



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

## FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

## CONTACT

Please contact [publications@unido.org](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)



18479

Distr. LIMITADA  
ID/WG.508/2(SPEC.)  
15 de octubre de 1990  
ORIGINAL: ESPAÑOL

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

Reunión regional de un grupo de expertos para  
América Latina sobre la industria de bienes  
de capital, con especial referencia a las  
máquinas herramientas

957  
7000

Santiago de Chile, 8 a 11 de abril de 1991

LA INDUSTRIA DE MAQUINAS-HERRAMIENTA Y LA  
DIFUSION DE CONTROL NUMERICO EN EL PERU Y BOLIVIA\*

Preparado por

Jorge González Roda\*\*  
Consultor de la ONUDI

---

\* Las opiniones expresadas en el presente documento son las del autor, y no reflejan necesariamente el punto de vista de la Secretaría de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI). La mención de nombres de empresas o de productos comerciales no significa en absoluto que la ONUDI los recomiende.

\*\* Ingeniero Industrial, Casilla 732, Cochabamba, Bolivia

V.90-88464

INDICE

<u>Capitulo</u>	<u>Página</u>
A. LAS MAQUINAS-HERRAMIENTA EN BOLIVIA	3
1. Situación Económica Global y Evolución del Sector Industrial.....	3
2. La Industria Metalmeccánica.....	8
3. Evaluación del Sector de las Máquinas-Herramienta.....	11
4. Estimación del Mercado Potencial para Máquinas-Herramienta en el País.....	13
5. Difusión de la Automatización Flexible.....	14
B. LAS MAQUINAS-HERRAMIENTA EN EL PERU	16
1. Situación Económica Global y Evolución del Sector Industrial.....	16
2. La Industria Metalmeccánica.....	20
3. El Uso de Máquinas-Herramienta.....	22
4. La Fabricación de Máquinas-Herramienta.....	25
5. La Automatización Flexible.....	31
6. Mercado Potencial para Máquinas Convencionales y de CN.....	32
<u>Cuadros</u>	
3-1 Clasificación de las Máquinas-Herramienta.....	24
3-2 Uso de los Distintos Tipos de Máquinas-Herramienta - Total de los Años 1987 y 1988.....	27
3-3 Productos Fabricados y Grado de Integración.....	28
3-4 Producción Registrada por Empresa 1985-1988.....	29
<u>Anexos</u>	
1. Formulario y Ejemplo del Inventario de Máquinas-Herramienta Realizado en la Ciudad de La Paz, Bolivia.....	35
2. Lista de Empresas de Máquinas-Herramienta del Perú - Productoras, Importadoras, con Automatización Flexible.....	41

## A. LAS MAQUINAS-HERRAMIENTA EN BOLIVIA

### 1.- SITUACION ECONOMICA GLOBAL Y EVOLUCION DEL SECTOR INDUSTRIAL

La economía boliviana ha sufrido durante la década de los 80 un considerable retraso, al igual que la mayoría de los países de la región, llegando a caer un 26,6% el Producto Bruto per cápita; hecho en el que han concurrido diversos factores, el principal, la crisis del endeudamiento que se desata en 1982 y que significó el corte de los flujos de fondos hacia la región, que se convirtió en una exportadora neta de capitales en una proporción del orden del 5% del PBI. En el caso boliviano el principio de la década estuvo marcado por un gobierno militar ligado al narcotráfico que inició el descenso del PBI. La sequía de 1982-83 afectó seriamente la producción agrícola, con una reducción superior al 25%, a lo que se sumó la caída del precio del estaño. Estos factores llevaron a un proceso hiperinflacionario entre 1984 y 1985, llegando a superarse el 10.000% anualizado.

Los principales indicadores económicos son:

	1984	1985	1986	1987	1988	1989	Variac. 1981-89	Acum.
<b>Indices (1980=100)</b>								
PIB a precios mercado	90.0	89.8	87.2	89.0	91.5	93.7	-6.3	
PIB per capita	80.8	78.5	74.2	73.7	73.7	73.4	-26.6	
Valor corr.de Export. bienes y serv.(% var.)	-4.7	-12.0	-7.4	-10.5	12.5	---		
Valor corr.de Import. bienes y serv.(% var.)	-10.1	6.6	18.9	10.0	-25.9	---		
Relac. precios interc.	7.9	-7.8	-8.6	-2.7	-7.9	-6.7	-9.6	
Invers.bruta fija/PIB	10.4	9.5	9.5	9.7	9.7	---		
Precios al consumidor(%)	2176	8170	66	11	22	16		
<b>Sector externo (millones de dólares)</b>								
Exportaciones	724	623	546	519	542	635		
Importaciones	412	463	597	646	485	540		
Saldo cta.corriente	-241	-342	-466	-597	-299	---		
Deuda ext.bruta dezem.	3208	3294	3536	4162	3993	4100		

-----  
Fuente: CEPAL, Banco Central de Bolivia.

Después del severo proceso inflacionario, el gobierno que se inició en 1985 implantó un nuevo modelo económico basado en políticas de mercado abierto y medidas de estabilización monetaria que fueron exitosas en reducir drásticamente la inflación. Estas nuevas políticas eran básicamente:

- Drástica reducción del déficit fiscal, causa principal de la emisión monetaria inorgánica, reduciendo el personal del Estado, principalmente

de COMIBOL (el principal complejo minero), eliminando subsidios, y reduciendo gastos del gobierno, en especial inversiones.

- Los aranceles aduaneros fueron reducidos a una tasa uniforme del 20% para todo el universo arancelario, acompañado de una liberalización de las importaciones, sin exclusiones o barreras para-arancelarias.

- Libertad cambiaria, buscando un cambio real; sin restricciones a las operaciones en moneda extranjera. Tasas de interés fijadas por el mercado. Aplicación de la "cláusula dólar" a los préstamos.

- Ausencia de controles de precios. Eliminación de las políticas de protección a la industria nacional. Derogación de la estabilidad laboral y de las negociaciones salariales colectivas.

Estas medidas fueron exitosas en cortar el proceso inflacionario de manera rápida, aunque tuvieron un fuerte contenido recesivo. De hecho, en los dos primeros años el PIB continuó decreciendo, (-0,1 y -2,9%); el impacto fue particularmente severo en la minería, cierre de muchas minas del Estado, y en la industria, que no tenía condiciones para soportar el flujo de importaciones.

Como resultado de las políticas de ajuste las exportaciones pasaron entre 1984 y 1986 de 724 a 500 millones de dólares, mientras las importaciones lo hicieron de 412 a 570 millones, lo que junto con la reducción del flujo de capitales hizo que la balanza de pagos pasara de +116 millones de dólares a -240 millones. Esta situación hizo muy difícil pasar a la fase de reactivación económica, manteniéndose el alto nivel de desempleo abierto y de actividad comercial informal, que se ha convertido en la principal actividad de sobrevivencia para miles de desplazados del sector productivo. El crecimiento económico, aunque modesto, conseguido en los últimos dos años ha permitido una recuperación de ciertos sectores y una paulatina normalización del proceso económico, cuya principal característica sigue siendo la precariedad de la estabilidad conseguida.

La política aplicada modificó el carácter de la economía, llevándola a un grado mayor de realismo, y devolviendo con la estabilidad monetaria un funcionamiento más fluido. Algunas variables económicas tomaron valores que introdujeron distorsiones, entre ellas las tasas de interés, que se encuentran sobre el 24% anual en dólares, desalentando la inversión productiva, expandiéndose por el contrario el sector comercio y algunas pocas actividades industriales como la producción de cervezas y bebidas. Adicionalmente, por la presencia de dólares con origen en la cocaína y la permeabilidad de las fronteras se ha desarrollado un mercado de productos de contrabando de los países vecinos que ha distorsionado la producción y el comercio, en especial ciertos rubros de la industria alimenticia.

#### EVOLUCION DE LA INDUSTRIA

La evolución del sector industrial durante este período ha sido negativa, siguiendo el patrón de la mayoría de los países de la región, con algunas

desventajas adicionales surgidas de la situación y de las políticas aplicadas.

La industria manufacturera ha tenido siempre una baja incidencia en la composición del Producto, reflejando el poco grado de industrialización alcanzado por el país; siendo el ritmo de su crecimiento relativamente lento hasta 1980, a partir de esa fecha su incidencia en el PBI ha disminuído; considerando a la vez la disminución del propio Producto, la caída de la producción manufacturera entre 1980 y 1985 ha sido del 40 %; recuperándose lentamente desde entonces; sin embargo, la producción industrial de 1988 llega apenas al 67,5% de la alcanzada en 1980, situándose a niveles similares a los de comienzo de la década de 1970.

Evolución del PIB Total y PIB Manufacturero  
(Millones de \$us de 1980)

Año	PIB Total	PIB Manufacturero	%
1970	3.945	536	13,6
1975	5.257	744	14,1
1980	5.983	899	15,0
1982	5.879	727	12,4
1985	5.476	541	9,9
1986	5.298	552	10,4
1987	5.404	571	10,6
1988	5.564	607	10,9

-----  
Fuente - Banco Central de Bolivia. I.N.E.

La evolución de la economía boliviana ha ido en detrimento del sector manufacturero en su conjunto, tendencia que se ha mantenido a pesar de las declaraciones en contrario y de planes de reactivación que no han podido llevarse a cabo por las restricciones financieras externas y el bajo nivel de inversión nacional y externa. Hacia 1980 la industria era el segundo sector en orden de importancia, después de la agricultura, en 1984 bajó al tercer lugar después de la agricultura y la administración pública, y en 1985 desciende al cuarto lugar después del comercio, situación que persiste hasta la actualidad.

Esta caída ha afectado la gran mayoría de los rubros industriales, con una reducción del empleo fabril estimada en 50%, transformando a los servicios en la principal fuente de empleo, en especial en el comercio informal. Sin embargo, el desempeño no ha sido uniforme, siendo el comportamiento de algunos rubros significativos el siguiente:

Indice de Volúmen por Sectores Industriales  
Según C.I.I.U - (Año Base 1978 = 100)

Promedios anuales		1984	1985	1986	1987	1988
CIIU	Subsectores Industriales					
	INDICE GENERAL	66,2	59,3	62,5	64,0	66,8
3116	Productos de Molinería	91,0	87,5	78,0	69,3	70,5
3133	Bebidas Malteadas y Maltas	60,8	52,2	87,1	102,1	99,7
3211	Hilados, Tejidos y Acabados Textiles	73,7	57,9	58,2	58,8	54,2
3240	Fabricación de Calzados	40,3	31,0	34,2	21,2	22,9
3311	Aserraderos, Talleres de Cepillado y Otros	58,9	28,6	33,6	46,0	37,4
3420	Imprentas, Editoriales e Industrias Conexas	63,9	52,5	42,5	54,1	55,9
3511	Fab. de Sustan. Químicas, Ind. Bas. Excepto Abonos	32,1	25,4	34,3	38,3	45,5
3620	Fabricación de Vidrio y Productos y Vidrio	97,1	80,4	61,5	81,3	84,5
3692	Fabricación de Cemento, Cal y Yeso	92,5	92,2	101,6	141,2	164,6
3720	Industrias Básicas Metales no Ferrosos	93,8	75,9	45,8	16,7	31,5
3811	Fabric. Herr. Manuales y Art. Grales. Ferrosos	59,7	5,9	56,4	20,6	53,8
3819	Fabricación de Productos Metálicos n.e.p.	26,4	18,3	26,8	25,5	34,6

-----  
Fuente: Instituto Nacional de Estadística  
Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

Este cuadro permite apreciar lo afirmado, pues se observa una declinación general entre 1978 (año base) y 1984, fruto de la crisis; a partir de ese año se observa que los rubros industriales sujetos a competencia externa y al contrabando son los más afectados (textiles, calzados, sustancias químicas); los que por alguna razón particular no lo están se han defendido (molinería, vidrio), otros han crecido siguiendo el patrón de consumo descripto, (bebidas, construcción).

Además de las razones externas que afectaron al conjunto de la industria latinoamericana en los años 80, las políticas aplicadas para estabilizar la economía boliviana fueron particularmente severas con el sector manufacturero, implantándose una serie de medidas que pusieron a la industria en condiciones muy poco competitivas con respecto a la producción importada, o peor aún, a la producción introducida ilegalmente al país. Entre estas políticas merecen destacarse las impositiva, crediticia y cambiaria.

La industria nacional tiene una carga impositiva global que puede estimarse en el 20% (sin incluir el IVA), mientras que los productos importados, especialmente los provenientes de los países limítrofes, se benefician del reintegro del total de los impuestos internos, además de otros incentivos a la exportación de bienes de capital. Adicionalmente, ante la dificultad de lograr la aplicación completa y justa de una tributación sobre los beneficios, se ha instaurado un impuesto a los activos fijos del 10%, único en su género, que discrimina en contra de los sectores productivos.

La falta de una estrategia de desarrollo industrial se manifiesta también en las políticas tarifarias implantadas, pues se ha buscado únicamente resolver los problemas fiscales y presupuestales, por lo que las tarifas de los servicios son desproporcionadas con respecto a los otros países de la región, entre ellas las tarifas de energía eléctrica y agua. Otro tanto sucede con las tarifas ferroviarias, que no obedecen a criterios racionales de fomento al desarrollo productivo y no son competitivas con el transporte automotriz.

El otro problema realmente serio es la falta de créditos en condiciones razonables; la liberación de las tasas de interés, conjuntamente con una política monetaria altamente restrictiva, trajo como consecuencia que éstas alcanzaran valores excesivamente altos, muy por encima de los internacionales; el sector industrial ha estado pagando tasas de interés superiores a la LIBOR en 6 puntos. Las tasas pagadas por la industria en el año 1987 fueron, como promedio, del 26% en dólares para las pequeñas empresas (hasta 29 personas ocupadas) y del 14,4% para el resto del sector.

Las altas tasas de interés afectaron especialmente al sector industrial, al encarecer en demasía las inversiones productivas, por lo que para muchas empresas resultaron prohibitivas por lo que se vieron obligadas a reducir tanto sus inversiones orientadas a ampliación o modernización, como su producción por falta de capital de trabajo. Uno de los sectores más afectados fue el metalmeccánico, por el carácter y volumen de las inversiones requeridas, es así que el sector metalmeccánico sólo requirió el 5,8% del total de créditos otorgados a la industria manufacturera; en 1988 esta situación ha empeorado, pues le correspondió sólo el 3,4% de ese total. Lo más grave de esta situación es que el 70% se orientó a financiar capital de trabajo, el 28% a la refinanciación de pasivos y sólo el 2% a inversiones.

Por último, a estos factores se suma el retraso cambiario; la fijación de la tasa de cambio a través del Banco Central ha tenido como consecuencia una tendencia a sobrevaluar la moneda nacional. Si se parte de los valores correspondientes al mes de septiembre de 1985 con valor 100 del Índice de Precios al Consumidor y de la paridad del dólar, se tiene que a diciembre de 1989, los precios al consumidor subieron al valor 305 mientras que la cotización del valor del dólar alcanzó sólo 273.

Todo esto hizo que la industria nacional se encontrara en posición sumamente desventajosa para competir con la avalancha de productos importados, que comenzó a producirse hacia fines de 1985.



## 2.- LA INDUSTRIA METALMECANICA

La industria metalmeccánica boliviana tuvo su origen como apoyo para la industria minera y los ferrocarriles, su mayor potencial estuvo ligado con las maestranzas de las empresas estatales COMIBOL y ENFE. Con el tiempo ésta industria se diversificó y expandió a otras regiones del país.

La producción se ha ido especializando entre las tres ciudades principales, correspondiendo a La Paz (y Oruro) las actividades de fundición y mecanizado pesado, debido a la presencia de las maestranzas del Estado. En Santa Cruz la producción se ha orientado al mecanizado liviano, repuestos y maquinaria agrícola; instalándose allí fundiciones y la primera planta de forja en el país. En Cochabamba se realizan operaciones de fabricación de muebles metálicos, calderería, soldadura, con poca incidencia de procesos de mecanizado y fundición.

A pesar de la crisis descrita, la industria metalmeccánica ha logrado una mejor base de sustentación por su diversificación y mejora de calidad. Así en cuanto a fundición se cuenta con control computarizado de enfriamiento; además, se ha duplicado la capacidad y se han incorporado modernos equipos de fundición eléctrica. En 1989 debía iniciar operaciones la primera planta de forja del país. Algunas empresas pueden realizar tratamientos térmicos con buen nivel de calidad, así como tratamientos superficiales. En cuanto a herramental se han logrado avances, aunque aún no se consigue un nivel de calidad consistente. Los problemas de organización subsisten, afectando seriamente la productividad y la calidad, no pudiendo operar a un nivel de costos realmente competitivo con el exterior.

No existe información estadística completa que permita un análisis en profundidad del sector, contando con una encuesta efectuada por el Servicio de Información Industrial Privado, (SIIP), en 1987, cubriendo únicamente el sector industrial privado. En el cuadro se muestran el número de empresas y el empleo por estratos de ocupación, por grupo CIIU:

● Industria Metalmeccánica										
Número de Establecimientos y Personal Ocupado										
CIIU	1 - 4		Estratos de Ocupación				30 y más		TOTAL	
	N°	P.O	N°	P.O	N°	P.O	N°	P.O	N°	P.O
381	1152	2434	61	469	13	275	8	387	1234	3565
382	128	302	29	235	5	122	2	88	164	747
383	25	57	5	45	3	73	3	165	36	340
384	373	874	37	311	4	77	2	151	416	1413
TOT.	1678	3667	132	1060	25	547	15	791	1850	6065

-----  
Fuente: SIIP

El Valor Bruto de la Producción metalmeccánica, para dicho año 1987, fué equivalente a unos 40,6 millones de \$us de 1980 y representó el 6,3% del total del sector manufacturero privado. La mayor parte de la actividad metalmeccánica se concentra en la CIIU 331 que incluye el 66,3% del total de los establecimientos censados y el 53,8% del personal ocupado; dentro de ella se destaca el grupo CIIU 3813 "Fabricación de Productos Metálicos Estructurales". Esto pone en evidencia que una gran parte de la industria metalmeccánica está dedicada a la fabricación de productos de baja tecnología, con base en procesos de corte, doblado y soldadura de planchas, tubos, etc.

Este sub-sector comprende aproximadamente 1850 establecimientos que ocupan algo más de 6000 personas. La gran mayoría de los establecimientos pertenecen a lo que se denomina micro y pequeña empresa. La micro empresa (que ocupa hasta 4 personas) representa el 91% de los establecimientos; el 60% del personal ocupado y el 39% del valor bruto de la producción del sector. Las empresas medianas y grandes, más de 15 personas ocupadas, alcanzan en todo el país a unas 40; ocupando al 22% del personal del sector y representando el 40% del valor bruto de la producción.

Son muy pocas las empresas que tienen producciones seriadas, estas corresponden a rubros tales como clavos, alambres, pernos, envases, tapacoronas, o cables. La mayoría de las fabricaciones son unitarias o en lotes de tamaño reducido, no existe una mayor especialización.

Esto es particularmente notable en lo referente a bienes de capital; parecería ser que las mejores posibilidades de competencia de la industria local está en los casos de diseños específicos adecuados a las necesidades del cliente, donde adquiere importancia el plazo de entrega. Además, en el caso de equipos voluminosos las dificultades y altos costos del transporte, inherentes a la ubicación de Bolivia, significan una ventaja adicional para la producción nacional.

La industria metalmeccánica se ha visto afectada, como el resto de la industria, por la crisis económica que sufre el país, pero en especial por la drástica disminución de la producción de la minería que era uno de sus principales clientes. Según datos del Instituto Nacional de Estadística, (INE), el valor bruto de la producción del año 1986, sólo llegó al 33% del correspondiente al año 1980, a precios constantes.

El total de las importaciones correspondientes a productos metalmeccánicos (no considerando los rubros automotriz y las reexportaciones), significaría en promedio aproximadamente 60.000.000 \$us al año, valor que supera en un 150% a la producción del sector en 1987.

Es difícil trazar la evolución de la industria metalmeccánica por ausencia de información que cubra la totalidad de la misma por periodos suficientemente largos. Sin embargo, a través del INE, se ha logrado una serie para establecimientos que ocupan 20 o más personas, durante el período 1980-1986, y que pueden considerarse como razonablemente representativos del comportamiento del sector.

En el cuadro siguiente se muestran los valores de la producción industrial para las CIIU 381 a 384 durante el periodo mencionado expresados en valores constantes de 1980.

**Industria Metalmeccánica**  
**Valor Bruto de la Producción y Personal ocupado**  
**(Miles de \$us de 1980)**

CIIU	1980	1982	1984	1985	1986
381 Prod. metalicos.excl.maq.	30790	24190	12834	5424	10161
382 Maquinaria no eléctrica	18232	2594	77	11	6
383 Maquinaria eléctrica	5238	3513	2622	1913	1843
384 Equipo de transportes	6931	2037	760	690	7956
<b>TOTALES</b>	<b>61191</b>	<b>32334</b>	<b>16293</b>	<b>8047</b>	<b>19966</b>
<b>PERSONAL OCUPADO</b>	<b>5413</b>	<b>2447</b>	<b>1150</b>	<b>894</b>	<b>936</b>

-----  
Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Esta situación ha derivado en un estancamiento total del sector metalmeccánico, que en los últimos años no se ha expandido ni modernizado; por el contrario, la capacidad utilizada de esta industria es bastante inferior al promedio del conjunto del sector industrial, que es del 53%. De acuerdo con la encuesta efectuada por el SIIP en 1987 el porcentaje promedio de utilización de la capacidad instalada en la industria metalmeccánica, por rama CIIU y por estrato ocupacional fué el siguiente:

**Industria metalmeccánica**  
**Utilización de la capacidad instalada**  
**( % )**

CIIU	Estrato de Ocupación				TOTAL
	1 - 4	5 - 14	15 - 29	30 y más	
381 Prod. metalicos.excl.maq.	40,50	47,34	35,60	31,36	40,38
382 Maquinaria no eléctrica	39,97	35,62	20,46	12,00	38,32
383 Maquinaria eléctrica	46,64	56,70	34,25	46,67	47,09
384 Equipo de transportes	40,70	47,22	19,25	43,88	41,10
<b>38 Sector metalmeccánico</b>	<b>40,59</b>	<b>45,10</b>	<b>29,79</b>	<b>33,71</b>	<b>40,72</b>

-----  
Fuente: SIIP. Citado por E. D'Angelo, E. Ergueta, JUNAC, mimeo, 1989.

El estrato más afectado ha sido el empresario mediano, en especial el dedicado a la fabricación de equipo, que está virtualmente parado.

La industria básica, en especial el sector metalmeccánico, es la que en mayor medida ha sufrido el impacto de la competencia externa, no solamente por el bajo nivel alcanzado por el sector, sino por las políticas aplicadas, que no le dieron condiciones equitativas para competir en el exterior. Inicialmente se fijó un arancel único del 20% para todos los productos, que en el caso de una gran parte de los bienes de capital producidos por la industria metal-

mecánica fué reducido al 10%, mientras las materias primas requeridas por esta industria seguían pagando el arancel único, con lo cual la protección efectiva se redujo aproximadamente al 5%.

### 3.- EVALUACION DEL SECTOR DE LAS MAQUINAS-HERRAMIENTA

Al no existir un inventario de máquinas-herramienta a nivel nacional, con el objeto de poder dar una visión real de la situación fue necesario hacer un inventario de las máquinas-herramientas del principal centro industrial del país, en el Anexo 1 se incluye el tipo de formulario usado, poniendo como ejemplo el caso de una importante industria privada de servicios. Para la evaluación del parque existente en Santa Cruz se usó la encuesta industrial realizada por la Cámara de Industrias de Santa Cruz en 1989.

La actividad metalmeccánica relevada incluye las grandes empresas y maestranzas, la mediana y una parte significativa de la pequeña industria, no incluyéndose la micro-empresa, por no ser significativa en cuanto a parque de maquinaria.

Los campos de actividad de las distintas empresas se pueden definir como sigue: Entre los más grandes están las maestranzas del Estado, fundamentalmente ENFE (ferrocarriles), y COMIBOL (minería) que son exclusivamente para cubrir sus necesidades internas, no prestando servicios a terceros. Las empresas de mayor tamaño en el sector privado estan concebidas como complejos industriales especificos o bien se trata de maestranzas de reparaciones de las grandes empresas mineras o industriales (por ejemplo, FADERPA o LA PAPELERA). Las empresas de servicios a terceros son en general medianas o pequeñas, organizadas inicialmente en torno a equipos especializados o producciones especificas, que con la pobre evolución económica tuvieron que diversificar su producción.

Los servicios que presta el sector metalmeccánico, en cuanto a máquinas-herramienta se refiere, tiene la siguiente composición sectorial:

#### Composición sectorial de los Servicios Prestados

	Sector Occidental (La Paz, Cochabamba)	Sector Oriental (Santa Cruz)
Minería	35 %	- -
Agricultura y agroindustria	15 %	30 %
Industrias en general	10 %	20 %
Transporte automotor	15 %	15 %
Producción específica	15 %	15 %
Otros	10 %	20 %

-----  
Fuente: Elaboración propia, Cámara de Industrias de Santa Cruz

En cuanto a la propiedad del capital, la totalidad tiene capital nacional, con una sola empresa que tiene participación minoritaria de capital extranjero. Debe tomarse en cuenta que los niveles de inversión están deprimidos desde hace más de una década.

El parque de maquinaria existente está formado predominantemente por máquinas de tipo universal, precisamente por las características de diversificación que presenta la producción boliviana, en función del mercado reducido. Su composición aproximada es la siguiente:

#### Composición del Parque de Máquinas-herramienta

Tornos paralelos	35 %
Fresadoras universales	15 %
Taladros de columna	12 %
Prensas	10 %
Otros equipos	28 %

Entre las máquinas por arranque de viruta predominan los tornos paralelos universales de 1000 mm a 2000 entre puntos; entre los que hay algunos de características especiales que permiten torneear piezas de grandes dimensiones, por ejemplo de 6000x750 mm, o 5000x3800 mm; existe una reducida cantidad de tornos automáticos y revolver, la mayoría para diámetro de barra entre 25 mm y 40 mm; dos tornos verticales, ambos pertenecientes a maestranzas estatales, el mayor con diámetro de 2200 mm de plato y unos pocos tornos con copiador. No hay en uso ningún torno de control numérico, el único de este tipo existente en el país perteneció a la empresa Atlas Copco Andina, que no pudo ser vendido al liquidarse sus activos.

Existe un importante parque de fresadoras universales, la mayoría de las cuales son N° 2; hay cepillos de hasta 3.000 mm de carrera; limadoras de 500 mm a 750 de carrera; en los taladros predominan los taladros de banco, de pedestal, y taladros radiales hasta de 3.000 mm de brazo.

En "otros equipos" las rectificadoras tienen un porcentaje significativo, en razón de la importancia de los servicios al sector automotriz; la mayoría de ellas son planas, algunas para rectificado de exteriores y de interiores; se ha encontrado una sola rectificadora sin centros, que está sin utilizar. Entre las máquinas especiales se pueden mencionar una punteadora por coordenadas; cinco máquinas de electroerosión por presión, una con control digital; tres pantógrafos tridimensionales y una brochadora vertical, así como dos mortajadoras (escoplos).

La antigüedad de este parque es bastante elevada, solamente el 15% cuenta con menos de 5 años, un 20% está entre los 5 y 10 años y aproximadamente el 25% se acerca a los 20 años. Existe también una apreciable cantidad de maquinaria que supera los 20 años de vida (40%), pero la mayoría de ellas no pueden ser tomadas en cuenta para trabajos que requieran un mínimo de precisión. Pese a todo, el estado de conservación de las máquinas, en el 80% de los casos, puede considerarse como bastante bueno, aunque se nota la falta del criterio del mantenimiento preventivo programado.

Se estima que se usa solamente el 41 % de la capacidad instalada, contando además que la mayoría de las empresas trabaja 44 horas semanales; este nivel de actividad cubre únicamente entre el 25 y el 30 % de los requerimientos metalmecánicos nacionales.

El área de control de calidad es donde se notan más deficiencias en la industria metalmecánica. Sólo el 20% de las empresas visitadas cuentan con personal entrenado en las técnicas de medición y control, aunque hay que mencionar que en muchos de los casos este personal pertenece al sector de producción. Un 30% de las mismas poseen los elementos de control adecuados, de los que 10% se puede decir que tiene métodos sistemáticos de control. La gran mayoría, aproximadamente el 65%, efectuaba sólo exámenes visuales, tanto de la materia prima, como durante el proceso o en la inspección final del producto terminado.

En los aspectos de organización y capacidad de diseño se ha encontrado un 65% de las empresas que realmente tienen muy buena capacidad, lo cual puede ser un factor importante que contrapesa las carencias en el control de calidad. Un 50% de las empresas tienen sistemas de planeamiento, costos y métodos de trabajo que pueden considerarse aceptables.

#### 4.- ESTIMACION DEL MERCADO POTENCIAL PARA MAQUINAS HERRAMIENTA EN EL PAIS

Teniendo en cuenta las perspectivas poco alentadoras que presenta el mercado externo, incluyendo el subregional, para lograr el desarrollo de la industria metalmecánica boliviana, parecería que el mejor medio para alcanzar este objetivo es un mayor aprovechamiento del mercado nacional.

Una política que permita sustituir las actuales importaciones significa, en sí misma, una ampliación del mercado de una vez y media, lo que llevaría a plena utilización la actual capacidad ociosa; a la vez serviría para el relanzamiento del proceso de inversión, tan necesario para modernizar el parque existente y hacerlo más competitivo con el exterior. La estimación de los requerimientos generales nacionales de productos metalmecánicos es de aproximadamente 100.000.000 \$us por año, de los cuales se estima que el potencial de la metalmecánica de producción nacional, siempre que se cuente con una agresiva política de desarrollo industrial, puede alcanzar los 60 millones de dólares anuales.

Un estudio realizado por E. D'Angelo y E. Ergueta para la Junta del Acuerdo de Cartagena en 1989 ha estimado la demanda potencial del sector metalmecánico boliviano, considerando los distintos sectores consumidores de productos metálicos. Con base en este estudio se ha hecho una estimación de la demanda potencial de productos elaborados con máquinas-herramientas, lo que a su vez ha permitido una estimación de la demanda local de este tipo de máquinas.

Las estimaciones por sector, tanto en fabricación como reparaciones, son las siguientes:

**Estimación de los requerimientos anuales de Productos Metalmecánicos  
(Millones de dólares anuales)**

Equipo ferroviario	2,0
Equipo pesado	0,3
Equipo petrolero	0,7
Repuestos automotores	60,0
Equipos agrícolas	28,0
Equipo minero	6,0
Otros	3,0

Para poder satisfacer esos requerimientos de producción metalmecánica anual, se puede estimar que el volumen de inversión requerido para equipamiento en máquinas-herramientas en el próximo decenio es de 75 millones de dólares, que se puede dividir en 3 millones anuales en los próximos dos años, mientras se absorbe la capacidad ociosa del parque existente, que es del orden del 50%, para tener unos 6 millones en los siguientes 3 años, destinados al reemplazo de equipamiento obsoleto, quedando 10 millones anuales para los siguientes años, dependiendo de la expansión de la industria, siendo este un valor prudente correspondiente a un desarrollo esperable en condiciones reales y compatibles con la situación de la región.

**5.- DIFUSION DE LA AUTOMATIZACION FLEXIBLE**

Como consecuencia de la Decisión 146 del Acuerdo de Cartagena, a fines de la década de 1970, se hicieron estudios sobre el desarrollo de la industria metalmecánica en Bolivia. En uno de esos informes se indica que para hacer factibles las asignaciones otorgadas a Bolivia era necesario la constitución de empresas en rubros como el ensamble de maquinaria, la fundición y forja, tratamientos térmicos y aceros especiales, el mecanizado pesado y especializado, herramental, y comercialización, entre otros.

En esos estudios de recomendación se recomienda ingresar al uso de maquinaria de control numérico para garantizar un nivel de calidad uniforme, tener equipamiento flexible y evitar los problemas de herramental especial y series de producción pequeñas.

Una empresa cuyas asignaciones de fabricación de equipo minero así lo justificaban, introdujo un equipo de control numérico, el que no llegó a usarse y al llevar a cabo la liquidación de la empresa debido al incumplimiento sistemático de los acuerdos de integración, fue reexportado por ausencia de interesados nacionales.

La Decisión 146 no fue puesta en práctica y los proyectos se quedaron como tales. Sin embargo, las opiniones vertidas en cuanto al uso de máquinas-herramientas de automatización flexible son rescatables. Además, es necesario destacar que el nivel de capacitación tiene que ser elevado de manera sistemática, tanto en los campos de operación como de mantenimiento.

En la actualidad no existen equipos de control numérico en funcionamiento. Una empresa (Industrias Eduardo) en Santa Cruz ha afianzado el mercado nacional de máquinas de coser y ha incursionado con éxito en la exportación de cabezales de estas máquinas; en la gestión 1990 contará con herramientas de automatización flexible para la fabricación de estas piezas.

En las estimaciones realizadas antes para el próximo decenio se contempla la fabricación de equipos susceptibles de ser fabricados competitivamente con máquinas automáticas, como la fabricación de partes y piezas para vehículos, (pistones, pasadores de pistón, cojinetes de biela, etc.), partes y repuestos para equipos petroleros, equipos agrícolas, etc. Se considera que la inversión requerida en máquinas-herramientas de automatización flexible a realizarse en el segundo quinquenio del período puede ser, además de los equipos convencionales mencionados, de 2,5 millones de dólares por año.



## B. LAS MAQUINAS HERRAMIENTA EN EL PERU

### 1.- SITUACION ECONOMICA GLOBAL Y EVOLUCION DEL SECTOR INDUSTRIAL

La evolución económica del Perú ha sido de crecimiento sostenido durante la década de los 70 hasta 1982 inclusive, con una muy corta recesión en los años 1977/78 que afectó principalmente al sector manufacturero. Las políticas seguidas desde 1968 hasta 1980 habían transformado considerablemente la estructura productiva con fuerte crecimiento, ejecutado o inducido por el Estado, en los sectores de la industria básica, dentro de un esquema de crecimiento hacia adentro; es así que el sector manufacturero tuvo una fuerte expansión hasta 1976. A partir de ese año, los sectores más castigados fueron los de alimentos y vestuario, con mayor mano de obra y en su mayoría privados; también sufrieron retrocesos los sectores de la metalmecánica al igual que la agricultura, sujeta a un radical proceso de transformación en razón de la Reforma Agraria.

Las medidas de apertura externa implantadas en 1980-81 no hicieron sino agravar el problema, pues en una situación de crisis las condiciones internas no eran favorables para que se mantuvieran un alto nivel de inversión, producción y productividad. La industria manufacturera es la que en mayor medida se vió afectada por esas políticas. Como resultado de la apertura se incurrió en déficit comercial los años 1981 y 1982 superiores a los 500 millones de dólares, después de tener fuertes superavit comercial en los años anteriores.

La crisis del endeudamiento de 1982 se vió sumada a una natural. La corriente del "Niño", cuyo desplazamiento al Sur viene acompañado de sequías en la zona andina e inundaciones en la costa, tuvo en ese año una agudez extraordinaria; el producto agrícola descendió alrededor del 12%, lo que provocó una caída aún mayor del Producto Bruto Interno. La fuerte compresión de las importaciones llevada a cabo en 1983, al igual que el resto de los países de la región, con el objeto de hacer frente a los compromisos externos, tuvo un impacto especial sobre el sector manufacturero por su gran dependencia de insumos y equipos importados, el PBI manufacturero cayó en 17%; desatándose además un incremento de la inflación.

La reactivación inducida por la expansión de la demanda que introdujo el nuevo gobierno entre 1985 y 1986, tuvo corta duración pues no se vió acompañada por un aumento consiguiente de la inversión que permitiera sostener el proceso; al reducirse las reservas monetarias rápidamente durante 1987, el proceso llegó a su fin y desde entonces la economía no cesa de caer, llegando en 1989 a un proceso agudo de inflación con recesión económica.

Los principales indicadores económicos del periodo son:

	1983	1985	1986	1987	1988	1989	Variac. Acum. 1981-89
<b>Indices (1980=100)</b>							
PIB a precios constantes	91.8	98.4	107.8	116.2	106.2	95.5	-4.5
PIB per capita	88.8	90.4	96.0	100.4	89.5	78.4	-21.6
Formación bruta Cap.Fijo	80.7	67.8	81.2	93.2	80.9	---	
Form.bruta Cap.Fijo en maquinaria y equipo	75.3	57.9	70.4	80.0	57.8	---	
Precios al consumidor (%)	125	158	69	114	1722	2949	
<b>Sector externo (millones de dólares)</b>							
Exportaciones	2857	2976	2509	2661	2696	3470	
Importaciones	2529	1806	2596	3178	2752	1900	
Saldo cta.corriente	-1091	-230	-1151	-2283	-2108	-455	
Deuda ext.bruta desem.	12418	13877	15630	16942	18725	19980	108.2

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, CEPAL.

### EVOLUCION DE LA INDUSTRIA

Después de una etapa en la que la industria tuvo un desarrollo modesto entre los años 1980 y 1982 (0.7%), sobre todo por la expansión de las importaciones (14%) como consecuencia de la apertura externa, la industria peruana tuvo un retroceso significativo hasta el tercer trimestre de 1985, donde la nueva política de reactivación hizo sentir su efecto. En el cuadro siguiente se presentan algunas variables significativas de la evolución de la industria:

**Evolución del PIB Total y PIB Manufacturero**  
Valores a precios constantes de 1979  
(Millones de us\$)

Año	PIB Total	PIB Manufac- turero	Grado ind. %
1979	15546		
1980	16243	3861	23.8
1983	14906	3198	21.5
1985	15985	3539	22.2
1986	17507	4132	23.6
1987	18868	4700	24.9
1988	17206	4048	23.5

Fuente: I.N.E.- Dir.Gral.Cuentas Nacionales

La estabilidad del grado de industrialización ante las variaciones en ambos sentidos del PBI son esperables en un país de industrialización media como el Perú, sin embargo las distintas ramas industriales no han respondido a las variaciones de la economía de manera similar; algunos sectores como la industria metalmeccánica ha sufrido directamente las alternativas de políticas

aplicadas, siendo a la vez el sector más afectado durante las crisis y con mayor capacidad de recuperación.

A continuación se presenta la evolución de distintos sectores industriales, medida por un índice de volumen físico de la producción:

Indice de Volumen Físico de la Producción Manufacturera  
Base 1979 = 100

	1980	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Sector fabril global	108.7	84.7	91.3	96.7	114.2	129.4	110.9
31 Ind. Alim. Beb. Tabac.	107.0	94.2	98.7	100.7	124.1	141.4	124.3
311/2 Prod. Alimenticios	103.8	86.3	96.5	95.8	106.5	119.1	112.5
32 Ind. Textil Conf. Cuero	103.5	90.5	96.1	105.8	114.6	123.2	113.5
323 Cuero y calzado	113.2	60.4	58.3	59.7	65.0	38.5	32.2
33 Ind. Madera y Muebles	73.8	46.5	50.7	56.2	67.7	91.1	....
34 Ind. Papel Impr. Edit.	115.1	83.5	90.3	87.6	96.8	120.7	111.6
35 Sust. y Prod. Quim.	113.4	89.9	95.4	98.4	120.8	140.1	123.3
36 Ind. Minera No-metál.	121.2	90.0	78.1	79.4	107.3	136.3	132.9
37 Ind. Metálicas Básicas	98.1	82.3	92.2	97.5	94.3	97.8	76.0
371 Ind. Básica Fe y Acero	108.3	73.4	88.7	92.7	116.3	139.9	110.5
372 Metales no-ferr.	95.5	84.6	93.1	98.7	88.6	86.9	67.0
38 Ind. Metál. y Máquin.	138.8	67.7	69.8	82.6	118.6	153.4	103.6
381 Metálicas simples	133.1	66.0	70.3	73.9	105.5	155.1	95.7
382 Maq. no-eléctrica	126.9	60.6	48.0	57.6	101.3	119.2	85.8
383 Maq. eléctricas	133.6	79.3	85.7	104.8	138.4	169.8	121.2
384 Mater. de transporte	166.5	53.5	57.0	74.2	114.0	146.6	96.2

-----  
Fuente = Of. Estadísticas Industriales - Ministerio Industria, Comercio, Turismo e Integración (MICTI).

Esta evolución es bien indicativa de las transformaciones introducidas por la crisis, pues ciertos bienes-salario han sufrido un fuerte retroceso, como la fabricación de calzados, respondiendo a la contracción del poder adquisitivo de los salarios. La caída del salario real urbano con referencia al de 1980 es del 73%, habiéndose virtualmente desplomado en los dos últimos años. Es significativo que muchas de las industrias hayan podido sostenerse en tales circunstancias, muchas de ellas por la exportación, ya que los productos no-tradicionales significaron entre 25 y 28% del total exportado, lo que importa un monto alrededor de los 700 millones de dólares por año. Esto no ha sucedido con las industrias dedicadas a Bienes de Capital, que sólo representan 1% de las exportaciones totales.

Desde 1980, con la introducción de políticas de libre-cambio, no se cuenta con una política industrial propiamente dicha. Durante el período 1980-85 se redujeron la protección arancelaria y los subsidios a ciertos servicios, que habían sido la base del anterior modelo, fundamentado en el crecimiento hacia adentro; como resultado de esta apertura, a lo que se sumó la crisis de 1982-83, se llegó a reducir la actividad fabril en su conjunto al 85%, con

algunos sectores que fueron particularmente castigados, como los de madera, cuero o papelería.

A partir de 1985, con la introducción de medidas de reactivación económica centradas en la demanda se logra una expansión notable, basada en el uso de la capacidad ociosa más que en la inversión o en una política adecuada de fomento industrial. Es así que el proceso se agota en 1987 entrando a un período de recesión con fuerte inflación, que dura hasta ahora.

Se repone un cierto grado de protección arancelaria, que otorga un alto nivel de protección (100%) a productos terminados como los textiles, mientras que los bienes de capital y ciertos insumos industriales se gravan mucho menos, (28 a 80%); de todas maneras, los recargos totales sobre los valores CIF de los productos importados son entre el 100 y el 120% de los aranceles. Un factor adicional de distorsión se encuentra en la desgravación que tienen para importar productos metalmeccánicos, en especial bienes de capital, el Estado y las empresas estatales, lo que va en desmedro de la utilización de productos de fabricación nacional por parte del principal usuario.

Todo el desarreglo financiero que vive el país con el actual proceso inflacionario se ha reflejado en el crédito, el que se ha visto muy reducido. El crédito externo, por su parte, es de difícil acceso por la mala calificación crediticia otorgada al Perú. Es así que la mayoría de las ventas de maquinaria se hacen con financiamiento propio a una tasa del 17 al 20% en dólares. Para las importaciones se trabaja con cartas stand-by, ya que con las cartas de crédito el depósito exigido es del 100%, no logrando siempre los desembolsos oportunos de divisas por parte del Banco Central.

Siendo un proceso inflacionario creciente, el comportamiento de los precios relativos entre los distintos sectores no ha sido semejante, dependiendo de las oscilaciones del mercado internacional, del grado de protección externa, de la elasticidad de su demanda frente a una distribución del ingreso más regresiva, entre otros factores. Los datos más salientes son:

Indice de precios relativos del Sector Fabril  
Base Año 1979 = 100

	1980	1983	1986	1987
311/2 Prod. alimenticios	93.5	114.1	110.7	124.1
321 Ind. textil	103.9	73.7	106.5	117.4
35 Sust. y prod. Quim.	94.7	114.3	118.5	103.7
36 Minerales no-metál.	101.5	140.0	159.4	137.3
371 Ind. bás. Fe y Acero	87.4	107.9	89.9	68.3
372 Metales no-ferrosos	110.4	79.8	49.3	52.1
38 Ind. metálicas y maq.	92.4	89.7	96.8	93.3
381 Metálicas simples	87.0	94.0	103.6	80.4
382 Maq. no-eléctrica	95.2	82.2	86.8	86.7
383 Maq. eléctricas	98.9	83.8	83.5	82.1
384 Mat. transporte	86.8	99.0	117.0	134.6

-----  
Fuente = Of. Estadísticas Industriales - MICTI

Lo más saliente del cuadro anterior es la evolución de aquellos bienes de consumo esencial, cuya elasticidad-precio es mucho menor, tal como alimento, vestuario y vivienda, que han tenido una apreciable suba de sus precios relativos, además de una evolución positiva de su demanda, (ver cuadro anterior). Los precios industriales, en general, han evolucionado desfavorablemente; nos interesa la reducción relativa de los precios de los materiales de las industrias metálicas básicas, principal insumo de la industria metal-mecánica, debida más a razones externas, pero que compensó los efectos deprimentes de la reducción de la demanda.

## 2.- LA INDUSTRIA METALMECANICA

La industria metalmecánica, tal como lo dijimos arriba, ha sufrido con particular severidad las oscilaciones de la economía peruana de la última década, teniendo oscilaciones de su nivel de actividad mayores al 100%, resultado de su carácter de industria primaria, sujeta a la casi total desaparición de las inversiones industriales en los años 1983-85 y a partir de fines de 1987 hasta ahora. A continuación se presenta la evolución reciente de esta rama industrial:

Evolución de la Producción de Productos Metálicos  
Valores a precios constantes de 1979  
(Millones de us\$)

Año	PIB Total	PIB Manufac- turero	Fab. Product. Metálicos	Prod.Metal./ Total indust.
1980	16243	3861	416	10.8
1983	14906	3198	259	8.1
1985	15985	3539	307	8.7
1986	17507	4132	453	10.9
1987	18868	4700	581	12.4
1988	17206	4048	387	9.5

-----  
Fuente: I.N.E.- Dir.Gral.Cuentas Nacionales

La proporción que representa la industria metalmecánica ha sido variable, cayendo al 8% en los años de crisis y subiendo al 12% en los años de expansión; la evolución de los productos de consumo duradero ha sido en estos años relativamente más estable que los bienes de capital; por ejemplo, la producción de refrigeradores (CIU 3819) fue 70.000 unidades en 1975, pasó a 76.000 en 1980, bajando durante el peor año de la crisis a 55.000, para recuperar las 77.000 unidades en 1987.

Las industrias productoras de bienes de capital han representado en los últimos años entre un 23 y un 30% de la industria metalmecánica. El principal rubro de esta industria es el grupo CIU 3829, Fabricación de maquinaria y equipo n.e.p., con un 40% del total, produciendo equipos tales como: Generadores de gas, bombas y motobombas, compresores, máquinas para la

producción de frío, filtros, aparatos de manipulación de materiales, máquinas-herramientas manuales, órganos de transmisión, reductores, volantes, embragues, etc. Los rubros según orden de importancia son:

CIIU	Importancia en la Ind.de Bienes Cap.	Crecimiento anual promedio (%)
3829 Fabric. maq. y equipo n.e.p.	39.8	0.1
3831 Maquinaria eléctrica	14.0	-5.5
3813 Prod. metál. estructurales	12.4	-3.0
3841 Const. y reparación buques	12.2	-3.6
3824 Maquinaria industrial	9.3	5.0
3822 Maq. y equipo p. agricultura	8.2	3.2

Fuente: MICTI

La composición de la industria de bienes de capital es variada, con un buen grado de desarrollo, aunque su evolución ha sido negativa durante una década, siendo esperable que una recuperación y estabilización de la economía permita reabrir su crecimiento y modernización. Es de notar la baja incidencia de la fabricación de maquinaria agrícola, también resultado del estancamiento del sector por más de diez años como resultado de las transformaciones radicales de los 70 y de la situación de guerra interna que se vive en el interior del país.

En cuanto al sector externo, las importaciones del sector manufacturero son la mayor parte del total de las importaciones, respondiendo a una sustitución de importaciones incompleta, que mantiene una gran dependencia del exterior en cuanto a insumos industriales y bienes de capital. Su evolución en los últimos años ha sido la siguiente:

	Importaciones (millones de \$us)				
	1984	1985	1986	1987	1988
Total importaciones	2140	1806	2596	3178	2752
Sector manufacturero	1596	1412	1821	2245	1641
Bienes de capital	733	638	801	1010	770
Manufacturas / Total (%)	74.6	78.2	70.1	73.2	59.7
Bienes capital / Total (%)	34.3	35.3	30.9	32.9	28.0

Fuente: Pólizas de Importación, MEP.

Este alto nivel de importaciones de manufacturas, y en especial de bienes de capital que representa aproximadamente un tercio de las importaciones totales, permite suponer que existe un amplio mercado potencial para el desarrollo de la industria metalmeccánica, avanzando en la sustitución de importaciones, sobre todo considerando el buen nivel de desarrollo alcanzado en las industrias básicas y de transformación.

### 3.- EL USO DE MAQUINAS HERRAMIENTA

Las máquinas-herramientas no están diferenciadas dentro de las estadísticas del equipamiento industrial, ni existe un censo relativamente actualizado de los equipos de la industria. Por estas razones no es posible hacer un análisis cuantificado del uso de máquinas-herramientas en el país, por lo que se ha hecho una revisión exhaustiva de las importaciones entre 1985 y 1988. Adicionalmente, se han realizado entrevistas con alguno de los principales usuarios, dando preferencia a los que ya han incorporado automatización flexible. Asimismo, se ha obtenido información de los principales proveedores de equipos importados. En cuanto a la fabricación nacional se ha obtenido información completa de la producción, así como de la situación de la industria, que se detallan en el capítulo siguiente.

Para fines prácticos se han dividido las máquinas-herramienta en tres categorías, según su modo de acción: a) Arranque de viruta; b) Deformación, y c) Las demás. En el cuadro 3-1 (ver página siguiente), se detallan las máquinas principales clasificadas en cada una de estas categorías.

Con la finalidad de tener una visión global de la dinámica del sector se presentan las cifras de consumo aparente de máquinas-herramienta como producción más importaciones menos exportaciones, debiéndose tener en cuenta que en los dos últimos años ha habido un incremento del parque de máquinas en almacén, debido a la caída de las ventas. Los datos para el período 1985-1988 son los siguientes:

Consumo Aparente de Máquinas-herramienta  
Valor ( miles de dólares)

Tipo máquina	1985	1986	1987	1988
<b>Arranque de viruta</b>				
Importaciones	1733.3	2667.9	3719.2	7141.4
Producción	21.2	29.4	1162.5	388.8
Exportaciones	-.-	3.2	-.-	27.6
Consumo aparente	1754.5	2794.1	4881.7	7502.6
<b>Deformación</b>				
Importación	1510.8	2534.5	2874.0	3381.2
Producción	116.1	772.9	757.4	430.0
Exportaciones	1.1	-.-	6.8	-.-
Consumo aparente	1625.8	3307.4	3624.6	3811.2
<b>Las demás</b>				
Importación	380.2	755.0	488.9	699.3
Producción	-.-	-.-	64.3	17.4
Exportaciones	-.-	-.-	-.-	-.-
Consumo aparente	380.2	755.0	553.2	716.7

-----  
Fuente: Pólizas Exportación - Importación, OFINE/MEF;  
Estadísticas Industriales, OSE/MICTI.

El consumo de máquinas-herramienta se incrementa a partir de la expansión de la demanda del segundo semestre de 1985, y adquiere un ritmo creciente, que se detiene, para la producción, al iniciarse la crisis de fines de 1987. El sector más sensible es el de máquinas de arranque de viruta, pues las máquinas de deformación tienen un mercado más diversificado que las primeras, lo que le permite oscilaciones menos fuertes. Como se vé las exportaciones de equipos no tienen ninguna importancia, pues desde la crisis del comercio andino en 1983, el mercado dejó de ser accesible.

Analizaremos con más detalle el comportamiento de las importaciones, tanto en valor como en tonelaje. Las cifras para los años en estudio son las siguientes:

**Importaciones de máquinas-herramienta**  
**Valor (miles de dólares)**  
**Peso (Toneladas brutas)**

Tipo de Producto	1985		1986		1987		1988	
	Ton.	Valor	Ton.	Valor	Ton.	Valor	Ton.	Valor
Arranque Viruta	418	1733	600	2668	872	3720	1265	7140
Deformación	243	1511	429	2534	503	2874	426	3381
Las demás	44	380	48	755	28	489	35	699
<b>TOTAL</b>	<b>705</b>	<b>3624</b>	<b>1077</b>	<b>5957</b>	<b>1403</b>	<b>7083</b>	<b>1726</b>	<b>11220</b>

-----  
 Fuente: Pólizas de Importacion, OFINE/MEF

Es notable la progresión de las importaciones, que indican un crecimiento tanto en valor como en calidad, pues los valores por unidad de peso suben para las máquinas de arranque de viruta desde 4100 \$us/ton a los 5600; mientras las de deformación pasan de los 6200 \$us/ton a casi los 8000. Es notorio, además, las altas cifras de 1988, cuando en realidad en ese año ya se había desatado la crisis; estas cifras son más bien una indicación adicional de las propias razones de ésta, pues es la falta de disponibilidad de divisas el factor limitante, debido al déficit de cuenta corriente y al agotamiento de las reservas, más que la ausencia de voluntad inversora por parte de la industria. Las expectativas creadas por el fuerte crecimiento de 1986-1987, que llevó a usar la capacidad ociosa y a responder a los incentivos de inversión, junto con las previsiones de falta futura de divisas, provocaron más a los importadores que a los usuarios a realizar importantes pedidos de maquinaria que llegaron recién en 1988, en razón de demoras burocráticas, especialmente en la asignación de divisas.

Esta situación ha provocado que el parque de maquinarias se encuentre sobredimensionado con respecto al nivel de actividad y que nuevamente se tenga una capacidad ociosa elevada. Las existencias de maquinas en los importadores son altas, por ejemplo, FAMEMSA, uno de los más grandes, representante de ROMI del Brasil, ensamblada por ellos, tiene un nivel de almacenes superior a los 2 millones de dólares, realizando en promedio una operación mensual frente a 8 o 10 que realizaban en 1986. Otro tanto sucede con REUMAQ, ensamblador de líneas italiana, búlgara y brasileras, que tienen máquinas a la venta cuya permanencia en almacenes es superior a los 3 años.



CUADRO 3-1

CLASIFICACION DE LAS MAQUINAS HERRAMIENTA

NABANDINA	DESCRIPCION DEL PRODUCTO
ARRANQUE DE VIRUTA	
84.45.01.00	- Torno
84.45.02.00	- Cepilladora y Limadoras
84.45.03.00	- Taladradora y Perforadora
84.45.04.00	- Roscadora y Tarrajadora
84.45.05.00	- Fresadora
84.45.06.00	- Sierra y Trozadora
84.45.07.00	- Rectificadora, Afiladora y Esmeriladora
84.45.13.00	- Talladora de engranaje y cremalleras
DEFORMACION	
84.45.08.00	- Prensas
84.45.09.00	- Martillos y Martinetes
84.45.10.00	- Máquinas de Trefilar y trabar alambre
84.45.11.00	- Máquinas para Cizallar y Punzonar
84.45.12.00	- Máquinas para Enrollar, Curvar, Doblar
84.45.14.00	- Máquinas Brochadoras, Remachadora
84.45.14.00	- Máquina para fabricar Pernos, Tornillos
LAS DEMAS	
84.45.89.01	- Máquinas que trabajan por Electroerosión
84.45.89.99	- Las demás

FUENTE: Nomenclatura Arancelaria, OFINE-MEF

líneas italiana, búlgara y brasileras, que tienen máquinas a la venta cuya permanencia en almacenes es superior a los 3 años.

Se estima, de acuerdo a estas informaciones, que las existencias de equipos cubren las necesidades de dos años, salvo equipos especiales, siempre que los niveles de actividad industrial se expandan moderadamente. El Anexo 2 trae la lista de los principales importadores de máquinas-herramienta.

Con el objeto de analizar los diferentes tipos de máquinas usados sin las distorsiones de las variaciones y defasajes mencionados, se ha preferido sumar los consumos de los años 1987 y 1988, lo que permite una visión de la estructura de consumo del país durante un período de alto nivel de actividad. Se incluye el grado de abastecimiento nacional alcanzado en cada tipo de máquina. Ver el Cuadro 3-2 en la página siguiente.

Los principales equipos usados son los tornos paralelos y los tornos automáticos, sobre estos últimos haremos un análisis detallado más adelante. Las fresadoras ocupan un lugar preponderante tanto en importación como en fabricación. Las prensas son el único campo donde el grado de abastecimiento nacional es significativo.

#### 4.- LA FABRICACION DE MAQUINAS-HERRAMIENTA

La producción de máquinas-herramienta en el país ha ido avanzando por saltos según las etapas de la política industrial, o su ausencia, que ha visto grandes cambios en los últimos veinte años. La primera fábrica de tornos, Maquinas-Herramientas Andinas S.A. (MHASA), instalada a principios de los años 70 a través de un convenio con Rumanía, produjo equipos según las asignaciones por país de los Programas Sectoriales de Desarrollo Industrial del Grupo Andino; después de algunos años con exportaciones consistentes MHASA cerró definitivamente en 1987; las razones, además de la contracción del mercado, fueron de índole técnica por obsolescencia de la tecnología empleada.

La fabricación nacional es reducida, circunscripta a pocos tipos de equipos, en especial tornos paralelos y una diversa gama de equipos de deformación, especialmente prensas, donde la producción en los dos años considerados superó los dos millones de dólares, demostrando ser un campo competitivo con el exterior. El siguiente es un resumen de la producción nacional y el grado de abastecimiento obtenido por tipo de equipo:

Producción de máquinas-herramienta(\*)  
 Valor (miles de dólares)  
 Peso (Toneladas brutas)

Tipo de Producto	1985		1986		1987		1988	
	Ton.	Valor	Ton.	Valor	Ton.	Valor	Ton.	Valor
Arranque Viruta	4	21	3	30	20	1162	43	389
Deformación	76	116	113	773	95	757	135	430
Las demás	0	0	0	0	3	64	5	17
<b>TOTAL</b>	<b>80</b>	<b>137</b>	<b>116</b>	<b>803</b>	<b>118</b>	<b>1983</b>	<b>183</b>	<b>836</b>

Fuente: Estadísticas industriales, OSE/MICTI.

(\*) Se incluye únicamente la producción registrada

El grado de abastecimiento alcanzado es el siguiente:

	Grado de abastecimiento (%)			
	1985	1986	1987	1988
Arranque de viruta	1.2	1.1	23.8	5.2
Deformación	7.1	23.4	20.1	11.3
Las demás	--	--	11.8	2.4

Se observa que a nivel global la producción nacional ha representado una proporción muy variable del abastecimiento, tanto en proporción como en relación precio por tonelada, dependiendo de pedidos particulares de fabricación de equipos grandes. A diferencia de las importaciones el año 1988, en que ya la crisis estaba desatada, tiene una caída brusca de producción de la que aún no se ha recuperado.

Actualmente el detalle de las máquinas que se fabrican en el país con los tipos de producto, el grado de integración nacional alcanzado y los rangos de producción pueden verse en el Cuadro 3-3 (página siguiente). Allí se ve que en las prensas de diverso tipo y en los taladros de columna y banco se ha alcanzado un nivel de integración entre el 65 y 70%, cubriendo un amplio espectro de esos tipos de máquinas. En los tornos la variedad es menor y el grado de integración ha cubierto solamente la primer etapa, siendo todavía el ensamble de máquinas la actividad básica.

El Cuadro 3-4 detalla la producción de máquinas-herramienta por Empresa productora, registrada entre 1985 y 1988, de acuerdo a la información existente en el Ministerio de Industria. En el Anexo 2 se encuentra la lista de fabricantes registrados en el país. El número de empresas registradas como fabricante o ensamblador de máquinas hasta 1987, último año con estadísticas disponibles, es el siguiente:

CUADRO 3-2

Uso de los distintos tipos de maquinas-herramienta  
Total de los años 1987 y 1988 (miles de \$us)

Tipo de equipo	Importación	Producción(*)	Abastec.Ncl.(%)
Tornos paralelos	2237.6	700.7	23.8
Tornos revólver	873.2	--	0.0
Tornos verticales	468.8	--	0.0
Otros tornos (automát.)	1008.7	--	0.0
Los demás tornos	483.8	--	0.0
Cepilladoras y limadoras	245.7	--	0.0
Taladros y perforadoras	97.0	9.6	9.0
Las demás talad. y perf.	703.3	170.1	19.5
Roscadoras y atarrajad.	229.2	--	0.0
Fresadoras	2197.4	283.4	11.4
Sierras y trozadoras	147.6	--	0.0
Rectificadoras y afilad.	1295.6	--	0.0
Prensas hidráulicas	674.7	711.9	51.3
Prensas excentr. (<150 'M)	512.9	406.2	44.2
Las demás prensas	879.2	1168.6	57.1
Martillos y martinetes	45.2	--	0.0
Máquinas de trefilar	1104.4	--	0.0
Cizallas y punzonadoras	823.1	0.8	0.1
Máq. enrollar o doblar	576.7	--	0.0
Maq. electroerosión	213.2	--	0.0

-----  
(\*) Producción Registrada

Fuente: Pólizas de Importacion, MEF - Estadística Industrial, MICTI.

CUADRO 3 - 3

6. PRODUCTOS FABRICADOS Y GRADO DE INTEGRACION

MÁQUINAS HERRAMIENTAS PRODUCIDAS EN EL PERU

PRODUCTO	GRADO DE INTEGRACION	RANGO DE PRODUCCION
<b>TORNOS</b>		
- A revolver	35-40	25-50 mm de capacidad de barra y 12 velo.
- Paralelo Universal	35-40	90-1000 mm entre puntas, 250 mm de volteo.
- Repujador	40-45	sin información
- de Joyería	50-55	400-600mm entre centros, mecanismo a faja.
- Frontal	35-40	sin información
<b>FRESADORAS</b>		
	10-15	Ensamble según modelo
<b>PRENSAS</b>		
- Hidráulicas	70-75	10-200 tn, de 1-4 columnas o cabezal fijo.
- Excéntricas	70-75	8-100 tn, 60-200 golpes/minuto
- a Fricción	60-70	10-20 y 60-200 tn, de 120-185 mm de C hus.
- Plegadoras	65-70	5-20 tn
- a Percusión	60-70	20-400 tn a husillo, 36-50 golpes/minuto
- de doble tornillo	70-75	De acuerdo al requerimiento del cliente
<b>TALADRADORAS</b>		
- Columna	50-55	500mm de columna, mesa regulable, automática.
- Senco	60-70	16 mm. 4 velocidades
- Fresador	35-40	16-50mm de capacidad del husillo. automática.
<b>REFILLADORAS</b>		
- De codo	40-45	150 mm de carrera, automático
<b>CIZALLA</b>		
	70-75	
<b>SIERRAS</b>		
	70-75	

1 Producidas: fabricadas o ensambladas

FUENTE: Planes anuales de producción, ISI-MICTI. 1982

CUADRO 3-4

PRODUCCIÓN REGISTRADA POR EMPRESA  
1985-1988

EMPRESA	PRODUCTO (#) \ AÑO	1985	1986	1987	1988	TOTAL
: FACTORIA QUEZADA :	: Frensa Excentricas :	4				4
	: Frensas de doble :		1		2	3
	: tornillo :					
: INDUSTRIA :	: Cizallas :	10				10
: METALURGICA VOLCAN :	: Dobladoras :	15				15
: MANUFACTURAS :	: Frensas Hidraulicas :		4			4
: METALURGICAS FEA :						
: MECANICA DE :	: Frensas Hidraulicas :	25	29	30	16	100
: SERVICIOS :						
: VICTORIA SERMEVIC :						
: MECANICA :	: Cepillos :		2			2
: SANTIAGO MARTINEZ :						
: METAL MECANICA :	: Cizalla :			3		3
: ROMERO :						
: METALURGIA :	: Taladro fresador :	12	3	6	12	33
: FERREARIA ARGENTINA :	: Mesa de cruz :	3	9	11	13	36
: SETRO :						
	: Frensa Excentricas :		12	6	24	42
	: Frensas Hidráulicas :		8	10	20	38
	: Sierras :			4	12	16
	: Taladros de banco :			6	12	18
	: Taladros de Columna :			6	12	18
	: Tornos Paralelos :			10	20	30
	: Fresadora :			2	8	10
	: Montacargas :			12	24	36
: TOTAL :						418

FUENTE: Estadísticas Industria, DSE-Industria, MICTI  
Planes Anuales de Producción, DG-Industria, MICTI

**Empresas fabricantes de máquinas-herramienta**

	1985	1986	1987
Establecimientos	52	54	55
Personal	509	493	500
Empleados	185	197	189
Obreros	324	296	311

Este cuadro demuestra lo expresado por algunos fabricantes y usuarios de equipos en cuanto a la importancia que asignan a la estabilidad laboral, sobre todo por la dificultad de encontrar personal altamente calificado. Sin embargo, la duración de la actual crisis ha hecho que muchas empresas suspendan la fabricación, cambiando sus actividades a los servicios de reconstrucción o reparación de equipos o bien convirtiéndose en empresas de servicios a terceros; inclusive se sabe de varias que han parado.

La tecnología para la fabricación de máquinas está casi totalmente ligada a convenios interempresariales, establecidos para usar las marcas y los paquetes de las firmas representadas. Eso son los casos de ANDIMAR (Argentina); IMEMSA (Brasil); SETRO (Italia); CEPEMAQ (Checoslovaquia); INTORSA (Bulgaria). El convenio con Rumanía de MHASA ha sido suspendido.

Los costos nacionales de producción según la percepción de algunos fabricantes es que son difícilmente competitivos con los importados, a excepción de algunos equipos como las prensas, primando la actividad de ensamble más que una fabricación propiamente dicha. Los aranceles aduaneros son relativamente bajos, aunque con impuestos y gastos llegan a dar una cobertura suficiente, lo que ha permitido incrementar paulatinamente el grado de integración nacional. En el Cuadro siguiente se muestra la estructura típica de costos de fabricantes nacionales de los principales equipos:

**Estructura de costos de las principales máquinas-herramienta peruanas (%)**

Producto	Mano de obra	----- Insumos ----- Nacnles. Import. Total	Gastos Grls. + Utilidad	Precio Unit. ex-fábrica (*)
<b>TORNO</b>				
- Paralelo	5.6	6.3 64.2 70.5	23.9	100 % \$7480
<b>PRENSA</b>				
- Hidráulica	9.1	12.6 8.0 20.6	70.3	100 \$3470
- Excéntrica	5.4	12.2 8.0 20.2	74.4	100 \$5970
<b>TALADRO</b>				
- Fresador	26.0		41.4 32.5	100 \$1460
- de Banco	8.1	12.1 64.2 76.3	15.6	100 \$2595
- de Columna	6.4	8.9 64.2 73.2	20.4	100 \$4360
<b>SIERRA</b>	5.6	14.6 69.6 84.2	10.2	100 \$2490
<b>FRESADORA</b>	7.5	4.5 56.5 61.0	31.4	100 \$12450

Fuente y elaborac.: Planes Anuales Producción, D.G.Industrias, MICTI, 1988.

(\*) Los precios son en \$us como referencia dada por el MICTI.

La gran variabilidad de estructura dada por estos datos oficiales del Ministerio de Industrias es interesante por los casos de las prensas, que tienen un bajo nivel de insumos importados, aunque los mismos datos oficiales consignan un nivel de integración del 70%, y tienen su costo principal consignado como gastos generales. Los demás tipos de máquinas tienen datos consistentes con una estructura normal.

#### 5.- LA AUTOMATIZACION FLEXIBLE

Las primeras máquinas de Control Numérico se introdujeron a partir del principio de los 80, casi todas por importación directa. Desde hace unos 5 años existe importación comercial, habiendo crecido su utilización muy lentamente, principalmente en razón de su costo, ya que los aranceles aduaneros son altos, no existiendo diferencias apreciables con respecto a las máquinas-herramientas cuya fabricación se encara en el país; estos recargos, incluyendo impuestos y gastos, hacen que la sobrecarga con respecto a su valor C&F sea de 80% para máquinas y 125% para accesorios. Por ejemplo, un Visualizador de Cotas cuesta \$ 9000, habiéndose vendido, de acuerdo a un importador, 20 en dos años.

De acuerdo a la estimación del Instituto Leonardo da Vinci, órgano especializado de capacitación en Control Numérico del Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial, SENATI, además de las máquinas del Instituto existen en el país alrededor de 20 máquinas de CN, incluyendo 6 Centros de Maquinado (5 de CAMENA y 1 de FIMA), cifra muy reducida en relación con el grado de desarrollo de la industria metalmecánica peruana y con respecto a otros países de la subregión como Venezuela, Colombia o Chile.

La lista de empresas que cuentan con máquinas de CN, según la encuesta realizada en el primer semestre de 1989 por el MICTI se presenta en el Anexo 2, así como las empresas con Visualizadores Digitales de Cotas y las firmas importadoras de esos equipos.

En general estos usuarios son todas empresas grandes, las que han optado por la automatización por razones de calidad y flexibilidad, ya que por el alto costo en el país de la máquina y de los repuestos no tienen competitividad. En otros casos la flexibilidad y la velocidad de entrega, dada la alta productividad obtenida, ha sido el factor decisivo; así, en el caso de FIMA se resolvieron graves problemas de calidad, al ser difícil contar con operarios capaces de lograr, con equipos corrientes, los standard requeridos para la exportación de sus equipos mineros, especialmente bombas.

Los problemas encontrados en el uso han sido pocos, no reportándose problemas serios de mantenimiento, por la confiabilidad de los equipos.

En cuanto a la capacitación no existen problemas, pues la existencia del Instituto Leonardo da Vinci, dependiente del SENATI, permite contar con un centro especializado en máquinas-herramienta con Control Numérico. Se trata de un instituto realizado con cooperación del gobierno italiano, quien ha donado el equipamiento (5 millones de dólares en 18 máquinas de CN, todas de



origen italiano) y el asesoramiento y soporte técnico para su funcionamiento. El centro fue diseñado por la Asociación Italiana de Constructores de Máquinas, sin consulta local, lo que ha provocado que su aprovechamiento no sea total.

Ha iniciado sus actividades en 1987 y dicta cursos de capacitación que cubren desde lo introductorio, destinado a ejecutivos y profesionales del sector, el de operadores de máquinas, programadores, hasta un curso de especialización en máquinas de CN. Sus cursos son de cuatro tipos: Módulos, cursos de especialización, cursos en la empresa y práctica industrial.

Se trata de un instituto autofinanciado parcialmente por la producción de partes para la industria, cuidando de restringirse al desarrollo tecnológico como efecto de promoción y demostración y de no competir con la industria privada. El aprovechamiento de su equipo es sin embargo muy bajo, por problemas de restricciones burocráticas, horarios de trabajo de la administración pública, alta rotación del personal técnico, (10% de él migra mensualmente a la industria).

Trabajan en coordinación con la UNI (Universidad Nl. de Ingeniería), tanto para la capacitación de docentes y alumnos, como para la complementación en el diseño de piezas y métodos de trabajo.

La limitación principal para la expansión del uso de CN, además de su alto costo, es la carencia de fuentes de financiamiento en condiciones normales; se estima, sin embargo, que esto puede ser transitorio y contar en el futuro con programas de apoyo al re-equipamiento y modernización del parque industrial.

Varios de los entrevistados consideraron que un programa de difusión de las ventajas de la automatización entre los usuarios potenciales sería de gran impacto para su expansión, ya que se desconocen sus ventajas. Asimismo, entre los funcionarios estatales prima el concepto de su peligro como desplazamiento de mano de obra, algo que la experiencia ha probado erróneo por su compensación con la expansión del mercado. El SENATI está encarando seminarios de divulgación entre estos sectores.

## 6.- MERCADO POTENCIAL PARA MAQUINAS CONVENCIONALES Y DE CN

La necesidad imperiosa de llevar a cabo un relanzamiento de la industria peruana a corto plazo hace posible pensar que se contará con variaciones en las políticas industrial y financiera. Entre estas políticas es posible una diferenciación arancelaria para tipos de equipo que no se fabriquen en el país.

Se estima que la capacidad instalada de todo tipo de máquinas-herramienta llega a cubrir con su producción el 80% de los requerimientos del sector metalmeccánico, sin considerar una expansión de la demanda actual. Por otra parte, existe nuevamente una capacidad ociosa que puede cubrir una expansión

moderada del consumo por un lapso de dos años, exceptuando los equipos especiales, entre ellos los de CN.

Los requerimientos nacionales de productos metalmecánicos esta estimada en 700 millones de dólares anuales, los que se estima pueden crecer a una tasa sostenida del 2%. De mantenerse la capacidad instalada actual la demanda insatisfecha en el próximo decenio puede llegar a los 1000 millones de dólares.

La sustitución de muchas de los productos metalmecánicos actualmente importados así como el mejoramiento de los niveles de calidad de muchos productos de fabricación nacional y el afianzamiento del potencial exportador hasta ahora incipiente, brindan un espacio para la expansión y mejoramiento del equipamiento de máquinas-herramienta actualmente existente. Esto es particularmente válido para la expansión del uso de CN, inclusive para encarar la posterior fabricación de algunos de ellos. El alto nivel de importaciones de bienes de capital brinda también un amplio espacio para el crecimiento de la fabricación e integración progresiva del equipamiento industrial.

Por estas razones se puede estimar que la inversión anual en máquinas-herramienta es del orden de los 22 millones de dólares anuales, con la siguiente composición aproximada, en millones de dólares por año:

	Producción Ncl.	Importac. M-H	Importac. M-H a CN
Arranque de viruta	2.0	6.3	6.5
Deformación	1.3	3.2	1.0
Otros	0.2	1.0	0.5

Esta estimación es válida a partir del tercer año despues de la recuperación del crecimiento económico y de la superación, por lo menos parcial, de los problemas monetarios y financieros por los que atraviesa el país; período durante el cual la demanda de equipos sería del 50% y del 70% respectivamente de esa estimación. La tasa de crecimiento para esa demanda, considerando un escenario realista o medianamente optimista, es del 5% anual.

FORMULARIO Y EJEMPLO DEL INVENTARIO DE MAQUINAS-HERRAMIENTA  
REALIZADO EN LA CIUDAD DE LA PAZ, BOLIVIA

O N U D I

INVESTIGACION SOBRE MAQUINAS-HERRAMIENTA  
EN LA CIUDAD DE LA PAZ

ENCUESTA A EMPRESAS

Nombre de la empresa: SOCIEDAD ANONIMA "VOLCAN"  
 Direccion: Calle: Av. Chacaltaya Numero: 1350  
 Casilla: 214 Telefono: 355141 Telex: 3433 HORNET BV  
 Rubro: Construcion de maquinaria para mineria e industria, repuestos y maq. en gral.  
 Fecha de instalacion: 1922  
 Propiedad: Nacional: 54 % Extranjera: 46 %  
 Propiedad del capital: Nacional: 54 % Extranjera: 46 %  
 Tamaño: Mediana

Parque de maquinas

Tipo de maquina: TORNO  
 Marca: INOR Industria: BRASILERA  
 Modelo: Edad:  
 Producto: VARIOS Subsector:  
 Capacidad de produccion promedio año:  
 Cantidad producida ultima gestion:  
 Sistema de produccion: Automatica: NO Manual: SI  
 Tipo de control:  
 Usuario principal: Industrial: SI Servicios: SI  
 Sistema de automatizacion:  
 Programas de control y/o diseño:

Observaciones:

La Paz, 27 de Diciembre de 1989

Encuestador: EDUARDO REVUELTA

Nombre de la empresa: SOCIEDAD ANONIMA "VOLCAN"

**Parque de maquinas**

Tipo de maquina: TORNO

Marca: STANCOMPER

Industria: RUSSA

Modelo:

Edad:

Producto: VARIOS

Subsector:

Capacidad de produccion promedio año:

Cantidad producida ultima gestion:

Sistema de produccion: Automatica: NO Manual: SI

Tipo de control:

Usuario principal: Industrial: SI Servicios: SI

Sistema de automatizacion:

Programas de control y/o diseño:

Observaciones:

**Parque de maquinas**

Tipo de maquina: FRESADORA

Marca: BESTRA

Industria: CHECOSLOVACA

Modelo:

Edad:

Producto: VARIOS

Subsector:

Capacidad de produccion promedio año:

Cantidad producida ultima gestion:

Sistema de produccion: Automatica: NO Manual: SI

Tipo de control:

Usuario principal: Industrial: SI Servicios: SI

Sistema de automatizacion:

Programas de control y/o diseño:

Observaciones:

La Paz, 27 de Diciembre de 1989

Encuestador: EDUARDO REVUELTA

Nombre de la empresa: SOCIEDAD ANONIMA "VOLCAN"

**Parque de maquinas**

Tipo de maquina: FRESADORA

Marca: RICAM

Industria: SIIZA

Modelo: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Producto: VARIOS

Subsector: \_\_\_\_\_

Capacidad de produccion promedio año: \_\_\_\_\_

Cantidad producida ultima gestion: \_\_\_\_\_

Sistema de produccion: Automatica: NO Manual: SI

Tipo de control: \_\_\_\_\_

Usuario principal: Industrial: SI

Servicios: SI

Sistema de automatizacion: \_\_\_\_\_

Programas de control y/o diseño: \_\_\_\_\_

Observaciones: \_\_\_\_\_

**Parque de maquinas**

Tipo de maquina: TALADRO RADIAL

Marca: ABC

Industria: RUSA

Modelo: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Producto: \_\_\_\_\_

Subsector: \_\_\_\_\_

Capacidad de produccion promedio año: \_\_\_\_\_

Cantidad producida ultima gestion: \_\_\_\_\_

Sistema de produccion: Automatica: NO Manual: SI

Tipo de control: \_\_\_\_\_

Usuario principal: Industrial: SI

Servicios: NO

Sistema de automatizacion: \_\_\_\_\_

Programas de control y/o diseño: \_\_\_\_\_

Observaciones: \_\_\_\_\_

La Paz, 27 de Diciembre de 1989

Encuestador: EDUARDO REVUELTA

Nombre de la empresa: SOCIEDAD ANONIMA "VOLCAN"

**Parque de maquinas**

Tipo de maquina: TALADRO RADIAL

Marca: BONES

Industria: ALEMANIA

Modelo: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Producto: \_\_\_\_\_

Subsector: \_\_\_\_\_

Capacidad de produccion promedio año: \_\_\_\_\_

Cantidad producida ultima gestion: \_\_\_\_\_

Sistema de produccion: Automatica: NO Manual: SI

Tipo de control: \_\_\_\_\_

Usuario principal: Industrial: SI

Servicios: SI

Sistema de automatizacion: \_\_\_\_\_

Programas de control y/o diseño: \_\_\_\_\_

Observaciones: \_\_\_\_\_

**Parque de maquinas**

Tipo de maquina: TORNO

Marca: NEUSER

Industria: ALEMANIA

Modelo: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Producto: VARIOS

Subsector: \_\_\_\_\_

Capacidad de produccion promedio año: \_\_\_\_\_

Cantidad producida ultima gestion: \_\_\_\_\_

Sistema de produccion: Automatica: NO Manual: SI

Tipo de control: \_\_\_\_\_

Usuario principal: Industrial: SI

Servicios: SI

Sistema de automatizacion: \_\_\_\_\_

Programas de control y/o diseño: \_\_\_\_\_

Observaciones: ES UN TORNO DE 5 METROS DE BANCADA

La Paz, 27 de Diciembre de 1989

Encuestador: EDUARDO REVUELTA

**Observaciones:** - TODAS LAS MAQUINAS QUE POSEE LA EMPRESA TIENEN UNA EDAD DE 30 A 40 ANOS AFROXIMADAMENTE.

- LA EMPRESA POSEE TRES MAQUINAS PARA PRODUCCION SERIADA, MARCA HARNER SWASEN ASQUITH, INDUSTRIA SUIZA; ESTAS MAQUINAS SIRVEN PARA HACER PRINCIPALMENTE ENGRANAJES, PERO NUNCA FUNCIONARON, DEBIDO, PRIMERO, A LA FALTA DE MERCADO, Y SEGUNDO DEBIDO A LA FALTA DE PERSONAL TECNICO ADECUADO PARA MANEJARLAS. POR INFORMACION EXTRAOFICIAL ERAN DE CONTROL NUMERICO, PERO, EL SISTEMA PROPIAMENTE DICHO FUE VENDIDO.

- LA FABRICA DISENA Y FABRICA BOMBAS DE AGUA EN UNA CANTIDAD LIMITADA Y SOLO LAS FABRICAN PARA MANTENER UN STOCK, ES DECIR ES UNA PRODUCCION DISCONTINUA.

- LA FABRICA POSEE MUCHAS OTRAS MAQUINAS DE CARACTERISTICAS SIMILARES A LAS DE LAS OTRAS MAQUINAS; LA INFORMACION DE ESTAS OTRAS MAQUINAS RESULTA IRRELEVANTE.

LISTA DE EMPRESAS DE MAQUINAS-HERRAMIENTA DEL PERU  
PRODUCTORAS, IMPORTADORAS, CON AUTOMATIZACION FLEXIBLE

PRINCIPALES EMPRESAS DE MAQUINAS HERRAMIENTA

A. PRODUCTORAS \*

<u>EMPRESA</u>	<u>PRODUCTO</u>	<u>PAIS DE PROCEDENCIA DE LA TECNOLOGIA</u>	<u>CONDICION</u>	<u>EMPRESA PROPIEDAD</u>	<u>TAMANO</u>
FAMESCA	PRENSAS Excentricas	Peru	PRODUCTOR Eventual	Privada Nacional	Pequena
FACTORIA QUEZADA	PRENSAS De doble tornillo	Peru	PRODUCTOR Permanente	Privada Nacional	Mediana
FASESA	TORNOS Paralelo Revolver	Peru copia Bulgaria Peru copia Italia	PRODUCTOR Eventual	Privada Nacional	Mediana
FIRESA	PRENSA Excentrica	Peru	PRODUCTOR Eventual	Privada Nacional	Pequena
FIRMES	TORNOS Revolver	Italia copia	PRODUCTOR Eventual	Privada Nacional	Mediana
	PRENSA Excentrica	Peru			
FUNDICION MORENO SA	TORNOS Repujadores	Peru	PRODUCTOR Eventual	Privada Nacional	Mediana
GREGORIO BUENO	PRENSAS Excentrica	Peru	PRODUCTOR Eventual	Privada Nacional	Pequena
IMPORTACIONES DE EQUIPOS SA INEMSA	PRENSA Hidraulica	Brasil Schwing siwa	PRODUCTOR Permanente	Privada Nacional	Mediana
	TORNO Revolver Paralelo	Brasil Imor, Romi Imor, Romi			
INDAMINSA	TORNOS De Joyeria	Peru	PRODUCTOR Permanente	Privada Nacional	Pequena
INDUSTRIA META- LURGICA VOLCAN	CIZALLAS	Peru	PRODUCTOR Eventual	Privada Nacional	Mediana
MANUFACTURAS META- LICAS P.E.A.	PRENSAS Hidraulica	Peru	PRODUCTOR Eventual	Privada Nacional	Mediana
MECANICA INDUSTRIAL SAMANTEGO MARTINEZ	CEPILLO De Codo	Peru	PRODUCTOR Eventual	Privada Nacional	Pequena



EMPRESA	PRODUCTO	PAIS DE PROCEDENCIA DE LA TECNOLOGIA	CONDICION	EMPRESA PROPIEDAD	TAMAÑO
METAL EMPRESA SA	PRENSAS Hidraulica	Peru	PRODUCTOR Eventual	Privada Nacional	Mediana
	TORNOS Frontales	Peru			
METALURGIA PERUANO ARGENTINA SA	TALADRO Frezador	Argentina	PRODUCTOR Permanente	Privada Nacional	Mediana
ROMER	PRENSAS Hidraulica A Friccion	Italia	PRODUCTOR Permanente	Privada Nacional	Mediana
SELMEC	TORNOS Revolver	Peru	PRODUCTOR Eventual	Privada Nacional	Mediana
	CEPILLOS De codo	Peru			
	TALADROS De Banco	Peru			
SERVICIO DE MECANICA VICTORIA SERMEVIC	PRENSAS Hidraulica	Peru	PRODUCTOR Permanente	Privada Nacional	Mediana
SETRO SA	PRENSAS Excentricas Hidraulica		PRODUCTOR Permanente	Privada Nacional	Mediana
	TALADROS De Banco De Columna				
	FRESADORAS	Espanol			
	SIERRAS	Peru			
TECHINSA	PRENSAS Excentricas	Peru	PRODUCTOR Eventual	Privada Nacional	Pequena
TRAI SA	PRENSAS A friccion A percusion Excentricas	Peru	PRODUCTOR Permanente	Privada Nacional	Mediana

\* Ensambladora o productora

FUENTE: Estadística Industrial OSE-MICTI

Encuesta realizada por el CBK, 1989

B. IMPORTADORAS \*\*

EMPRESA	PRODUCTO	PAIS DE PROCEDENCIA DEL PRODUCTO	CONDICION	EMPRESA PROPIEDAD	TAMANO
ANDIHAR	TORNOS PRENSAS	Argentina	IMPORTADOR Permanente	Privada Nacional	Mediana
CENTRAL PERUANA DE MAQUINARIA CEPENAQ	TORNOS PRESADORA MANDRILADORA RECTIFICADORA PRENSAS CIZALLAS	Checoslovaquia	IMPORTADOR Permanente	Privada Extranjera	Mediana
CIA IMPORTADORA TECNICA COMERCIAL SA CITECO	PRENSAS	Italia	IMPORTADOR Permanente	Privada Extranjera	Mediana
DANEH & VIOVAR SA INGENIEROS	PRENSAS Plegadora Hidraulica Excentrica	Brasil y Taiwan	IMPORTADOR Permanente	Privada Nacional	Mediana
	TORNOS Revolver Paralelo	Espana			
FERRO ANDINO SA	TORNOS	Brasil	IMPORTADOR Permanente	Privada Nacional	Pequena
IMPORTACIONES DE EQUIPOS SA INEMSA	PRENSA TORNO PRESADORA TALADRO	Brasil (S.Siwa) Brasil (Imor) Brasil (Zocca) Rumania	IMPORTADOR Permanente	Privada Nacional	Mediana
EDIPESA EXPORT-IMPORT DISTRIBUIDORES DEL PERU	TORNOS TALADROS		IMPORTADOR Permanente	Privada Nacional	Mediana
MAQUINARIAS Y REPRESENTACIONES MYRSA (ex INTORSA)	PRENSA TORNOS	Espana	IMPORTADOR Eventual	Privada Nacional	Mediana
RECOMAQ	TORNOS TALADROS PRESADORAS CEPILLOS PRENSAS	Japon, Brasil y Taiwan	IMPORTADOR Permanente	Privada Nacional	Mediana
TRADECO	TORNOS TALADROS	Argentina	IMPORTADOR Permanente	Privada Extranjera	Pequena

\*\* Comercializacion con cierta especializacion

FUENTE: Estadística Industrial, OSE-NICTI  
Encuesta realizada por el CBK, 1989

AUTOMATIZACION FLEXIBLE

EMPRESAS CON MAQUINAS DE CONTROL NUMERICO

EMPRESA	MAQUINA		USO		EMPRESA	
	MARCA	TIPO	ESPECIFICADO *	TIPO	PROPIEDAD	TAMANO
PIMA	MAZAK	Torno	Fabricar partes y piezas	Ind. de bienes de capital	Privada Nacional	Grande
CANENA	MAZAK	CNC de doble columna	Maquinar piezas	Industria de Ensamblaje	Privada Nacional	Grande
	MAZAK	Torno	Fabricar partes y piezas			
FABLE	RIL-80 LIZZINI	Rectificadora de interiores y reflectado	Fabricar partes y piezas Matrickeria	Industria no Ferrosa	Estatad Nacional	Grande
	CIRIO SYSTEM 8 LIZZINI	Rectificadora Universal y de exteriores	Fabricar partes y piezas Matrickeria			
NATIONAL	DECKER FODIX	Presadora Electroerosion	Matrickeria Matrickeria	Industria de Ensamblaje	Privada Nacional	Grande
INDUSTRIAL MECANICA GDB	DECKER	Presadora	Matrickeria	Ind. de Bienes de capital	Privada Extranjera	Mediana
FABER CASTELL	DECKER	Presadora	Matrickeria	Ind. Metalmeccanica	Privada Extranjera	Grande
SEMAN PAP	s.i.	CNC (02 unidades)	Fabricar partes y piezas Matrickeria	Centro de Mantenimiento	Estatad Nacional	Grande
SENATI	ORISON ESTREPAMA	CNC Presadora	Maquinar piezas Maquinar piezas	Centro de Instruccion y alquiler de maquinas	Estatad Nacional	Grande
Instituto Leonardo D'Vinci	LIZZINI	Rectificadora Universal	Maquinar piezas			
	ROSSA	Rectificadora Plana	Maquinar piezas			
	TAQUELA	Rectificadora Cilindrica	Maquinar piezas			
	ONV TAQUELA	Presadora Rectificadora	Maquinar piezas Afilar herramientas			
	CISE OLIVETTI	Estampadora Palpador digit.	Estampar piezas Control de calidad			
Leche GLORIA	s.i.	CNC	Fabricar partes y piezas	Ind. Lactea	Privada Mixta	Grande

\* Segun encuesta realizada por ORACI, NICTI 1989

EMPRESAS CON MAQUINAS DE VISUALIZADORES DIGITALES DE COTAS

EMPRESA	MAQUINA		USO		EMPRESA	
	MARCA	TIPO	ESPECIFICADO*	TIPO	PROPIEDAD	TAMAÑO
FABLE	DECKER	Fresadora Universal	Matrickeria	Ind. no ferrosa	Estatal Nacional	Grande
	LUX-U20	Fresadora Universal	Matrickeria			
ITALMECANICA	UNION	Mandrilado- ra (02 maquinas) y piezas	Fabricar partes y piezas	Ind. de bienes de capital	Privada Nacional	Mediana
PREMOSA	s.i.	Fresadora Torno Rectificadora	Matrickeria Fabricar partes y piezas	Industria de ensamblaje	Privada Extranjera	Grande
INDUSTRIAL MECANICA SDB	JUNIOR	Torno	Fabricar partes y piezas	Ind. de bienes de capital	Privada Nacional	Mediana
NATIONAL	MAIKINO	Fresadora	Matrickeria	Industria de ensamblaje	Privada Extranjera	Grande
	BILFORD	Fresadora	Fabricar partes y piezas			

\* Segun encuesta realizada por ORACI, MICTI 1989

EMPRESAS QUE COMERCIALIZAN MAQUINAS  
CON SISTEMAS AUTOMATICOS

EMPRESA	M A Q U I N A	
	MARCA	TIPO
RECOMAQ	MAZAK	CNC
	FAGOR	Tornos Visualizadores digitales
REPRESENTACIONES GENERALES SRL	MITUTOYO	Visualizadores digitales

\*Según encuesta realizada por ORACI, MICTI 1989