



Cátedra Nissan

-PROTHIUS-

LANZA: Un sistema informático de control distribuido para la fabricación de coches personalizados

Fidel Espiérrez Urraca

R-01/2010

(Rec. Mundo Electrónico 1981, nº112, pág. 65-69 / LANZA - FEU-1981)

Departamento de Organización de Empresas

Universidad Politécnica de Cataluña

Publica:

Universitat Politècnica de Catalunya
www.upc.edu



Edita:

Cátedra Nissan
www.nissanchair.com
director@nissanchair.com

lanza

un sistema informático de control distribuido para la fabricación de coches personalizados

Se presenta un sistema informático, denominado LANZA, que sirve para el control de la fabricación de coches en la factoría SEAT de Barcelona. Se pretende ilustrar con un ejemplo real lo que es un proceso de control indirecto con ayuda de ordenadores. El sistema recoge datos del avance de la producción de los coches en el punto donde se originan esos datos y proporciona información adecuada y oportuna, en tiempo real, para que se tomen decisiones que afectan a la gestión de los procesos de fabricación. Además, se programa la producción de las diferentes secciones de la fábrica y se elaboran informes de cumplimentación. Todo ello con el objetivo de que cada coche fabricado pueda responder a un pedido de un cliente.

Fidel Espiérrez

LANZA: A DISTRIBUTED EDP CONTROL SYSTEM FOR BUILDING PERSONALIZED CARS

This paper describes LANZA —an EDP system— which is intended to control the SEAT car building factory in Barcelona, illustrating with a real example an indirect control system using computers.

The system gathers data concerning the car output at the point in which data arise and provides suitable information in real-time for the management of the production processes. It also allows to program the output from the different sections in the factory, in order to fulfil the customer's particular requirements for any specific car, despite the model.

INTRODUCCION

El LANZA es un sistema para la programación, seguimiento y control de producción de coches a nivel individualizado que opera en SEAT (centro productivo de Barcelona).

Se trata de un sistema integrado dentro de otros y con una gran implicación, sobre todo, con los del área comercial (figura 1). Forma parte de la nueva política comercial de SEAT centrada en la atención al cliente; en este caso, para servirle el coche que solicita y en el menor plazo posible. Supone un cambio sustancial en la fabricación y la venta.

Se ha diseñado para que sea capaz de soportar todas las peculiaridades de una fábrica de automóviles: amplia gama de productos finales, respuesta productiva ágil, flexibilidad en el gobierno de los procesos automáticos de gestión, etc...

OBJETIVOS

1) Adecuación de la producción a las exigencias de mercado:

- Cada coche fabricado responde a un pedido individualizado y con destino concreto.
 - Un pedido introducido en el sistema se fabricará, en situación normal, en un plazo medio de diez días.
- 2) Mejora de la calidad del producto:
- Se proporciona al operario la información adecuada de las partes a montar en cada coche.
 - Se coordina el montaje de los conjuntos principales.

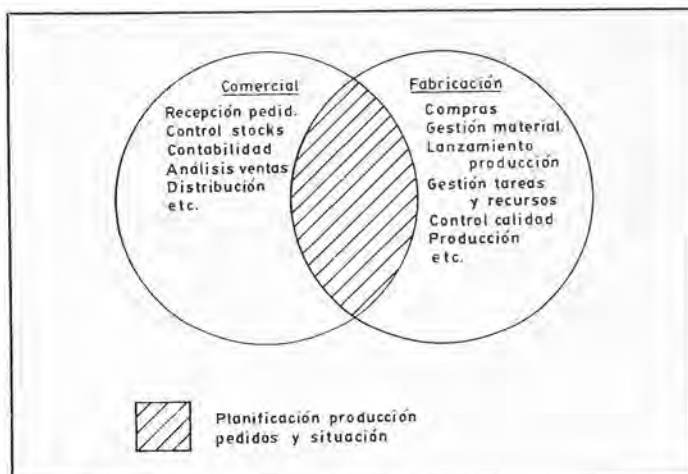


Figura 1. Interface fabricación/comercial.

- 3) Reducción de los costes de fabricación:
- Equilibrado de la producción según reglas de secuenciación en las líneas de montaje.
 - Se programa la producción con un horizonte de diez días para asegurar la disponibilidad de los materiales.
- 4) Mejora en la gobernabilidad de la fábrica proporcionando a la dirección información adecuada, sobre todo en tiempo real.

DESCRIPCION GENERAL DEL PROCESO DE FABRICACION

Los coches a fabricar responden a los pedidos que llegan de la red comercial, ya sea para atender a un cliente o para cumplimentar unas previsiones de existencias.

El LANZA gestiona estos pedidos y gobierna las tres principales áreas de producción (taller de chapistería, taller de pintura y taller de montaje-revisión final) en las que se van realizando los diferentes procesos:

- a) **Ensamblaje de la carrocería:** un coche nace para el sistema en el «mascarón», punto en el que máquinas-robot ensamblan las diferentes partes que componen la carrocería. Después sigue una línea en la que se acaban de hacer todas las operaciones de soldadura.
- b) **Pintado:** después de unos tratamientos previos se realiza, en cabinas automáticas, el pintado de las carrocerías a las que se aplican después procesos de protección.
- c) **Montaje:** en cadenas continuas de montaje se van incorporando a la carrocería los diferentes elementos que compondrán el coche de acuerdo con las especificaciones del pedido. Estos elementos están almacenados a pie de línea o son transportados, por líneas auxiliares sincronizadas, hasta el mismo punto de montaje (p.e.: motor, suspensión, ruedas, cristales,...).
- d) **Revisión final y entrega a comercial** (departamento de expediciones): se realizan una serie de comprobaciones de comportamiento mecánico, eléctrico y de acabado, con la finalidad de depurar la calidad del coche antes de ser entregado a comercial para su distribución a la red.

Para controlar estos procesos, el LANZA realiza las siguientes funciones:

- 1) Gestión de los ficheros que contienen los pedidos de

división comercial y la situación de producción de las órdenes de fabricación derivadas de aquellos pedidos.

- 2) Programación de la producción a nivel diario y con un horizonte de diez días.
- 3) Recogida de información en tiempo real, a nivel coche individual, que mantiene en los diferentes archivos el avance de la producción (desde el ensamblaje de la carrocería hasta la entrega del coche a comercial).
- 4) Gestión automatizada, en tiempo real, de los procesos más importantes:
 - Asignación de color a cada carrocería.
 - Distribución de las carrocerías ya pintadas en un «pulmón» previo al lanzamiento a las líneas de montaje.
 - «Lanzamiento» de las carrocerías pintadas a las líneas de montaje después de asociarles órdenes de fabricación.
- 5) Edición de una orden de montaje, en el momento de lanzamiento, que guíe las operaciones en línea de montaje. Divulgación de esta información a los grupos de elaboración que deben suministrar subconjuntos a las líneas.
- 6) Edición, en el momento de la entrega del coche a comercial, de una hoja de entrega y notificación de los datos del coche al ordenador que realiza los procesos de expedición.
- 7) Respuesta a consultas en tiempo real sobre el estado y situación física de una determinada carrocería, datos de producción por áreas, previsión de cumplimentación del pedido de un cliente, etc...
- 8) Elaboración de informes por lotes (batch) (proceso diferido): cumplimiento de programas y estadísticas de producción.

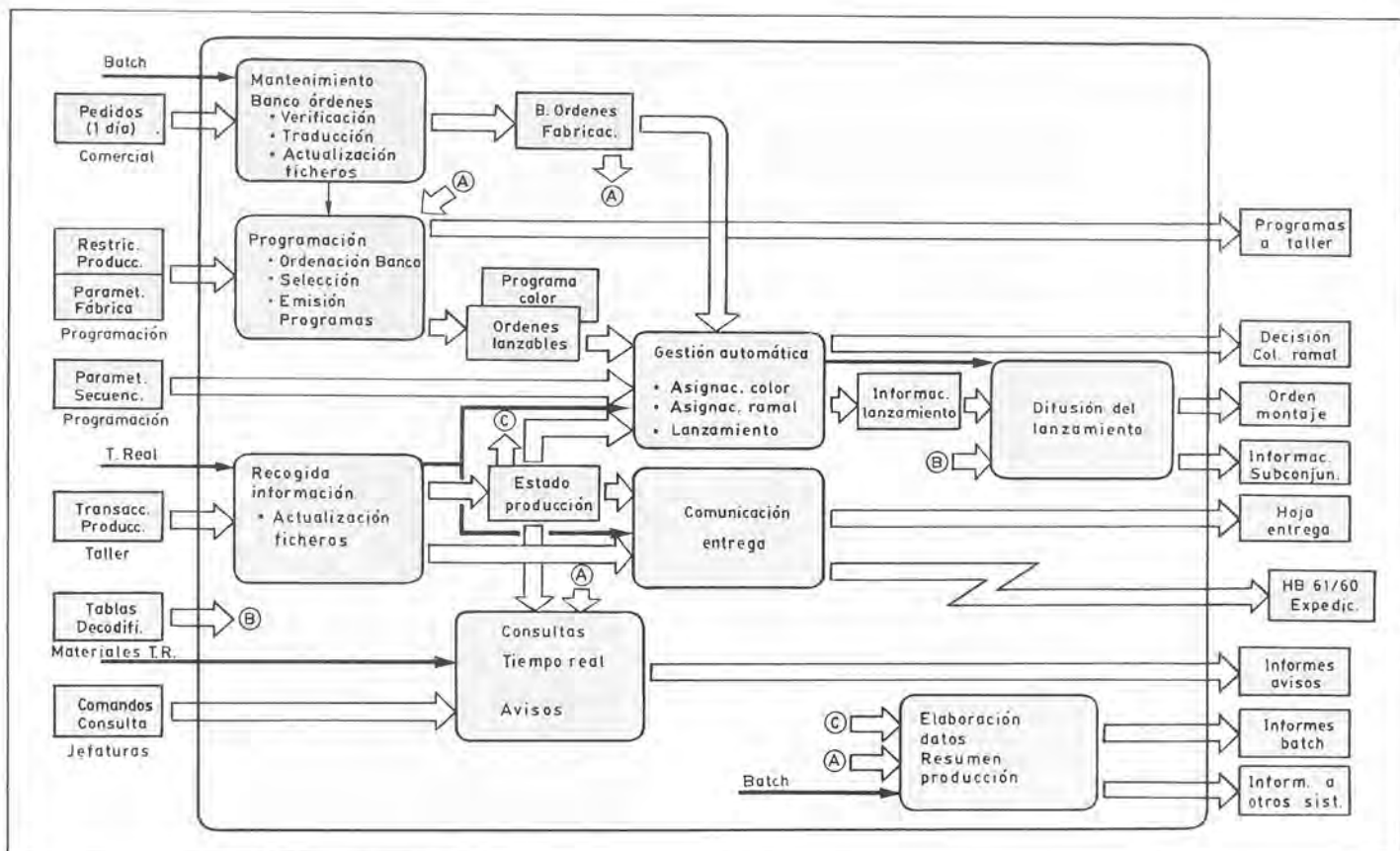


Figura 2. Sistema LANZA. Esquema general de funcionamiento.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PROCESOS DE CONTROL

Las funciones anteriores se realizan en dos tipos de procesos:

- a) Procesos por lotes (ejecutados por la noche)
- b) Procesos en «tiempo real» (simultáneamente a la producción) tal como se esquematiza en la figura 2.

Descripción de los procesos por lotes (batch)

Mantenimiento del banco de órdenes

Cada día llegan al sistema LANZA una cantidad de pedidos individualizados correspondientes a un día de producción. Proceden de un banco de pedidos, alimentado por el departamento comercial, donde se guardan normalmente todos los de un mes. Antes de pasar a LANZA, se verifica que cumplen las reglas del MIX de producción (p.e.: no más de una cantidad determinada pueden llevar pintura metalizada o un determinado tipo de motorización).

Llegan expresados en un lenguaje propio del área comercial (tipo de coche, color y opciones) y el primer paso consiste en su traducción a un lenguaje mucho más extenso y propio del área industrial. Otro subsistema suministra las tablas de traducción entre ambas codificaciones. Un pedido admitido y traducido se transforma ya en una orden de fabricación. El sistema mantiene un banco de órdenes de fabricación equivalente a unos 10 días de producción para que se puedan absorber las pequeñas incidencias que surjan en los procesos de fabricación y, al mismo tiempo, se puedan elaborar programas de producción con antelación.

Programación

En base a la situación del banco de órdenes de fabricación y al estado real de la producción, conocido por los archivos que se mantienen en tiempo real, se hace una clasificación de todas las órdenes pendientes de fabricar con objeto de asignarles un día. Una vez hecho esto: se elaboran programas de producción para los diferentes talleres y secciones de elaboración, las tablas de datos necesarios para la posterior toma de decisiones y un subconjunto del banco de órdenes que contendrá las órdenes elegidas para ser fabricadas al día siguiente.

En este proceso intervienen los parámetros de producción y posibles restricciones temporales.

Elaboración de datos resumen de la producción

Partiendo de los datos contenidos en los archivos de seguimiento de la producción se elaboran varios tipos de informes y estadísticas, al tiempo que se genera información para otros sistemas: contabilidad, gestión de materiales, gestión de coches del área comercial, etc... Esta interface entre sistemas se hace utilizando archivos en soporte magnético.

Descripción de los procesos en tiempo real

Recogida de información

Un conjunto de estaciones de control situadas en los puntos claves del proceso de fabricación van registrando paso a paso y en el tiempo en que ocurren aquellos «acontecimientos productivos» que afectan a cada coche. De este modo se van actualizando los archivos de segui-

miento de la producción. La información es comunicada por un terminalista que tiene posibilidad de realizar distintas transacciones (altas, modificaciones, consultas...).

Gestión automatizada

En los puntos en que se necesita una toma de decisión, el sistema dialoga con el terminalista para indicarle la acción a realizar; este diálogo puede ser recurrente y siempre le queda la posibilidad al terminalista de imponer su alternativa o aceptar la que le indica el sistema. Este proceso se realiza en tres puntos:

- 1) **Asignación de color:** se indica el color del que debe pintarse la carrocería teniendo en cuenta los programas y los saldos actualizados de los mismos; al mismo tiempo, se respetan las posibilidades del taller de pintado y se procuran minimizar los cambios de color.
- 2) **Asignación de ramal** en el «pulmón» de carrocerías pintadas previo a las líneas de montaje final. Se tienen en cuenta las reglas de secuenciación para montaje final, el contenido del citado «pulmón», la programación y las políticas de distribución en ramales. Esta asignación es necesaria por condicionar la operación de «lanzamiento».
- 3) **Asignación de una orden de fabricación** a una carrocería ya pintada contenida en el pulmón, con lo cual se fijan todas las características, incluso el destino, que debe tener el coche a fabricar. A esta operación se le llama *lanzamiento* y constituye la parte esencial del sistema LANZA. Para realizarlo se tiene en cuenta: lanzar las órdenes según prioridades, verificar las disponibilidades de material y secuenciar las órdenes de modo que se equilibren las cargas de trabajo en las líneas.

Difusión del lanzamiento

Una vez asignada una orden a una carrocería, se imprime una hoja en la que figuran las especificaciones de montaje; la información aparece en un lenguaje decodificado inteligible por los operarios. Esta orden de montaje acompañará al coche desde el lanzamiento hasta la entrega a comercial. Simultáneamente se comunican, utilizando impresoras ubicadas «in situ», a los principales grupos de elaboración (motores, suspensiones, ruedas, cristales, etc.) los conjuntos finales que deben enviar a las líneas de montaje.

Consultas en tiempo real

A petición de un usuario debidamente autorizado, el sistema elabora en tiempo real informes o estadísticas de situación o evolución. Para formularlas, se utiliza un lenguaje que permite una amplia variedad de consultas pudiendo acotarse el tipo de consulta, área de producción, característica del coche o la orden, fechas, etc...

Con independencia de estas consultas programadas, el sistema emite avisos a las jefaturas correspondientes de las anomalías detectadas en algunos procesos; p.e.: se emite un aviso por una pantalla situada en la jefatura del taller de pintado si se pinta un coche de un color no programado. También existe la posibilidad de modificar en tiempo real las tablas que gobiernan la gestión automatizada.

Comunicación de la entrega

En el momento en que se procesa una entrega de un coche, en el terminal situado a la salida de fábrica se imprime una *hoja de entrega* que contiene los datos descriptivos del vehículo en lenguaje comercial, así como su destino. Este proceso se realiza al pie de línea, siendo el contenido y

formato del impreso distinto según se trate de un coche destinado al mercado nacional o a exportación. Simultáneamente, se envían los datos del coche procesado al ordenador que controla los procesos de expedición (un HB 61/60) para que, en tiempo real también, realice sus operaciones de control.

CONFIGURACION HARDWARE

El sistema ha sido diseñado para trabajar en un sistema dual con dos ordenadores PDP 11/70 de Digital Equipment Corporation utilizando para la entrada/salida de información una red de terminales industriales conectados a través de un bus serie de alta velocidad (DEC DATAWAY)

La configuración consta de (figura 3):

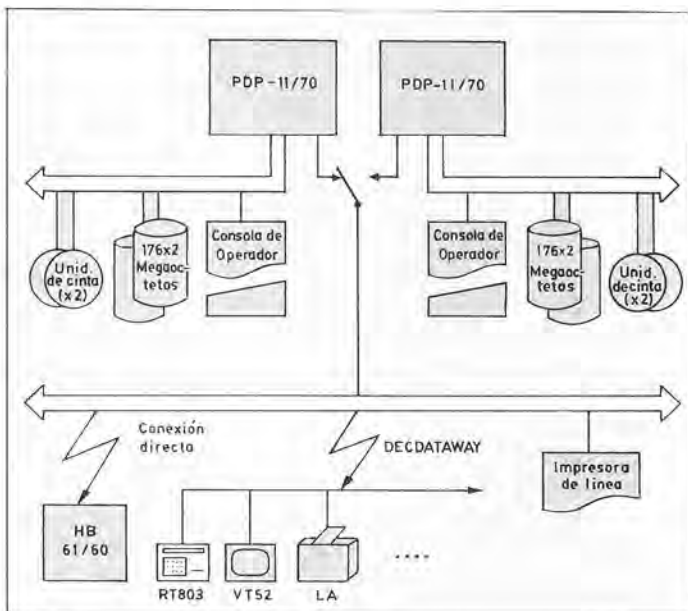


Figura 3. Configuración del equipo físico.

Equipo central

- 2 ordenadores PDP 11/70 (512 kW)
- 4 cintas TE16 (800 o 1.600 bpi)
- 4 discos RP06 (176 MB)
- 2 discos RS04 (1 MB) (cabezas fijas)
- 1 impresora LP11 (300 lpm)
- 1 interface serie asincrono DL11E (para conexión con HB)

Equipo periférico

- 58 terminales RT803 (teclado numérico y lector de «bad-ge»)
- 37 pantallas VT52
- 15 impresoras con teclado LA36 (30 cps)
- 19 impresoras sin teclado LA35 (30 cps)
- 6 impresoras LA180 (180 cps)

Algunos de estos periféricos son elementos de repuesto de los que se utilizan en línea operativa.

RED DE PUNTOS DE CONTROL

Un sistema de las características descritas requiere disponer de información instantánea y precisa en forma centralizada con objeto de facilitar la toma automática de decisiones o proporcionar los datos requeridos por la persona que deba tomarlas.

Para recopilar esta información se dispone de una red de terminales de tres tipos:

- 1) *Terminales industriales de recogida de datos (RT803)*, cuya función básica es registrar el paso de cada carrocería/coche por los puntos de control, recogiendo en cada uno los datos fundamentales: tipo de carrocería, números de bastidor y motor, color confirmado, etc.
- 2) *Pantallas con teclado (VT52)* que sirven para recoger y presentar datos en los puntos de control más importantes y para atender a consultas.
- 3) *Impresoras con o sin teclado (LA35, LA36, LA180)* que sirven para imprimir los documentos de difusión del

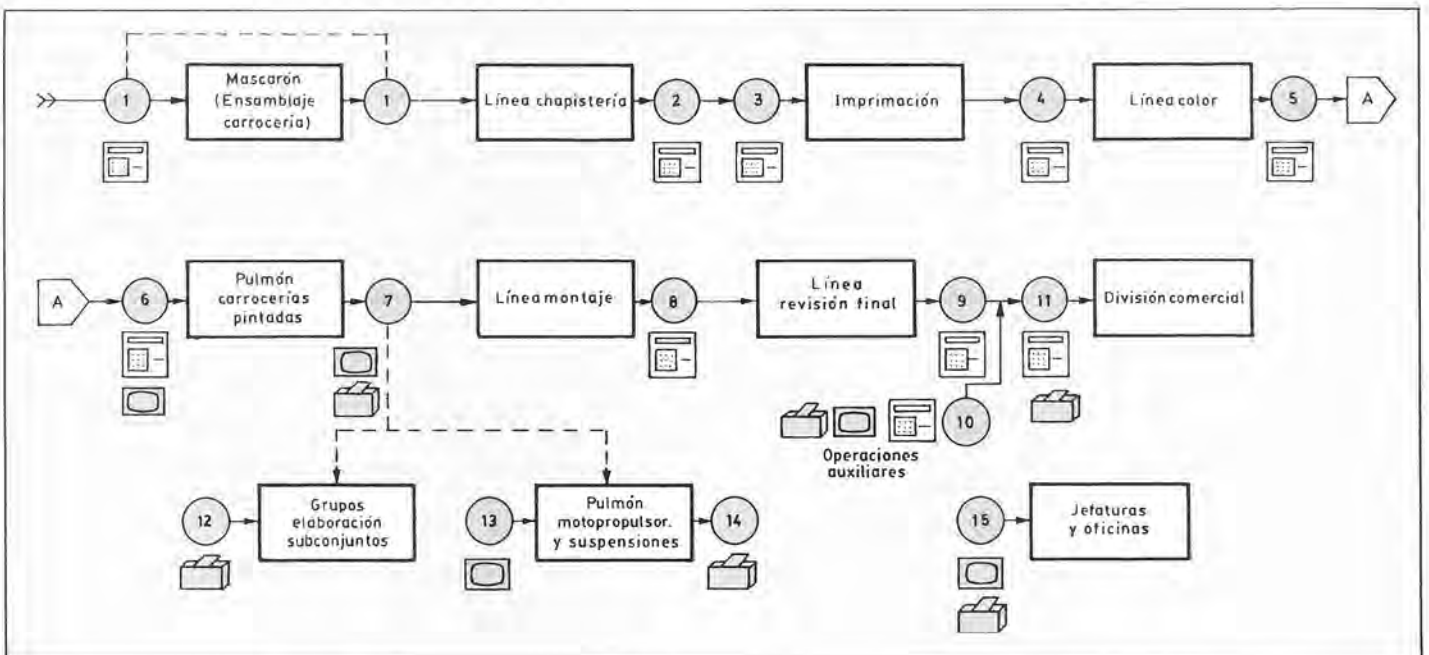


Figura 4. Red de puntos de control.

lanzamiento o entrega y para, optativamente, dar salida impresa a las consultas presentadas por pantalla.

En la figura 4 se presenta un esquema de distribución de estos terminales.

CONCLUSION

El sistema LANZA es un ejemplo de *control indirecto de procesos* que utiliza una red de terminales que envían y reciben información en el momento en que ésta se produce.

Este tipo de sistemas está mucho más cerca del usuario que tiene la sensación de ser un sujeto activo e integrado en los procesos, a diferencia de los sistemas clásicos vistos, a veces, como algo lejano y de dudosa utilidad ●



Fidel Espiérrez Urraca, Licenciado en Ciencias Químicas trabaja en Informática desde hace ocho años, habiendo desarrollado siempre su actividad en la empresa SEAT. Su más importante trabajo ha sido la participación en el diseño, desarrollo e implantación del Sistema LANZA, primero como analista de sistemas y después como jefe del equipo de Análisis y Programación. Actualmente es el jefe de Informática de Producción en la misma empresa.

Agenda 1982 del Electrónico

mundo electrónico
de Boreau Editores

Formato: 9×16 cms. (bolsillo)



150 páginas de las que 64 están dedicadas a direcciones, teléfonos, y otros muchos datos relativos a empresas y productos electrónicos

Pídala a reembolso

Precio 420 ptas.

¿TIENE VD. PROBLEMAS DE ESPACIO EN SU CIRCUITO?



Utilice Condensadores Cerámicos Multicapa AVX

Características:

- Cerámica CGO-X7R-Z5U
- Tolerancias desde $\pm 1\%$ a $-20 + 80\%$
- Capacidades desde 1pf a 8,2mf
- Amplio Stock
- Entrega inmediata

Para más amplia información, llame o escriba a:

ITT distribución

Una división de Standard Eléctrica.
Miguel Angel 16
MADRID-16 - Telex 27.707
Nuestro servicio de asistencia técnica le atenderá gustosamente.

**Tel. (91)
419 09 57**

Indique 48

ITT

distribución

Gama completa de componentes para la industria