Los principios fundamentales de la localización Industrial y su aplicación en la actividad nacional

POR EL QUIM INDUSTRIAL
REMO A. BISSIO (1)

RESUMEN

La industria nacional carece de planificación y se está desarrollando con prescindencia de normas elementales que podrían influir en la obtención de mejores costos. La localización de una empresa industrial, debido a su influencia directa en los costos de fabricación y de transferencia, es uno de los factores que más importan en la planificación.

La elección del sitio para ubicar una industria significa el estudio y la evaluación correcta y comparada de elementos tales como el terreno y los edificios necesarios, los equipos industriales y la mano de obra, el suministro de materias primas y la entrega de los productos manufacturados, las facilidades de transporte y la disponibilidad de servicios públicos.

Para la correcta evaluación se necesitan considerables fuentes de información que a veces son difíciles de conseguir. En lo referente a estadísticas industriales no se tiene otra información certera que el Censo Industrial de 1936, suficientemente antiguo como para no ser comparable con hechos actuales. Cifras posteriores a ese Censo son sólo estimaciones y no pasan del año 1948.

La legislación al respecto no es abundante y salvo los decretos del Municipio de Montevideo sobre áreas de la ciudad utilizables y los de Salud Pública sobre Higiene, no existen otras restricciones actuales aunque vendrán las de Industrias Insalubres.

(1) 1ª parte del trabajo presentado por el autor a las IV Sesiones Químicas Rioplatenses efectuadas en Montevideo en abril de 1957.

INTRODUCCION

La constitución de una empresa industrial debería ser objeto de una severa planificación en la etapa previa a la realización física de su instalación, no solamente en la aplicación de los principios tecnológicos fundamentales y de las posibles operaciones y procedimientos a un determinado proceso fabril, sino también en la aplicación de los principios económicos que permitan la obtención más ventajosa de los costos de manufactura.

Es un hecho cierto, aunque no curioso, que nuestra población industrial, en su inmensa mayoría, no ha sido encarada mediante método alguno de planificación y que, cuando éste se ha manifestado ha sido en forma muy parcializada sobre alguno de los múltiples aspectos que son dignos de estudios serios, de acuerdo con las preferencias o especializaciones de algún dirigente.

Esta ausencia de estudios preliminares profundos y encauzados responde a una serie de causas entre las cuales habrán de ser tenidos como las de mayor importancia estas tres: a) escasa intervención de técnicos competentes en las fases primarias del proyecto de industrialización; b) falta de recursos iniciales de muchas empresas pequeñas que han nacido a impulsos, de esfuerzos generosos pero huérfanas de estudios racionales y de criterios directrices; c) relativa abundancia de establecimientos medianos y grandes que fueron formados tomando como núcleo central de fabricación una empresa menor ya constituída, sin el necesario control planificado del crecimiento.

Para una adecuada aplicación de los principios de planificación industrial se

deberá realizar —frente a una fabricación programada— un prolijo estudio de las condiciones óptimas de manufactura, de modo que se analizarán las influencias de la edificación y de los equipos con el fin de lograr los mejores resultados con el mínimo de gastos de inversión, previendo al mismo tiempo las modificaciones y ampliaciones de futuro para que puedan ser realizadas en tal forma que no alteren el ritmo de trabajo ni provoquen disturbios en el proceso. Se deberá tener en cuenta asimismo, la distribución más económica posible de la energía, el vapor, y todo elemento auxiliar de la fabricación, no dejando de lado una adecuada disposición de elementos que asegure el máximo rendimiento del trabajador, al tiempo que le ofrezca el bienestar, la salud y la mayor seguridad en el trabajo.

La más eficaz intervención profesional en el desarrollo del diseño de una planta industrial como compendio del estudio planificador no estará pues, circunscripto a la correcta aplicación de los conocimientos sobre operaciones y procesos unitarios, sino que desbordando ampliamente estos límites deberá ubicar el problema en hechos económicos, cuyos resultados serán afectados no sólo por el proceso químico o el procedimiento tecnológico de fabricación, sino por todos aquellos factores que en una forma u otra incidan en la solución de mejores beneficios para el fabricante y para el consumidor de sus productos.

Entre esos otros factores que es imprescindible abordar cuando se realiza un proyecto industrial, deberá darse importancia capital a los edificios, dentro de los cuales ha de conseguirse una armonía de ubicación de máquinas y equipos, que permita un almacenamiento sin entorpecimientos y un normal flujo de materiales y de desplazamientos; y a la localización de esos edificios en una determinada zona geográfica que contribuya a lograr el resultado económico previsto.

Una incorrecta ubicación echará por tierra todos los cálculos que se hubieran efectuado, y conducirá al fracaso tanto o más ligero que una inadecuada solución técnica del proceso de manufactura. Una buena ubicación en cambio, permitirá ejecutar las ideas con un mínimo de modificaciones indeseables, y será al tiempo que un factor de economías por sí misma, un factor coadyugante en la resolución de problemas de carácter técnico.

La planificación que pretanda haber llegado a un buen resultado económico deberá haber contemplado la ubicación correcta de la planta manufacturera, puesto que la mejor organización de la empresa será función de la localización. Una superficie dentro de una zona geográfica deberá ser objeto de selección a través de una variedad bastante extensa de factores, de cuyo estudio aplicado a las condiciones nacionales se ocupan los capítulos siguientes.

EL PLANEAMIENTO DEL ESPACIO REQUERIDO PARA PEQUEÑAS, MEDIANAS Y GRANDES EMPRESAS

La localización de una planta industrial es función primaria del espacio requerido para la fabricación, el cual atiende no solamente a las necesidades inmediatas, sino que contempla las posibles ampliaciones por necesidades futuras. Esta última consideración no debe conducir forzosamente a la construcción de plantas excesivas, y éstas deben considerarse tan indseables como cualquier otro elemento de desequilibrio económico.

El requerimiento de espacio es un problema de planteamiento similar tanto para una empresa grande como para una empresa pequeña, pero en el momento de la realización de las ideas el pequeño industrial carece de algunas soluciones adecuadas para los establecimientos poderosos, y por lo tanto le será más difícil satisfacer las exigencias de la planificación.

Para ambos tipos de industriales el máximo volumen de ventas estimado condiciona el máximo volumen de producción, y éste a su vez, significa un determinado volumen de maquinarias ocupando una determinada superficie.

Para las necesidades de futuro el establecimiento grande puede reservar espacios suficientemente amplios, pero el pequeño industrial casi nunca estará en condiciones de distraer capitales con esa finalidad. Este último deberá forzar sus soluciones hacia equipos que por su naturaleza sean posibles de incrementar su capacidad de producción, o deberá hacer la selección contemplando la posibilidad de sustituirlos por otros más capaces y que no ocupen mayores superficies, de manera de lograr rendimientos mayores dentro del mismo espacio. Esto,

que aparentemente es un ideal, se traduce frecuentemente en pérdidas considerables en las transaciones, y pocas veces es posible efectuarlo en buenas condiciones, por lo que en general la evolución se muestra en talleres congestionados, con superpoblación obrera en los locales, asimismo como en la acumulación de materiales en proceso y de productos terminados.

La gran industria, y aún mismo, la mediana, con previsiones de futuro o no, gusta en general de adquirir el predio necesario y efectuar en él sus construcciones. En esta forma tiene una libertad de elección que no está generalmente al alcance del fabricante modesto, el cual encuentra más acomodado arrendar un local ya construído pues el capital de inmuebles lo puede utilizar para sus transaciones comerciales con el consiguiente beneficio.

El espacio alquilado sin embago, difícilmente se adapta a las necesidades previstas en la planificación inicial, y termina por ser o demasiado grande o demasiado reducido. En el primer caso se aumenta la renta, y aunque en forma optimista contemple necesidades de futuro, la realidad es que está sacrificando los costos del día de hoy por la posibilidad incierta de mañana. En el segundo caso la planta fabril está comprimida, cualquier ampliación de máquinas o trabajadores disturbia la fabricación, estorba las diferentes operaciones, y concluye igualmente en un costo de manfactura elevado.

Complementariamente, el espacio alquilado no es conseguible con facilidad en cualquier localidad ni sobre cualquier calle de un sector comercial-industrial, y su influencia como factor de primera clase en la economía de la empresa no será absolutamente gobernable.

En nuestro medio como en tantos otros, la pequeña manufactura es la más abundante. En realidad es difícil definir lo que es una empresa grande y lo que es una empresa chica, sobre todo porque se pueden tomar parámetros diferentes para hacer esa mensura. Si se toma la cantidad de personal ocupado ,una gran mecanización podría hacer aparecer como establecimiento reducido uno que en la realidad tiene una gran cantidad de capitales invertidos en maquinarias y que consiguientemente debe tener un valor de producción elevado; a la inversa, si se toma como índice de tamaño el valor de la producción, éste podría haber sido logrado en un establecimiento reducido que trabajara productos de alto valor comercial.

A pesar de esta dificultad inherente a la clasificación, podemos decir que la mayoría de nuestros establecimientos industriales son de tamaño reducido.

En el cuadro Nº 1 (ver cuadro página siguiente) se puede ver que el 62 % en Montevideo y el 71 % en el total del país, corresponde a establecimientos que no pasan de 3 obreros, lo que podría clasificarse más prolijamente en la artesanía o la industria casera que en la industria pequeña propiamente dicha. En el mismo cuadro se puede ver que alrededor del 90 % de los establecimientos, tanto en Montevideo como en el total de la República, no alcanza a tener 10 obreros en sus planillas.

Aunque estas son cifras atrasadas (pertenecen al Censo Industrial de 1936) es de suponer que como porcentaje deben haberse mantenido con pocas variaciones para la época actual en que el número total de establecimientos está en 26.515.

Aún prescindiendo de la manufactura muy reducida (hasta 3 obreros) en el problema de la localización, queda una cantidad tan considerable de establecimientos pequeños a considerar, que convendría inducir a los industriales de ese tipo a efectuar un balance cuidadoso y ajustado de las economía verdaderas y palpables por utilización de capitales no destinados a construcciones propias, y de las economías no tan fácilmente ponderables pero de hecho significativas y contables por concepto de una localización más adecuada de sus actividades frente a los abastecedores y a los consumidores, lograda a partir de un predio y construcciones propios.

FACTORES PRIMARIOS QUE AFECTAN A LA LOCALIZACION

Todos los autores que tratan el tema y que han dado alguna definición de lo que se entiende como "la mejor ubicación de un predio industrial" lo han hecho en base a la consideración económica, hacia la cual hacen converger más tarde todos los factores actuantes. Es tan evidente esta preponderancia de los términos económicos que la definición universal debe considerarlos preferentemente, de modo que pueda decirse que: el

Cuadro Nº 1

CLASIFICACION DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE ACUERDO AL NUMERO DE OBREROS QUE OCUPAN

Departamentos	Nº de establ.	Obreros								
		Hasta 3	4 a 9	10 a 19	20 a 29	30 a 39	40 a 49	50 a 99	100 a 499	Más de 499
Montevideo	6695	4265	1521	432	159	70	67	102	67	12
Artigas	121	110	9	1	—	—	—	1	—	—
Canelones	940	852	69	11	4	—	—	3	1	—
Cerro Largo	138	114	16	7	1	—	—	—	—	—
Colonia	589	538	29	7	3	—	1	5	4	2
Durazno	180	163	9	3	2	2	—	—	1	—
Flores	87	77	8	1	—	—	—	—	1	—
Florida	322	285	29	3	3	1	—	—	1	—
Lavallaja	276	251	15	4	—	—	1	3	2	—
Maldonado	229	196	21	3	2	2	1	2	2	—
Paysandú	246	173	45	17	4	5	1	—	1	—
Río Negro	117	108	5	2	—	—	—	1	—	1
Rivera	102	79	13	7	1	1	—	1	—	—
Rocha	198	179	14	4	—	—	—	—	1	—
Salto	279	207	51	12	3	5	—	—	—	1
San José	322	282	29	5	2	2	—	1	1	—
Soriano	348	310	31	4	1	2	—	—	—	—
Tacuarembó	159	141	12	2	—	2	—	1	1	—
Treinta y Tres	122	104	14	2	1	—	—	—	—	—
La República	11740	8434	1940	527	186	92	71	83	83	16

Todos los datos fueron tomados del "Censo Industrial de 1936" publicado por la Dirección de Estadística Económica, perteneciente al Ministerio de Industrias y Trabajo.

sitio ideal, en materia de localización industrial, es aquel en función del cual se logra el abastecimiento de materiales para la fabricación, la manufactura de los mismos y la distribución a los consumidores, al más bajo precio total.

La elección de un lugar depende de una cantidad y diversidad de factores que a veces es difícil, sino imposible, medir en términos económicos. En primer lugar hay tipos de industrias donde la dependencia de la ubicación se establece a través de uno o dos factores principalmente, y la selección del área no puede salirse de los límites determinados por esos factores; luego están las industrias que pueden depender de gran cantidad de factores con influencias similares todos ellos; y por último existen tipos de industria que son relativamente independientes de la ubicación.

Entre estos tipos no hay fronteras precisas y al tratar prácticamente el problema es peligroso hacer "a priori" una definición del tipo de industria por la clasificación anterior y dejar sin estudio el total de los factores influyentes aunque al principio aparezca alguno como de escasa importancia. Es de toda conveniencia además, hacer la evaluación de todos los factores sobre una base económica, aunque esto sea de difícil realización. Con esta base convendrá reducir al mínimo el número de factores imponderables, y por cualquiera de los métodos acostumbrados se tratará de dar valores comparativos a todos los factores.

Los dos factores primarios que afectan a la localización de una planta industrial son los siguientes, establecidos sobre una base económica:

1) el COSTO DE PRODUCCION (incluído el de construcción y el de instalación;

2) el COSTO DE TRANSFERENCIA (incluído el de abastecimiento y el de distribución).

El costo de producción está clasificado en los censos como "valor añadido por la manufactura", y en el caso de nuestros censos industriales se le define como el "incremento de valor creado por el proceso manufacturero" siendo por lo tanto la diferencia entre el costo de las materias primas (incluídos el combustible y la energía) y el valor de los productos acabados en el lugar de su fabricación.

El costo de transferencia, tal como fue definido por Ohlin (1) es el "costo de transporte más otros costos necesarios para superar obstáculos (al movimiento de mercaderías) tales como barreras arancelarias". Incluye por lo tanto no solamente el flete de arribo de las materias primas desde su origen o depósito hasta la fábrica, y el flete de distribución del producto terminado desde la planta hasta el consumidor, sino también todos los impuestos, aranceles, cargas aduaneras y demás gastos que ocasione la mercadería en tránsito.

El costo de transferencia se ubica por lo tanto, a los flancos del costo de producción en el esquema más simplificado de las actividades de una empresa industrial, que es: abastecimiento - elaboración - distribución. Es obvio que el movimiento de mercaderías a través de fronteras, aumenta los costos de transferencia con respecto al movimiento interno del país, del mismo modo que lo aumenta el sucesivo pasaje de esas mercaderías por mano de acaparadores, intermediarios, etc.

Con el esquema simplificado de actividades, abastecimiento - elaboración - distribución, se puede observar que mientras el costo de fabricación es una unidad para cada tipo de fabricación (e' que dependerá a su vez de una ser de factores), el costo de transferencia debe ser, excepto el caso especial de equivalencia, mayor o menor para el abastecimiento que para la distribución, y por lo tanto favorable o desfavorable en un caso y otro para determinados tipos de industria. Si el costo de abastecimiento es caro habrá que buscar una ubicación dentro del área de suministro; si es el costo de distribución el elevado convendrá situarse en el área de mercado.

El análisis particularizado de los costos de fabricación y de transferencia involucra el estudio de una multitud de factores, que en algunos casos son exclusivos para cada uno de ellos, y en otros son comunes a los dos, como la mayoría de los aspectos legales, por lo cual suelen aparecer clasificados como factores mixtos.

Al efectuar el estudio de la localización de una planta industrial deberá utilizarse el criterio de que esa ubicación buscada es definitiva y de que no será admisible una proposición de cambio de domicilio fabril, a no ser que evidentemente haya sido alterado, por factores extraños a la empresa, alguno de los elementos fundamentales de la misma, como podría ser el caso de la apertura de un nuevo mercado consumidor.

Es en el costo de inversión donde se reflejará más profundamente la inconveniencia del cambio domiciliario, costo que obviamente pertenece al costo de fabricación.

En el momento en que sea preciso estudiar el cambio de la ubicación geográfica de una industria, deberá tenerse muy en cuenta, aparte del gasto del traslado, la dificultad extrema de movilizar o sustituir ciertos elementos, como edificios y equipos industriales, o la imposibilidad absoluta de hacerlo con otros elementos como el terreno.

Una ventaja aparente desde el punto de vista del costo de transferencia, por ejemplo, (una nueva ruta caminera que abre un nuevo mercado y que hace anticuado y poco cómodo otro anterior) para una nueva localización, habrá de ser balanceada muy cuidadosamente no sólo con la probable pérdida material de algunos efectos, sino con la ventaja de posibles posiciones estratégicas con respecto a la mano de obra ya localizada, o a la topografía especialmente adaptada al tipo de fabricación empleado, o a cualquitr otro elemento de naturaleza menos ponderable directamente que el factor que dió motivo al estudio del traslado.

De los factores que componen un costo de fabricación, incluído el costo de inversión, algunos afectan al cambio de ubicación en distinta forma que otros. La diferencia estriba en la posibilidad o imposibilidad de desplazamiento y de reemplazo de esos factores.

El terreno es el caso típico, por ser un factor natural, de elemento no desplazable ni reemplazable. De este modo, ante una posibilidad de traslado, el terreno no puede acompañar al desplazamiento de los efectos. Y cualquier ventaja que se hubiera tenido en virtud de la forma, las características, los saneamientos, con

el terreno primitivo se pierden con la mudanza excepto que la nueva ubicación también posea las mejoras del que se abandona.

En rigor de verdad, la nueva técnica de construcciones prefabricadas permitiría el traslado de ciertos edificios en ciertas condiciones, pero si bien ésto lo resta el carácter de absoluta a la condición de indesplazables, en realidad y prácticamente sucede con las construcciones como si lo fueran.

Otro tanto sucede con respecto a las grandes instalaciones de equipos industriales completos, aunque en último caso puede recurrirse al desmontaje y proceder a una reinstalación en la nueva ubicación.

Las pérdidas materiales que esto significa deberán ser tenidas muy en cuenta antes de proceder al traslado, asimismo como la vejez prematura a que se verán sometidas ciertas instalaciones por efecto del movimiento, del desmontaje, traslado y reinstalación.

EL COSTO DE FABRICACION

Ya se estableció anteriormente que se le denomina también valor añadido por la manufactura, y se le puede encontrar como costo de elaboración y costo de manufactura en distintas fuentes bibliográficas, y lo componen como se dejó dicho, el costo de inversión más el costo de operación.

En los costos de inversión deberán estar incluídos los estudios preliminares de cualquier tipo (tecnológico, económico), diseños, proyectos, factores sobre los cuales no tiene influencia alguna la localización de la planta industrial. En cambio la tiene sobre las necesidades físicas de esa planta, como la superficie de terreno necesaria, los edificios, los equipos de fabricación, las obras sanitarias y de cualquier otro tipo que sea menester ejecutar para una mejor realización de la planta fabril.

En el costo de operación estarán incluídos el costo del personal obrero, administrativo y supervisor, el mantenimiento, el consumo de energía, de combustible, etc., para las operaciones de elaboración, las reparaciones, intereses, amortizaciones y contribuciones legales de todo tipo.

El ritmo de los aconterimientos financieros parece señalar una tendencia hacia la reducción de beneficios que si no cambia radicalmente algún factor especial, deberá acentuarse cada vez más. Podría objetarse aquí que la recaudación de las ganancias elevadas no parece haber sufrido mermas y que por lo menos habrá permanecido estática, pero la consulta al reparto de dividendos de las sociedades anónimas y la cotización de sus papeles en el mercado bursátil parecen señalar esa tendencia continua hacia la merma del beneficio.

De ser cierta esa tendencia, el costo de fabricación nuestro, de por sí elevado, deberá ser objeto de severos análisis, no debiendo esperarse por ningún concepto una reducción de salarios ni de contribuciones, de precios de equipos y de repuestos, de manera que es muy difícil que se puedan hacer economías en las depreciaciones.

El costo habrá de ser abatido entonces por una política de mayor eficiencia en la inversión y en la producción, y la localización de la planta habrá de influir en ambas, y con carácter de permanente.

FACTORES QUE AFECTAN AL COSTO DE PRODUCCION

EL TERRENO

Si la planta industrial es pequeña y dadas sus características de manufactura cualquier dimensión y forma de terreno le sirve, la elección de sitio se detiene en la elección del área de suministro o de mercado que más le convenga. En cambio, si la planta es grande y necesita de muchas construcciones, dentro del área elegida será necesario hacer una búsqueda del terreno más adecuado.

La tendencia actual es colocar las industrias cerca de las ciudades (por lo menos aquellas donde no existe influencia predominante del área de suministros), pero no en la ciudad misma. En general no se justifica la ubicación dentro de la zona urbana de la ciudad, donde los precios unitarios son más caros, las superficies disponibles son menores y las contribuciones más elevadas. La periferia de la ciudad en su zona suburbana, tienen casi todas las ventajas de la ciudad y desde otros puntos de vista presenta muchas ventajas.

Desde el punto de vista del terreno, la ubicación fuera de una zona central permite la construcción en planta única, la que se puede ampliar más fácilmente, y no entorpece la construcción en determinados tipos que favorecen la economía

de las operaciones que se ejecutan en su interior (fabricación en línea recta o en líneas paralelas).

Esto es particularmente cierto para la industria química, donde generalmente no convienen varios pisos para la fabricación y donde se suelen tener grandes partidas de materias primas al aire libre, aprovechando precisamente las ventajas de la localización relativamente aislada y con abundancia de tererno.

Para una planta pequeña que no adquiere su terreno propio sino que arienda, el problema estará, más que en el terreno mismo, en el edificio y en las comodidades que éste le ofrezca.

El aprovechamiento del terreno estará en función del costo del mismo, y una buena disposición natural del mismo para ciertas etapas de la elaboración debería ser tenido muy en cuenta aún contra una pequeña desventaja en el precio inicial. A mayor precio del terreno deberá corresponder una mayor concentración de equipos y maquinarias, pero existe un límite por encima del cual comienzan las perturbaciones, y las pérdidas de tiempo por esta causa pueden significar más desventajas que las economías introducidas por la concentración.

La preferencia por las zonas adyacentes a la ciudad se ven limitadas en el caso de Montevideo por las disposiciones municipales que han dividido al departamento en cuatro zonas de acuerdo con las características particulares de cada industria. A este efecto, el Municipio ha decretado una Ordenanza sobre Ubicación de Establecimientos Industriales, la que se da en el cuadro Nº 2 y en la que la división está basada en la inocuidad, molestia o insalubridad de la industria que se pretende instalar dentro del departamento.

Un mapa del departamento, en colores, con la división en las zonas indicadas, otro con las zonas urbanas y suburbana y un tercero con las zonas de amanzanamiento y retiros especiales puede ser adquirido conjuntamente con las ordenanzas respectivas por un precio sumamente módico.

Cuando la cantidad de terreno que se necesita es considerable, habrá necesidad de consultar esos permisos de parcelamiento mínimo y máximo que pueden

Cuadro Nº 2

DISPOSICIONES MUNICIPALES SOBRE UBICACION DE LOCALES INDUSTRIALES

Intendencia Municipal de Montevideo.

Decreto Nº 5332, promulgado en fecha 15 de enero de 1947.

Reglamento de la ubicación de los establecimientos industriales dentro del departamento de Montevideo.

Art. 4º — Zonas I. — Dentro de las zonas I (azules) de carácter preferentemente comercial o residencial, sólo se permitirá construir o habilitar edificios destinados a establecimientos ndustriales cuyo funcionamiento constituya una necesidad para el servicio de aprovisionamiento o consumo de la zona, y aquellos cuya instalación, a juicio de la Oficina competente, en razón de las características, volumen e higiene de la misma, no configuren perjuicio alguno para las condiciones de seguridad y salubridad de la zona, no estén en contraposición con el carácter dominante de la misma.

Art. 5º — Zonas II. — Dentro de las zonas II (rojas) de características aptas para la vivienda, el comercio o la industria, serán admitidos todos los establecimientos indicados para la zona I (azules) más aquellos cuyos inconvenientes, tales como cenizas, polvos, vapores, olores, ruidos, gases, materias de derecho o vibraciones, provenientes de las operaciones o procesos que en ellos se realicen, hayan sido eliminados o limitados dentro del propio establecimiento.

Art. 6º — Zonas III. — Dentro de las zonas III (amarillas) de características aptas para la vivienda, el comercio o la industria, serán admitidos todos los establecimientos indicados para las zonas I y II, más todos aquellos incluídos dentro de la clasificación de molestos. La Oficina competente especificará en cada caso, las condiciones a que deberán sujetarse estos establecimientos a fin de evitar perjuicios a las propiedades contiguas.

Art. 7º — Zonas IV. — Dentro de las zonas IV (blancas) serán admitidos todos los establecimientos industriales indicados para las zonas I, II y III, más todos aquellos clasificados como inadaptables, insalubres o peligrosos. Todo establecimiento a instalarse en esta zona, que confiuge un peligro o una insalubridad para la zona, deberá cumplir con las medidas que establezcan las Oficinas respectivas.

afectar a la mejor regularización de las edificaciones que sean necesarias.

En el caso de industrias peligrosas, como fábricas de explosivos, la reglamentación de la División Higiene del Ministerio de Salud Pública sobre Higiene de Fábricas y Talleres, afectará considerablemente la elección del terreno. El artículo 59 de esa reglamentación, que damos en el cuadro Nº 3-continuación, aleja toda posibilidad de instalarse en la zona suburbana de cualquier población, y hace dificultosa la ubicación en determinadas zonas rurales. Implica además, la necesidad de adquisición de terrenos suficientemente vastos como para estar colocados dentro de la reglamentación sin posibilidades de tener vecinos que nos hagan caer en faltas a las disposiciones.

Otro tipo de reglamentaciones que afectan al terreno, como las que se dedican a la parte sanitaria, las veremos en el momento de tratar el problema de los residuos industriales.

EL EDIFICIO

El edificio industrial moderno de mayor tendencia es el de planta única, aunque esto está obviamente condicionado a las características del proceso de elaboración. Si éste se ve favorecido con una disposición vertical donde el flujo de materiales en cascada sea de todo punto de vista conveniente, poco se podrá agregar a favor de la disposición horizontal. pero en procesos donde el flujo vertical no sea una condición de economías, la ubicación en sitios que por escasez de tierra obligue a adoptar esa disposición no será muy interesante. Un factor decisivo para hacerlo podría ser la presencia de un mercado de consumo muy limitado en cuanto a superficie y que no permitiera por factores de abastecimiento una ubicación alejada del mismo.

El tipo de edificación puede ser dependiente de las zonas de parcelamiento, pues si la necesidad de construcciones son grandes en superficie, una parte de la ciudad puede necesariamente decidir un tipo de construcción en varios pisos. A su vez, un tipo obligado de construcción alargado con espacios libres para materiales o circulaciones, impide la localización en zonas donde los terrenos no tienen la superficie necesaria para estos desarrollos.

Para el industrial pequeño que arrienda el local, el problema se ubica más bien en la posibilidad de encontrar un edificio que tenga las comodidades de espacio, de energía eléctrica, agua, red sanitaria, etc., que san satisfactorias. Los locales industriales con comodidades adecuadas no son abundantes en nuestro medio, y en la utilización de predios, construcciones y servicios deficientes existe una causa importante de sobreelevación de costos de nuestros industriales menores.

Al efectuar la planificación deberá efectuarse la evaluación del factor edificio, pesando sobre el área a seleccionar por las condiciones que aquél le imponga, y el área seleccionada por otros factores como elemento condicionante de determinado tipo de construcción. Entre los dos se ha de encontrar casi siempre un justo término que permita decidir sin mayor perjuicio para cualquiera de esos dos factores.

EL PROBLEMA DE LOS RESIDUOS

Los residuos de fabricación crean un problema de eliminación cuando no pueden ser técnica o económicantee procesados como subproductos. Esta eliminación, en el caso de tratarse de sólidos inocuos suele efectuarse en canteras que se encuentran en los alrededores de las ciudades, práctica corriente en los establecimientos industriales de Montevideo, lo que si bien constituye un cierto gasto de transporte no crea problemas dentro de la planta manufacturera. Si el material que se quiere eliminar tiene alguna propiedad corrosiva o puede dar lugar a contaminaciones de cualquier tipo, el problema puede ser muy engorroso y dar lugar a tratamientos previos a la evacuación.

En el caso de líquidos como aguas servidas, licores de proceso que no es económico seguir manipulando, etc., será cómodo estar localizado en un sitio con amplia red cloacal o en las inmediaciones de alguna vía de agua, siempre que exista el permiso de volcar esos residuos líquidos, por parte de las autoridades municipales y sanitarias.

En las zonas donde existe reglamentación al respecto, y siempre que ésta se haga cumplir, la eliminación del residuo, si éste necesita una purificación adicional, puede ser costosa. Puede darse el caso entonces, de que convenga más ubicarse en una zona donde la regla-

Cuadro Nº 3

DISPOSICIONES LEGALES SOBRE LA HIGIENE Y LA SEGURIDAD

Ministerio de Salud Pública.

División Higiene.

Reglamento sobre la Higiene de Fábricas y Talleres.

Art. 29. — Es prohibido a todo establecimiento industrial, aún mismo a los que no se clasifiquen como insalubres, arrojar los subproductos, residuos o agua, a cursos o vertientes naturales de agua, sea directamente o por medio de cañerías, zanjas, canales, vertientes o cauces artificiales, ni tampoco a terrenos circunvecinos, a no ser que dichos productos, residuos o agua resulten ser inofensivos en calidad y en cantidad, o en caso contrario lleguen a serlo después de tratados por procedimientos en uso o por los que se indicarán oportunamente.

Art. 30. — Se consentirá en algunos casos, como tolerancia provisional, el uso de depósitos o pozos con paredes de mampostería, con fondo desprovisto de revestimiento sobre capas o vetas permeables o filtrantes como receptáculo de aguas servidas industriales, siempre que éstas no sean susceptibles de decomposiciones o fermentaciones que por sus malos olores o propiedades nocivas puedan considerarse como incómodas o peligrosas.

Art. 34. — Las fincas industriales, ubicadas en parajes desprovistos de red cloacal podrán previa aprobación de los proyectos por las oficinas competentes, emplear, para su saneamiento, los siguientes procedimientos:

A) Depósitos impermeables de capacidad apropiada, que se desagotarán periódicamente, debiendo su contenido trasladarse a los puntos de las costas autorizadas para ese efecto, o a los vertederos que en las cloacas puedan habilitar las autoridades.

B) Fosas sépticas, con estancamiento de los líquidos no menos de cinco días y lechos bacterianos de doble contacto.

C) Tratamiento químico.

D) Irrigación subterránea (drenaje) o superficial de terrenos.

E) Pozos permeables provistos de filtros adecuados toda vez que sólo se trate de aguas industriales y que se compruebe que en las inmediaciones no existen pozos manantiales. — Cuando la naturaleza de los líquidos industriales así lo exija, deberán usarse combinados, dos o más de los procedimientos enumerados.

F) Lechos bacterianos percoladores.

Art. 59. — Fábricas de explosivos: ninguna fábrica de explosivos podrá funcionar a una distancia menor de dos kilómetros de todo núcleo de población o de trescientos metros de todo edificio aislado habitable o de camino público. Se considera zona peligrosa la prolongación del terreno ocupado por los talleres o depósito de la fábrica hasta la expresada distancia de trescientos metros.

Art. 62. — Curtidurías: Todas las aguas industriales deberán acumularse en un depósito para su decantación y tratamiento químico apropiado a fin de evitar la corrupción o corregir su estado de descomposición. Estos depósitos estarán dotados de un dispositivo que permita que las aguas se filtren antes de alejarse del establecimiento.

Art. 63. — El tratamiento químico de las aguas se hará por un agente químico (hipoclorito) en proporción suficiente para su desinfección y desodorización. Después del tratamiento químico y decantamiento, podrán arrojarse a los cauces naturales, previa filtración.

Art. 64. — Los residuos sólidos no podrán acumularse en los terrenos de las fábricas sino con el objeto de secarlos. Para el efecto el sitio destinado a ese objeto será nivelado y revestido de materiales adecuados para impedir la formación de lodos y su arrastre en tiempo de lluvia.

Este material fue seleccionado del "Reglamento sobre la Higiene de Fábricas y Talleres" publicación de la División Higiene del Ministerio de Salud Pública, que que entró en vigencia en febrero 24 de 1938.

mentación sea más liberal y permita una eliminación rápida y segura.

En el cuadro Nº 3 se da una síntesis de las disposiciones que sobre el particular tiene la División Higiene del Ministerio de Salud Pública, donde se señalan incluso los medios que se permite utilizar para la purificación en caso de ser necesaria.

Por lo que respecta a olores, humos y polvos livianos que puedan invadir atmósfera y causar molestias a las vecindades, las reglamentaciones existen en la misma forma y es necesario ponerse en las condiciones exigidas por ellas. No siempre se elimina el total de gases formados por medio de torres lavadoras y no siempre todo el polvo producido en alguna operación es eliminado en los recolectores. Si aún después de un tratamiento adecuado subsiste el elemento perturbador convendrá considerar una ubicación menos exigente desde el punto de vista de las reglamentaciones, antes que considerar instalaciones demasiado costosas para un tratamiento más severo.

EL PERSONAL

Aunque en este factor hay que contar tanto la mano de obra como el personal administrativo y el supervisor, el primero de ellos es con toda seguridad el que mayores erogaciones y preocupaciones puede ocasionarle a toda empresa industrial.

Aquella empresa que puede disponer de capitales para instalaciones puede encontrar económica la política de la mecanización como medio de eliminar la mano de obra. Debe tenerse en cuenta sin embargo, que a medida que avanza la mecanización, cada vez es más costoso el reemplazo del obrero por medio de las máquinas. Una estimación de dos años atrás daba para un determinado tipo de industria (metalúrgica) un gasto de $ 5.000 a $ 8.000 en instalaciones por obrero reemplazado en fábricas sin mecanización apreciable, de $ 15.000 a $ 20.000 para empresas medianamente mecanizadas y arriba de $ 25.000 para las más mecanizadas.

Una muestra de las adquisiciones en el extranjero de maquinaria industrial, comparada con la importación de maquinaria agrícola, se da en el cuadro Nº 4. Habría que agregar todavía la maquinaria que se fabrica en el país, que cada día es más numerosa, y se tendrá la evolución que en esta materia se viene operando en el último decenio.

Una fabricación encarada con elemento humano puede ser tan distinta de la misma fabricación con elementos mecanizados al extremo, que las necesidades de terreno, edificación, energía consumida, etc., decidan localizaciones distintas para ambos casos. No debe decidirse de esto que una mano de obra cara debe llevar implícita la mecanización, y a la inversa que una mano de obra barata

Cuadro Nº 4

EVOLUCION DE LA IMPORTACION DE MAQUINARIA AGRICOLA E INDUSTRIAL

	Maquinaria Agrícola		Maquinaria Industrial		Plantas o Equipos Industriales	
Período	Valor	Unidades	Valor	Unidades	Valor	Unidades
1943	117	2347	621	951	—	—
1944	109	1881	409	1851	41	1
1945	290	1879	1309	2406	—	—
1946	423	5620	3849	14552	1722	23
1947	1348	7235	7240	20556	1453	18
1948	3975	18398	9561	22052	5045	24
1949	2144	9554	7120	6047	8989	34
1950	3211	12695	9957	20081	7655	93
1951	6428	16892	15496	19334	2051	60
1952	3594	10679	9930	14010	3350	57
1953	2530	10028	7045	22903	1232	66

Todos los datos fueron tomados del "Suplemento Estadístico de la Revista Económica", publicación mensual del Departamento de Investigaciones Económicas del Banco de la República Oriental del Uruguay.

Los valores están dados en miles de dólares.

aleja las necesidades de una mecanización profunda. Muchas veces el jornal alto significa un rendimiento alto y una mano de obra barata una eficiencia lamentable. La regularización de jornales que han impuesto los Consejos de Salarios en nuestro medio han eliminado la oferta de mano de obra por debajo del mínimo establecido en sus laudos, pero muchos patronos han encontrado un buen estímulo en jornales superiores al mínimo para determinadas categorías de trabajadores.

Eliminada la oferta y la demanda, la mano de obra ha dejado de ser un factor preponderante en el costo industrial desde el punto de vista de la localización, puesto que existe el jornal mínimo que no se puede eludir. Podrá encontrarse algún laudo más beneficioso para el patrono en algunos departamentos del interior laudados expresamente, pero tendría que coincidir la posición ventajosa de esa localidad en otros aspectos para que el factor jornales tuviera significación, ya que considerado aisladamente no presentará diferencias como para por sí solo, decidir una localización interior.

Aunque la regularización de los jornales le haya quitado interés a la búsqueda de una fuente barata de mano de obra, el jornal en sí es uno de los gastos considerables en determinados grupos industriales. Sea porque la base del jornal era sumamente reducida, sea porque los sucesivos laudos han sido generosos en la fijación del salario base, lo cierto es que algunos grupos industriales marcan una evolución extraordinaria en las cantidades pagadas por concepto de sueldos y jornales a partir del año 1943 en que se instauraron los primeros Consejos.

En la gráfica Nº 1 se ve la evolución de la cantidad pagada por jornales en algunos grupos industriales a partir del año 1936, el cual se ha tomado como base 100. Esta evolución es en algunos casos, mayor que la evolución del valor de la producción. Lamentablemente no se cuentan con valores oficiales a partir del año 1948, fecha de la aparición de los Indices de Evolución de la Industria Manufacturera efectuados por la Sección Estadística Industrial y del Trabajo, Departamento de Estadística e Investigación, del Consejo Nacional de Subsistencias y Contralor de Precios. Esos mismos datos, desde el año 1936 hasta el año 1948, fueron hechos con un determinado número de establecimientos "tipos" que deben tomarse pues, como representativos de toda la industria del país, y no representan valores censados, sino estimados.

Luego de esa publicación no se ha efectuado otra similar y la continuidad que ofrecemos en la gráfica de la curva correspondiente está realizada por extrapolación y no por datos promedio de los establecimientos representativos que dan la curva hasta el año 1948. No se ha continuado con establecimientos representativos a partir de 1948 porque ellos han cambiado para la Oficina correspondiente, y por lo tanto es necesario esperar la primera publicación que se realice con los nuevos establecimientos.

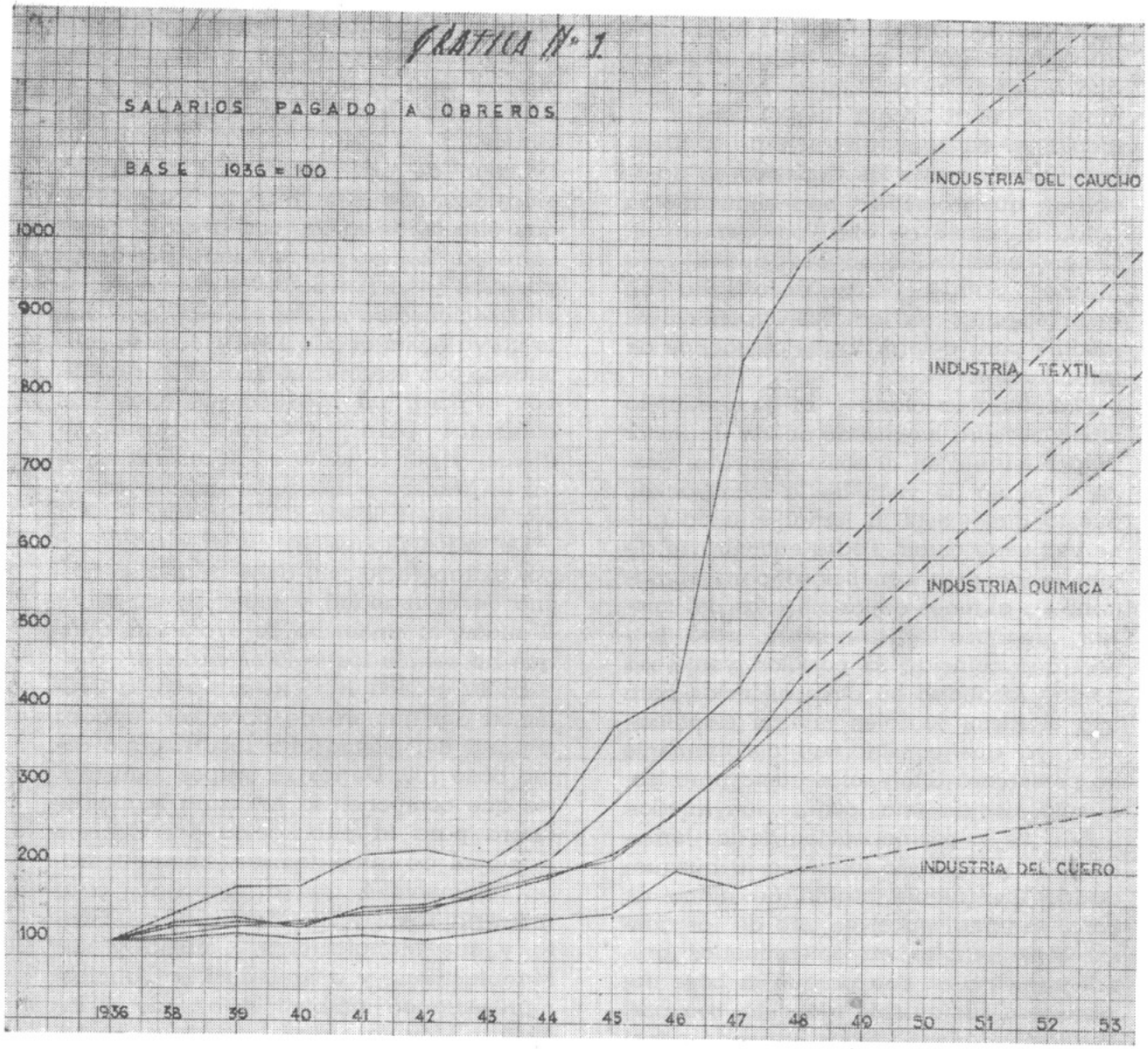
De todos modos, la curva encontrada por extrapolación no debe apartarse mucho de la realidad y muestra, sin lugar a dudas, la tendencia de evolución, aunque no señale los valores exactos.

En la gráfica Nº 2 se muestra la evolución del número de obreros ocupados a partir del mismo año 1936 tomado como base 100. De los 16 grupos industriales que componen la Industria Manufacturera para la publicación del Consejo Nacional de Subsistencias, hemos tomado solamente 4, que corresponden a la Industria Textil y sus Manufacturas, Cuero y sus Manufacturas, Caucho y sus Manufacturas, y a la Industria Química, representando también el total de la Industria Manufacturera (promedio de los 16 grupos), por ser los que más están relacionados con la profesión del Químico Industrial.

Lamentablemente el desglose de cada grupo Industrial en actividades menores existe solamente en el Censo Industrial de 1936, y en la publicación del Consejo Nacional de Subsistencias solamente están los grandes grupos.

Con las gráficas correspondientes al número de obreros y a la cantidad pagada por jornales se puede apreciar que la Industria Química es la que está más cerca del promedio de la Industria Manufacturera en total, puesto que su curva es bastante paralela y cercana a la de ésta. La industria del caucho, en cambio, es la que se aparta más, en virtud de que es la que ha tenido mayor evolución.

Una consulta a los últimos Consejos de Salarios para el ramo industrial que se esté proyectando instalar, puede también dar una idea bastante precisa de

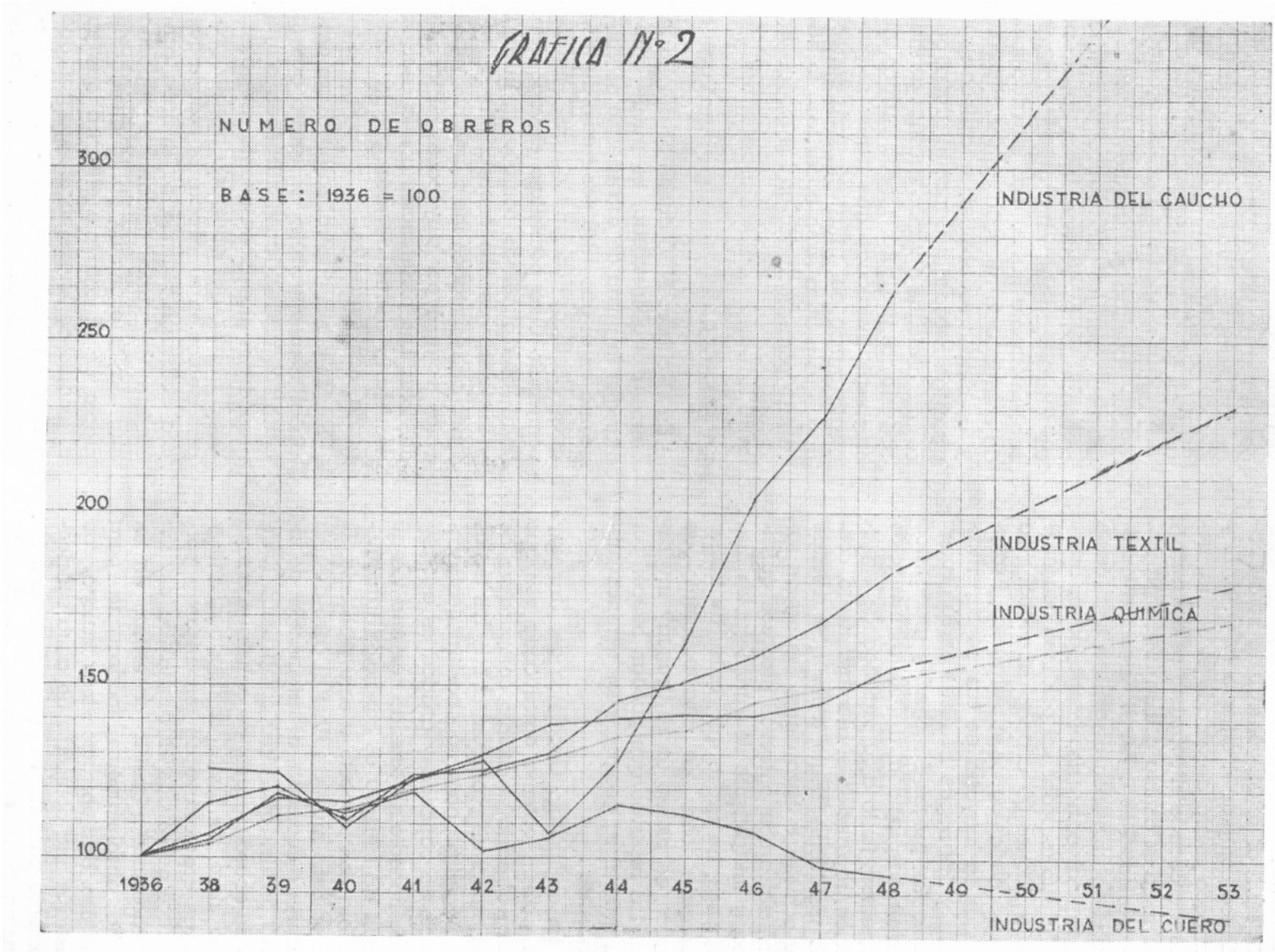


la tendencia y de la posible evolución en un prudencial tiempo venidero.

En posesión de estos datos básicos, al efectuar la planificación se podrá estimar la influencia del jornal en el costo de elaboración y si es necesario, se podrá hacerlo para diferentes localizaciones. En la industria química, donde los jornales difícilmente pasen del 10 % del costo total de producción, la diferencia que se pueda lograr entre una localidad y otra, ha de significar un porcentaje reducido que necesariamente carecerá de importancia.

En cambio la influencia de la localidad elegida sobre la mano de obra a emplear se puede hacer sentir en otros aspectos. Aunque teóricamente la mano de obra es desplazable, no tratándose de empresas considerables que puedan ofrecer comodidades de vivienda costeadas por ellas mismas, se encontrará que no existe el medio de provocar el traslado de tantos individuos como hacen falta, si la mayoría de ellos no se encuentran ya en la zona o región donde se piensa instalar la empresa.

Una ubicación fuera de los límites accesibles en viajes cortos o por lo menos servido por líneas radiales de transporte, que conduzcan en varias direcciones, obligará a mantener un servicio de comodidades que no es necesario cuando se está en zonas más al alcance de todos, y si el servicio es muy limitado puede llegar a crearse la indeseable sustitución periódica del personal por alejamiento voluntario del mismo.


GRAFICA N° 2
NUMERO DE OBREROS
BASE: 1936 = 100
300
250
200
150
100
1936
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
INDUSTRIA DEL CAUCHO
INDUSTRIA TEXTIL
INDUSTRIA QUIMICA
INDUSTRIA DEL CUERO

EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

El problema del abastecimiento de agua es de importancia capital para algunas industrias que la usan extensamente en el proceso, como medio de enfriamiento, de humidificación, de lavado, etc. Por regla general no será económico comprar el agua a la O. S. E. y tampoco estará asegurado el caudal necesario cuando el consumo es considerable si no se cuenta con la fuente propia.

Necesidad de agua no significa necesidad de ubicación cercana a una fuente superficial como río, arroyo, lago. Baste para esto recordar las palabras del Ingeniero Buquet (1) cuando afirmaba: "La pureza de las aguas subterráneas, exceptuadas la mayoría de las de superficie libre y las napas freáticas en las zonas pobladas, pureza biológica y graduación química apropiada a una alimentación higiénica, junto a la facilidad de explotación, rapidez en el alumbramiento, costos tentadores frente a los que resultan de someter a tratamiento las aguas superficiales con onerosos procesos químicos, y los peligros de innumerables manipuleos, ha hecho que, antes de iniciar cualquier obra de abastecimiento de aguas, se piense en el Uruguay investigar las reservas que puedan ofrecer por su naturaleza geológica los terrenos subyacentes".

En el Instituto Geológico del Uruguay se podrán obtener datos cada vez que sea necesario el estudio comparativo de las aguas de profundidad con las aguas de superficie para un abastecimiento correcto en cantidad y calidad de agua.

La inmediata vecindad con una vía de agua no siempre es condición tranquilizadora con respecto a este problema. El autor tiene muy presente el caso de una empresa dedicada a terminación de fibras textiles que tenía como única fuente de abastecimiento de aguas un arroyo que sirve de límite al departamento y cuyas condiciones de impurezas y porcentaje de sólidos en suspensión era tan extraordinaria que la convertían en un agua absolutamente inadecuada para ese uso. Una ubicación más racional con vistas a una obtención de agua suficientemente pura hubiera evitado a esta industria muchas complicaciones surgidas de la eventualidad señalada.

Una instalación depuradora es muchas veces indispensable, y para uso de generadores de vapor el ablandamiento es ineludible. Aquí se trata de analizar lo suficiente los costos de explotación de un agua subterránea, con los costos de mantenimiento de una planta de purificación. La vía fluvial puede presentar otro tipo de ventajas anexadas y el conjunto de ventajas convertirse en factor de mucho peso en la consideración final, pero si no existen otros motivos que el abastecimiento de líquido, las perforaciones habrán de ser tenidas muy en cuenta.

El agua de enfriamiento también puede ser obtenida por medio de los dos sistemas, aunque las aguas profundas contarán con la ventaja de la obtención en toda época del año, a temperaturas suficientemente bajas. Las instalaciones de enfriamiento de agua no son baratas, y es dificultoso obtener la cantidad de agua fría necesaria cuando el caudal necesario asciende a varias decenas de metros cúbicos por hora. Ya son muchas las empresas instaladas que tienen el problema agudo del abastecimiento correcto y será política sana hacer todo lo necesario para resolverlo en las etapas del estudio.

LA ENERGIA

En el cuadro Nº 5 donde se detalla la fuerza motriz instalada, se puede apreciar que la mitad de esa energía se conseguía en el año 1936 por medio de motores eléctricos funcionando con energía comprada. Otro porcentaje elevado está entre los motores de combustión interna y los eléctricos con energía propia, estando representadas las máquinas y turbinas a vapor por muy pocos HP dentro del total. Las preferencias por la energía eéctrica, y dentro de ésta, por la comprada, son evidentes.

Siendo por lo general un problema adicional algo engorroso, es lógico que el industrial prefiera consumir energía generada por el establecimiento competente del Estado, que generarla por sus propios medios en su fábrica. Es posible que una ubicación retirada de la línea conductora en varios kilómetros suponga una mayor economía en la generación propia de la corriente eléctrica que en el tendido de líneas suplementarias que suelen ser bastantes costosas, pero exceptuando los casos en que el costo de instalación sea elevado, es muy discutible la supuesta economía que se puede efectuar por medio de la instalación de generadores.

Para el industrial que piensa adquirir los terrenos necesarios para la instalación de su planta, el problema consistirá en lograr, dentro de la zona señalada como ventajosa por otros factores, los predios donde la conducción de las líneas electrificadas sea lo más barata posible. Para el industrial pequeño, que arrienda el local donde se procederá a la manufactura, el problema es de otro tipo. Se trata ahora de encontrar una entrada de energía eléctrica que satisfaga su demanda inicial y que aún pueda abastecerle un aumento prudente en los primeros tiempos, de manera que será la cantidad de energía disponible en ese local el factor importante a considerar desde el punto de vista de la fuerza motriz.

Algún industrial podría encontrar que en algunos casos un motor a explosión le satisface sus necesidades, sin necesidad de recurrir a instalaciones eléctricas onerosas. El bombeo de agua, desde una fuente superficial de cualquier tipo, o unidades de fabricación móviles, como mezcladoras, etc., pueden ser movidas con ventajas por motores a explosión y no tienen otro gasto de instalación que el valor de las piezas por sí mismas.

Cuadro Nº 5

FUERZA MOTRIZ INSTALADA

	Máquinas a vapor		Motores a combustión interna		Motores eléctric. corriente comprada		Motores eléctric. corriente propia		Generador eléctrico	
DEPARTAMENTO	Unidad	HP	Unidad	HP	Unidad	HP	Unidad	HP	Unidad	HP
Montevideo	49	8201	137	7651	11904	61711	1261	11717	42	5682
Artigas	—	—	—	—	8	50	—	—	—	—
Canelones	7	306	22	628	188	1089	37	120	1	120
Cerro Largo	—	—	9	644	10	59	5	28	4	405
Colonia	37	3229	36	2697	43	372	411	6988	30	5001
Durazno	4	29	11	523	14	45	6	19	3	625
Flores	1	60	3	22	4	29	—	—	—	—
Florida	2	155	29	725	27	459	20	91	5	333
Lavalleja	1	35	5	474	75	1886	—	—	1	150
Maldonado	17	449	22	730	8	23	32	261	5	632
Paysandú	7	56	8	378	162	708	6	73	8	38
Río Negro	6	2920	7	103	2	14	240	4000	6	2750
Rivera	3	88	25	167	17	45	—	—	—	—
Rocha	1	25	5	40	10	54	—	—	—	—
Salto	12	261	16	309	144	271	1	4	2	116
San José	3	75	10	1266	48	182	10	64	6	122
Soriano	6	45	3	145	52	121	5	35	4	27
Tacuarembó	—	—	8	410	6	20	—	—	—	—
Treinta y Tres	1	20	12	58	8	10	—	—	—	—
La República	157	15954	368	16970	12730	67148	2034	23400	117	16001

Todos los datos fueron tomados del "Censo Industrial de 1936", publicado por la Dirección de Estadística Económica.

No se han computado los datos correspondientes a: Turbinas a vapor, y Ruedas y Turbinas Hidráulicas, cuyo monto total de HP para toda la República era solamente de 5714 y 200 respectivamente.