sinopsis

Dedicada a la producción de piezas y accesorios para la industria automotriz, consta de: tres naves, el cuerpo de bar-control de entrada y el edificio-prensa.

Todos los edificios fueron diseñados y modulados partiendo de un módulo de 5×5 m, previendo la posibilidad de futuras ampliaciones de cada unidad.

Las naves 1, 2 y 3 han sido construidas a base de paraboloides hiperbólicos de 10×10 m; el bar, con paraboloides invertidos de 5×5 m; y el edificio-prensa, a base de estructura metálica, y alejado de los demás, a fin de evitar las molestias que producirían las fuertes vibraciones causadas por la prensa.

Tanto el emplazamiento elegido como la construcción y demás detalles han sido estudiados cuidadosamente, deduciéndose de ello el éxito plástico y el buen tratamiento obtenidos.

corporación Miranda, en Morón - Venezuela

Arq. DIRK BORNHORST C. A. V. C. I. V.,
en colaboración con PEDRO NEUBERGER

132 - 53

motivación del proyecto

La industria automotriz está sometida a una política de integración de partes nacionales progresiva, que hace necesario, cada día más, la creación de industrias de manufacturación de piezas más complejas y de un alto grado de precisión y calidad, para satisfacer la demanda de tan importante ramo industrial.

ventilación

climatología

La actividad de la «Fábrica Miranda» no se limita a la fabricación de partes para vehículos automotores, sino envuelve toda la gama de partes elaboradas por corte de virutas, partes fresadas, vaciadas, afiladas, dentadas, perforadas, etc., que se fabrican a base de productos semiterminados, forjados o fundidos de acero, hierro y de metales no ferrosos y con destino a industrias de distintos ramos, que requieren productos de mayor responsabilidad da fabricación y que son indispensables para la integración de otras actividades más complejas.

Por el elevado peso de la materia prima y de los productos semiterminados, se convertirá la empresa en un comprador importante y estable de los productos de la Siderúrgica Nacional.

consideraciones generales

ubicación

Zona industrial de la Urb. Palma Sola, Morón Edo. Carabobo.

Para la elección de esta ubicación ha prevalecido la estructuración favorable de la región industrial Puerto Cabello-Morón y la cercanía de la Planta de Ensamblaje Volkswagen, uno de los principales clientes de la Planta «Corporación Miranda».

El hecho de encontrarse diversas industrias importantes, como la Petroquímica, la Refinería de la Mobil, la Venepal y otras medianas y pequeñas, dispersadas sobre esta amplia zona de Puerto Cabello-Morón, comunicada por ferrocarril con el puerto y por excelentes carreteras con el interior del país, ha cristali-

sección A-A

zado en la formación de toda una región industrial no saturada, que aún retiene buenas reservas de material humano, excelentes perspectivas y grandes posibilidades de desarrollo. Esta zona dispone de buenas carreteras, y las vías de suministro de materiales son favorables. También se consideró la ventaja de aprovechar en la vecina Urbanización Balneario Palma Sola las facilidades de recreo existentes, asegurando así un favorable ambiente de trabajo.

El terreno, llano, de unos 32.000 m² netos, se encuentra en la importante vía Caracas-Valencia-Morón.

La ubicación privilegiada del conjunto de la nave y anexos dentro de un gran parque con extensas superficies de grama, rodeada por amplias zonas de bosques, garantiza un aire fresco, libre de polvo e impureza, factor este último de suma importancia, tanto para el proceso industrial como también para las condiciones generales de trabajo. Al proyectar el conjunto se dio especial énfasis a la creación de un ambiente de trabajo altamente satisfactorio, que lo distingue de otras construcciones industriales conocidas. No se puede negar la importancia de la impresión psicológica que la arquitectura causa en los trabajadores y empleados. Un ambiente de alto valor estético tiende a crear en el productor un sentido de orgullo y responsabilidad que se refleja en un trabajo de mayor precisión y, por ende, de superior calidad.

climatología

Los estudios climatológicos, realizados antes de la construcción de la vecina Planta de Ensamblaje Volkswagen, y las observaciones que se han podido llevar a cabo desde su terminación, en 1962, demuestran que la zona industrial Palma Sola está libre de efectos nocivos a causa de corrosión.

Por considerarse válida también para la Fábrica Miranda incluimos a continuación la investigación científica del microclima, realizada en 1962 por el Prof. Volkmar Vareschi, de la Escuela de Biología de la Universidad Central de Venezuela, para la vecina Planta de Ensamblaje Volkswagen: «La nave de montaje Volkswagen está situada en un lugar que representa las condiciones climáticas de la costa y que, además, destaca por sus condiciones especiales locales.

La influencia salina en la costa venezolana del norte, en contraste, por ejemplo, con la costa del Perú, llega solamente a una distancia de 2 a 3 km hacia el interior. La causa es la siguiente: las brisas constantes del mar (principalmente alisios noreste) soplan normalmente en las horas más bien calurosas del día. Entonces la superficie plana libre de bosque se calienta de tal modo que los volúmenes de aire que vienen del mar son desviados hacia arriba por las corrientes de aire ascendente. El viento procedente del interior, que sopla especialmente durante la noche, naturalmente no es salino. La denominación «influencia salina» se debe entender biológicamente en el sentido de que, por el contenido de cloruros libre, los halogenófilos quedan en estado de poder competir con los no-halogenófilos.

Este límite se reconoce fácilmente en la vegetación de toda la costa del norte. La corrosión de elementos metálicos a causa de cloruros deja de existir, a la tercera parte de este indicador biológico, según experimentos realizados. La zona peligrosa se encuentra, por consiguiente, entre la costa y un kilómetro al interior.

Si existen colinas pueden presentarse también, más hacia el interior, considerables indicaciones de halógenos y corrosión. Pero este caso no afecta a la nave de montaje Volkswagen, puesto que está situada en la llanura y las masas elevadas de aire sólo chocan varios kilómetros al sur de Morón contra la hilera de colinas.

Entre la nave de montaje Volkswagen y el mar se encuentra, exactamente en dirección de los alisios, una zona selvática. Esta zona verde actúa de filtro excelente contra todas las corrientes de aire más bajas; así que ya cerca del límite del bosque, orientado hacia el mar, los halógenos dejan de existir en las plantas epífitas, que demuestran una sensibilidad particular en este sentido.

Como resumen se puede decir que de los resultados obtenidos de los ensayos biológicos puede llegarse a la siguiente conclusión: la zona donde se halla ubicada la nave de montaje está sometida a la influencia del clima de la costa en general, pero parece imposible un aumento de acción corrosiva a causa del aire salitroso del mar. Hay que recordar que las plantas reaccionan con mucha más sensibilidad que las sustancias inorgánicas respecto a la atmósfera.»

edificios

El conjunto industrial de la Corporación Miranda se compone de los siguientes edificios:

- Nave número 1 Central, aire acondicionado, con oficinas.
- Nave número 2 Lateral O.
- Nave número 3 Lateral E.
- Edificio Refresquería - Control entrada.
- Edificio Prensa.

La construcción de un edificio separado de oficinas conectado con la Nave número 1 por medio de un pasillo cubierto, está prevista para una segunda etapa. Actualmente las oficinas se encuentran en la entreplanta de la Nave número 1.

modulación - ampliación

Todos los edificios se adaptan a un módulo básico de $5,00 \times 5,00$ m, y se ubican en el terreno previendo la posibilidad de una futura ampliación de cada unidad. Las Naves números 1, 2 y 3 están construidas a base de paraboloides hiperbólicos de 10×10 m; la Refresquería, con paraboloides invertidos de 5×5 m. El edificio Prensa se diseñó en hierro y Eternit, estructura resistente a las fuertes vibraciones causadas por la prensa; por el mismo motivo se alejó este pequeño edificio de los demás.

producción

El vasto programa de producción puede demostrarse con los siguientes ejemplos de piezas que pueden ser trabajadas y acabadas en el ramo automotriz:

- tambores de frenos;
- discos de frenos;
- masas de ruedas;
- volantes de motor;
- puntas de ejes;
- brazo de dirección;
- elementos para suspensión delantera;
- quinta rueda para remolques;

- múltiples de admisión y de escape;
- bombas de agua;
- gatos para automóviles;
- crucetas;
- barras de dirección, y
- armazones de asientos para vehículos automotores, etc.

En el ramo industrial está programada la elaboración de:

- elementos y grupos hidráulicos completos;
- embragues mecánicos;
- ejes de acoplamiento;

- bombas industriales para agua, y
- cambios de reducción por engranajes.

Se previó un Departamento especializado en el diseño, elaboración y entretenimiento de herramientas de corte y estampado para prensas y para electrofusión.

A la vez se fabrican dispositivos, patrones y herramientas especiales para tornos, taladradoras, fresadoras, etc.

Debido a su especialización y por la alta calidad de los productos elaborados, esta nueva industria cuenta ya con pedidos de varias plantas productoras de automóviles y de fabricantes de partes automotrices.

secciones

Para la realización de las labores antes enumeradas, la Planta está dividida en cinco secciones de actividades diferentes:

Sección número 1

Ubicada en la Nave número 1: Dedicada al elaborado de piezas por corte de virutas: torneear, fresar, esmerilar, perforar, etc.

Para garantizar las tolerancias mínimas que requiere la fabricación de partes de alta precisión, esta Nave está completamente climatizada y dotada de las siguientes maquinarias:

- a) tornos de alto rendimiento, de revólver y automáticos;
- b) taladros con cabezales simples y múltiples;
- c) fresadoras horizontales y verticales para fresados dentados, rectos e inclinados;

planta general

1. Preparación comidas.—2. Barra.—3. Comedor.—4. Mostrador.—5. Archivo.—6. Colina paraboloidal.

- d) equipos para esmerilar en plano y cilíndrico, con mandos de medición electrónicos y con una tolerancia y exactitud de $\pm 0,002$ mm;
- e) brochado de perfiles acanalados o dentados (brochado interior);
- f) equilibradoras electrodinámicas en combinación con taladradoras automáticas.

Sección número 2

Ubicada en la Nave número 1:
Destinada a la construcción y
producción de herramientas y
dispositivos especiales que
exigen un alto grado tecnoló-
gico.

El equipo y la maquinaria de
este Departamento fueron se-
leccionados con el máximo
cuidado, a fin de permitir la
ejecución de los trabajos com-
plejos que se presentan en
esta actividad.

Además de la maquinaria y
equipos ya mencionados, este
Departamento también está
dotado de otras máquinas
muy especiales, como, por
ejemplo, una taladradora por
coordenadas y de alta preci-
sión que taladra con una exac-
titud de $\pm 0,005$ mm.

Sección número 3

Ubicada en la Nave número 2: Dedicada al tratamiento, temple y protección de superficies.

Para estos procedimientos se dispone de los siguientes equipos:

- equipo de electrodo-inducción de 30 KVA para la pieza de un diámetro de mecanización de 450 mm y un largo máximo de 750 mm;
- equipo de temple por baño de sal;
- hornos para la relajación de herramientas;
- lavadoras automáticas para la limpieza y desengrase de piezas mediante soluciones químicas y tri-cloruro;
- equipos para desengrase, enjuague, fosfatización y pintura.

Sección número 4

Ubicada en la Nave número 2: Destinada a la transformación de metales por prensado, estampado, moldeado y soldadura.

Para realizar estos trabajos se previó la siguiente maquinaria:

- prensas hidráulicas y semiautomáticas hasta de 100 t para el prensado y moldeado de chapas y perfiles;
- prensas excéntricas de 50 a 600 t para el estampado y calibrado de piezas de chapa y perfiles;
- dobladora semiautomática para tubos;
- máquina combinada para soldadura de puntos y de costura para chapas de hasta 2 x 3 mm de espesor;
- soldadoras a protección por gas carbónico y argón y soldadura circular.

Sección número 5

Ubicada en la Nave número 3: Sección de costura y montaje de asientos y tapicería para vehículos automotores.

evolución constructiva

En la construcción de la Planta de Ensamblaje Volkswagen se trató de aprovechar al máximo el área techada por paraboloides, ubicando las paredes al borde o, por necesidad del proceso industrial, algo más de un metro fuera del borde del techo. Las paredes sueltas, carentes de apoyos naturales, como columnas y vigas de arriostramiento del edificio, requerían su propia estructura y, además, un refuerzo lateral para crear estabilidad contra vientos por medio de vigas doble T ancladas en las columnas de los paraboloides. La disposición de huecos en las paredes laterales era relativamente complicada por no tener el beneficio de un voladizo protector y por el hecho de conectarse con la parte más alta del paraboloide. Este borde del paraboloide es elástico y sujeto a movimientos, factor que hacía necesario un anclaje deslizante.

Estudiando la suma de costos de todos estos factores y considerando el bajo precio del metro cuadrado de un paraboloide de 10×10 m, se llegó a la conclusión de que era más económico dejar un generoso voladizo protector de 5,00 m en toda la periferia del edificio y ubicar las paredes y ventanas —en la parte más baja y estructuralmente más favorable— entre las columnas del mismo. Esta solución también facilitaba y hacía más económica cualquier futura ampliación.

Los voladizos así creados forman pasillos cubiertos entre las tres naves, aprovechables también como depósitos temporales. Los espacios techados exteriores en el contorno de las tres naves se están usando como almacenaje de cajas, estacionamientos cubiertos, circulación exterior protegida, etc. La protección solar de cierres y paredes, garantizada por estas zonas voladas, es factor sumamente favorable para el cálculo del aire acondicionado; el techo protector permitió la colocación de 14 unidades compactas standard e independientes fuera de la sala debajo del vuelo, solución muy flexible, económica y favorable para el caso de futuras ampliaciones.

En cualquier espacio cubierto por paraboloides, esta solución con francos voladizos y cerramientos entre columnas es sin duda estéticamente óptima; lo que posiblemente sorprende es el hecho de que también es superior desde el punto de vista económico, en un conjunto de estas dimensiones.

paisajismo

Al ubicar el conjunto de edificios en el terreno se respetaron y conservaron cuidadosamente los árboles principales.

En vez de transportar la tierra sobrante y los escombros con camiones a un lugar alejado, se ahorró este gasto y se acumuló el material en algunos sitios previstos en un estudio de paisajismo formando pirámides que armonizan volumétricamente con las líneas de los paraboloides, conservando el mismo ángulo de inclinación.

Después de realizar varios ensayos para sembrar estas colinas con vegetación en flor de la región, se escogió la piña brava (*Bromelia Karatas*) por el colorido vivo rojo-amarillento de sus hojas, por su fácil mantenimiento y por la facilidad de crear «líneas arquitectónicas» horizontales que realzan la forma de la pirámide. Todo el conjunto se siembra de grama para conservar el carácter de parque.

Las aguas negras se llevan a un campo de riego ubicado al fondo de la parcela para no interferir con una futura ampliación. La humedad entre las zanjales se aprovecha para mantener un pequeño «bosque» de plátanos, elemento enriquecedor del paisajismo del conjunto.

Estudios de Suelos	Merenfeld C. A.
Cálculo estructural	General: Oficina Técnica Johansson & Richter. De paraboloides: Cubiertas Ala de Venezuela, S. A.
Ingeniero residente	Ing. Itale Pizzolante, C. I. V.

Corporation Miranda, à Morón - Venezuela

Architecte Dirk Bornhorst C.A.V. C.I.V., en collaboration avec Pedro Neuberger

Consacrée à la production de pièces et d'accessoires pour l'industrie automotrice, cette corporation se compose de trois halls, du bâtiment de bar-contrôle d'entrée et de l'édifice-presse.

Tous les édifices ont été conçus et réalisés selon un module de 5×5 m. Il a été aussi prévu la possibilité de futurs agrandissements de chaque édifice.

Les halls I, II et III ont été construits à base de paraboloides hyperboliques de 10×10 m; le bar par des paraboloides renversés de 5×5 m, et l'édifice-presse par une ossature métallique, celui-ci ayant été implanté à l'écart des autres bâtiments afin d'éviter les dérangements qui seraient causés par les fortes vibrations de la presse.

Tant l'emplacement choisi que la construction et autres détails ont été soigneusement étudiés, ce qui dénote le succès plastique et le bon traitement obtenus.

Corporation Miranda, at Morón, Venezuela

Arq.: Dirk Bornhorst C.A.V. C.I.A., in collaboration with Pedro Neuberger

This corporation manufacturers parts and accessories for the motor industry. The factory consists of three naves, a building with the bar and entrance control, and the pressing tools building.

All the buildings were designed on a 5×5 m module, and allowance was made for possible extensions.

Naves 1, 2 and 3 have hyperbolic paraboloid roof elements, of 10×10 m; the bar is covered with a 5×5 m inverted paraboloid. The pressing tools building has a metalic structure, and is separated from the other buildings to protect them from the vibrations produced by the pressing operations.

Both the chosen site, the type of construction and other details have been carefully studied, and the overall result is correspondingly successful.

Corporacion Miranda, in Moron - Venezuela

Architekt: Dirk Bornhorst C.A.V. C.I.V., in Zusammenarbeit mit Pedro Neuberger

Der Herstellung von Zubehörteilen für die Autoindustrie gewidmete Komplex besteht aus drei Hallen, einem Baukörper mit einer Gaststätte und Eingangskontrolle und das Presserei-Gebäude.

Alle Gebäude richten sich nach einem 5×5 m Raster um jeder Einheit künftige Erweiterungsmöglichkeiten einzuräumen.

Die Hallen I, II und III bestehen aus hyperbolischen Paraboliden von 10×10 m; die Gaststätte aus umgekehrten Paraboliden von 5×5 m. Das Presserei-Gebäude verfügt über eine Stahlkonstruktion und befindet sich abseits von den anderen Gebäuden, damit das Vibrieren der Pressen nicht stört.

Sowohl die gewählte Stelle als auch die Ausführungsweise und sonstige Einzelheiten wurden sorgfältig geprüft, was plastisch und technisch zu einem beachtlichen Erfolg geführt hat.