizados tanto en el proceso como en el manejo de materiales, los cuales a su vez, están basadas en los procesos y métodos, siempre que un proyecto de distribución esté en su inicio, se deberán reexaminar los métodos y procesos, además siempre que se vayan a adoptar nuevos métodos o instalar nueva maquinaria, será un buen momento para evaluar de nuevo toda la distribución.

Definir áreas para el almacenamiento temporal de los desperdicios, además de una salida ya que se utiliza la ruta de entrada de la materia prima para sacar los desperdicios de la planta.

5. REFERENCIAS

a) Tesis

1. E. Chilán, "Estudio de distribución de planta de las empresas dedicadas al empaqueo de pescado en Manta"