OCCASION

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

DISCLAIMER

FAIR USE POLICY

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org

UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION
Vienna International Centre, P.O. Box 300, 1400 Vienna, Austria
Tel: (+43-1) 26026-0 · www.unido.org · unido@unido.org

09151-S

Distr. LIMITADA
ID/WG.307/6
16 agosto 1979
ESPAÑOL
Original: INGLES

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

Primera Reunión de Consulta sobre la Industria de la Maquinaria Agrícola
Stresa (Italia), 15-19 octubre 1979

TEMAS A CONSIDERAR POR LA REUNION DE CONSULTA E INFORMACION GENERAL DE APOYO[a]

Preparado por la Secretaría de la ONUDI

---

a El presente documento es traducción de un texto que no ha pasado por los servicios de edición de la Secretaría de la ONUDI.

id.79-6535

Indice

Anexos

INTRODUCCION

1. El origen del Sistema de Consultas se remonta a la Declaración y Plan de Acción de Lima, aprobada por la Segunda Conferencia General de la ONUDI, que se celebró en Lima (Perú) en marzo de 1975, y suscrita posteriormente por la Asamblea General de las Naciones Unidas en septiembre de 1975. Su objetivo global consiste en ayudar a los países en desarrollo a alcanzar la máxima participación en la producción mundial para el año 2000 y, en la medida de lo posible, un mínimo del 25% de dicha producción. En la Declaración se subrayaba entre otras cosas, el desarrollo de industrias eficientes relacionadas con la agricultura a fin de alcanzar un elevado grado de integración entre la expansión de la agricultura y de la industria en los países en desarrollo. En este contexto, se puso de relieve la creación de unidades integradas de producción, como fábricas de maquinaria agrícola, industrias electromecánicas adecuadas, y servicios de reparación y mantenimiento. En conformidad con lo anterior, la Junta de Desarrollo Industrial, órgano normativo de la ONUDI, autorizó en su 12º período de sesiones, celebrado en mayo de 1978, la realización de preparativos para convocar la Primera Reunión de Consulta sobre la Industria de la Maquinaria Agrícola. Este es el sexto sector industrial que van a abarcar las Reuniones de Consulta, y le han precedido los de la siderurgia, los fertilizantes, el cuero y los productos del cuero, los aceites y grasas vegetales, y la petroquímica.

2. La fabricación de maquinaria agrícola es una rama de la industria que puede aportar una importante contribución al incremento de la producción industrial total de los países en desarrollo. La participación actual de los países en desarrollo en la producción mundial total de todos los tipos de equipo agrícola se estima en un 5% aproximadamente. No obstante, esta proporción varía considerablemente según el tipo de equipo de que se trate. En los países en desarrollo se produce actualmente el 90% de las herramientas manuales, el 20% de las máquinas sencillas arrastradas por tractores, el 10% de los tractores tradicionales y un porcentaje muy reducido de equipo muy especializado y avanzado.

3. De todas maneras, existe un margen considerable para la expansión de la producción de equipo agrícola. En vista de las limitaciones que impone la balanza de pagos a las importaciones de bienes de equipo en muchos países en desarrollo, es evidente que a estos países les beneficiaría el que la máxima proporción viable de sus necesidades fuera satisfecha mediante la producción local y no mediante importaciones. La urgencia de la expansión necesaria viene realzada todavía más por las perspectivas de una duplicación de la población y, por consiguiente, de los alimentos necesarios, en todos los países en desarrollo durante los próximos 25 a 35 años.

4. Los países en desarrollo tropiezan con una amplia gama de dificultades en sus intentos por lograr una expansión de su sector agrícola, vitalmente importante, mediante un aumento del nivel de mecanización. Entre las dificultades más graves se encuentran la limitada capacidad para facilitar recursos financieros a productores de maquinaria y equipo a los agricultores, las limitadas aptitudes disponibles para la producción, la reparación y el mantenimiento de equipo, y, a veces, el insuficiente conocimiento de las diversas tecnologías disponibles.

5. Aunque la ONUDI tiene conciencia de todas estas dificultades, se estimó que ante todo debía centrarse la atención de la Primera Reunión de Consulta sobre la Industria de la Maquinaria Agrícola en lo siguiente:

a) Cómo formular una estrategia para el desarrollo de la industria de la maquinaria agrícola en los países en desarrollo;

b) Cuáles son las instalaciones y servicios básicos que se requieren en los países en desarrollo para aplicar las políticas de fabricación que se establezcan en conformidad con la estrategia;

c) Cuáles son las formas prácticas de arreglos internacionales a largo plazo en materia de importaciones y montaje y fabricación locales de maquinaria agrícola.

6. Estos tres temas han sido seleccionados por la ONUDI como temas prioritarios para su inclusión en el programa provisional de la Reunión. La selección se basó en un estudio a escala mundial preparado por la ONUDI sobre este sector, y en las conclusiones de dos grupos de expertos y de una reunión regional y una reunión preparatoria global.

7. Los temas e información de antecedentes incluidos en el presente documento de trabajo para la Reunión de Consulta se complementan con la información contenida en:

Documentos de información

Extracto de la Reunión a nivel ministerial sobre maquinaria y utensilios agrícolas en el Foro Internacional de Tecnología Industrial Apropiada, Nueva Delhi (India), 20-30 noviembre 1978, páginas 50-57 del texto inglés ID/WG.282/124.

Informe de la Reunión Preparatoria Global de la Primera Reunión de Consulta sobre la Industria de la Maquinaria Agrícola, Viena 5-8 junio 1979, ID/WG.297/2.

Documento de antecedentes

Primer Estudio de la ONUDI a escala mundial sobre la industria de la maquinaria agrícola, 1975-2000 (en francés e inglés únicamente)

8. Respecto del informe de la Reunión, la Junta de Desarrollo Industrial, en su 11º período de sesiones, decidió que "los informes finales de las reuniones debían incluir las conclusiones y recomendaciones a que se hubiese llegado por consenso entre los participantes. También debían incluir otras opiniones importantes expresadas durante los debates" (ID/B/193, párr. 163).

9. Se espera que la Primera Reunión de Consulta examine los tres temas seleccionados y llegue a conclusiones respecto de las medidas prácticas que debieran adoptarse, tanto en el plano nacional como en el internacional, para estimular la expansión de la producción de maquinaria agrícola en los países en desarrollo. Durante la Reunión de Consulta pueden establecerse grupos de trabajo que planeen una acción práctica y cooperativa encaminada a lograr una rápida expansión de la industria en países en desarrollo. La Reunión de Consulta también puede remitir problemas concretos que se planteen en los debates, tanto a la Secretaría de la ONUDI, para que los estudie más a fondo, como a consultas ulteriores para que continúe su examen.

CAPITULO I

TEMA Nº I

Cómo formular una estrategia para la industria de la maquinaria agrícola en los países en desarrollo

I. Caracterísiticas principales y prioridades de la estrategia

a) ¿Por qué se necesita una estrategia?

10. La maquinaria agrícola abarca una amplia variedad de equipo cuyo nivel de tecnología va desde las herramientas manuales sencillas, como azadas y hoces, pasando por utensilios de tracción animal y sistemas mecanizados arrastrados por tractores sencillos de dos y cuatro ruedas, hasta tractores muy complejos de alta potencia con la maquinaria correspondiente y equipo altamente especializado[1/], como cosechadoras múltiples. También abarca una amplia gama de equipo fijo para producir piensos y para el almacenamiento y la manutención de cosechas. Sin una estrategia, sería difícil decidir a qué nivel de tecnología debe producirse el equipo, y qué volúmenes se necesitarán de cada producto o grupo de productos. Por consiguiente, toda estrategia correcta para la industria de la maquinaria agrícola debe incluir una evaluación de la demanda proyectada a que habrá de hacer frente toda la industria de la maquinaria, con el mismo horizonte temporal que se haya tomado para planificar la totalidad de las industrias agropecuarias.

11. Es evidente que, para que sea eficaz, semejante estrategia debe estar plenamente integrada con el desarrollo planeado de todo sector agropecuario. De esta manera, puede establecerse una relación directa entre las necesidades de maquinaria agrícola y la expansión planeada de la producción agropecuaria, tanto si se trata de mercados de exportación de productos agrícolas, o del creciente mercado nacional de alimentos, o del desarrollo de mercados internos para la producción industrial con base en la agricultura. Es posible identificar, hasta cierto punto, grupos de productores agrícolas a los que probablemente les reporte beneficios la expansión del mercado en cada una de estas tres esferas. Así pues, el establecimiento de prioridades relativas para incrementar la producción agrícola en cada esfera puede ayudar a determinar las prioridades en la producción de maquinaria. Naturalmente, la situación de la industria

---

1/ Véanse los incisos 1) a 4) del párrafo 29, en los que se describen las categorías a efectos de discusión.

agropecuaria y las políticas agrícolas variarán considerablemente de un país en desarrollo a otro, de manera que cada país tendrá que establecer su propia estrategia para su propia industria de la maquinaria agrícola.

b) ¿Pueden aprovechar los países en desarrollo la experiencia histórica de los países desarrollados como modelo para elaborar su propia estrategia de mecanización?

12. Muchos países en desarrollo han comenzado a introducir la mecanización en la agricultura en una fase de desarrollo muy anterior a la correspondiente en el caso de los países desarrollados. En la mayor parte de éstos, la mecanización mediante tractores no se introdujo en la agricultura hasta finales del decenio de 1920. Para esta época, un porcentaje muy considerable de la fuerza de trabajo (más del 50%) ya tenía empleos ubicados principalmente en las ciudades y ajenos a la agricultura. Además, los datos de urbanización que figuran en el cuadro I sugieren que, en la actualidad, del 70 al 80% de la fuerza de trabajo de los países en desarrollo está empleada en la agricultura. Esto significa que la evolución de la mecanización en los países en desarrollo va a ser probablemente muy distinta de la que históricamente tuvo lugar en los países desarrollados. Las diferencias se reflejarán claramente en las estrategias de mecanización que cada país en desarrollo deberá formular por su cuenta.

Cuadro I.[1/]

Zona	Porcentaje urbano 1950	1975	2000
Todo el mundo	28,8	39,3	49,4
Regiones más desarrolladas	53,6	69,8	81,8
Regiones menos desarrolladas	15,8	27,2	40,4
Zonas principales:			
Africa	13,7	24,2	37,0
Norteamérica	57,3	69,9	79,6
América Latina	42,3	62,8	77,1
Asia Oriental	16,6	30,6	43,1
Asia Meridional	15,6	22,7	34,5
Europa	55,4	68,5	79,8
Oceanía	14,8	20,0	26,8
URSS	39,4	60,8	76,5

1/ Véase "Concise Report on the World Population Situation in 1977" (Naciones Unidas).

c) ¿Cómo debe tenerse en cuenta en la estrategia de mecanización la necesidad de incrementar la producción de alimentos?

13. La producción agropecuaria actual es insuficiente para satisfacer las necesidades nacionales de alimentos de bastantes países en desarrollo. También es evidente que la mecanización puede desempeñar un papel importante entre las medidas que posibiliten a los países alcanzar la autosuficiencia en la producción alimentaria. Además, cabe esperar considerables aumentos en la demanda nacional de alimentos, debidos especialmente al crecimiento demográfico que representará como mínimo una duplicación de la población durante los próximos 25 a 35 años y, en menor medida, a las mejoras que cabe esperar en la dieta a medida que aumenten los niveles de vida. Sin embargo, se debe prestar atención al hecho de que distintas estrategias de mecanización pueden tener repercusiones muy diferentes. Así como el uso de maquinaria avanzada puede aumentar en un porcentaje bastante elevado la producción del 1% al 5% de las explotaciones agropecuarias de mayor tamaño, el uso de equipo basado en tecnología intermedia y sencilla puede posibilitar un incremento modesto de la producción de un 60% de las explotaciones que integran el grupo de tamaños pequeño a mediano. Por lo tanto, el primer tipo de equipo contribuirá menos al proceso global de industrialización, en tanto que el segundo tendrá un efecto más beneficioso sobre las operaciones de producción y sobre el consumo del país.

d) ¿Cómo hay que evaluar e integrar en la totalidad de la estrategia las necesidades tecnológicas de cada grupo de productores?

14. Si bien resulta evidente de los datos del anexo I que la mayoría abrumadora de los productores de todos los países en desarrollo cae dentro de los grupos de explotaciones agropecuarias pequeñas y medianas de hasta 20 hectáreas, y si se consideran los datos del anexo II, que ponen de relieve la elevada proporción del total de terrenos de cultivo que representan las categorías más pequeñas en los países en desarrollo, la pregunta principal a que hay que responder es la de cómo hacer el mejor uso posible del terreno disponible. Puede observarse que la contribución aportada por estas unidades de tamaño pequeño desempeña un papel importante en la producción total. La estrategia de mecanización de todos los países en desarrollo puede incluir no sólo capacidad productiva con tecnología relativamente sencilla definida como categorías 1 y 2, sino también elementos pertenecientes a las categorías 3 y 4, según proceda. Esto significa que los principales tipos de herramientas manuales, aperos de tracción animal y sistemas arrastrados por tractores de baja potencia con tecnología sencilla o intermedia, pueden producirse en la mayor parte de los países en desarrollo, si no en todos ellos, y,

por consiguiente, los productores deberían poder conseguirlos de fuentes locales; más adelante serían sustituidos por unidades más complejas.

15. En la mayor parte de los países en desarrollo, los volúmenes de producción necesarios para satisfacer las necesidades de maquinaria y equipo de las categorías 1 y 2 bastarán probablemente para que los costos unitarios de producción puedan descender hasta niveles que probablemente sean plenamente competitivos con el precio de los productos importados. Incluso en aquellos países con bajos volúmenes de producción y altos costos de fabricación, la balanza puede aún inclinarse hacia la producción local y no hacia la importación, en razón de los beneficios sociales que reporta el establecimiento de una industria manufacturera nacional. Estos beneficios son consecuencia de:

a) El valor de las divisas ahorradas y

b) El valor que supone una experiencia temprana de creación de empresas y de desarrollo de aptitudes, ya que estos son requisitos previos imprescindibles para un desarrollo industrial más avanzado en una fase posterior. No obstante, puede resultar necesario prestar la debida atención al control de la calidad durante las primeras fases del desarrollo.

16. La elección del nivel de tecnología a adoptar en una estrategia de mecanización también puede verse afectado por muchos otros factores, como la existencia de una infraestructura industrial y la disponibilidad de insumos procedentes de otros sectores industriales. Por estas razones, algunos países en desarrollo ya han comenzado a producir equipo de las categorías 3 y 4. Cualquiera que sea la producción que se planee, se debe prestar atención a que haya servicios adecuados de comercialización, facilidades de crédito y servicios de asesoramiento y extensión.

II. ¿Qué elementos cabe esperar en una estrategia?

a) Una evaluación de la estructura de la agricultura

17. Esto se debe llevar a cabo en forma de análisis de la distribución de las explotaciones agrícolas por tamaño y tipo. La demanda de maquinaria está más estrechamente relacionada con la magnitud de la explotación expresada en términos financieros y comerciales que en términos de dimensiones físicas. Este análisis puede traducirse en una estimación directa de la demanda de todos los tipos de maquinaria y equipo agrícolas. Podría proporcionar una base racional para planificar el suministro de maquinaria agrícola en términos de:

i) Selección de los niveles de tecnología que se han de fabricar localmente, teniendo presente que los países en desarrollo ya están produciendo, por ejemplo, tractores pequeños; y niveles que se han de importar;

ii) Los niveles de volumen de producción que se exigirán a las instalaciones de fabricación nacionales.

b) Un programa de fabricación de maquinaria

18. Este mostraría cuáles de las instalaciones básicas existentes requieren ampliación y qué nuevas instalaciones es preciso crear. También indicaría la medida en que se fomentaría la integración vertical u horizontal en la industria de maquinaria ya instalada en el país. El programa incluiría planes detallados de producción de todos los tipos de equipo completo a fabricar, sobre la base de las condiciones y recursos del país. También abarcaría la gama de componentes que se consideran como elementos comunes de la maquinaria en otras aplicaciones industriales. En el capítulo II se dan detalles de la forma de producción de esa maquinaria y de los factores estratégicos pertinentes a considerar.

c) Una evaluación de las necesidades proyectadas de piezas de repuesto, servicios e instalaciones de reparación y mantenimiento

19. La planificación del abastecimiento y distribución de piezas de repuesto es un elemento imprescindible de todo programa de producción de maquinaria, y debe incluírsela en la preparación de presupuestos en la fase inicial del proyecto. También debe prestarse especial atención en una fase temprana a las probables necesidades de servicios de reparación y mantenimiento, teniendo presente lo duras que son las condiciones locales en países en desarrollo y la inexperiencia del personal que utiliza las máquinas.

d) Una evaluación de las necesidades de investigación, diseño y desarrollo

20. La mejor manera de hacer esto consistiría en establecer un servicio de ensayo de maquinaria y equipo agrícola local que pudiera evaluar el rendimiento de los diseños estándar de equipo en las condiciones locales y recomendar modificaciones adecuadas a tales diseños. Se debía estimular un estrecho enlace con las organizaciones de investigación y desarrollo de maquinaria ya establecidas en países desarrollados y en desarrollo que trabajen en este terreno. Ello permitiría evitar una importante duplicación de esfuerzos de investigación y desarrollo.

e) Suministro de facilidades de crédito adecuadas a los agricultores

21. Incluso cuando se suministra equipo que corresponde a las necesidades económicas de los productores agrícolas y, por consiguiente, les representa a éstos una buena inversión en sus negocios, sigue siendo necesario velar por que tales agricultores

dispongan de crédito adecuado a fin de garantizar una demanda efectiva de los productos de la industria de la maquinaria. En muchos países, estas facilidades de crédito son proporcionadas por organismos gubernamentales. En otros, el crédito se obtiene por intermedio de cooperativas agrícolas. En algunos países funciona un sistema muy eficaz en virtud del cual los bancos o cajas de ahorro reúnen grandes números de depósitos pequeños, que se utilizan para conceder préstamos a los agricultores con destino a insumos agrícolas, inclusive maquinaria.

f) Suministro de servicios de vigilancia

22. Es menester disponer de una vigilancia continua de los efectos de las nuevas políticas, a fin de actualizar la estrategia de tal manera que la industria autóctona de maquinaria pueda hacer frente a las necesidades cambiantes de la agricultura a medida que avanza el proceso de desarrollo.

III. Capacitación

¿Qué recursos pueden movilizarse para mejorar la capacitación?

23. Se experimenta una urgente necesidad de capacitación en todas las actividades, desde los talleres de las fábricas de maquinaria hasta la gestión comercial y la capacitación de agricultores y operarios de maquinaria agrícola, con miras a fomentar la producción de equipo y aumentar su utilización eficaz. Los gobiernos, mediante programas bilaterales, las grandes organizaciones comerciales, mediante acuerdos sobre importaciones, y las organizaciones internacionales, mediante programas multilaterales, están prestando asistencia, y podrían prestar todavía más, al esfuerzo de capacitación facilitando becas y bolsas de estudio destinadas a aprovechar plenamente los servicios de capacitación de que se dispone en los países en desarrollo y desarrollados. Todas estas entidades podrían ampliar tales programas. En todo plan destinado a ampliar los servicios de capacitación, deben tenerse presentes las siguientes consideraciones importantes:

1. En todos los países desarrollados y en desarrollo existen servicios e instalaciones para llevar a cabo programas de capacitación eficaces.
2. Los países en desarrollo que concierten acuerdos de transferencia de tecnología para usarla en la producción de maquinaria agrícola deben insistir en que se incluya el suministro, por la organización que suministre la tecnología, de asistencia adecuada en forma de capacitación.
3. Los países en desarrollo deben proporcionar una estructura planificada capaz de organizar correctamente la absorción y utilización eficaz del que haya recibido capacitación especializada.

IV. Puesta en práctica de la estrategia

¿Cómo pueden coordinar los gobiernos la actividad de diversos planificadores sectoriales con miras a poner en práctica la estrategia para la industria de la maquinaria agrícola una vez que haya sido formulada?

24. Cualesquiera que sean las estrategias elegidas, será menester instituir un órgano centralizado y dotarlo de recursos adecuados y de la autoridad suficiente para llevar a cabo la tarea. Tendrá que incluir, por ejemplo, a representantes de los ministerios de agricultura, industria, planificación y hacienda, y tener la suficiente categoría para que sea posible la plena interacción con estos ministerios en la formulación de políticas. Trabajaría en estrecha cooperación con servicios de expertos suministrados por centros de investigación y desarrollo establecidos en el país o extranjeros. Una de las maneras de hacer frente a la elaboración de una estrategia coordinada consistiría en establecer un comité.

25. En algunos centros de países en desarrollo se ha realizado una labor excelente. A los países que se encuentran en una fase relativamente temprana del desarrollo de una industria autóctona de maquinaria agrícola les sería ventajoso establecer contactos con organizaciones de este tipo y con los gobiernos respectivos de los países en desarrollo que ya hayan adquirido considerable experiencia en el establecimiento y la ampliación de la producción autóctona.

V. Recomendaciones

26. Se invita a la Reunión de Consulta a considerar cómo podría emprenderse la formulación de una estrategia eficaz de mecanización de la agricultura. En este contexto se sugiere que, si la Reunión de Consulta lo considera procedente, se establezca un pequeño grupo de trabajo que redacte un mandato a estos efectos.

27. Si la Reunión de Consulta conviene en ello, la ONUDI está dispuesta a compilar un informe sobre las estrategias formuladas y adoptadas por diversos países y a presentarlo a la siguiente Reunión de Consulta.

28. La ONUDI también está dispuesta a preparar, en colaboración con los organismos competentes de las Naciones Unidas, información sobre los tipos de capacitación disponibles en todo el mundo, que guarden relación directa con las necesidades de personal de producción y reparación y de operarios de maquinaria.

CAPITULO II

TEMA Nº 2

¿Cuáles son las instalaciones y servicios básicos que se requieren en los países en desarrollo para aplicar las políticas de fabricación que se establezcan en conformidad con la estrategia?

29. ¿Cuáles son las instalaciones y los servicios que se requieren?

Las instalaciones y los servicios básicos que se habrán de requerir en los países en desarrollo dependerán de los ya existentes, de las capacidades que se hayan construido y de las que se desee construir en conformidad con las políticas y estrategias de fabricación adoptadas por cada país en desarrollo. En el sector de la maquinaria agrícola, toda la gama de productos se puede dividir en cuatro categorías:

1) Herramientas, utensilios y equipo agrícola sencillos

Estos artículos pueden considerarse "sencillos" desde el punto de vista del diseño y la tecnología de fabricación, así como de su empleo. Entre ellos figuran herramientas manuales tales como azadas, picos y azuelas, equipo de tracción animal tal como arados de vertedera, cultivadoras, plantadoras y carros pequeños, así como también equipo fijo, como graneros y silos de almacenamiento.

2) Maquinaria y equipo intermedio

Los artículos incluidos en esta categoría son de diseño relativamente más avanzado que los de la categoría 1 y requieren un nivel más alto de tecnología de fabricación. Entre estos artículos figuran:

i) Sistemas completos de mecanización para operaciones agrícolas en pequeña escala, que pueden estar basados en tracción animal o en tractores de diseño sencillo, de bajo costo y poca potencia.

ii) Arados motorizados, motocosechadoras y mototrilladoras pequeñas.

iii) Maquinaria y equipo para acoplar a tractores tradicionales de capacidad mediana, incluidas bombas de irrigación y equipo de protección de las cosechas.

3) Sistemas motorizados tradicionales de mecanización de la agricultura

Estos sistemas se basan en los tractores tradicionales que proporcionan fuerza de arrastre, principalmente en la gama de los 30-70 H.P., junto con energía hidráulica o mecánica complementaria para el funcionamiento de los sistemas auxiliares. Este conjunto constituye la base de un sistema de mecanización completo capaz de realizar toda la gama de operaciones de rutina necesarias para la producción de granos y la cría de ganado en establecimientos agrícolas de mediana a gran escala. Se requiere un alto grado de adelanto técnico para la fabricación de este tipo de equipo.

4) Maquinaria y equipo agrícola especializado

En esta categoría se incluyen piezas de equipo que requieren tecnología de fabricación similar a la de los artículos incluidos en la categoría 3, pero que están diseñados para una gama mucho más limitada de aplicaciones agrícolas. Comprende cosechadoras combinadas, y cosechadoras especiales para tubérculos, piensos, algodón, frutas u otros cultivos comerciales. Abarca también tractores de gran potencia (90-200 H.P.) para operaciones agrícolas muy especializadas en extensiones de terreno muy grandes. En esta categoría figuran también una amplia gama de piezas de equipo especiales para manutención mecánica, incluido equipo para almacenamiento a granel, sistemas de acondicionamiento y transporto de granos, equipo de elevación, carga y descarga, equipo relacionado con la producción animal, y una amplia gama de máquinas de drenaje y construcción.

30. En los anexos 3 a), b), c) y d), se dan ejemplos de perfiles de producción manufacturera en las categorías mencionadas supra, y en el anexo 3 e) se dan ejemplos de las instalaciones y los servicios básicos requeridos. Abarcan toda la gama de actividades de fabricación, desde herramientas manuales pequeñas hasta sistemas de mecanización basados en tractores de bajo costo de 16 H.P. y tractores tradicionales de 35 H.P.

Los factores técnicos, económicos y sociales

31. Cualquiera sea la categoría que se esté considerando, se debe prestar atención a los siguientes factores:

El grado de complejidad del producto

Este factor determinará los límites del grado de dispersión o concentración de la producción y la medida de la integración horizontal o vertical en la vinculación entre los servicios e instalaciones de producción necesarios. Por ejemplo, la fabricación de herramientas manuales sencillas, tales como azadas y azuelas, requiere sólo operaciones de forja sencillas y tratamiento térmico elemental. Por consiguiente, se puede realizar en volumen relativamente grande utilizando instalaciones de producción centralizadas o, por el contrario, la producción puede estar muy dispersa y realizarse en pequeña escala a nivel de aldea o grupos de aldea, donde cada planta de producción abastece una zona o distritos pequeños. En países con excedentes sustanciales de mano de obra rural y oportunidades de empleo industrial extremadamente limitadas, las ventajas que ofrece la dispersión de la producción, en el sentido de que permite difundir nuevas aptitudes, pueden superar a los elevados costos de capital involucrados en la instalación de varias plantas de producción. El grado de complejidad del producto y de los procesos de producción requeridos se deben considerar cuidadosamente en relación con el personal calificado, la experiencia y los recursos financieros disponibles en el

país, y con el nivel de la demanda corriente y proyectada del producto en comparación con otras variantes más sencillas que podrían ser casi igualmente eficaces en las condiciones locales.

32. Los tipos de materias primas que se requieren

Este factor se debe considerar en relación con los materiales disponibles en el país o que se pueden importar con facilidad. Siempre que sea posible, se debe hacer especial hincapié en el empleo de los materiales más sencillos disponibles. Los aceros suaves ofrecen muchas ventajas respecto de las actividades de fabricación, ya que se los puede trabajar con relativa facilidad, son duraderos y se los puede soldar. Se deben especificar aceros de mejor calidad para la producción de partes expuestas, por ejemplo, a desgaste y temperaturas elevadas. La elección de los aceros y otros materiales dependerá del nivel técnico que hayan alcanzado los operarios de los talleres mecánicos.

33. El nivel necesario de control de calidad

En todo nuevo proyecto de manufactura industrial, es probable que la calidad del producto se vea afectada durante los períodos de puesta en marcha y de producción inicial. Sin embargo, en la capacitación del personal antes de la contratación existe siempre un elemento importante de "aprendizaje en el trabajo". Cuando toda la plantilla de operarios es nueva, este proceso habrá de tomar tiempo y paulatinamente se irá observando un mejoramiento constante de la calidad del producto. Esto puede dar lugar a que el mercado ofrezca bastante resistencia al producto, sobre todo cuando la fabricación nacional se instituye a los fines de la sustitución de las importaciones. En tales casos, el Gobierno deberá aplicar medidas adecuadas de protección de las "industrias insipientes" a fin de poder realizar los beneficios a largo plazo de una industria nacional viable.

34. El volumen de producción

Este factor está determinado por la demanda del mercado local, y a su vez determina el costo unitario de la producción a largo plazo. En la fabricación de herramientas y utensilios manuales y de tracción animal sencillos, las necesidades de recursos son relativamente bajas y es poco probable que la viabilidad de la producción a largo plazo esté determinada únicamente por los costos unitarios de producción. En la fabricación de equipo más complejo, sin embargo, la viabilidad a largo plazo se ve fundamentalmente afectada por los costos de la producción nacional en comparación con el costo de los productos importados competitivos. Por consiguiente, es fundamental

evaluar correctamente el nivel de la demanda del mercado antes de adoptar la decisión de invertir en la fabricación nacional. En algunos países donde se dispone de recursos financieros adecuados, las ventajas sociales de la fabricación nacional pueden, sin embargo, quitar validez a todas las otras consideraciones.

35. Vinculaciones "regresivas" y "progresivas"

Estas vinculaciones representan las interrelaciones necesarias y potenciales con industrias auxiliares y de apoyo. El examen del campo para tales vinculaciones, en relación con la fabricación de cualquier producto nuevo, debe formar parte de la evaluación inicial de la evolución prevista para el desarrollo de la economía local.

36. Necesidades en materia de operarios calificados

Las diversas categorías de operarios calificados que se requerirán para las actividades de fabricación deben ser consideradas cuidadosamente en relación con la fuerza de trabajo existente en el país. Se puede incluir un cierto grado de capacitación en las propias actividades de producción, de modo que un proyecto que podría ser viable en función de todos los tres factores no tuviera que ser necesariamente rechazado por falta de aptitudes técnicas locales. Por otra parte, si se prevé una expansión a más largo plazo de la nueva industria, se pueden iniciar programas nuevos de capacitación a fin de aumentar el número de operarios con las aptitudes básicas necesarias.

37. Mercado

Por razones obvias, el tamaño del mercado regional existente o futuro para el producto propuesto es extremadamente importante en la planificación o creación de nuevas instalaciones. A este respecto, es de fundamental importancia contar con instalaciones de servicio y reparación.

38. Necesidades financieras

La magnitud de las necesidades financieras de un programa de fabricación se deben considerar cuidadosamente en relación con los beneficios económicos y sociales que se pueden esperar del programa. Por consiguiente, en la etapa de la planificación es necesario considerar no sólo los costos de capital y de operaciones de la planta, sino también las necesidades en materia de créditos para los agricultores y de servicios de extensión, de capacitación y de otro tipo.

El campo para nuevos adelantos en el diseño tecnológico

39. El campo para el desarrollo y la adaptación en materia de diseño, a fin de satisfacer las necesidades locales, es muy amplio respecto de las cuatro categorías. Por ejemplo, algunos países en desarrollo están produciendo ahora, en cantidades importantes, tres nuevos tipos de tractores de cuatro ruedas, pequeños y de bajo costo, con sistemas de accesorios capaces de llevar a cabo todas las tareas principales relacionadas con la producción y manutención de granos en establecimientos agrícolas pequeños. Se han hecho progresos similares en el diseño y la producción de equipo de transplante y cosecha de arroz, y se prevén nuevos adelantos en la mecanización de la recolección del algodón.

40. Por consiguiente, existe la necesidad de una acción concertada a los niveles nacional e internacional para iniciar una labor sistemática en materia de desarrollo de diseños en esta esfera y para difundir los últimos adelantos en materia de diseño.

Ventajas para otras industrias manufactureras

41. La evaluación estratégica, por parte de los países en desarrollo, deberá concentrar la atención en plantas de producción de una gama de tamaños que vaya desde la herrería familiar rural hasta fábricas de productos incluidos en las categorías 3 y 4. De esta forma, se establecerán capacidades de producción que podrán ser utilizadas por una variedad de sectores industriales (fundiciones, forjas, plantas de tratamiento térmico, etc.).

Recomendaciones

42. Se invita a la Reunión de Consulta a que haga observaciones y preste asesoramiento respecto de lo siguiente:

a) La medida en que las instalaciones y los servicios básicos esbozados en los párrafos precedentes y en los anexos son lo bastante amplios y prácticos para que puedan ser considerados por los países en desarrollo a los fines de la promoción de la industria de la maquinaria agrícola;

b) La forma en que la ONUDI podría prestar asistencia a los países en desarrollo que deseen establecer contactos, respecto de proyectos concretos, con establecimientos pequeños y medianos especializados en el suministro de equipo de las categorías 2 y 3, ya sean de países desarrollados o de países en desarrollo;

c) La forma en que la ONUDI podría prestar asistencia a los países en desarrollo interesados en la producción de equipo de las categorías 3 y 4, por ejemplo, en sus negociaciones con empresas que ya están produciendo dicho equipo.

CAPITULO III

TEMA Nº III

¿Cuáles son las cuestiones de orden práctico relacionadas con los arreglos internacionales en materia de importaciones y de montaje y fabricación nacionales de maquinaria agrícola?

A. ¿Cuáles son las perspectivas para la cooperación internacional?

43. Debido a lo limitado de los mercados internos, y también a la falta de mecanismos de cooperación regional plenamente desarrollados y eficaces, es probable que la mayoría de los países en desarrollo tengan que continuar por algún tiempo importando tractores y maquinaria motorizada auxiliar. Sin embargo, la aplicación temprana de políticas de importación racionalizadas facilitaría el aprovechamiento, en una etapa posterior, del potencial de la manufactura nacional. Por consiguiente, es fundamental que los países en desarrollo que deban continuar importando este tipo de equipo (tractores y maquinaria motorizada auxiliar, equipo especializado, etc.) inicien acuerdos de importación a largo plazo, mutuamente beneficiosos, con fabricantes internacionales.

44. En el caso de los países en desarrollo que todavía no han iniciado programas de fabricación nacional, pero que tienen potencial para ello debido a la existencia de una demanda razonable, se necesita un esfuerzo cooperativo entre los Gobiernos de los países en desarrollo y los fabricantes internacionales respecto de la formulación, el desarrollo y la aplicación de programas de fabricación nacionales mediante acuerdos de licencias sensatos.

45. En el caso de algunos países en desarrollo que ya han iniciado programas de fabricación nacional, se requiere la iniciación de conversaciones con el colaborador y la implantación de un programa de acción sobre ampliación de la producción y de la gama de productos, introducción de un mayor contenido nacional, etc., de modo que, además de la integración vertical, se logre en el período más corto posible una amplia integración horizontal.

B. ¿Cuáles son los principios básicos de los arreglos de importación?

46. En la actualidad, la mayoría de los países en desarrollo están satisfaciendo una gran parte de sus necesidades mediante la importación de tractores y maquinaria completos.

47. El primer paso para desarrollar una capacidad nacional de montaje/producción es racionalizar las políticas de importación sobre una base a mediano plazo. Este tipo de programa puede iniciarse sólo si el país en desarrollo interesado tiene pleno conocimiento de sus necesidades y de las especificaciones de los productos. Además, se considera conveniente que, antes de adoptar una decisión final sobre acuerdos de importación, los países en desarrollo interesados presten plena atención a las posibilidades y las experiencias de diferentes copartícipes extranjeros y sólo después de ello se ocupen en los precios y de los arreglos a largo plazo.

48. Es importante señalar que todo lo que se incluya en el arreglo habrá de costar dinero, ya sea como parte del precio unitario o como costo adicional. Además, respecto de contratos de importación a mediano plazo (3-5 años) o a largo plazo (4-8 años), es fundamental que los países en desarrollo asignen los recursos financieros nacionales y extranjeros necesarios para garantizar el período más largo posible de utilización del equipo importado. En los contratos de ese tipo se deben tener en cuenta los siguientes factores básicos:

i) Precio de la unidad básica y aumento anual del precio: se debe lograr un cierto grado de obligación en firme basada en el volumen y en el índice de costos de la producción industrial (en el país de fabricación), o en algún otro factor.

ii) Derecho de los importadores a obtener piezas de recambio de otras fuentes: en el acuerdo se puede incluir el derecho de los países en desarrollo a obtener de otras fuentes componentes seleccionados, (por ejemplo, cubiertas, baterías, ruedas, faros delanteros, etc.), y de ser posible el derecho de propiedad sobre algunos artículos. Cabe señalar que el descuento otorgado por los fabricantes de los tractores debe ser superior al costo de adquisición.

iii) Abastecimiento de piezas de recambio y capacitación en manutención de las mismas: el abastecimiento de piezas de recambio correctas en cantidades suficientes es de gran importancia. Con frecuencia, el exportador del tractor incluye piezas de recambio innecesarios en grandes cantidades, o proporciona piezas de "segunda mano". Se debe examinar cuidadosamente el costo mayor debido al "envase original" y la escalación de los precios (cuando aumenta la demanda). En este contexto, los países en desarrollo deben estar en condiciones de estimar sus necesidades de piezas de recambio. Uno de los métodos para realizar esta estimación puede ser el análisis de las piezas de recambio requeridas en virtud del "factor de la frecuencia del reemplazo", que se basa en la frecuencia con que se debe reemplazar un componente durante la vida útil del tractor, utensilio o máquina. Esto también da una indicación de las necesidades de piezas de recambio y de las posibilidades de fabricación nacional, que se deben examinar junto con el copartícipe extranjero.

iv) Organización central de piezas de recambio, incluido el control de existencias: en el acuerdo se deben incorporar cláusulas relativas a la oficina central de adquisición y manutención de piezas de recambio y a la distribución.

v) Los documentos básicos se deben redactar en los idiomas locales.

vi) Garantía. Se debe llegar a un acuerdo sobre la duración del abastecimiento de piezas de recambio, los servicios posventa y la forma de solucionar las controversias sobre las garantías.

4. Se pueden negociar contratos suplementarios, a fin de incluir lo siguiente:

a) Capacitación de agricultores/operarios de maquinaria

b) Capacitación de mecánicos de reparación y mantenimiento

c) Red de agentes nacionales: comercialización y servicios posventa

d) Depósito central de piezas de recambio y capacitación en control de existencias

e) Redes de talleres de reparación y mantenimiento rurales, subzonales y central.

3. ¿Cuáles son los principios básicos que se han de considerar en los arreglos de fabricación nacional?

50. En principio, los programas de fabricación nacional pueden dividirse en cuatro categorías: a) operaciones de montaje: 3%-10% de contenido nacional; b) Fase I de fabricación nacional: 20%-30% de contenido nacional; c) Fase II de fabricación nacional: 50%-60% de contenido nacional; y d) Fase III de fabricación nacional: más de 60% de contenido nacional. Debido a las limitaciones impuestas por factores tales como financiación interna y externa, mano de obra técnica, experiencia en materia de fabricación, infraestructura, mercados limitados y crecimiento lento de la demanda, la mayoría de los países en desarrollo quizá tuvieran que iniciar programas de fabricación modestos, con un porcentaje realista de contenido nacional.

51. Los arreglos de fabricación son cuestiones complejas. Los países en desarrollo tendrán que prestar plena atención a los siguientes elementos, independientemente de la fase de fabricación de que se trate.

52. En los acuerdos siguientes, se deben analizar cuidadosamente los elementos críticos de la transferencia de tecnología:

53. a) Acuerdos de fundación. Se requiere un estudio cuidadoso, principalmente de los siguientes aspectos: estructura del capital social, composición de la Junta de Directores, derecho de voto, decisiones en materia de políticas, y poder de veto.

54. b) Arreglos de licencias y asistencia técnica. Los Gobiernos de los países en desarrollo deben examinar lo siguiente:

i) Honorarios del licenciante por concepto de puesta en marcha;

ii) Procedimientos para evaluar los precios de unidades completamente desmontadas y su valor de reposición, de modo que el precio de un conjunto totalmente desmontado no exceda el precio de una unidad equivalente totalmente construida;

iii) Garantizar que los precios incluyan un margen adecuado para gastos de mantenimiento y garantías, como en el caso de los tractores completamente construidos.

iv) Disposiciones para desarrollar la subcontratación nacional de artículos específicos después de un período convenido.

55. c) Acuerdos de asistencia en materia de gestión. Se debe considerar el nombramiento del contratista y del personal técnico para la puesta en marcha.

56. d) Arreglo de abastecimiento. Se debe prestar particular atención a las cláusulas restrictivas y sus especificaciones.

57. e) Arreglos de marcas de fábrica. Se deben considerar la duración y los tipos de los pagos que se han de realizar.

58. f) Arreglos sobre asistencia operacional. Se deben considerar la duración, los honorarios y la capacitación de contrapartes.

59. g) Arreglos continuados de transferencia de tecnología. Son importantes la duración y los tipos de los servicios que se han de proporcionar en relación con los honorarios solicitados.

60. h) Arreglos sobre desarrollo de infraestructura. Se debe prestar atención a la capacitación de operarios de tractores, el mantenimiento "en el establecimiento agrícola", las redes de reparación y mantenimiento, y las instalaciones y servicios locales de capacitación.

D. ¿Qué asistencia podría proporcionarse?

61. La ONUDI, en cooperación con otras organizaciones interesadas de las Naciones Unidas, está dispuesta a proporcionar asistencia en las siguientes esferas, a petición de los países en desarrollo:

a) Realización de estudios de previabilidad/viabilidad;

b) Realización de análisis detallados de las diferentes posibilidades para satisfacer las necesidades locales;

c) Formulación de arreglos de importación a mediano/largo plazo, que provean el montaje en el país, así como acuerdos sobre fabricación nacional;

d) Suministro, al equipo designado por el Gobierno para el proyecto, de servicios de asesoramiento en cuanto a las negociaciones y los arreglos; y

e) Asistencia a los países en desarrollo en la iniciación, aplicación y evaluación del proyecto.

62. Además, y a petición de agrupaciones regionales y subregionales, la ONUDI está dispuesta a prestar asistencia en la promoción de la cooperación regional mediante la realización de estudios de viabilidad regionales, y análisis de posibilidades de racionalización de productos, producción y mancomunidad de mercados. Siempre que fuera posible, los servicios de asesoramiento se prestarían a los países que los solicitasen respecto de la negociación y la gestión de proyectos.

E. Conclusiones y recomendaciones

63. Sobre la base de un análisis detallado hecho por la Secretaría respecto de los arreglos internacionales para la importación, y el montaje y la fabricación nacionales de maquinaria agrícola, los participantes en la Reunión Preparatoria Global sugirieron que la ONUDI preparase lo siguiente para la próxima Reunión de Consulta:

a) Modelos de contratos relativos a políticas de importación, licencias para fabricación nacional y empresas mixtas;

b) Un análisis de la experiencia de algunos países en desarrollo (Argelia, Argentina y la India) en materia de fabricación de tractores bajo licencia. Sobre la base de este análisis, la ONUDI debía desarrollar un programa modelo de fabricación que sirviera de guía a otros países en desarrollo y abarcase iniciativas gubernamentales, incentivos e integración horizontal.

c) Un estudio de las experiencias satisfactorias de países en desarrollo en cuanto a la comercialización eficaz de tractores, arados motorizados, motobombas y otros artículos de tecnología similar y de bajo costo desarrollados en el país.

64. Se invita a la Reunión de Consulta a que haga suyas las tres recomendaciones indicadas precedentemente. Si la Reunión de Consulta está de acuerdo, se propone el establecimiento, durante las consultas, de un grupo de trabajo respecto del inciso a) a fin de que indique a la Secretaría de la ONUDI si los principios básicos propuestos para los contratos modelo son suficientemente amplios, de modo que la Secretaría pueda continuar con la preparación de dichos modelos de contrato para su presentación a una Segunda Reunión de Consulta.

65. Por último, se invita a la Reunión de Consulta a que apoye la convocación de una reunión de promoción de las inversiones en el sector de la maquinaria agrícola para ayudar a los países en desarrollo a obtener financiación para sus proyectos.

ANNEX 1 Percent distribution of holdings by size of total area[1] 1970, 1960, 1950

	Years	Total No. Holdings	Holdings without land	Under 1 ha	1 ha and under 2	2 ha and under 5	5 ha and under 10	10 ha and under 20	20 ha and under 50	50 ha and under 100	100 ha and under 200	200 ha and under 500	500 ha and under 1000	1000h and over
							Percent							
WORLD	1970	100.0	0.4	44.6	18.3	18.7	8.3	4.4	2.7	1.1	0.7	0.5	0.1	0.1
	1960	100.0	0.8	38.3	19.0	20.3	9.4	5.4	3.3	1.6	0.9	0.5	0.2	0.2
	1950	100.0	...	45.4	----32.9----		8.6	5.0	3.9	2.1	1.0	0.6	0.2	0.1
AFRICA	1970	100.0	8.2	35.2	29.4	24.1	5.8	2.8	0.9	0.1	...	-	-	-
	1960	100.0	1.9	19.2	17.5	23.7	9.3	6.2	6.2	2.7	2.4	4.3	3.8	3.9
	1950	100.0	...	1.7	----6.8----		6.0	4.3	6.0	6.0	11.1	23.9	16.2	17.9
Algeria	1973	100.0	18.9	18.0	12.0	20.0	14.2	9.9	5.5	1.1	0.3	0.1	...	-
Botswana[2]	1968/1969	100.0	19.5	10.1	14.6	29.6	25.6	-	0.9	...	-	-	-	-
Cameroon[3]	1972/1973	100.0	...	42.7	30.5	23.3	3.2	0.3	...	-	-	-	-	-
Central African Empire[3]	1973/1974	100.0	...	32.1	35.7	29.7	2.5	...	-	-	-	-	-	-
Chad[3]	1972/1973	100.0	...	19.7	24.0	45.4	10.1	0.8	...	-	-	-	-	-
Congo[3]	1972/1973	100.0	...	37.5	44.4	17.4	0.7	-	-	-	-	-	-	-
Gabon[3]	1974/1975	100.0	...	67.6	18.3	14.1	...	-	-	-	-	-	-	-
Ghana[3]	1970	100.0	...	37.7	24.2	24.0	8.8	3.5	1.8	...	-	-	-	-
Ivory Coast[3]	1974/1975	100.0	-	9.4	16.4	38.0	24.9	9.4	1.8	0.1	...	-	-	-
Lesotho[3]	1970	100.0	1.1	28.3	33.7	32.6	4.3	...	-	-	-	-	-	-
	1960	100.0	...	31.7	26.7	35.4	5.6	0.6	...	-	-	-	-	-
Liberia[3]	1971	100.0	...	58.4	23.8	16.4	3.3	1.7	1.7	0.4	0.1	...	-	-
Libya	1960	100.0	4.1	8.3	6.2	15.2	15.2	18.6	20.0	6.9	3.4	2.1	...	-
Malawi[3]	1968/1969	100.0	...	39.1	34.6	26.3	...	-	-	-	-	-	-	-
Namibia[4]	1972/1973	100.0	20.5	53.8	12.8	10.3	2.6	...	-	-	-	-	-	-
South Africa	1960	100.0	...	0.6	0.4	4.5	5.6	5.8	7.9	6.2	9.4	21.4	19.9	18.3
	1950	100.0	...	1.7	----6.8----		6.0	4.3	6.0	6.0	11.1	23.9	16.2	16.0
Sierra Leone[3]	1970/1971	100.0	...	37.8	26.9	29.7	5.6	...	-	-	-	-	-	-
Swaziland	1971/1972	100.0	...	29.6	28.2	33.4	12.8	...	-	-	-	-	-	-
Togo[3]	1970	100.0	...	54.1	23.8	16.7	3.4	...	-	-	-	-	-	-
	1961	100.0	...	30.0	26.7	30.4	10.1	2.3	0.5	...	-	-	-	-
Upper Volta[3]	1970	100.0	...	41.5	38.3	18.9	1.0	0.2	-	-	0.1	-	-	-

[1] Main Features of changes in some major agricultural structural characteristics, 1950-1970 Statistics Division, FAO, Rome, April 1975.

ANNEX 1 - Percent distribution of holdings by size of total area 1/ 1970, 1960, 1950 (Cont'd)

	Years	Total No. holdings	Holdings without land	Under 1 ha	1 ha and under 2	2 ha and under 5	5 ha and under 10	10 ha and under 20	20 ha and under 50	50 ha and under 100	100 ha and under 200	200 ha and under 500	500 ha and under 1000	1000 ha and over
NORTH AND CENTRAL AMERICA	1970	100.0	2.6	18.6	8.8	9.9	6.8	7.5	14.0	13.1	9.8	6.4	1.4	1.1
	1960	100.0	...	13.4	6.7	10.9	7.5	9.5	17.9	16.2	10.4	5.0	1.4	1.1
	1950	100.0	...	9.2	----17.9----		9.6	11.6	21.3	16.4	8.5	3.7	1.5	0.3
Canada	1971	100.0	...	0.8	1.1	2.7	3.0	4.1	16.4	22.1	21.9	27.9	...	..
	1961	100.0	...	0.8	1.2	1.9	2.3	4.4	23.7	23.5	25.2	13.5	2.7	0.8
	1951	100.0	...	0.3	----4.5----		3.0	5.6	25.8	26.5	20.5	11.7	1.9	...
Costa Rica	1973	100.0	6.1	17.1	9.8	15.9	11.0	11.0	14.6	7.3	3.7	2.5	0.6	0.4
	1963	100.0	...	6.2	10.8	20.6	15.4	13.8	18.5	9.2	3.1	1.5	0.6	0.3
	1950	100.0	...	4.6	----34.9----		16.3	14.0	18.6	7.0	2.3	1.6	0.5	0.2
Dominican Republic	1971	100.0	...	32.1	20.0	24.9	11.1	5.6	3.9	1.3	0.7	0.3	0.1	...
	1960	100.0	...	45.2	21.3	19.7	6.7	3.8	2.2	0.7	0.2	0.1	...	...
	1950	100.0	...	33.8	----42.5----		12.0	6.2	3.6	1.1	0.4	0.2	0.1	0.1
El Salvador	1971	100.0	14.8	41.8	18.6	13.5	5.0	2.8	2.2	0.6	0.3	0.2	0.1	...
	1961	100.0	...	47.3	21.4	16.5	6.2	4.0	2.7	0.9	0.4	0.3	0.1	...
	1950	100.0	...	40.2	----40.2----		8.0	5.2	4.0	1.1	0.6	0.4	0.1	0.1
Guadeloupe 4/	1969/1972	100.0	...	39.1	30.4	26.1	4.4	...	-	-	-	-	-	-
Haiti	1971	100.0	...	58.7	23.0	14.4	3.1	0.6	0.2	...	-	-	-	-
Honduras	1974	100.0	...	17.5	20.0	26.7	14.4	9.7	7.7	2.1	1.0	0.5	0.2	0.1
	1952	100.0	...	9.6	----46.8----		17.9	12.2	9.0	2.6	1.3	0.5	0.2	0.1
Jamaica	1968/1969	100.0	2.5	56.3	19.7	15.3	4.2	1.2	0.5	0.2	0.1	0.1	...	-
	1961	100.0	...	45.9	25.2	18.9	6.3	1.9	1.3	0.2	0.1	0.1	0.1	...
	1950	100.0	...	19.1	----61.8----		13.8	4.4	1.5	0.4	0.3	0.7	...	-
Mexico	1970	100.0	8.5	25.0	11.1	15.1	10.0	7.8	8.1	4.8	3.3	2.7	1.4	2.2
	1960	100.0	...	30.1	12.4	23.3	6.9	7.5	7.3	4.3	3.1	2.2	1.1	1.7
	1950	100.0	...	36.0	----36.6----		6.5	5.1	6.6	3.2	2.1	1.7	0.8	1.4
Panama	1971	100.0	8.7	17.4	13.0	16.5	12.2	12.2	12.2	5.2	1.7	0.9	0.2	...
	1960	100.0	...	5.3	13.7	27.4	18.9	15.8	12.6	4.2	2.1	...	-	-
	1950	100.0	...	...	----52.0----		19.7	14.3	9.6	2.8	1.0	0.4	0.1	0.1
Puerto Rico	1970	100.0	...	6.1	15.1	36.4	18.2	12.1	6.1	3.0	1.8	1.2	...	-
	1959	100.0	...	...	28.3	30.4	19.6	10.8	6.5	2.2	2.2	...	-	-
	1950	100.0	...	...	----60.4----		17.0	11.3	7.5	1.9	0.9	1.1	...	-
St. Lucia	1973/1974	100.0	...	63.6	9.1	9.1	9.1	9.1	...	-	-	-	-	-
United States	1969	100.0	...	2.6	1.4	3.3	5.8	10.1	23.2	23.2	16.9	9.2	2.6	1.7
	1959	100.0	...	2.1	1.3	5.0	8.1	12.0	24.8	23.8	13.8	6.3	1.6	1.2
	1950	100.0	...	1.2	----10.2----		10.6	14.5	26.9	21.0	9.9	3.8	1.9	...
Virgin Islands(U.S)	1969	100.0	...	50.0	-	50.0	...	-	-	-	-	-	-	-
	1960	100.0	...	60.0	10.0	20.0	10.0	...	-	-	-	-	-	-
	1950	100.0	...	-	----50.0----		12.5	12.5	12.5	12.5	...	-	-	-

ANNEX 1 - Percent distribution of holdings by size of total area[1] 1970, 1960, 1950 (Cont'd)

	Years	Total No. holdings	Holdings without land	Under 1 ha	1 ha and under 2	2 ha and under 5	5 ha and under 10	10 ha and under 20	20 ha and under 50	50 ha and under 100	100 ha and under 200	200 ha and under 500	500 ha and under 1000	1000 ha and over
							Percent							
NORTH AMERICA	1970	100.0	0.5	15.8	18.5	20.5	13.7	12.7	12.6	5.3	3.8	2.3	0.8	0.6
	1960	100.0	0.5	12.8	18.1	20.9	13.4	12.8	14.1	5.9	3.8	2.5	0.9	0.8
	1950	100.0	...	8.9	----37.0----		13.0	14.1	17.9	8.1	4.9	3.6	1.4	1.2
Brazil[2]	1970	100.0	...	8.1	10.0	18.7	14.7	13.7	16.7	7.0	4.8	3.1	1.4	0.8
	1960	100.0	...	4.0	8.4	18.5	14.0	16.3	20.2	8.2	4.7	3.0	1.2	1.0
	1950	100.0	...	8.4	---19.9---		12.3	16.8	23.8	10.7	6.4	4.0	1.8	1.5
Colombia	1970/ 1971	100.0	...	28.9	15.1	21.6	13.6	10.0	8.5	4.1	2.2	1.4	0.4	0.3
	1960	100.0	...	24.6	15.8	22.1	14.0	9.4	7.8	3.4	1.8	1.2	0.1	0.8
	1954	100.0	...	17.6	----37.3----		15.6	11.0	9.3	4.2	2.5	1.6	0.6	0.3
Ecuador	1974	100.0	2.1	26.0	16.0	22.7	10.6	7.9	6.1	4.2	1.8	0.8	0.4	0.8
	1954	100.0	...	26.7	----46.2		10.5	6.4	5.8	2.3	1.2	0.6	0.1	0.2
Peru	1972	100.0	1.7	33.1	18.8	24.4	11.0	5.7	3.3	0.2	0.5	0.3	0.1	0.2
	1961	100.0	3.1	33.8	21.4	25.4	8.7	3.6	2.1	0.3	0.5	0.4	0.1	0.2
Suriname	1969	100.0	...	18.8	25.0	37.5	18.5	6.2	...	-	-	-	-	-
	1959	100.0	...	16.7	25.0	37.5	12.5	4.4	1.9	...	-	-	-	-
Uruguay	1970	100.0	...	-	3.9	10.4	15.6	13.6	16.9	10.3	9.1	9.1	3.9	3.2
	1961	100.0	...	-	---19.0---		15.0	16.1	18.4	10.3	8.0	8.0	4.1	4.6
	1951	100.0	...	-	---13.0---		12.9	16.5	20.0	11.8	9.4	8.2	3.1	4.7
Venezuela	1971	100.0	1.4	4.5	11.5	26.4	17.0	14.2	11.4	4.9	2.8	2.8	1.4	1.7
	1961	100.0	1.6	5.3	12.6	30.3	18.1	12.8	9.1	3.8	2.8	1.9	1.6	1.3

ANNEX 1 - Percent distribution of holdings by size of total area[1] 1970, 1960, 1950 (Cont'd)

	Years	Total No. holdings	Holdings without land	Under 1 ha	1 ha and under 2	2 ha and under 5	5 ha and under 10	10 ha and under 20	20 ha and under 50	50 ha and under 100	100 ha and under 200	200 ha and under 500	500 ha and under 1000	1000 ha and over
ASIA	1970	100.0	0.1	38.3	19.3	17.9	6.7	2.8	0.8	0.1	...	-	-	-
	1960	100.0	1.1	46.6	21.5	19.8	7.1	3.1	0.7	0.1	...	-	-	-
	1950	100.0	...	56.2	——33.1——		6.7	2.9	1.0	0.1	...	-	-	-
Bahrain	1974	100.0	...	-	-	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-
India	1970/1971	100.0	...	50.6	19.1	19.0	7.4	3.0	0.8	0.1	...	-	-	-
	1960	100.0	...	40.7	22.3	23.6	8.7	3.7	1.0	0.1	...	-	-	-
	1954	100.0	...	36.1	——38.5——		7.2	3.1	1.0	0.1	...	-	-	-
Indonesia	1973	100.0	...	70.4	18.1	9.4	1.5	0.6	-	-	-	-	-	-
	1963	100.0	...	70.1	18.2	9.2	1.8	0.6	0.2	-	-	—	-	-
Iraq	1971	100.0	8.8	11.3	11.2	18.1	21.5	18.6	9.0	1.0	0.3	0.8	...	-
	1958	100.0	...	28.8	11.9	16.2	12.2	12.2	11.9	3.6	1.8	0.8	0.4	0.4
	1952	100.0	...	19.2	——20.8——		12.8	15.2	19.2	6.4	3.8	1.6	0.8	0.1
Israel[2]	1971	100.0	7.5	12.5	17.5	30.0	27.5	2.5	-	2.5	...	-	-	-
	1950	100.0	...	11.8	——58.8——		17.6	11.8	...	-	-	-	-	-
Japan[3]	1970	100.0	...	48.0	24.0	6.5	1.3	0.2	...	...	-	-	-	-
	1960	100.0	...	44.6	26.2	7.5	1.1	0.5	0.1	...	-	-	-	-
	1950	100.0	...	67.1	——31.4——		1.0	0.4	0.1	...	-	-	-	-
Korea, Republic of[4]	1969/1970	100.0	0.8	66.1	26.4	6.7	...	-	-	-	-	-	-	-
	1961	100.0	...	71.0	24.1	4.9	...	-	-	-	-	-	-	-
Pakistan	1972	100.0	...	13.8	14.3	39.9	21.1	7.7	2.5	0.6	...	-	-	-
	1960	100.0	14.6	28.1	14.2	23.5	12.8	6.8	...	-	-	-	-	-
Philippines	1971	100.0	...	13.6	27.4	43.8	10.4	3.6	1.0	0.8	...	-	-	-
	1960	100.0	...	11.5	29.6	39.9	13.4	4.6	0.7	0.1	0.4	...	-	-
	1948	100.0	...	19.2	——65.8——		9.8	4.0	1.5	0.2	0.1	0.1	...	-
Saudi Arabia	1973/1974	100.0	...	38.1	21.0	18.2	9.9	6.6	3.9	1.1	1.1	...	-	-
Sri Lanka	1973	100.0	0.6	70.6	16.9	9.9	1.3	0.4	0.8	...	-	-	-	-
	1960	100.0	...	69.3	19.0	12.5	2.1	0.7	0.3	0.1	...	-	-	-
Syria	1970/1971	100.0	10.9	14.3	12.8	24.0	14.9	12.4	8.6	1.5	0.6	0.4	...	-

ANNEX 1 - Percent distribution of holdings by size of total area[1] 1970, 1960, 1950 (Cont'd)

	Years	Total No. holdings	Holdings without land	Under 1 ha	1 ha and under 2	2 ha and under 5	5 ha and under 10	10 ha and under 20	20 ha and under 50	50 ha and under 100	100 ha and under 200	200 ha and under 500	500 ha and under 1000	1000 ha and over
							Percent							
EUROPE	1970	100.0	0.4	29.0	13.8	32.7	16.4	10.1	5.7	1.2	0.5	0.1	...	-
	1960	100.0	0.2	19.4	14.7	26.1	19.8	12.0	6.6	1.3	0.4	0.1	...	-
	1950	100.0	...	16.8	----46.1----		19.5	10.6	5.1	1.3	0.4	0.2	...	-
Austria[9]	1970	100.0	...	9.4	11.6	19.6	17.1	20.2	11.1	3.3	1.1	0.6	...	-
	1960	100.0	...	8.3	12.9	21.0	18.2	19.7	10.4	3.0	1.0	0.3	0.1	0.1
	1951	100.0	...	8.3	----36.2----		19.5	18.3	12.4	1.6	0.7	0.5	0.1	0.1
Belgium[4]	1970	100.0	2.7	26.6	8.2	15.8	18.5	17.9	9.2	1.1	...	-	-	-
	1959	100.0	0.4	27.2	14.2	30.5	19.4	13.1	4.5	0.7	0.1	...	-	-
	1950	100.0	...	4.5	----55.1----		22.0	12.1	4.2	0.8	0.1	...	-	-
Czecho-slovakia[10]	1970	100.0	...	91.2	3.2	3.3	1.5	0.1	0.1	...	0.1	0.2	0.2	0.1
	1949	100.0	...	15.9	----46.1----		21.1	13.1	2.9	0.9	...	-	-	-
Denmark[4]	1970	100.0	...	0.7	2.1	7.2	20.7	31.4	31.4	5.0	1.5	...	-	-
	1959	100.0	...	1.5	4.1	13.3	27.7	28.7	21.5	2.6	0.5	0.1	...	-
	1949	100.0	...	1.4	----20.9----		27.1	27.1	20.8	2.4	0.4	0.2	...	-
Finland[11]	1963	100.0	...	...	11.1	25.3	33.0	22.9	7.1	0.7	0.1	...	-	-
	1959	100.0	...	14.7	11.9	26.1	26.4	16.0	4.7	0.3	...	-	-	-
	1950	100.0	...	9.3	----42.4----		26.3	16.1	5.4	0.3	0.1	...	-	-
France[4]	1970	100.0	...	10.5	7.3	13.2	15.7	22.4	23.3	5.9	1.7	...	-	-
Germany, Federal Republic of	1963	100.0	...	5.0	8.1	15.6	19.2	25.5	20.7	4.5	1.0	0.2	...	-
	1971	100.0	0.4	4.9	12.8	20.9	19.8	23.5	15.5	1.7	0.3	0.1	...	-
	1960	100.0	...	18.6	13.6	22.8	20.1	16.8	7.1	0.8	0.1	...	-	-
	1949	100.0	...	14.5	----41.9----		19.9	13.8	7.6	1.4	0.4	0.3	...	-
Greece[4]	1971	100.0	1.1	21.6	22.3	34.5	15.7	4.1	0.9	...	-	-	-	-
	1950	100.0	...	28.5	----57.0----		11.5	2.6	0.5	0.1	...	-	-	-
Hungary	1972	100.0	4.9	85.9	6.0	2.5	0.4	...	-	-	-	-	-	0.2
	1949	100.0	...	9.1	----60.2----		23.2	6.2	1.2	0.1	...	-	-	-
Italy	1970	100.0	0.4	31.9	18.9	24.7	13.0	6.7	3.1	0.8	0.6	...	-	-
	1961	100.0	0.3	32.6	18.6	24.8	13.1	6.7	2.7	0.7	0.3	0.1	...	-
Luxembourg[4]	1970	100.0	...	12.5	-	12.5	12.5	37.5	12.5	...	-	-	-	-
	1950	100.0	...	5.5	----36.7----		20.1	23.6	13.0	1.0	0.1	-	-	-
Malta	1968/69	100.0	...	54.5	18.2	18.2	9.1	...	-	-	-	-	-	-
	1960	100.0	...	50.0	25.0	-	25.0	...	-	-	-	-	-	-
	1950	100.0	...	42.9	----50.0----		7.1	...	-	-	-	-	-	-
Netherlands[4]	1969/70	100.0	2.2	9.2	8.1	15.1	21.1	28.1	15.1	1.1	...	-	-	-
	1959	100.0	5.5	19.5	10.4	18.2	20.1	17.5	8.1	0.6	-	...	-	-
	1950	100.0	...	15.4	----35.8----		22.5	17.2	8.4	0.7	0.1	...	-	-
Norway[4]	1969	100.0	...	7.7	13.5	35.5	27.1	11.6	3.9	0.6	...	-	-	-
	1959	100.0	...	9.6	20.8	38.1	21.3	7.6	2.5	0.2	...	-	-	-
	1949	100.0	...	10.8	----59.2----		20.2	7.5	2.3	0.1	...	-	-	-
Poland[12]	1970	100.0	...	19.5	13.9	28.5	26.1	11.0	1.1	...	-	-	-	-
	1960	100.0	...	18.2	14.5	30.3	26.0	9.7	0.9	0.1	-	0.1	0.1	...
Portugal	1968	100.0	0.4	38.7	20.6	22.3	9.6	5.2	2.2	0.5	0.2	0.1	0.1	0.1
Sweden[13]	1971	100.0	...	1.9	4.9	19.1	24.1	22.8	20.4	4.9	1.9	...	-	-
	1961	100.0	...	0.4	11.4	25.5	28.5	20.2	11.4	1.9	0.8	...	-	-
	1951	100.0	...	11.9	----38.6----		23.8	15.9	7.7	1.6	0.5	...	-	-
Switzerland	1969	100.0	...	21.6	8.5	15.0	21.6	24.8	7.2	0.7	0.7	...	-	-
United Kingdom	1970	100.0	...	4.3	5.5	12.2	12.2	15.3	24.5	14.4	7.7	3.0	0.6	0.3
	1960	100.0	...	6.0	9.2	16.7	12.6	15.4	20.8	11.6	5.4	1.7	0.4	0.2
	1950	100.0	...	7.7	----26.5----		14.7	14.6	19.3	10.5	4.6	2.0	-	-
Yugoslavia	1969	100.0	...	21.5	17.8	35.0	19.8	4.9	0.9	...	-	-	-	-
	1960	100.0	...	17.9	17.0	36.2	21.5	5.9	1.3	...	-	-	-	-
	1951	100.0	...	27.0	----46.8----		17.8	6.3	1.5	0.6	...	-	-	-

ANNEX 1 - Percent distribution of holdings by size of total area 1/ 1970, 1960, 1950 (Cont'd)

	Years	Total No. Holdings	Holdings without land	Under 1 ha	1 ha and under 2	2 ha and under 5	5 ha and under 10	10 ha and under 20	20 ha and under 50	50 ha and under 100	100 ha and under 200	200 ha and under 500	500 ha and under 1000	1000 ha and over
							Percent							
CANADA	1970	100.0	...	3.1	2.6	7.4	7.1	6.8	12.5	13.1	12.8	15.9	8.5	10.2
	1960	100.0	...	1.5	1.5	3.6	5.4	6.3	15.3	15.6	14.7	17.1	8.7	10.2
	1950	100.0	...	0.6	----9.6----		6.0	6.3	15.9	15.5	13.8	15.9	7.8	8.7
American Samoa	1969	100.0	...	50.0	50.0	...	-	-	-	-	-	-	-	-
	1960	100.0	...	50.0	50.0	...	-	-	-	-	-	-	-	-
	1950	100.0	...	20.0	----66.6----		6.7	6.7	...	-	-	-	-	-
Australia	1970/ 1971	100.0	...	0.4	1.2	6.0	5.2	6.4	12.0	12.9	13.3	18.1	10.8	13.7
	1960	100.0	...	1.1	1.5	4.1	5.4	6.6	12.5	13.8	14.0	18.7	10.2	12.1
	1950	100.0	...	0.8	----7.3----		5.7	6.1	13.5	14.3	13.9	18.0	9.4	11.0
Fiji	1969/ 1970	100.0	...	24.2	9.1	24.2	12.1	6.1	...	-	-	-	-	-
Guam	1969	100.0	...	50.0	20.0	20.0	10.0	...	-	-	-	-	-	-
	1960	100.0	...	40.0	20.0	35.0	5.0	5.0	5.0	...	-	-	-	-
	1950	100.0	...	50.0	----50.0----		...	-	-	-	-	-	-	-
New Zealand	1972	100.0	...	...	1.6	3.2	4.8	4.8	21.0	22.2	19.0	11.5	4.8	3.2
	1960	100.0	...	...	...	2.6	5.2	6.5	24.7	22.1	18.2	13.0	3.9	3.9
	1950	100.0	...	3.3	----13.3----		6.7	6.7	22.2	18.9	13.3	10.0	3.3	8.2
Pacific Islands (Trust Territory)	1969	100.0	...	...	25.0	25.0	25.0	25.0	...	-	-	-	-	-

1/ Unless otherwise specified in footnotes.
2/ Classification by land under temporary crops.
3/ Classification by land under crops.
4/ Classification by land under agricultural area.
5/ Classification by land under crops for traditional sector and by total area for modern sector.
6/ Data for 1970 exclude 18 377 holdings of size not reported.
7/ Classification by cropland.
8/ Classification by cultivated land (land under crops and cultivated pastures) for 1970 census and by total area for 1960 and 1950 censuses.
9/ Classification by productive land (agricultural land and wood and forestland) for 1970 census and by total area for 1960 and 1950 censuses.
10/ Classification by land under agricultural area for 1970 census and by total area for 1950 census.
11/ Classification by land under agricultural area for 1970 and 1960 censuses and by total area for 1950 census.
12/ Data for 1970 refer to private sector only.
13/ Classification by arable land.
14/ Classification by productive land (agricultural land and wood and forest land).

Main Features of changes in some major agricultural structural characteristics, 1950-1970 Statistics Division, FAO, Rome, April 1975.

ANNEX 2 - Percent distribution of area of holdings by size of total area [1], 1970,1960,1950

	Year	Total area	Less than 1 ha	1 ha and under 2	2 ha and under 5	5 ha and under 10	10 ha and under 20	20 ha and under 50	50 ha and under 100	100 ha and under 200	200 ha and under 500	500 ha and under 1000	1000 ha and over
							Percent						
WORLD	1970	100.0	1.4	2.0	4.6	4.6	4.6	6.0	5.9	7.4	10.9	6.3	46.3
	1960	100.0	1.1	1.6	3.8	4.0	4.5	5.8	6.2	7.8	9.2	6.8	49.8
	1950	100.0	0.7	—4.8—		3.7	4.1	5.8	8.3	8.6	9.6	15.9	37.5
Africa	1970	100.0	7.3	15.1	26.2	14.7	10.2	9.2	3.0	1.6	1.7	0.2	10.8
	1960	100.0	0.1	0.1	0.4	0.4	0.5	1.0	1.0	1.9	6.0	11.2	77.4
	1950	100.0	...	....	...	0.1	0.1	0.3	0.6	2.4	10.5	16.0	70.0
Algeria	1973	100.0	1.1	2.6	10.1	15.8	21.7	25.6	11.8	6.2	3.1	...	-
Botswana [2]	1968/69	100.0	1.3	4.8	20.2	68.9	-	4.8	...	-	-	-	-
Cameroon	1972/73	100.0	13.8	27.3	43.1	13.0	2.8	...	-	-	-	-	-
Central African Empire [2]	1973/74	100.0	10.8	29.8	49.9	8.8	0.8	...	-	-	-	-	-
Chad [2]	1972/73	100.0	4.4	13.7	54.0	23.8	4.1	...	-	-	-	-	-
Congo [2]	1972/73	100.0	18.3	46.2	33.5	2.0	...	-	-	-	-	-	-
Gabon [2]	1974/75	100.0	31.5	24.7	43.8	...	-	-	-	-	-	-	-
Ghana [2]	1970	100.0	9.3	11.4	25.8	20.4	15.3	17.8	...	-	-	-	-
Ivory Coast [2]	1974/75	100.0	1.1	4.9	25.5	34.2	24.5	9.2	0.6	...	-	-	-
Lesotho [2]	1970	100.0	8.6	25.3	50.3	15.9	...	-	-	-	-	-	-
	1960/61	100.0	8.8	19.0	40.6	16.7	4.5	1.4	...	-	-	-	-
Liberia	1971	100.0	8.5	11.5	16.4	7.1	7.9	19.7	7.4	4.4	17.8	...	-
Libya	1959/60	100.0	0.1	0.3	1.7	3.9	9.2	21.7	16.4	15.9	30.8	...	-
Malawi [2]	1968/69	100.0	15.1	38.4	38.5	...	-	-	-	-	-	-	-
Mauritius [2]	1972/73	100.0	16.0	10.7	24.0	49.3	...	-	-	-	-	-	-
South Africa	1959/60	100.0	...	...	...	...	0.1	0.3	0.5	1.4	7.8	11.7	78.8
	1950	100.0	...	...	...	0.1	0.1	0.3	0.8	2.4	10.5	16.0	70.0
Sierra Leone [2]	1970/71	100.0	8.8	22.1	49.1	20.0	...	-	-	-	-	-	-
Swaziland	1971/72	100.0	0.8	2.2	5.2	5.7	...	...	...	...	...	...	86.1
Togo [2]	1970	100.0	15.5	34.3	33.7	16.5	...	-	-	-	-	-	-
	1961	100.0	8.3	14.8	35.8	26.3	11.2	3.6	...	-	-	-	-
Zaire [2]	1970	100.0	11.6	24.6	24.0	3.4	1.8	0.1	0.2	0.3	0.9	0.9	32.6

ANNEX 2 - Percent distribution of area of holdings by size of total area 1/, 1970,1960,1950 (cont'd)

	Year	Total area	Less than 1 ha	1 ha and under 2	2 ha and under 5	5 ha and under 10	10 ha and under 20	20 ha and under 50	50 ha and under 100	100 ha and under 200	200 ha and under 500	500 ha and under 1000	1000 ha and over
								Percent					
NORTH AND CENTRAL AMERICA	1970	100.0	0.1	0.1	0.3	0.5	1.0	4.3	8.6	12.6	20.7	8.9	42.9
	1960	100.0	...	0.1	0.3	0.5	1.2	5.7	10.9	13.7	14.6	8.8	44.2
	1950	100.0	...	—0.5—		0.8	2.0	8.4	13.8	13.9	13.2	30.5	16.9
Canada	1971	100.0	...	...	...	0.1	0.4	2.8	8.8	16.5	71.4	...	-
	1961	100.0	...	...	...	0.1	0.5	6.0	11.9	26.0	29.6	12.7	13.2
	1951	100.0	...	—0.1—		0.2	0.7	8.0	16.6	25.3	30.4	18.7	...
Costa Rica	1973	100.0	0.2	0.3	1.4	2.1	3.9	12.4	12.7	12.6	18.4	10.9	25.1
	1962/63	100.0	0.1	0.3	1.5	2.5	5.1	14.1	13.9	11.8	15.2	9.4	26.1
	1950	100.0	0.1	—1.9—		2.7	5.0	14.6	11.9	10.2	11.0	7.2	35.4
Dominican Republic	1971	100.0	1.5	2.7	8.6	8.4	8.5	13.1	9.8	9.1	9.8	5.4	21.1
	1959/60	100.0	4.0	5.5	11.4	8.6	9.9	12.2	7.5	6.5	7.7	6.4	20.3
	1950	100.0	2.0	—11.6—		9.6	10.6	12.8	9.6	7.2	7.6	4.7	24.3
El Salvador	1971	100.0	4.8	5.6	9.1	7.6	8.8	14.8	10.6	10.5	13.2	6.5	8.5
	1961	100.0	3.5	4.1	7.3	6.5	8.2	13.3	10.7	8.5	13.7	8.2	15.8
	1950	100.0	2.3	—10.1—		6.5	8.0	13.5	9.7	9.6	12.9	7.5	19.9
Guadeloupe 2/	1969	100.0	8.1	14.5	25.8	9.7	3.2	3.2	3.2	32.3	...	-	-
Haiti	1971	100.0	21.4	24.5	31.6	14.0	5.7	2.8	...	-	-	-	-
Honduras	1974	100.0	0.8	2.1	6.2	7.6	10.2	17.5	11.5	10.2	11.9	7.0	15.0
	1952	100.0	0.4	—7.7—		8.1	10.3	16.6	10.6	8.3	9.7	7.7	20.6
Jamaica	1968/69	100.0	6.5	8.9	13.8	9.1	5.0	4.6	3.8	5.0	43.3	...	...
	1961	100.0	3.7	7.8	11.3	11.5	4.8	6.5	4.0	5.2	6.1	39.1	...
Mexico	1970	100.0	0.1	0.1	0.4	0.6	0.9	2.0	2.6	3.5	6.5	7.8	76.1
	1959/60	100.0	0.1	0.1	0.6	0.4	0.7	2.0	2.5	3.4	5.6	6.8	78.4
	1950	100.0	0.1	—0.8—		0.5	0.7	2.0	2.3	2.9	5.5	5.8	79.4
Panama	1971	100.0	0.3	0.8	2.6	4.3	8.7	19.8	17.3	12.0	11.3	6.6	16.3
	1960	100.0	0.1	0.9	4.3	6.5	10.6	19.7	15.8	11.1	10.5	4.8	15.7
	1950	100.0	...	—8.3—		9.1	13.2	20.4	13.5	8.9	8.6	5.3	12.7
Puerto Rico	1970	100.0	0.2	1.2	6.5	7.2	9.0	11.6	10.7	16.6	37.0	...	-
	1959/59	100.0	...	2.7	6.4	8.6	11.0	13.8	11.8	9.7	36.0	...	-
	1950	100.0	...	—10.3—		9.0	10.3	19.9	12.4	9.0	33.1	...	-
St. Lucia	1973/74	100.0	6.9	6.9	6.9	10.3	6.9	6.9	6.9	10.3	38.0	...	-
United States	1969	100.0	...	...	0.1	0.3	0.9	4.9	10.4	15.0	17.5	11.0	39.8
	1959	100.0	...	...	0.1	0.5	1.4	6.8	13.9	15.7	19.7	9.1	32.8
	1950	100.0	...	—0.3—		0.8	2.4	10.3	17.0	15.7	13.0	40.4	...
Virgin Islands	1969	100.0	0.1	0.4	1.1	1.1	3.5	7.6	4.7	11.7	70.1	...	-
	1960	100.0	0.1	0.5	2.8	2.8	3.3	8.7	7.7	10.9	21.6	41.6	...
	1950	100.0	...	—3.8—		3.9	3.9	7.7	11.5	19.2	50.0	...	-

ANNEX 2 - Percent distribution of area of holdings by size of total area [1/], 1970, 1960, 1950 (cont'd)

	Year	Total area	Less than 1 ha	1 ha and under 2	2 ha and under 5	5 ha and under 10	10 ha and under 20	20 ha and under 50	50 ha and under 100	100 ha and under 200	200 ha and under 500	500 ha and under 1000	1000 ha and over
							Percent						
SOUTH AMERICA	1970	100.0	0.2	0.4	1.4	2.0	3.6	8.1	7.7	9.2	14.3	10.8	42.3
	1960	100.0	0.1	0.3	1.1	1.6	3.1	7.5	7.0	8.1	13.3	10.8	47.1
	1950	100.0	0.1	—0.8—		1.1	2.4	6.7	6.8	13.3	12.9	10.7	45.2
Brazil [6/]	1970	100.0	0.1	0.2	1.0	1.8	3.7	8.6	8.1	10.1	15.6	11.3	39.5
	1960	100.0	...	0.2	0.8	1.4	3.1	8.3	7.6	8.7	14.3	11.4	44.2
	1950	100.0	...	—0.5—		0.8	2.1	6.6	6.6	7.9	13.4	11.3	50.8
Colombia	1971	100.0	0.4	0.8	2.5	3.5	5.2	9.9	10.3	11.4	15.2	10.4	30.4
	1960	100.0	0.5	1.0	3.1	4.3	5.7	9.6	9.8	11.0	14.6	10.0	30.4
	1954	100.0	0.3	—3.0—		3.5	5.0	9.3	9.3	12.4	16.9	13.5	26.7
Ecuador	1974	100.0	0.8	1.4	4.6	4.8	7.0	16.5	17.0	8.6	12.5	6.8	20.0
	1954	100.0	0.8	—6.4—		4.5	4.9	9.9	9.1	7.7	11.6	7.7	37.4
Peru	1972	100.0	0.8	1.5	4.3	4.3	4.3	5.7	3.6	3.9	5.3	4.6	61.7
	1960/61	100.0	0.7	1.4	3.7	2.7	2.3	2.9	2.5	3.1	5.7	5.8	69.2
Suriname	1969	100.0	2.1	6.4	19.2	12.8	7.4	7.4	2.1	2.1	6.4	9.6	24.5
	1958/59	100.0	1.9	5.6	16.0	12.3	8.5	6.6	3.8	3.8	10.4	13.2	17.9
Uruguay	1970	100.0	...	...	0.2	0.5	1.0	2.5	3.4	5.6	12.9	15.5	58.4
	1961	100.0	...	...	0.2	0.5	1.2	2.9	4.0	6.1	12.8	15.4	56.9
	1951	100.0	...	—0.2—		0.5	1.1	3.1	4.3	90.8	...	-	-
Venezuela	1971	100.0	...	0.1	0.8	1.2	1.9	3.5	3.5	4.0	8.7	9.6	66.7
	1960/61	100.0	...	0.2	1.2	1.5	2.0	3.1	2.8	3.6	6.8	7.1	71.7

ANNEX 2 - Percent distribution of area of holdings by size of total area [1] 1970,1960,1950(Cont'd)

	Year	Total area	Less than 1 ha	1 ha and under 2	2 ha and under 5	5 ha and under 10	10 ha and under 20	20 ha and under 50	50 ha and under 100	100 ha and under 200	200 ha and under 500	500 ha and under 1000	1000 ha and over
								Percent					
ASIA	1970	100.0	9.7	12.1	24.7	29.7	16.4	9.6	4.6	0.5	0.4	0.3	1.0
	1960	100.0	9.4	12.9	25.2	20.0	18.3	7.5	2.3	0.4	0.9	0.5	2.6
	1950	100.0	6.5	—35.9—		21.7	18.7	12.7	3.7	0.8	0.4	0.1	0.1
Bahrain	1974	100.0	2.5	7.5	25.0	25.0	25.0	12.5	2.5	...	-	-	-
India	1970/71	100.0	9.0	11.9	25.8	22.4	17.6	9.6	3.7	...	-	-	-
	1960/61	100.0	6.7	12.1	27.8	22.7	18.5	9.4	2.8	...	-	-	-
	1954	100.0	5.6	—35.2—		22.6	19.5	13.2	3.9	...	-	-	-
Indonesia	1973	100.0	25.0	20.7	23.0	8.8	8.9	...	...	...	...	...	13.6
	1962/63	100.0	25.2	20.1	21.8	9.9	6.1	4.9	...	0.1	0.6	0.9	10.3
Iraq	1971	100.0	0.6	1.5	5.7	15.1	24.8	26.0	6.5	4.5	5.3	10.0	...
	1957/58	100.0	0.3	0.5	1.5	2.6	5.4	11.0	7.3	6.2	10.0	11.2	44.0
Israel [2]	1971	100.0	1.1	2.6	8.2	23.3	4.7	2.2	2.0	4.5	16.2	23.5	11.7
	1950	100.0	0.8	—8.4—		7.3	8.8	5.0	2.3	4.6	19.5	29.1	14.2
Japan [3]	1970	100.0	32.1	33.2	17.8	14.4	2.5	...	-	-	-	-	-
	1960	100.0	30.6	33.8	19.5	7.1	6.0	3.0	...	-	-	-	-
	1950	100.0	32.3	—52.0—		6.7	5.4	3.6	...	-	-	-	-
Jordan	1953	100.0	10.9	—14.0—		20.1	24.6	10.6	5.2	4.9	2.7	7.0	...
Korea, Republic of [2]	1969/70	100.0	38.4	40.5	21.1	...	-	-	-	-	-	-	-
	1961	100.0	53.1	33.4	13.5	...	-	-	-	-	-	-	-
Kuwait	1970	100.0	3.4	3.4	6.9	10.4	20.7	17.3	31.0	6.9	...	-	-
Pakistan	1970	100.0	1.3	3.9	25.1	26.5	18.7	13.1	11.4	...	-	-	-
	1959/60	100.0	3.4	6.0	22.3	25.6	42.7	...	-	-	-	-	-
Philippines	1971	100.0	1.9	9.4	36.5	18.3	12.8	7.8	13.9	...	-	-	-
	1959/60	100.0	1.6	10.2	31.9	23.7	15.3	5.7	2.1	2.0	6.2	...	-
	1948	100.0	2.9	—40.4—		17.5	14.7	11.1	8.9	8.7	7.8	...	-
Saudi Arabia	1974	100.0	2.7	4.2	8.4	9.8	12.0	19.5	10.0	35.5	...	-	-
Sri Lanka	1973	100.0	22.4	24.1	28.4	9.4	6.1	9.6	...	-	-	-	-
	1961/62	100.0	15.4	16.4	21.0	8.6	5.6	5.4	4.0	4.8	18.8	...	-
Syria	1970/71	100.0	0.8	1.9	8.1	11.2	18.5	27.3	11.1	7.6	13.5	...	-

ANNEX 2 - Percent distribution of area of holdings by size of total area [1], 1970,1960,1950 (cont'd)

	Year	Total area	Less than 1 ha	1 ha and under 2	2 ha and under 5	5 ha and under 10	10 ha and under 20	20 ha and under 50	50 ha and under 100	100 ha and under 200	200 ha and under 500	500 ha and under 1000	1000 ha and over
ANNEX	1970	100.0	1.7	3.5	11.3	15.3	16.0	17.8	9.0	10.5	4.2	2.3	8.4
	1960	100.0	1.5	2.9	11.9	18.1	19.6	19.3	8.8	5.7	4.3	2.4	5.9
	1950	100.0	1.5	—17.7—		17.9	16.7	15.0	14.7	5.1	9.3	0.3	1.8
Austria [2]	1970	100.0	0.3	0.7	3.3	6.2	14.8	25.7	11.4	7.4	30.0	...	-
	1960	100.0	0.3	0.9	3.6	6.8	14.7	23.2	10.2	7.7	5.9	4.2	22.5
	1951	100.0	0.3	— 5.5—		7.6	14.3	19.6	7.0	6.0	7.2	5.1	27.4
Belgium [2]	1970	100.0	1.9	1.5	6.9	15.7	30.5	31.2	9.5	3.2	...	-	-
	1959	100.0	1.8	3.4	10.8	21.9	29.2	22.2	7.6	3.1	...	-	-
	1950	100.0	0.3	—22.3—		23.9	25.7	18.6	6.9	2.3	...	-	-
Czechoslovakia [3]	1970	100.0	5.0	0.7	1.6	1.6	1.4	2.0	6.9	11.9	18.0	19.8	31.1
	1949	100.0	1.3	—13.4—		16.1	19.0	8.9	41.3	...	-	-	-
Denmark [2]	1970	100.0	-	0.2	1.2	7.3	21.2	44.4	15.5	10.2	...	-	-
	1959	100.0	0.1	0.4	3.0	12.6	25.9	39.7	10.9	4.5	2.9	...	-
	1949	100.0	0.1	— 4.2—		13.0	25.0	41.3	9.6	3.5	3.3	...	-
Finland [1]	1969	100.0	3.3	16.6	33.2	29.1	14.0	2.5	1.3	...	-	-	-
	1959/60	100.0	3.9	4.5	20.9	29.6	25.5	13.1	2.3	1.2	...	-	-
	1950	100.0	1.6	—27.2—		27.0	25.2	15.3	2.4	1.3	...	-	-
France	1970	100.0	0.7	0.9	3.0	7.1	18.0	36.8	19.7	13.8	...	-	-
	1963	100.0	0.2	0.8	3.5	8.9	21.9	36.0	17.1	7.7	3.9	...	-
Germany, Federal Republic of [1]	1971	100.0	0.6	1.8	6.1	12.2	28.3	36.9	9.3	3.9	1.8	...	-
	1960	100.0	3.5	3.2	9.9	17.3	28.0	25.8	7.2	2.8	2.3	-	-
	1949	100.0	1.1	—10.1—		13.1	17.8	21.4	8.8	5.2	22.6	...	-
Greece	1971	100.0	3.1	9.2	32.5	30.5	15.4	6.8	2.5	...	-	-	-
	1950	100.0	6.4	—43.4—		22.1	10.1	4.7	1.7	1.8	2.2	1.8	5.8
Hungary	1972	100.0	3.2	0.9	0.8	0.2	...	....	0.1	0.2	0.6	3.4	90.6
	1949	100.0	1.3	—89.4—		23.8	12.4	6.5	30.6	...	...	-	-
Italy	1970	100.0	2.4	4.1	11.7	13.3	13.4	13.4	8.1	33.6	...	-	-
	1960/61	100.0	2.7	4.5	13.2	15.0	15.1	13.1	7.3	6.1	6.5	4.6	11.9
Luxembourg [2]	1970	100.0	0.2	0.5	2.2	5.2	17.0	60.7	14.2	...	-	-	-
	1950	100.0	0.2	— 9.3—		15.0	33.5	35.6	5.7	0.7	...	-	-
Malta	1968/69	100.0	12.8	19.2	44.9	19.2	3.2	0.7	...	-	-	-	-
	1959/60	100.0	11.0	22.0	43.9	16.5	5.5	1.1	...	-	-	-	-
Netherlands [2]	1969/70	100.0	0.5	0.9	4.4	13.5	34.4	37.0	6.7	2.6	...	-	-
	1959	100.0	1.5	2.3	8.3	18.8	31.0	29.1	5.2	3.8	...	-	-
	1950	100.0	0.9	—11.3—		20.1	29.4	30.4	5.3	2.6	...	-	-
Norway [2]	1969	100.0	1.3	4.5	28.0	36.2	19.5	8.6	1.9	...	-	-	-
	1959	100.0	1.6	6.6	33.4	32.5	16.4	7.5	1.7	0.3	...	-	-
	1949	100.0	1.6	—39.7—		31.4	19.6	9.5	1.9	0.4	...	-	-
Poland [3]	1970	100.0	1.9	4.2	12.8	38.5	29.6	5.6	0.4	...	-	-	-
	1960	100.0	1.5	3.9	18.6	33.9	22.9	4.5	0.8	0.6	4.1	6.2	3.8
Portugal	1968	100.0	2.5	4.2	10.8	9.6	11.6	10.1	6.0	5.7	9.2	8.9	21.4
Sweden [1] [4]	1971	100.0	0.5	2.1	13.2	20.6	20.5	22.4	9.7	11.0	...	-	-
	1961	100.0	...	1.5	8.4	18.0	23.5	26.6	10.7	11.3	...	-	-
	1951	100.0	2.6	—28.8—		27.2	18.7	11.7	4.7	6.2	...	-	-
Switzerland [1]	1969	100.0	1.1	1.6	6.2	19.9	41.6	24.3	3.6	0.9	0.8	...	-
United Kingdom	1970	100.0	...	0.1	0.8	1.6	4.0	14.6	18.5	18.8	16.8	7.1	17.7
	1960	100.0	0.1	0.3	1.3	2.2	5.6	16.6	19.8	17.8	12.8	6.0	17.5
	1950	100.0	0.1	— 1.8—		2.9	5.6	17.6	20.5	18.3	33.2	...	-
Yugoslavia	1969	100.0	2.2	5.7	25.0	28.9	11.0	6.2	0.1	0.1	0.8	1.2	16.6
	1960	100.0	1.8	5.4	25.8	31.8	16.3	8.8	0.4	0.7	1.5	1.7	6.2
	1951	100.0	3.1	—23.2—		21.9	15.1	8.0	28.7	...	-	-	-

ANNEX 2 Percent distribution of area of holdings by size of total area [1], 1970, 1960, 1950 (cont'd)

	Year	Total area	Less than 1 ha	1 ha and under 2	2 ha and under 5	5 ha and under 10	10 ha and under 20	20 ha and under 50	50 ha and under 100	100 ha and under 200	200 ha and under 500	500 ha and under 1000	1000 ha and over
		Percent											
OCEANIA	1970	100.0	...	...	...	...	0.1	0.3	0.7	1.3	3.5	4.1	90.[illegible]
	1960	100.0	...	...	...	...	0.1	0.4	0.8	1.4	3.8	4.2	89.[illegible]
	1950	100.0	...	...	...	...	0.1	0.5	0.9	1.7	4.4	4.8	87.6
American Samoa	1969	100.0	10.0	20.0	25.0	12.5	15.0	17.5	...	-	-	-	-
	1960	100.0	7.4	18.5	37.1	18.5	7.4	3.7	7.4	...	-	-	-
	1950	100.0	1.9	—37.0—		18.5	18.5	18.5	-	5.6	...	-	-
Australia	1970/71	100.0	...	...	...	...	...	0.2	0.5	1.0	3.0	3.9	91.4
	1959/60	100.0	...	...	...	...	0.1	0.2	0.6	1.1	3.3	3.9	90.8
	1950	100.0	...	...	...	...	0.1	0.3	0.7	1.3	3.9	4.4	89.3
Fiji	1968/69	100.0	1.2	2.1	9.8	21.6	19.6	45.7	...	-	-	-	-
Guam	1969	100.0	0.9	2.6	8.9	3.5	4.4	8.9	70.8	...	-	-	-
	1960	100.0	0.7	3.0	14.9	6.7	7.5	14.9	52.2	...	-	-	-
	1950	100.0	1.0	—19.8—		9.9	19.8	19.8	29.7	...	-	-	-
New Zealand	1972	100.0	...	...	...	0.1	0.3	2.1	5.3	9.4	17.3	11.8	53.7
	1959/60	100.0	...	...	...	0.2	0.5	3.7	7.0	11.0	17.1	12.0	48.5
	1950	100.0	...	— 0.2—		0.2	0.5	4.0	6.8	10.1	16.4	11.9	49.9
Pacific Islands (Trust Territory)	1969	100.0	0.3	2.5	12.4	12.5	10.1	14.9	47.3	...	-	-	-

1/ Unless otherwise specified in footnotes.
2/ Classification by land under temporary crops.
3/ Classification by land under crops.
4/ Classification by land under agricultural area.
5/ Classification by land under crops for traditional sector and by total area for modern sector.
6/ Data for 1970 exclude 18 377 holdings of size not reported.
7/ Classification by cropland.
8/ Classification by cultivated land (land under crops and cultivated pastures) for 1970 census and by total area for 1960 and 1950 censuses.
9/ Classification by productive land (agricultural land and wood and forest land) for 1970 census and by total area for 1960 and 1950 censuses.
10/ Classification by land under agricultural area for 1970 census and by total area for 1950 census.
11/ Classification by land under agricultural area for 1970 and 1960 censuses and by total area for 1950 census.
12/ Data for 1970 relate to private sector only
13/ Classification by arable land.
14/ Data on area for 1961 relate to arable land only.
15/ Classification by productive land (agricultural land and wood and forest land).

Main Features of changes in some major agricultural structural characteristics, 1950-1970
Statistics Division, FAO, Rome, April 1970.

ANNEX 3(a)

A PROFILE OF 'SIMPLE AGRICULTURAL TOOLS, IMPLEMENTS AND EQUIPMENT' AT RURAL FAMILY WORKER/OWNERSHIP PRODUCTION LEVEL

Product Description

Hand Tools – selected products e.g. spade, hoe, fork, sickle (Note: could be expanded to animal drawn implements)

Market Aspect

1. Users: Small farmers holding less than 2 hectare or for garden work.
2. Method of sales: Can be sold directly to the farmers or through wholesale distributor.
3. Market potential: Home – for local markets within the country
   Export – very limited.
4. Requirement of Feasibility study: may not be necessary.
5. Expert Assistance: May be required if modern machinery is used. Expert advice on heat treatment can improve on product quality.
6. Joint ventures: Not recommended.
7. Linkage with other industry: Woodworking industries or local carpenters.

DETAILS OF THE MANUFACTURING PROFILE

1. Product

Manufacture of spade, hoe, fork, sickle

2. Product specification (selected four product mix)

Product	Specification
Spade	Blade and shank sinze- overall length 20", blade size - 8" x 6" weight - 1.5 kg.
Hoe (tined)	Maximum length of tine - 10", width - 6", tine diameter - $\frac{1}{2}$" weight 1 kg.
Fork	Weeding fork - 3 pronge, length 14", width 7" dia of prong 5/8", tang bore - $1\frac{1}{4}$" dia min.- $2\frac{1}{2}$" max. weight 2 kg.
Sickle	Length - 9", max width 1", handle - 5", weight - $\frac{1}{2}$ kg.

3. Material Specification

Material specification for hand tools will be as follows:

SAE - 1078, Carbon - 0.72 to 0.85
Manganese - 0.30 to 0.60

The material is suitable for forge and heat treatment.

4. Production Volume

	Manually operated machine tools No. Electric power available		Electric power operated machine tools - supply 30 kw, 50/c/s single phase 220/24 0v AC	
	Prod./day/shift	*Annual Prod.	Prod./day/shift	*Annual Prod.
Spade	4	1,000	12	3,000
Hoe	4	1,000	12	3,000
Fork	4	1,000	12	3,000
Sickle	4	1,000	12	3,000
	16	4,000 units	48	12,000 units

5. Manpower Requirement - Direct labour:

Item	Category	Shop without electrical power	Shop with electrical power
1.	Skilled	3 (including owner)	5 (including owner)
2.	Semi-skilled	-	2
3.	Unskilled	1	1
		-Indirect Labour:	
1.	Skilled	-	1(Accounts clerk)
2.	Semi-skilled	-	-
3.	Unskilled	-	-
Total	Manpower	4	9

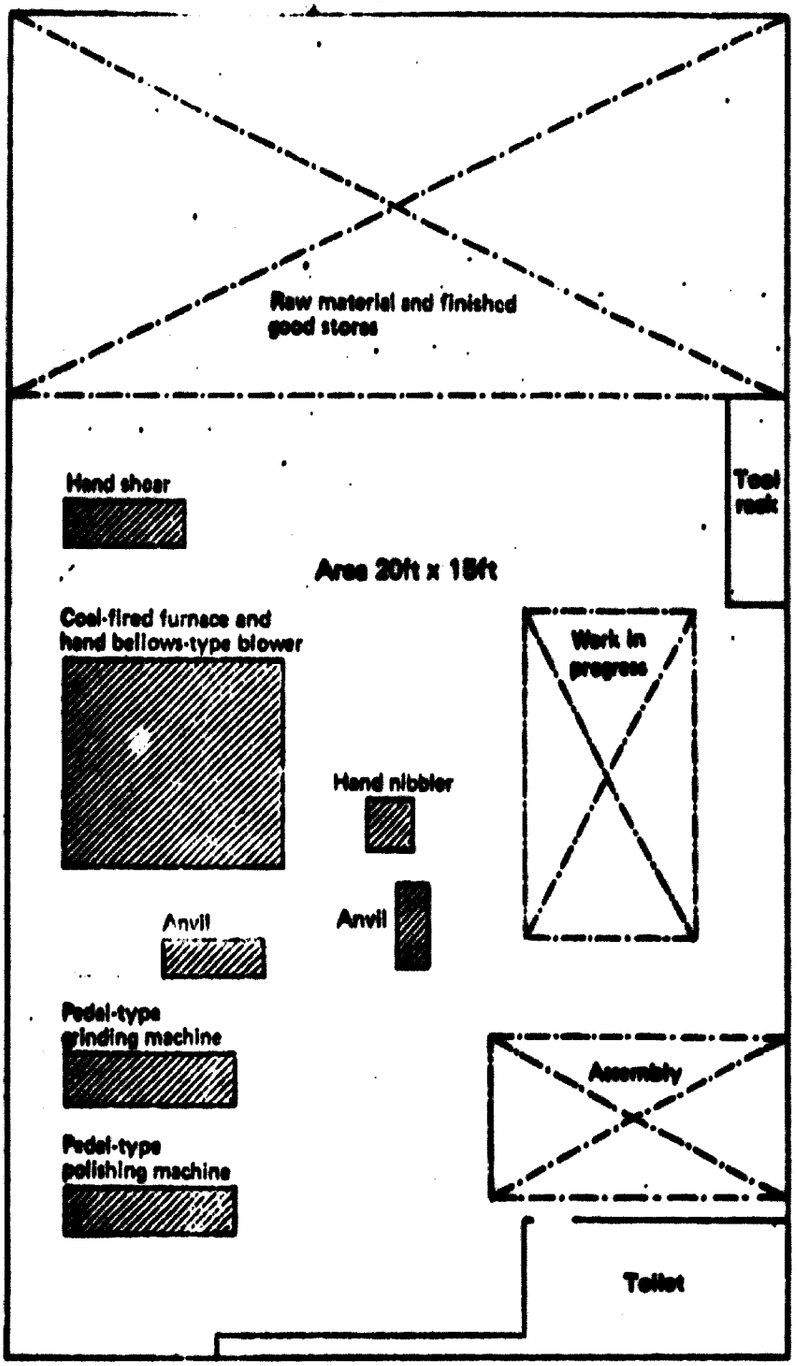
6. Floor Area

Shop without electrical supply	Shop with electrical supply
20ft x 15 ft = 300 sq. ft.	40ft. x 30ft. = 1,200 sq. ft.

Ref. Figure 1 and 2 for Layout and Plan.

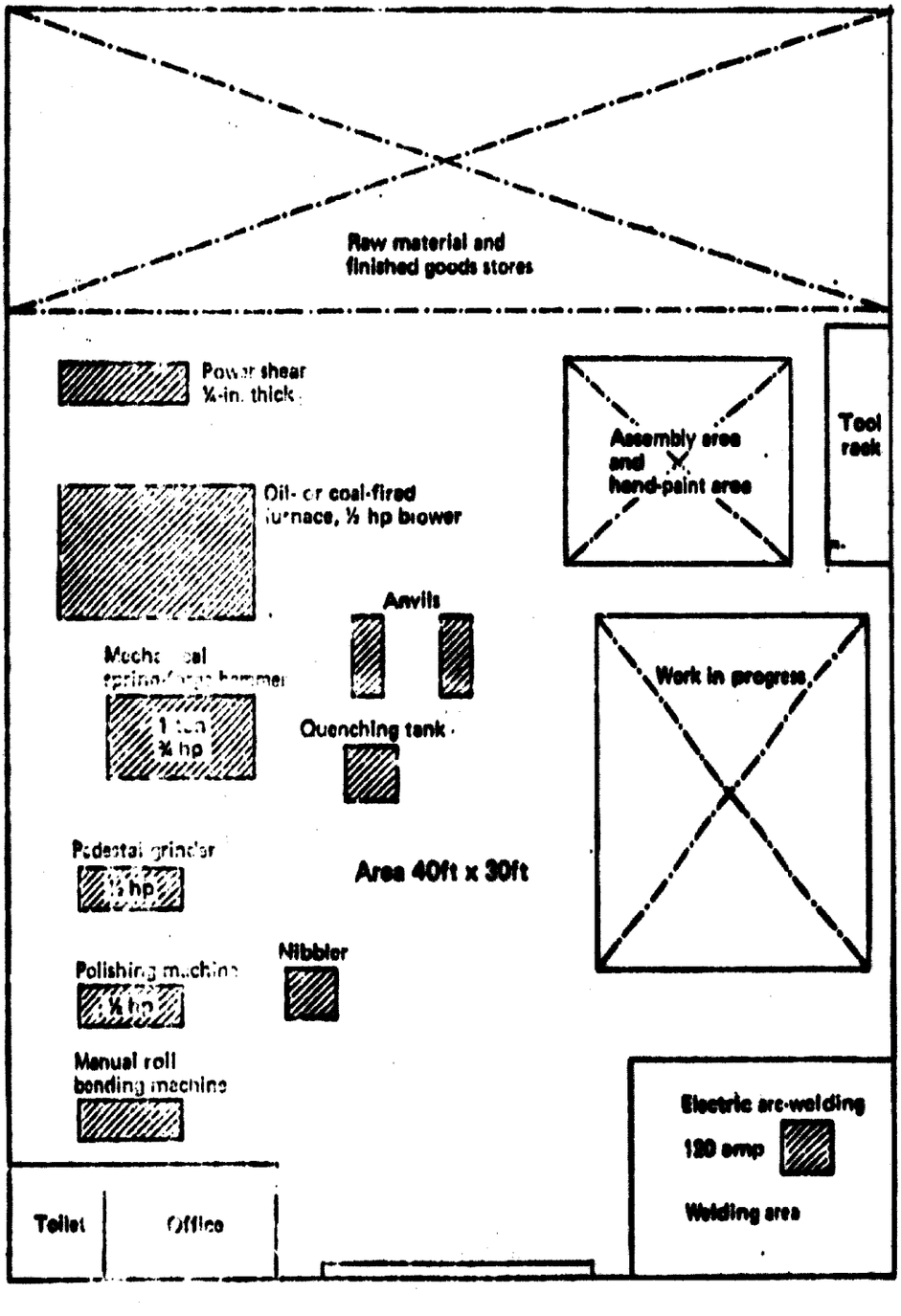
LAYOUT OF RURAL FAMILY WORKER/OWNERSHIP PRODUCTION UNIT
(WITHOUT ELECTRICITY SUPPLY)

FIGURE 1



LAYOUT OF RURAL FAMILY WORKSHOP/OWNERSHIP PRODUCTION UNIT (ELECTRICITY SUPPLY AVAILABLE)

FIGURE 2



7. Machinery and Equipment - Estimated cost

Power Supply	Hand operated Machine Tools (electricity not available)			Electrically operated machine tools		
	Nil			30kw, 50c/s single phase 220/240v AC		
Item	Description	No. Off.	Price US $ estimated	Description	No. Off.	Price US $ estimated
1	Hand shear 12"	1	200	Power shear ¼"	1	500
2	Coal fired furnace with hand bellow type blower 24" x 24" x 18"	1	2200	Oil fired or coal fired furnace ½hp 24.24.18"	1	5000
3	Anvil with pedestal 200 kg	2	200	Mechanical spring forge hammer 1ton 3/4 hp	1	4000
4	Quenching tank 24"x24".24"	1	300	Quenching tank 36"x36"x36"	1	500
5	Pedal type grinding machine 12" wheel	1	100	Anvils with pedestal 200kg	2	200
6	Pedal type polishing machine	1	100	Double ended pedestal grindor ½hp 12" wheel	1	400
7	Hand nibbler - ¼"	1	200	Double ended polishing machine ½hp	1	400
8	Blacksmith's tools and conventional tools	set	600	Manual roll bending machine	1	200
9	Miscellaneous	-	300	Electric arc welding machine 120amps	set	600
10	-	-	-	Blacksmith's tools, ½" portable drill, paint can and brushes	set	600
11	-	-		Miscellaneous	-	500
Total cost US $			4000	Total cost US $		12,500

8. Investment Requirement

	Basic Investment	Shop with no elect. supp.	shop with elect. supp.
(A)	Fixed Capital	US $	US $
(a)	Land	-	-
(b)	Building cost	..	.
	US$5.00/sq. ft. - 300sq.ft.	1,500	-
	US$5.00/sq. ft. - 1200 "	-	6,000
(c)	Furniture fittings, racks etc.	300	600
(d)	Machinery and equipment	4,000	12,500
(e)	Electrical installation	-	1,000
(f)	Erection	50	300
(g)	Transport (cart or trolley)	100	500
(h)	Contingencies	150	300
	Fixed capital total US $	6,100	21,200
(B)	Working Capital		
(a)	Direct material (3 months)	815	2,370
(b)	Labour (3 months)	950	2,875
(c)	Indirect costs	300	600
(d)	Training costs	-	500
(e)	Contingencies	35	155
	Working capital total US $	2,100	6,500
(C)	Total Investment required (excluding cost of Land) C= (A + B) US $	8,200	27,700

9. Annual Manufacturing Cost

9 A9.A Direct Material Cost

"MOW - Manufactured own shop

BOF - Bought out finished

IMP - Imported Steel price = US$ 300/metric ton

Item	MOW	BOF	IMP	Weight of blade Sizekg	Unit Raw Material Cost 30°/kg	Shop without Electric Supply			Shop with electrical supply		
						Prod/ Year	Tot. Mat.	Cost US $	Prod/ Year	Tot. Mat.	Cost US $
Spade	X	-	-	1.5	300	1,000	1,500	450	3,000	4,500	1,350
Hoe	X	-	-	1.0	300	1,000	1,000	330	3,000	3,000	900
Fork	X	-	-	2,0	300	1,000	2,000	600	3,000	6,000	1,800
Sickle	X	-	-	0.5	300	1,000	500	150	3,000	1,500	450
Wooden handle	-	X	-	-	400	3,000	-	1200	9,000	-	3,600
Handle (sickle)	-	X	-	-	100	1,000	-	100	3,000	-	300
Nails + furrels	-	X	-	-	-	-	-	200	-	-	400
15% Scrap for steel								230			675
Total direct material cost US$								3,260			9,175

9B Indirect Material Cost

Indirect items	4000 Units/year Cost US$	12000 Units/year Cost US$
Lubricants, coolants, etc	30	50
Maintenance and spare parts	200	1,000
Paints, office supplies	200	500
Total indirect costs	430	1,550

9C Power, Fuel and Water Cost

Item	Shop without electricity supply Cost US$/Year	Shop with electricity supply Cost US$/Year
Power 30kw, at 60,000kwh	-	2,500
Fuel + coal/oil	550	1,000
Water	50	100
Total	600	3,600

9D Transport Cost

External transport	200 US$/year	500 US$/Year

9E Labour Cost

Category		Shop without electric supply			Shop with electric supply		
		No. Off.	Rate/year US$	Total wage per year US$	No. Off.	Rate/year US$	Total wage /year US$
Direct Labour	Skilled	3	1000	3000	5	1500	7500
	Semi-skilled	-	-	-	2	1000	2000
	Un-skilled	1	800	800	1	800	800
Sub-total		4		3800	8		10300
Indirect labour	-	-	-	-	1	1200	1200
	-	-	-	-	-	-	-
Sub-total		4		3800	9		11500

9F Summary - Annual Manufacturing Cost

	Costs	Shop without elect.	Shop with electricity
		Costs US $	Costs US $
9-A	Direct material	3,260	9,475
9-B	Indirect material	430	1,550
9-C	Power, fuel, water	600	3,600
9-D	Transport	200	500
9-E	Labour Cost	3800	11,500
Total annual manufacturing cost		8,290	26,625

10. Annual Sales Turnover

Product	Unit Selling Price US$	Shop without electric.		Shop with electric.	
		Units/year	Sales/year US $	Units/year	Sales/year US $
Spade	2.50	1000	2500	3000	7500
Hoe	3.00	1000	3000	3000	9000
Fork	3.00	1000	3000	3000	9000
Sickle	1.50	1000	1500	3000	4500

11. Total Annual Manufacturing Cost

	Shop without electric.	Shop with electric.
	Annual costs US $	Annual Costs US $
(a) Total manufacturing cost (refer 9-F)	8,290	26,625
(b) Total sales cost	200	1,000
(c) Depreciation of fixed capital 10%	400	1,250
Total annual cost	US$ 8,890	28,875

12. Profit

	Shop without elec. supply US $	Shop with Electric. supply US $
Annual sales turnover	10,000	30,000
Total Annual Costs	8,890	28,875
Profit (before tax)	1,110	1,125

ANNEX 3 (b)

A PROFILE OF 'INTERMEDIATE IMPLEMENTS AND EQUIPMENT' AT SMALL SCALE INDUSTRY/INDUSTRIAL ESTATE LEVEL

Product Description

Single hand wheels hoe, animal drawn disc harrow, animal drawn mould board plough (Note: Could expand to produce tractor drawn implements).

Market Aspects

1. Users: Small Medium farmers - with 2 to 5 hectares of land.
2. Method of sales: Preferably to appoint selling agents both at village and national level. Attention will have to be given to spare parts supply. Agents or distributors can stock parts. Thereby the annual turnover can be increased.
3. Market potential: Home - in local and national markets within the country.
   Export - good possibility, can offer the products to exporting houses in the country.
4. Requirement of feasibility study necessary before investment.
5. Expert Assistance: required in the following areas:
   1. Feasibility study
   2. Training
   3. Product design and product development
   4. Marketing
   5. Heat treatment and process.
6. Joint venture: recommended
7. Linkages with other industries: - Foundry, forge, stockist hardware industry.

DETAILS OF THE MANUFACTURING DETAIL

1. Product

(a) Manufacture of single hand wheel hoe
(b) Manufacture of animal drawndisc harrow
(c) Manufacture of animal drawn mould board plough

2. Product specifications (selected three product mixes)

Product	Specification
Single - hand wheel hoe	Weight 12kg, (option - 3 hoeblades or 3 cultivator tines or 3 ploughs)
Animal drawn disc harrow	Weight 50kg, Discs - 6 (No. of discs can be from 6-12) working width - 36" working depth - 3" (can be from 2½ - 5") Output 0.25 hectare/hour
Animal drawn mouldboard plough	Weight - 35kg Furrow width - 5"-8" Furrow depth - 2½" - 7"

3. Material Specifications

Agricultural Components	SAE No.	Carbon C	Manganes M
Implement Frame (Mildsteel)	1006-1008 -1010-1015	0.08-0.18	0.25-0.60
Springs	1065	0.60-0.70	0.60-0.90
Plough beam or tool bar	1070	0.65-0.75	0.60-0.90
Plough mares, sheetmetal	1074	0.70-0.80	0.50-0.80
Rake teeth	1078	0.72-0.85	0.30-0.60

Agricultural Components	S.A.E No.	Carbon C	Manganese M
Scraper, blades, discs, Spring tooth harrow	1085	0.80-0.93	0.70-1.00
Mower + binder section twine holders, knotter discs	1086 + 1090	0.82-0.95 0.85-0.98	0.30-0.50 0.60-0.90

4. Production Volume

Item	Product Description	Production/day 1 shift=8hours	Production/year 250workingdays
(a)	Single hand wheel hoe	24	6000
(b)	Animal drawn disc harrow	8	2000
(c)	Animal drawn plough	8	2000

5. Labour Requirement - Direct Labour

Item	Area	Skilled	Semi-Skilled	Unskilled
1	Cutting off	-	1	-
2	Inspection	2	-	-
3	Forging + heat treatment	2	-	-
4	Toolroom + maintenance	3	1	-
5	Machine shop	9	2	1
6	Welding + fabrication	6	4	2
7	Sub assembly	2	4	1
8	Assembly	4	2	1
9	Paintshop	1	-	-
	Total direct	29	14	5

-Indirect Labour

Item	Area	Skilled	Semi-Skilled	Unskilled
10	Manager	1	-	-
11	Accountant	1	-	-
12	Sales executive	1	-	-
13	Development engineer/ designer	1	-	-
14	Superintendent	1	-	-
15	Jig + Tool designer	1	-	-
16	Foremen	3	-	-
17	Secretary	1	-	-
18	Charge hand	1	-	-
19	Stores + tool keeper	3	-	-
20	Security	1	-	-
21	Clerk	-	2	-
	Total indirect	16	2	-

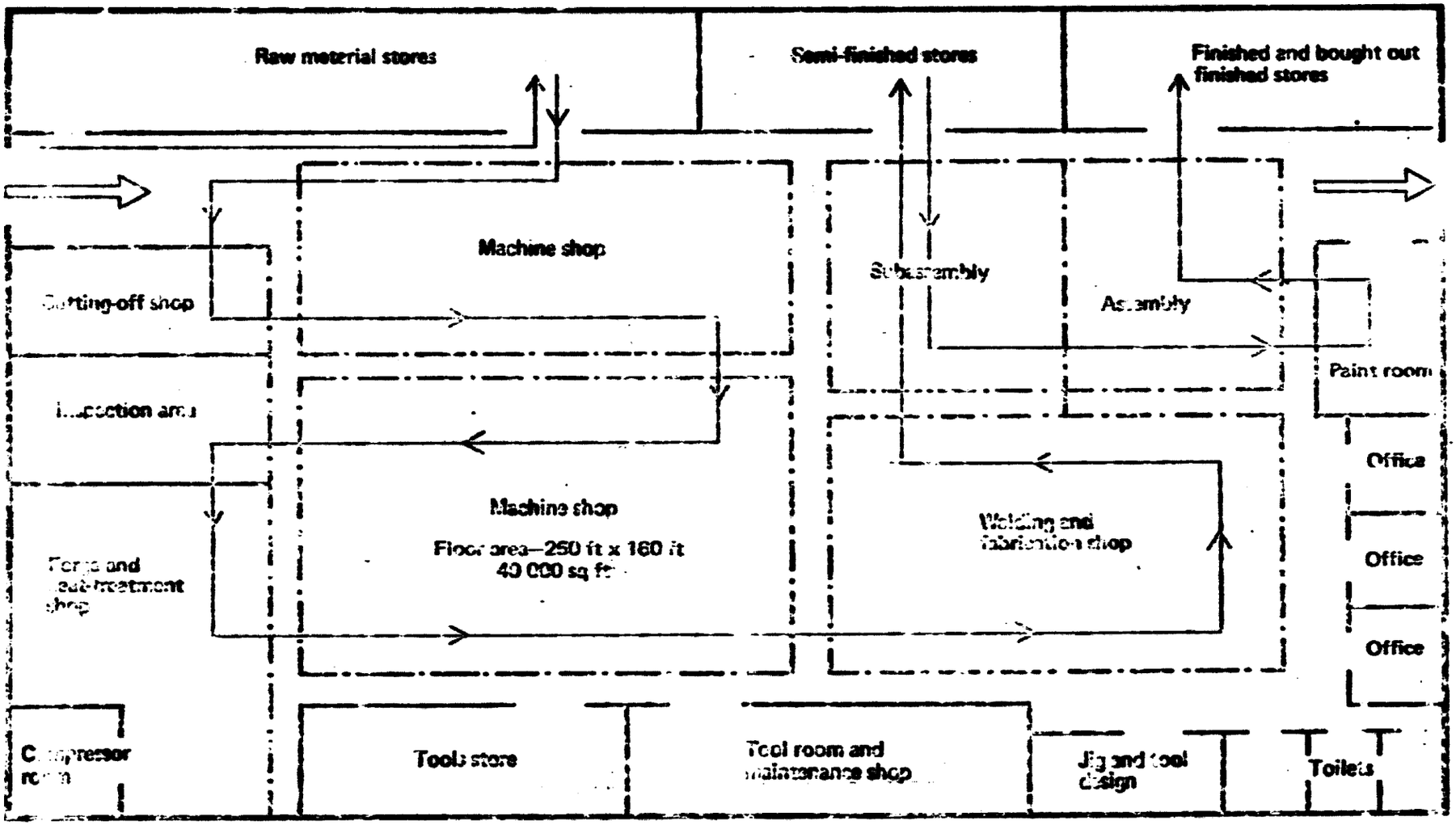
Therefore total manpower =

Direct Manpower	48
Indirect manpower	18
total	66

6. Floor Area

Administrative Area - 2000 sq ft.

Manufacturing area - 40,000 sq. ft.



Layout of small-scale agricultural implement manufacturing plant

LAYOUT OF A SMALL-SCALE INDUSTRY MANUFACTURING PLANT

FIGURE 3

ALBOS
PAGE 13

7. Machinery and Equipment (Estimated)

Ref: Fig (6) for layout information

Item	Area	Description	No.	Estimated cost US $
1.	Cutting shop	Power hacksaw Max round bar up to 3" dia.	1	1,000
2.		Abrasive cutter/grinder ½hp - 8" wheel	1	800
3.		Hand shear - 12"dia	1	200
4	Forge and heat treatment shop	Mechanical hammer forge 50ton (for hot forge)	1	14,000
5		Oil fired furnace with blower 30x30x15"	1	5,000
6		Water quenching tank 3'x3'x3'	1	500
7		Oil quenching tank 3'x3'x3'	1	300
8		Anvils	2	200
9	Blacksmith's	tools	set	400
10	Machine shop	Pedestal grinder 12" wheel - double ended	2	800
11		Upright drilling machine 1"dia in MS	1	5,000
12		Radial drilling machine 3'arm - 1½" dia in MS	1	8,000
13		Lathe- Max bore 3" Swing - 18" Max length -36"		6,000
14		Capstan lathe with hex turret + attachment Swing 6" Gap 24"	1	9,000
15		[illegible] fixtures for parts	set	6,000

Item	Area	Description	No	Estimated Cost US $
16	Tool Room + Maintenance	Universal milling machine Arbour size - 1"dia Table size 3ftx1ft	1	8,000
17		Universal cutter grinder up to 12" milling cutter	1	9,000
18		Surface table	1	800
19		Gauges + tools	set	1,500
20		Maintenance equipment	set	1,500
21	Inspection	Inspection tools, table etc.	set	2,000
22	Welding + Fabrication Shop	Electric arc welding 250 amps	2	1,000
23		Press brake - 10ft long 5 ton	1	6,000
24		Eccentric press, 35 ton gap 4"	1	8,000
25		Welding fixture and jigs	set	2,000
26		Manual roll bending machine up to 1" dia rod cold.	1	150
27	Sub assembly	Drilling machine upright - up to 1"dia in MS	1	2,500
28		Portable grinder 6" dia wheel	2	300
29		Portable drill gun ½HP	2	600
30		Sub assembly fixtures	set	500
31	Paint room	Pneumatic spray, paint equipment etc.	set	300
32	Compressor	Motor compressor set c complete 300cft/min, line pressure 80 psi	set	10,000
33	Stores	Racks, stillage, pallets	set	8,000
34	Mechanical Handling Equipment	Forklift truck- 1 ton	1	8,000
35		½ ton hoists	6	6,000
36		Hydraulic pallet truck	2	800
		Total machinery + equipment cost		134,150

8. Investment Requirement - Basic investment

A	Fixed Capital	Cost US $
a	Land	-
b	Building cost: (i) administrative block 2000sqft at 5$/sqft.	10,000
	(ii) factory building - 40000sqft at $5/sqft.	200,000
c	Furniture + fittings including drawing office equipment and office equipment	20,000
d	Machinery and equipment	134,150
e	Electrical Installations	10,000
f	Erection	5,000
g	Transport car + van (1 ton)	8,000
h	Contingencies	1,050
A	Total	388,200
B	Working Capital	
a	Direct material (3 months)	97,500
b	Direct labour (3 months)	20,275
c	Indirect costs (3 months)	3,500
d	Training cost	5,000
e	Contingencies	1,225
B	Total	127,500
C	Total Investment Required excluding Land (C = A + B) US $	515,700

9. Annual Manufacturing Cost

MOW - Manufactured own shop

BOF - Bought out finished

IMP - Import

Steel price estimated at US$ 500 per metric ton

9.A Direct Material cost

Description	Parts group	MOW	BOF	IMP	Units Cost US $	Total Unit cost	Annual Quantity	Total Material cost US$
1 Single wheel hand hoe	MS handles	X	-	-	2.00	-	-	-
	MS fork	X	-	-	1.00	-	-	-
	Hoe frame	X	-	-	1.50	-	-	-
	Shovel	X	-	-	2.00	-	-	-
	Toeing hook	X	-	-	0.50	-	-	-
	Y-bracket	X	-	-	0.50	-	-	-
	Axel shaft	X	-	-	2.00	-	-	-
	CI wheel	X	X	-	5.00	-	-	-
	Wooden grip	-	X	-	0.50	-	-	-
	Bolts, Nuts,	-	X	X	0.50	16	6,000	96,000
2 Animal drawn disc harrow	Beam frame	X	-	-	8.00	-	-	-
	Disc axelshaft	X	-	-	8.00	-	-	-
	Middle tin shovel	X	-	-	9.00	-	-	-
	Gang angle mechanism	X	-	-	10.00	-	-	-
	Seat arrang.	X	-	-	5.00	-	-	-
	Disc hub	X	X	-	5.00	-	-	-
	Hub bracket	X	X	-	5.00	-	-	-
	CI wheel + back rest				3.00	-	-	-
	Disc-3/16"x18" or ¼" x18"or inside bevel 7/32" x 18"	-	X	-	20.00	-	-	-
	Bearings	-	-	X	20.00	-	-	-
	Bolts/nuts/ washer	-	-	X	5.00	93	2,000	196,000

Description	Parts group	MOW	BOP	IMP	Units Cost US $	Total Unit Cost	Annual Quantity	Total Material Cost US $
3 Animal drawn mouldboard plough	MS handle	X	-	-	3.00	-	-	-
	Steel beam	X	-	-	3.00	-	-	-
	Steel mould-board + share	X	-	-	10.00	-	-	-
	Bracket	X	-	-	2.00	-	-	-
	Landside	X	-	-	1.00	-	-	-
	chain ring + shakkle	X	X	-	1.00	-	-	-
	Ridging body	X	-	-	4.00	-	-	-
	CI Gauge wheel	X	X	-	5.00	-	-	-
	Bearing			X	4.00	-	-	-
	Bolts/nuts/ washers			X	2.00	35	2,000	70,000
	Total US $							362,000
	Scrap allowance US $							18,000
	Raw material cost (annual) US $							380,000

9.B Indirect Material cost

Indirect costs	Yearly Cost US $
1 Lubricants, coolant	400
2 Maintenance, spareparts	2,000
3 Paints	8,000
4 Office supplies, telephone etc.	3,000
5 Sundries	600
Total indirect costs	14,000

9.C Power, Fuel + Water cost

Item	Cost US$
Power - 80hp + light 3,000 kwh	5,000
Fuel Oil	2,000
Water	500

9. D. Transport

Item	Cost US $
Operating cost of Car and 1 ton van	2,000

9. E. Labour Cost

	Category	No. Off.	Pay out/year US $	Total wage US $
Direct labour	Skilled	29	1,000	29,000
	Semi-skilled	14	800	11,200
	Unskilled	5	500	2,500
Indirect labour	Manager	1	5,000	5,000
	Accountant	1	4,000	4,000
	Sales exec.	1	4,000	4,000
	Development Eng./Designer	1	4,000	4,000
	Superintendant	1	3,000	3,000
	Jig + Tool Designer	1	3,000	3,000
	Foreman	3	2,000	6,000
	Secretary	1	1,000	1,000
	Charge hand	2	1,500	3,000
	Clerk	2	1,000	2,000
	Store + tools	3	800	2,400
	Security	1	1,000	1,000
Total annual labour cost US$				81,100

9. F. Summary Annual Manufacturing Cost

9. A Direct Material Cost	390,000
9. B Indirect Material cost	14,000
9. C Power, Fuel, Water	7,500
9. D Transport cost	2,000
9. E Labour cost	81,000
Total manufacturing cost US$	494,500

10 Annual Sales Turnover

	Product	Unit Selling Price Ex works	Annual Product.	Total Sales (exfactory) US $
1.	Single hand wheel hoe	US$ 30	6000	180,000
2.	Animal drawn disc harrow	US$150	2000	300,000
3.	Animal drawn mouldboard plough	US$ 80	2000	160,000
			Gross Annual Sales	640,000

11. Total Annual Cost (excluding profit)

		US $
1.	Total Manufacturing cost refer 9F	494,500
2.	Total sales cost	20,000
3.	Depreciation of fixed capital 10% per Annum	39,000
	Total annual cost US $	553,500

12. Profit

Annual sales turnover	US$ 640,000
Total Annual Cost	US$ 553,500
Profit (before tax)	US$ 86,500

A PROFILE OF 'SMALL LOW-COST TRACTOR MECHANIZATION SYSTEM' AT INDUSTRIAL ESTATE LEVEL

Product Description

Small low-cost tractor with matching implements for small-scale arable from work. The 16 H.P. air-cooled diesel engine is imported from a developing country and the hydraulic components for the hydro-static transmission system are imported from developed countries. Other components including the implements are fabricated and built into sub-assemblies which are then assembled into a complete unit.

Market Aspects

1. Users: Small-medium farmers with 5-20 hectares land.

2. Method of Sale: Through four year loans supplied through local Savings/Investment Bank with Government involvement. Applicants to be carefully vetted by Agricultural Credit Advisors appointed by the Bank. Servicing contract for 4 years is included in the loan and work is to be carried out from the factory base.

3. Market Potential: Home-Market includes the predominant size group of farmers in most developing countries.
Export - There is good export market potential where production is planned on a broad regional rather than narrow national basis.

4. Requirement of feasibility study: This is advisable and a project can be established in stages starting with a pilot scheme in some cases.

5. Expert Assistance: Government financial involvement is essential. Assistance with training, product design and development and quality control will be provided under the term of a licence agreement.

6. Joint Venture: Essential in order that the new manufacturing organisation benefits from the development experience of the parent design and planned manufacturing performance is achieved at an early stage.

7. Linkage with other industries: Backward linkages with suppliers of components. Forward linkages with other industrial applications of manufactured assemblies.

Building and Plant

1. BUILDING:

1(a)	Workspace approximately	1550 square metres	
i.	Metal forming	100 square metres	10 x 10
ii.	Small parts fabrication	100 square metres	8 x 12½
iii.	Main fabrication	400 square metres	8 x 50
iv.	Sub assembly	400 square metres	8 x 50
v.	Painting	40 square metres	10 x 4
vi.	Assembly	150 square metres	3 x 50
vii.	Engine/Hydraulic repair	70 square metres	7 x 10
viii.	Machine tools	70 square metres	7 x 10
ix.	Repairs/service	70 square metres	7 x 10
x.	Stores	140 square metres	7 x 20

1(b) Uncovered area for storage of steel, boxed components - approx 1800 square metres

1(c) Administration offices
Approx 70 square metres

The building should be constructed so as to exclude direct sunlight and rain, but be as open as possible. Height of building from floor level to eaves should be at least 4 metres. Combined into the building should be change rooms, including toilets, basins and shower for workmen as well as canteen facilities. The latter depending upon number of persons. A smooth concrete floor is essential for all areas except 1(b). In areas (vii) and (vi) where the floor should be oil proof and be able to be washed out. In area (vi) a drainage channel is required at fuel and oil filling area.

Electricity supply should be three phase 340/550 V. with a minimum of 100 AMP input. Lighting and ventilation should conform with local building regulations.

COSTS

1(a)	1550 square metres @ U.S. $ 120 per m^2	186,000.00
1(b)	1800 square metres @ U.S. $ 40 per m^2	72,000.00
1(c)	70 square metres @ U.S. $ 180 per m^2	12,000.00
		270,000.00

N.B. This area is sufficient for up to a production level of 3000 units per year.

Plant Equipment Required

U.S. DOLLARS

Metal Forming	Quantity Reqd.	New f. o. b.	Reconditioned f. o. b.
Shear cropping machine (180 x 16)	1	27,000	8,600
Guillotine 2500 x 6	1	27,000	13,000
Bending Press 2000 x 8	1	50,000	13,000
Band saw cap. 300	1	2,800	2,800
Power saw cap. 250	2	2,800	2,800
Profile cutting machine	1	2,000	2,000
Pedestal drill capacity 75	1	6,300	3,500
Pedestal drill capacity 25	2	9,000	6,000
Multi spindle drill 4 x 16	1	3,600	1,500
Overhead crane 5 tonne	1	20,000	20,000
Small parts Fabrication			
Welding machines 250A	4	2,400	2,400
MIG Welders	2	4,000	4,000
Main Fabrication Lines and Assembly			
Welding machines 250A	8	4,800	3,400
Electric hoist 1 tonne	2	6,000	6,000
Painting			
Compressor 60 CFM	1	10,000	10,000
Spray gun and bulk tank	4	3,000	3,000
Extractor fan	1	3,000	3,000
		183,700	106,000

Assembly	Quantity Reqd.	U.S. DOLLARS New f. o. b.	Reconditioned f. o. b.
Brought forward		183,700	105,000
Hoist capacity 1 tonne	1	200	200
Hoist electric capacity 1 tonne	2	3,000	3,000
Engine/Hydraulic repairs			
Hoist hand capacity 1 tonne	1	100	100
Hydraulic test unit	1	2,500	2,500
Repair Shop			
Welders 250A	1	700	700
Grinding Machine	1	700	700
Drill capacity 30mm	1	4,500	3,000
Sundry Equipment			
Grinding Machine 300 Ø H.D.	3	1,500	1,500
Grinding Machine 300 Ø	3	700	700
Tool grinders	1	1,500	1,[illegible]
Oxy-acetylene cutting/ welding	3	1,500	1,500
Machine Shop			
Lapping machine capacity 200mm	1	6,000	6,000
Centre lathe capacity 60 Ø x 1000	1	14,000	2,400
Capstan Size 7	2	44,000	18,000
Universal milling machine	1	19,000	10,000
Sundry small tools including portable grinding drills, socket sets, torque wrenches, taps and dies, vices, benches, storage bins, boxes, pallet trucks		40,000	40,000
		323,600	196,800

Motor Vehicles

2	Flat bed diesel trucks 5 tonne	U.S. $	20,000
3	Open backed trucks (pickup) 1 tonne	U.S. $	17,000
2	Cars	U.S. $	10,000
	Motor Vehicle Total	U.S. $	47,000

Manpower requirements

Administration	Number			Salary U.S. $ p. a.
Manager	1			14, 400
Production Manager	1			12, 000
R/d Engineer	1			12, 000
Secretary	1			6, 000
Financial Controller	1			8, 000
Clerk	1			2, 400
Stores Controller	1			6, 000
Administration Salary Total				60, 000
Skilled artisans	12	@	6500	78, 000
Semi skilled	15	@	3250	48, 750
Unskilled	50	@	1600	80, 000
Workshop Salaries Total				206, 750
Total Salaries				267, 550

Overhead expenses

Running workshop and administration inclusive of rental, electrical and water services, office and administration service vehicle, fuel and repairs - approximately ..... United States Dollars 100, 000 p. a.

Materials and Costs per Production Unit

	Cost per unit U.S. Dollars C.I.F. Location in developing countries	F.O.B. ex works U.S. Dollars
1 x Diesel engine 12KW	756	630
1 x Hydraulic pump 90 LPM @ 2000	258	241
2 x Hydraulic motor wheel mounted	515	471
1 x Steering	63	55
350 kgs Steel (M.S.)	122	
4 x tyres (2 x 14" - 2 x 15")	82	
4 x rims (2 x 14" - 2 x 15")	64	
Oil 50 litres SAE 20	29	
Bearings and fastners	30	
Sundry items	20	
	1,939	
Implement material costs	120	
Fastners and sundries	20	
(N.B.) per set implements	140	

(N.B.) Each basic set of implements consists of plough, planter, ridger, harrow and cultivator.

Cost to produce the Tractor on the basis of 1200 units per year.

1. (a) Fixed assets, buildings depreciated at a rate of 8% per annum i. e. ₦23, 000 per annum.

   (b) Machine tools depreciated at a rate of 8% per annum capital costs ₦ 323, 600 i. e. ₦ 25, 888.

   (c) Motor vehicles depreciated at a rate of 20% per annum capital costs ₦ 47, 000 i. e. ₦ 9, 400 per annum.

Cost per unit

1.	Fixed assets buildings	19. 16
2.	Fixed assets machine tools	21. 57
3.	Fixed assets motor vehicles	7. 83
	Cost per unit fixed assets	48. 56
4.	Administration	50. 66
5.	Direct labour	172. 30
6.	Overheads	83. 33
	Cost per unit	306. 29
7.	Material costs	1, 939. 00
8.	Implement costs	140. 00
	Material costs per unit	2, 079. 00
	Cost of production of 1 unit	2, 433. 85

ANNEX 3 (d)

A PROFILE OF POWERED AGRICULTURAL MACHINERY AT MEDIUM/LARGE SCALE INDUSTRY LEVEL

Product Description

Medium size 4-wheel tractor powered by direct injection diesel engine capable of producing 40HP at 2500rpm.

Overall Evaluation

This product is used by farmers having 10-15 ha. of land or more, for all purpose agricultural operations in developping countries. It is possible for plants of this size to export their products. The successful operation of a plant of this size requires:

(a) Support of ancilliary industries e.g. foundry, forging, sheet metal fabrication industry and many others
(b) Comprehensive training of management and workers (skilled) at various levels
(c) Systematic marketing and distribution network

The viability prospects of this size product depends on potential demand within the country or neighbouring countries and country wide marketing possibilities should be carefully examined and surveyed.

Market Aspect

1. Users:- Farmers, for agricultural operation
Industries for transport with trailers
Forestry, and many others

2. Method of sales:- The sales and marketing should be carried out through authorised distributors of dealers with sales and after sales facilities such as, stocking of spare parts, servicing facilities, training facilities etc.

3. Market potential:- Home: in local and national, markets within the country.
Export: good possibilities within the neighbouring developing countries.

4. Requirement for feasibility studies:- Thorough pre-feasibility studies are necessary before investment decisions are made.

5. Expert Assistance:- Required in the following areas:-
- Preparation of marketing and feasibility study
- Product design and development

— Training on heat treatment and metallurgy.

— In actual operation and installation of machinery and process sheet preparation.

— Marketing.

6. Joint Venture: Highly recommended.

7. Linkage with other industries: In order to procure semi-finished and bought out finished parts and components the following supporting industries are needed.

(a) Foundry - Grey cast iron, malleable cast iron, spheroidal cast iron.

(b) Forging and die casting.

(c) Tyres, wheels and rims manufacturing unit.

(d) Sheetmetal and pressework industries

(e) Gear cutting and transmission equipment manufacturing industries.

(f) Electrical and instrumental manufacturing industries.

(g) Steering wheel and automotive parts manufacturing industries.

(h) Brake shoe and clutch manufacturing industries.

(i) Spring and hardware manufacturing industries.

(j) Paint manufacturing industires.

(k) Rubber manufacturing industries.

THE DETAILS OF MANUFACTURING PROFILE

1. Product:- Medium size tractor capable of producing 40hp at 2500rpm
(Note: Phase I around 20-25% local content)

2. Product specification:- (The specification is only indicative and does not conform to any manufacturer) Refer Figure - 7

Make - joint collaboration with a tractor company

No. of cylinder - 3

Engine - direct injection diesel engine

Maximum HP of engine- 40hp at 2500rpm

Compression ratio - 17.5:1

Road speed - 1 mph to 17.21mph.

Power take off - 6 spline shaft - 1 $\frac{3}{8}$" dia.

Hydraulic system - with pressure control from 135 psi to 2400 psi

Working load (max) - 3000 lbs.

Dimension - overall width - 64"
overall length-110"
Overall height - 75"

Weight (without fuel and water) - 2800lbs

Fuel tank - 8 gallons, 36 liters.

3. Material Specification

There is wide application of various types of material in manufacture of tractors. The important materials used are (weightwise)

Castings- Malleable or grade 17 castings with mohanite specification

Steel - EN1(a), EI 8, EN6, EN24T, EN32(c), EX-42-46 round and various sections

Steel - castings according to BS specification

Steel sheet metal - 18 - 20 SWG

Most of these types of steel require hardening, case hardening and tempering.

Hardness - varies from 50 to 64 rockell 'c'

4. Production Volume

Product Description	*Production/day	Production/year
1 Tractor 40 hp	14	3,500

5. Manpower requirement - Organisation and Manpower Requirement

A Indirect Manpower - Management (Head Office)

	Board of Directors	No.Off	Total
1	Managing Director + Staff	1 + 3	4
2	Sales and marketing manager + staff	1 + 15	16
3	Chief Accountant + staff	1 + 9	10
4	Internal auditor	1	1
5	Manufacturing manager (to be inc. in factory indirect)	(1)	(1)
6	Chief product development engineer + Designer + Asst. Engineer + staff	1+2+3	6
7	Chief product training officer + staff	1 + 3	4
	Total Head Office Staff		41

	Management (Factory)	No. Off	Total
1.	Manufacturing Manager + Staff	1 + 3	4
2.	Chief Personnel Officer + staff	1 + 4	5
3.	Factory Accountant + staff	1 + 6	7
4.	Chief purchase Officer + Buyers + Clerks	1 +6+ 2	9
5.	Security Officer + Guards	1 + 5	6
6.	Chief Metallurgist + staff	1 + 2	3
7.	Chief Quality Controller + inspectors/clerk	1+12+1	14
8.	Chief Industrial Engineer + Method engineer + time study engineer + jig + tool designer + estimators + clerks	1+4+6+ 6+2+2	21
9.	Chief Planning Engineer + Asst. engineers/ process planners + estimators + clerk	1 +8+ 1	10
10.	Chief Production Controller + production supervisors + chasers + clerk + recorders	1+6+10 +2+6	25
11.	Chief Maintenance engineer + asst. engineer Mechanical + elec., skilled + semiskilled + unskilled labour + clerk	1+3+6 + 1	11
12	Chief training officer + staff	1 + 3	4

	Superintendent Machine Shop No. I (see fig. [illegible]) + clerk	1+2	3
a	Asst. Engineer + foreman + chargehand for section (A+B)	1+1+1	3
b	Asst. Engineer + foreman + chargehand for section (C+D)	1+1+1	3
c	Asst. Engineer + foreman + chargehand for section (E+F)	1+1+1	3
d	Asst. Engineer + foreman + chargehand for section (G+H)	1+1+1	3
e	Chargehand tool crib	1	1
	Superintendent Machine Shop Plant No. II (see fig. 10) + clerk	1+2	3
a	Asst. Engineer + foreman + chargehand section (J+K)	1+1+1	3
b	Asst. Engineer + foreman + chargehand section (L)	1+1+2	4
	Superintendent Assembly + Stores Plant III (see fig. 11) + clerk	1+3	4
a	Asst. Engineer + foreman + chargehand sub.assembly + assembly	2+2+2	6
b	Chargehand Paint Booth	1	1
c	Asst. Engineer + foreman + chargehand + recorder of stores	1+3+7+4	15
d	Supervisor (packing + shipping) + clerk	1+1	2
	Cleaners, cook, canteen staff, welfare staff, drivers, mechanic	10	10
	Direct Manpower | Total Indirect Manpower →	→	223
1	Machine Shop I - operating 66 machines		
a	Skilled	66	66
b	Semi-skilled	40	40
c	Un-skilled	20	20
	Sub-total	126	126
2	Machine Shop II		
a	Skilled	40	40
b	Semi-skilled	40	40
c	Un-skilled	20	20
	Sub-total	100	100
3	Assembly Shop I		
a	Skilled	25	25
b	Semi-skilled	20	20
c	Un-skilled	20	20
	Sub-total	65	65

Total direct labour	291
Total Indirect manpower	223
Total manpower	514

6. Floor Area (ref Fig 8 .)

Administrative area	4,000 sq.ft.	4,000 sq. ft.
Manufacturing area		
a Machine shop plant I	60,000 "	
b Machine shop plant II	40,000 "	
c Assembly shop plant III	40,000 "	140,000 "
d Substation	500 "	500 "
	Total-	145,000 "
For raw material castings and finished tractor stores additional open area		100,000 "
Total area		245,000 sq. ft.

7. Machinery and Equipment (Estimated cost) Ref. Fig. 9, 10, 11 for layout information

Item	Description of Machine	No.	Est. Total Price CIF in US $
A	Parting Off section A		
1	Automatic Hack Sawing- machine up to 6" dia in MS	1	1,000
2	Circular cutter saw upto 15" dia	2	2,000
3	Abrasive cutter 12" dia wheel	1	800
4	Belt abrasive grinder 8" width belt	1	300
5	Pedestal grinder (double ended) 12" dia wheel	2	800
6	Polishing machine (double ended)	2	200
B	Drilling + Milling Section (B)		
7	Upright drilling machine upto 2" in MS	2	10,000
8	Gang drilling machine with table size 60" x 15" 6 spindle head - 1" dia in MS	1	15,000

Item	Description of Machine	No.	Est Total Price CIF in US$
9	Automatic drill with tapping machine 1"dia in MS	1	10,000
10	Radial Arm Drill 36" head traverse 3" dia in MS	3	20,000
11	Turret Head Type drill with 5 turret position 1½" in MS	1	15,000
12	Universal milling machine with attachments 12" cutter dia table size 36"x18"	1	25,000
13	Knee type milling machine with attachments - 8" dia cutter - table size 30" x 12"	3	20,000
14	Keyway slot milling machine width of spline 5/8" surface table 40" x 10"	1	25,000
15	Spline shaft milling machine programming arrangements for odd an evenspline and both internal and external splines table size 24" x 6"	1	33,000
C	Turning Section		
16	Lathe - spindle dia 3", swing 24", centre gap - 30"	1	15,000
17	Lathe spindle dia 1", swing 15" centre gap 18"	1	12,000
18	Capstan Lathe with attachments - spindle hole 2" dia, capstan slide 9"	3	30,000
19	Chucking capstan with all attachments max dia workpiece 12"- turret slide 9"	3	35,000
20	Double ended parting and centering machine spindle gap - 40"	1	8,000
D	Grinding, Boring, Broaching, Lapping + Honning Section		
21	Vertical surface grinding machine with rotary magnetic table max. grinding area - 6" grinding height 20" dia of wheel 30"	1	35,000
22	Surface grinding machine dia of wheel 24" Table size 30"x 24"		25,000
23	Centreless grinding machine wheel dia 24" max dia of work 2"	1	25,000
24	Cylindrical grinding machine- max workpiece 6" dia x 18" long	1	30,000
25	Internal cylindrical grinding machine - with face grinding attachment max bore - 1½" max length - 12"	1	40,000
26	Spline shaft grinding machine - grinding length 30" grinding dia 6"	2	50,000
27	Special purpose automatic fine boring machine (duplex) max bore dia 4" bore depth - 20"	2	120,000

Item	Description of Machine	No	Est. Total Price CIF US $
28	Horizontal boring machine - max bore 18" dia length 30"	1	60,000
29	Broaching machine - push type - max dia - 6" length 12"	1	30,000
30	Horizontal lapping machine table size 18 x 12" accuracy - 0.00004"	1	60,000
31	Vertical honningmachine max dia 6" hone depth 12"	1	35,000
E	Automatic Machines (turning)		
32	Single spindle bar automatic with automatic indexing - workpiece dia 2" length 4"	2	60,000
33	Single spindle bar automatic with automatic indexing workpiece dia 1" length 5"	8	320,000
34	Single spindle bar automatic with automatic indexing workpiece dia 1" length 6"	2	90,000
35	Single spindle bar automatic with automatic indexing workpiece ½" length 8"	2	55,000
36	Single spindle chuck automatic with automatic indexing max.work dia 6"	-	40,000
37	Single spindle chuck automatic with automatic index max.work dia 3"	1	40,000
F	Automatic Profile - Turning Machines		
38	Automatic copying lathes with three cut recycling system max. dia 6" length 30"	2	70,000
39	Automatic copy milling machine max. table size 30" x 18"	1	60,000
G	Machines for Gearbox housing, Centre housing + lift cover housing		
40	Horizontal duplex milling machine- adjustable milling heads, with automatic quill retraction system for rough, semi-finish and finished cut surface worktable -100" x 20" longitudinal table travel - 80"	2	300,000
41	Portal frame milling machine with 3 adjustable millingheads with automatic quill retraction system and adjustable heads Table size 100" x 80" Longitudinal travel - 80	1	200,000
42	Multispindle drilling machine with bolster plate - 24 spindle tablesize 100" x 80" 1" dia in ES for each spindle	1	50,000
43	Automatic multispindle tapping machine 12 spindles up to 1½" tap size		50,000

Item	Description of Machine	No	Estimated Total Price CIF US$
44	Horizontal deephole drilling machine up to 1½" dia in ES length of hole 20"	1	35,000
45	Tunnel type washing machine for centre housing, gear box axel housing	1	20,000
H	Machines for Rear Axel Housing (LH + RH)		
46	Duplex multispindle drilling, facing machine with rotary indexing table - 24 spindles in each head. Table dia 75"	1	120,000
47	Duplex boring and facing machine Table size 72" x 36"	1	100,000
48	Jigs, tools, fixtures for heavy castings	set	150,000
49	Jigs, tools, fixtures for light parts	set	80,000
I	Heat Treatment | Galvanising, Electroplating		
50	25kw Induction hardening machine	1	30,000
51	150kw induction hardening machine	1	45,000
52	Heat treatment furnace oilfired with automatic control, thermostat	1	60,000
53	Cynide bath	1	1,000
54	Degreasing plant	1	
55	Quenching tanks	2	1,000
56	Galvanising plant/Electroplant	option	can be obtained from sub-contracting
57	Phosphating plant	1	10,000
J	Welding + Fabrication Section		
58	But welding machine 500 amps	1	5,000
59	Spot welding machine 800 amps	1	5,000
60	Arc welding machine 500 amps	2	4,000
61	Roll bending machine	1	1,000
62	2.5 ton press	1	10,000
63	10 ton press	1	20,000
64	Welding fixtures	set	5,000
K	Tool room		
65	High precision jig boring machine. Working table 40"x30" drilling 1 5/8" boring 3¼" in steel accuracy 0.00005" accuracy of setting 0.00002"	1	120,000
66	Universal cutter grinder cutter dia 9" work table 12"x12"	2	50,000

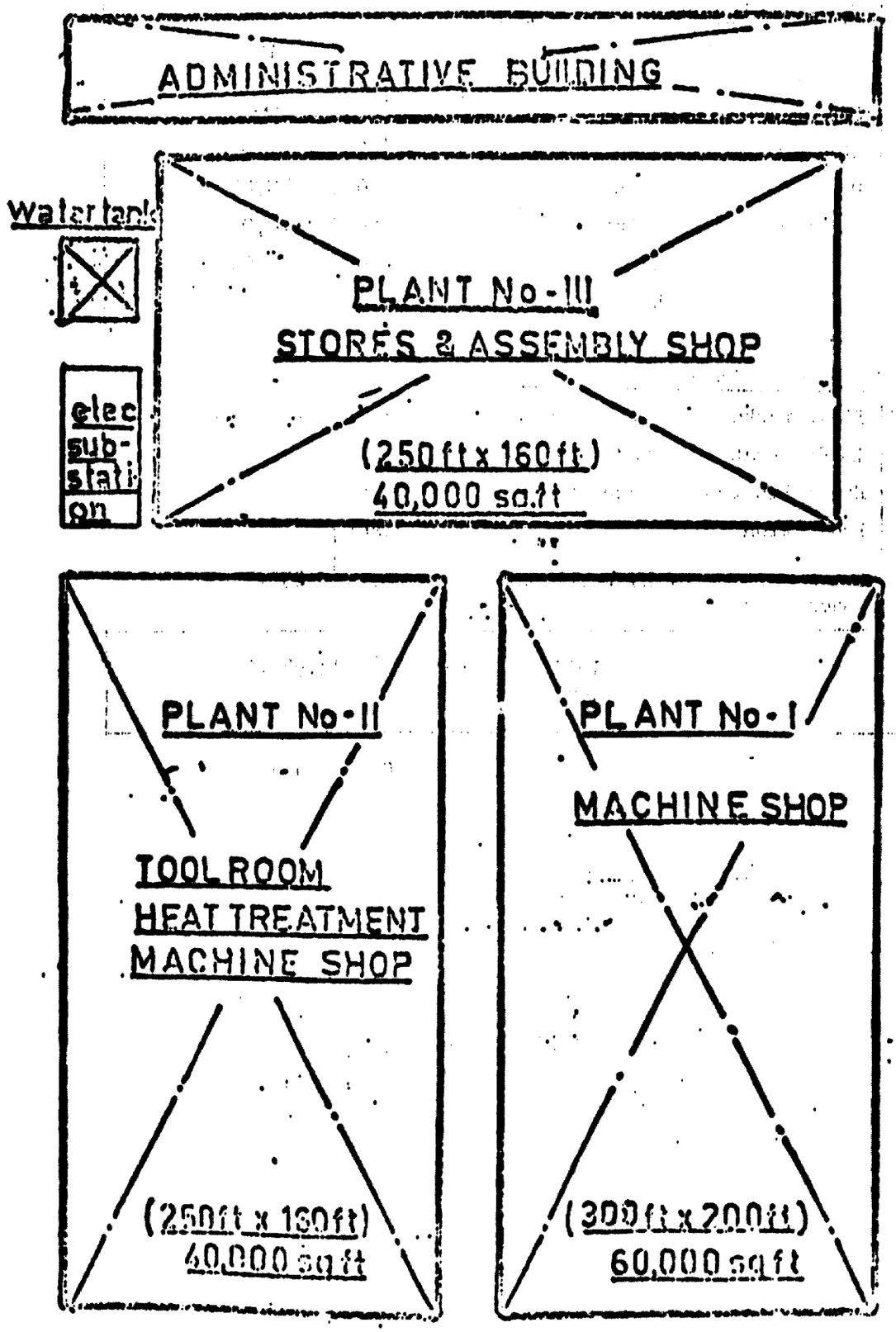
Item	Description of Machine	No.	Estimated Price CIF in US $
67	Precision internal grinder - bore up to 4" dia max chucking dia 13"	1	40,000
68	Twist drill grinder both LH + RH inc. steel and carbide tip up to 2½" dia	2	5,000
69	1 Ton ram type hydraulic press	1	5,000
70	Tap grinding machine upto 1" tap	1	15,000
71	Universal broach sharpening machine (internal + surface broach) up to lenght 80"	1	35,000
72	Precision bench lathe up to 2" dia workpiece centregap - 15"	1	15,000
73	Universal milling machine with all indexing attachemnts and accessories max cutter dia 8" table size 36" x 24"	1	35,000
74	Circular band saw (steel band) width of steel blade band 3/4" work table 24" x 24"	1	5,000
75	Suface table 36"x36" 1ton weight	1	2,000
76	Slip gauge set	2	4,000
77	Wide range of measuring tools	set	5,000
78	5 ton air conditioner	1	4,000
79	Universal vice etc.	3	1,000
80	Special tools and cutters	set	5,000
81	Precision surface grinding machine dia of wheel 8" work table 18" x 12"	1	20,000
82	Precision cylindrical grinding machine max workpieces - 2"dia 24" long	1	45,000
L	Fitters Bench and Maintenance Section		
83	Maintendance equipment	set	8,000
84	Welding set portable 250 amps	1	2,000
85	Oxyacetelins weldingset	3	2,000
86	Soldering + brasing equipment	6	500
87	Fitters benches with vice	6	1,000
88	Tools, equipment including carpentry.	set	4,000
89	Furnace oilfired	1	3,000
90	Electrical and water (pumping) maintenance equipment	set	1,500
M	Metallurgical Laboratory		
91	Spectrophotometer wave-length 8.80" to 36", tungsten + deuterous lamp absorption cell - fused quartz sensitivity better than ±0.0002 at 0.001 absorbance	1	6,000
92	Microscope for metallographical exam. magnification 80-1000x	1	5,000

Item	Description of Machine	No.	Estimated Price CIF in US $
93	Brinell hardness testing machine with fine measuring microscope 25x possible load 500 - 750 -3000kg tolerance 1%	1	15,000
94	Vickers hardness tester for loads 0.10 - 10 kg, fine measuring microscope with magnification 200x	1	3,000
95	Various metallurgical equipment	set	4,000
96	Magnetic particle testing apparatus	2	8,000
N	Central Inspection Section		
97	Gear involute + lead testing tooth pitch module 1-17 diameter of base circle 1" to 2.35"	1	15,000
98	Double flank rolling tester dia of gear - 12" distance between axes 2.8" -16" precision 0.0004" enlargement - 200x300x400	1	6,000
99	Dynamic angle flank testing machine - modules 1-6	1	10,000
100	Electical tester for dynamo + starter		5,000
101	Universal measuring machine 16"x4"x6"		
102	Talesurf - (CIA - 0.000004" to 0.002") Horizontal enlargement 100.1 vertical enlargement 1,00,000:1	1	4,000
103	Appartus for sorting and mixed up parts	1	1,000
104	Inspection guages and equipment	set	5,000
105	Inspection tables 24"x24" - 800kg	8	5,000
106	Complete set of dial indicators etc	24 sets	3,000
107	Height guage, vernier caliper, depth gauges etc.	24 sets	3,000
O	Sub Assembly and Assembly fixtures		
108	For all parts where necessary	set	5,000
109	Assembly trolley	8	4,000
P	Paint Booth		
110	Compressory + spray paint equipment	2 sets	10,000
111	Water screen + heating system for drying	1 "	5,000
112	Electrostatic paint equipment	1"	10,000
Q	Compressor Set		
113	Complete air compressor set with water cooling etc. and pipelines, valves etc. line pressure 80psi, delivery 600 cu. Ft/ min.		30,000

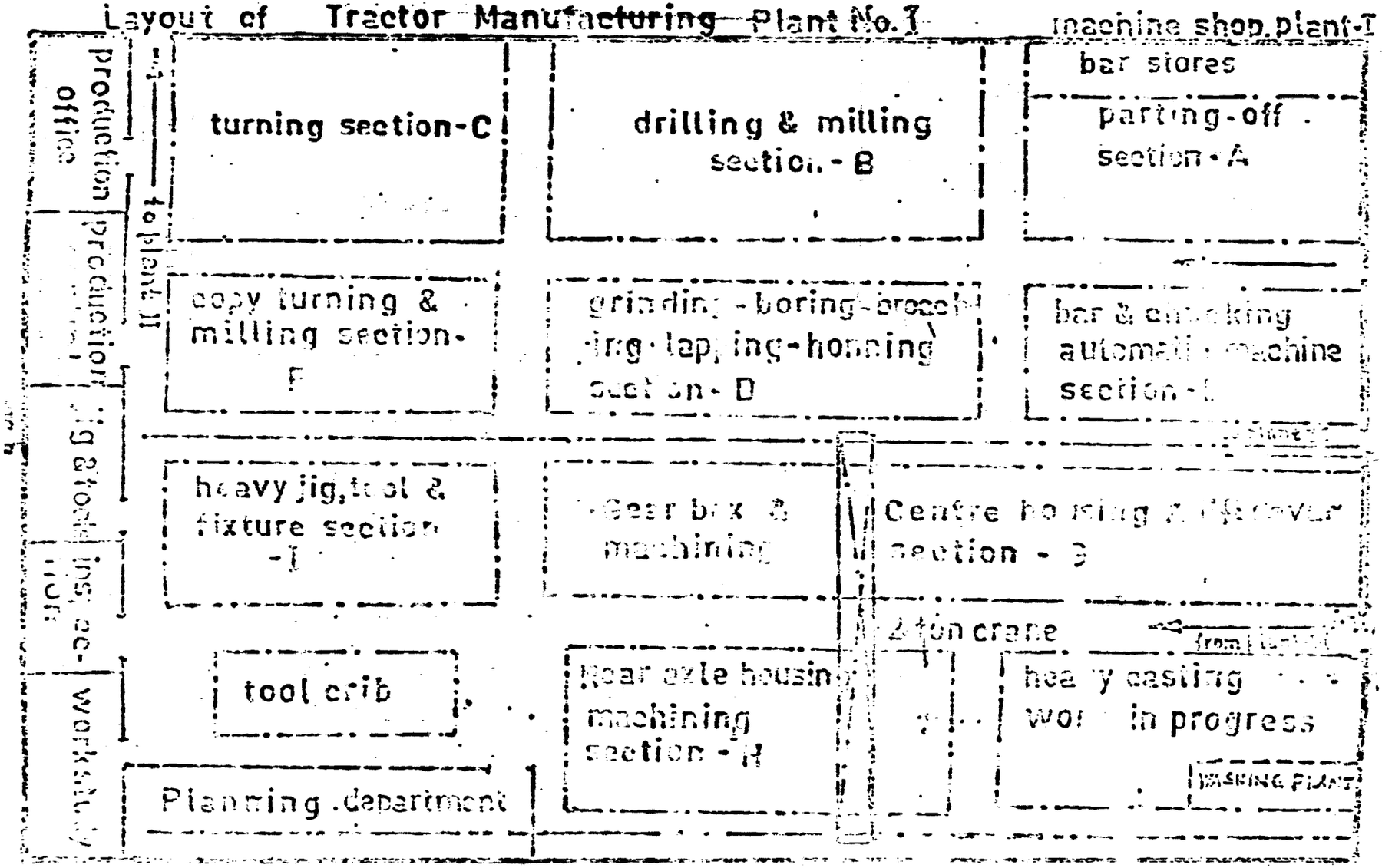
Item	Description of Machine	NO.	Estimated Price CIF in US $
K	Mechanical Handling Equipment		
114	2 ton overhead crane for heavy casting area with gantry and installation	1	30,000
115	Fork lift truck - 2 ton	2	45,000
116	Stacker truck - 1ton	2	25,000
117	Pallet trucks - ½ ton	6	10,000
118	Stillage pallets bins, racks	set	10,000
119	Hand pallet trucks	6	20,000
120	Self supporting hoists for machine - ½ ton capacity	30	55,000
S	Stores equipment		
121	Bins, racks, cupboards, etc.	set	40,000
122	Kardex cabinets and system	set	5,000
123	Hydraulic testing equipment	set	5,000
124	Production tools	set	60,000
125	Spare parts (total) based on all machinery	set	250,000
	Total machinery + equipment		3,981.000

CIF Landed

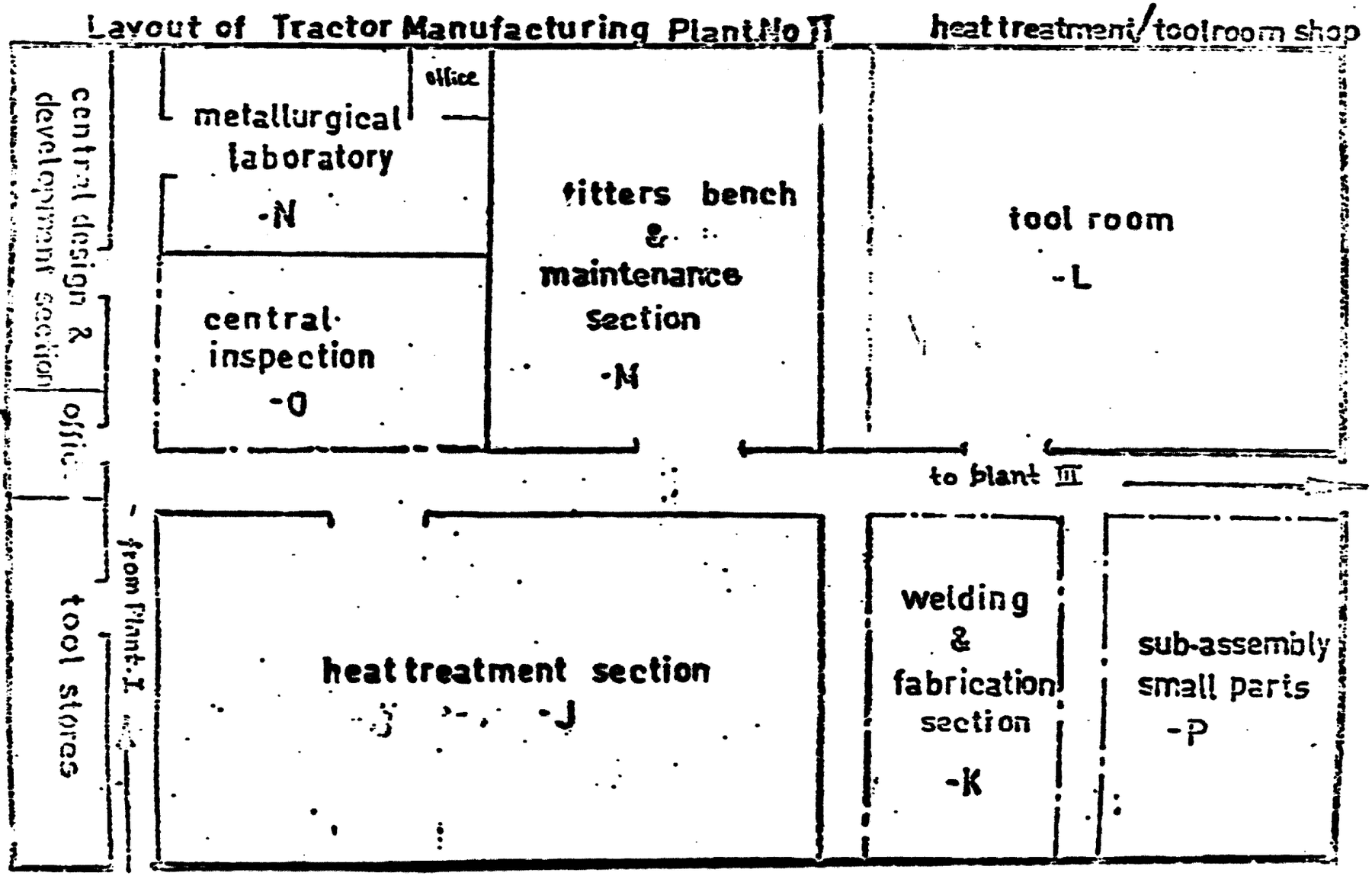
FACTORY LAYOUT FOR MEDIUM SIZE TRACTOR
PRODUCTION – 3500 tractors/year/1-shift 8hours



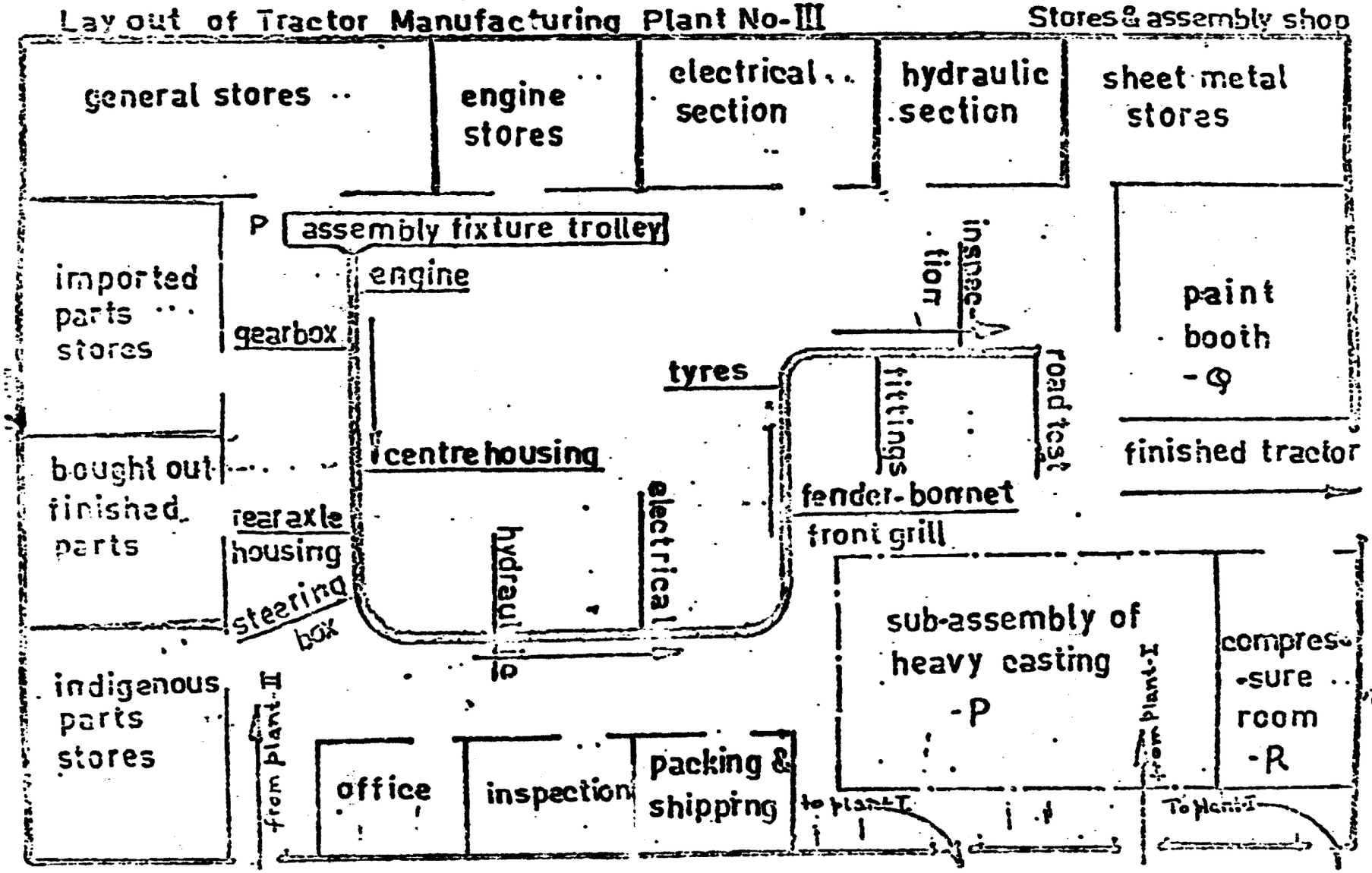
Layout of Tractor Manufacturing Plant No.1



Layout of Tractor Manufacturing Plant No II



Lay out of Tractor Manufacturing Plant No-III



8. Investment Required

Basic investment

A	Fixed Capital	Cost US $
a	Land	-
b	Building cost i Administrative+ elect. sub-station + road	80,000
	ii Factory building 140,000 sqft. at US$ 6.00 Per sqft.	840,000
c	Furniture + fittings + Office equipment	60,000
d	Machinery and equipment	3,981.100
e	Electrical installation 3000 kva	60,000
f	Erection	50,000
g	Transport (2trucks, 12cars, 2vans + 1 crane)	170.000
h	Contingencies 10%	558,900
A total fixed capital US $		5,800,000
B	Working Capital	
a	Direct material (3 months)	2,100,000
b	Direct + indirect labour (3 months)	525,000
c	Training cost	25,000
d	contingencies	100,000
B	Total working capital	2,750,000
C	Total Investment Required excluding land (C=A+B)	8,550,000

9. Composition of Tractor based on major part grouping

MOM - Factory Manufactured Parts

BOF - Bought Out Finished

BOSF Bought Out Semi-Finished

IMP - Import

Indigenous manufacture of tractors needs the following supporting industries in the metal sector:

1. Foundry 2. Forging + die casting sheetmetal 3. Steel mills for sheet metal and sections

Item	Main Parts Group	Description	HOW	DOSF	BOP	IH
010	Engine	Main engine, radiator fuel, lub oil, air intake, system, starter, dynamo/alternator incl. electricals			X	X
020	Lift cover + controls	Hydraulic lift cover housing, control shafts pins etc.	lift cover castings, control shaft pins	lift cover castings		
030	Gearbox housing	Housing, gears, splined shafts bearings, seals rings, yokes, clutch + clutch control, gear change lever + mechanism	Gear. box housing shafts, yokes control levers, gear change lever	gear box casting forged shafts	X	X
040	Centre housing	Housing, differential, crown wheel and penion, bearing, splined shafts, PTO gears, seals etc.	centre housing and shafts	centre housing castings + forged shafts	X	X
050	Rear axel housing (LH+RH)	Housing, axels, shafts, rear brake drums brakes, brake controls. Bearings, seals dead weights.	rear axel housing (LH+RH) brake drums, axel shafts (LH+RH	rear axel housing castings, forged axel shafts, break drums castings	X	X
060	Front suspension + front support	Front axels, stub shafts, front hubs, bearings, seals, dead weights.	Front axels, stub shafts, hubs, dead weights	Forged axels. die cast hubs	X	X

Item	Main Parts	Description	MOW	DOSF	BOP	IMP
070	Hydraulic pump + three point linkage	Hydraulic pump hydraulic cylinder and piston, draft and position control equip., shafts, pins etc. linkage, bars, pins chain.	Hydraulic cylinder, piston, draft + position control equipment.	Forged body of cylinder		X
080	Steering box and linkages	Steering box steering wheel and linkages	linkages	forged linkages	X	X
090	Hand brake linkage + attachments	Hand brake, linkage etc.	Handbrake linkage		X	X
010	Pedals and Footsteps	Brake, throttle and clutch pedal controls + footsteps	brake, throttle, clutch pedal + foot step			
011	Sheetmetal and press work	Fuel tank, front bonnet, front grill, fenders, instrument panel exhaust pipe, tool box with lid			X	
012	Wheel + tyres	Front + rear wheel rims, tyres			X	X
013	Electrical Equipment	Front lights, rear lights, instruments, fuel, water, hydraulic wiring cutouts, battery, fuses etc.			X	X
014	Hardware	Bolts, Nuts, Studs washers, circlips, screws, sockets chains, etc.	Special bolts, nuts and studs		X	X
015	Toolkit	Spanners etc.			X	X

Summary of the parts to be manufactured indigenously

Item	Parts or group description	Type of Operation
1	Lift cover housing	Casting + machining
2	Gearbox housing	" "
3	Centre housing	" "
4	Rear axel housing (LH+RH)	" "
5	All trans mission shafts (simple or splinned)	Machinery + heat-treatment (heat treatment where recommended)
6.	Yokes, shift lever, gear change lever and mechanism	Die casting + machining
7	Rear Axel shafts (LH+RH)	Forging + machining + heat treatment
8	Brake drums	Casting + machining
9	Front stub axels (LH+RH)	Forging, machining + heat treatment
10	Front hubs	Casting + machining
11	Axel beams (front suspension)	Forging + machining
12	Link rods	" "
13	Linkbars	" "
14	Hydraulic cylinder	" "
15	Hydraulic cylinder piston	" "
16	Draft and position control equip.	Pressing, metal forming machining
17	Steering connection rods + links	Forging + machining
18	Clutch padel, brake pedal and accelarator pedal, footstep	" "
19	Hand brake system	Machining
20	Special bolts, nuts, studs, pins and levers	Machining electorplating or galvanising

Summary of parts to be manufactured indigenously - in various phases of production.

The manufacturing programme and planning should be based on a phase out system

Phase I 1. Lift cover housing

2. Gearbox housing, centre housing, rear axel housing

3. Brake drums, special bolts, nuts, studs, pins, levers and rods

4. All other parts to be procured either by boughtout finished locally or by import.

Phase II 5. All transmission shafts (simple + splined)

6. Yokes, shift lever, gear change levers and mechanisms

7. Rear axel shafts

8. Front axel stub, fronthub, link rods all other parts to be procured either by bought out finished or by import.

Phase III 9. Axel (front) beam, linkage bar

10. Hydraulic cylinder, hydraulic cylinder piston

11. Draft and position control equipment

12. Steering connection rods

13. Clutch pedal, brake pedal, accelerator pedal

14. Hand brake system

all other parts to be procured either by bought out finished or by import

11. Estimated Manufacturing Cost

Based on 3500 tractors/year/1 shift - 8 hours basis

		Cost US$
a	Imported cost of parts (CIF to factory door)	5,600,000
b	Indigenoous parts with local or imported raw mat	2,800,000
c	Total raw material cost	8,400,000
d	Labour costs	2,100,000
e	Overhead costs (incl. indirect material, power, fuel, water, lubricants, spare parts all others)	2,100,000
	Total annual manufacturing costs	12,600,000

12. Annual Sales Turnover (estimated)

Type	Unit selling Price Ex Factory US $	Production/Year	Total Annual Sales US $
4WD Tractor	4,000	3,500 units	14,000,000

13. Total Annual Cost (excluding profit) based on 3,500 tractors/year/1 shift.

a.	Estimated Manufacturing cost	12,600,000
b.	Total sales cost	200,000
c.	Depreciation of fixed capital at 10% per annum	580,000
	Total annual costs	US $13,380,000

14. Profit (before tax)

Annual sales turnover	US$	14,000,000
Total annual costs	US$	13,380,000
Profit before tax	US$	620,000

ANNEX 3 (e)

COMMON BASIC FACILITIES AND SERVICES

The common basic facilities and services for the manufacture of agricultural machinery and equipment will be the real backbone of the rural industrial development. It will be the launching pad for all basic requirements for the manufacture of idigenous parts for the industries in rural, small and medium sectors. These units of engineering basic facilities and services are extremely capital intensive and manufacturing activities require high sophistication skill and from machine and manpower and therefore need special attention and consideration.

The small, medium and even the large factories cannot normally afford to install all the machinery and equipment required for the manufacturing activities. It is often economical to procure certain parts either in finished or in semifinished condition from the outside industries through subcontracting or direct purchase. In order to promote the industrial activities by attracting a greater number of manufacturing units from the urban areas and simultaneous assistance to the local engineering industries it is desirable to establish the following common basic engineering and metallurgical facilities and services with special reference to rural and non-urban areas. Such services should not only meet the requirement of agricultural machinery manufacturing sectors, but also manufacture components and provide services to other engineering and metallurgical industries.

The following Annexes outline the general requirements for various basic facilities and services:

3 e (i) Central Foundry (Ferrous and Non-ferrous) and Forging Shop

3 e (ii) Central Tool Room for Tools, Jigs and Fixtures

3 e (iii) Central Repair, Maintenance, Prototype Manufacture and Training Shop

3 e (iv) Central Galvanising, Electroplating and Phosphating Plant

3 e (v) Central Heat Treatment Shop

3 e (v) Quality Control and Inspection

ANNEX 3 e (i)

ESTABLISHMENT OF CENTRAL FOUNDRY AND FORGING SHOP

The establishment of a Central Foundry and Forging Shop is a basic requirement for all manufacturing units in the metal sector of the rural industries and particularly for the manufacture of agricultural machinery and equipment and will form a Common Engineering Services facilities within the development centre.

- Ferrous Foundry (Cast Iron, Steel, etc.)
- Non-ferrous Foundry (Brass, Aluminium, etc.)

Therefore, the central foundry will produce Cast Iron, S.G. Iron, Malleable Iron, Forging Steel, Brass, Aluminium. These materials are essentially needed for any metalworking industry development and particularly for the manufacture of agricultural machinery and equipment in the rural areas.

Criteria for Minimum Factory Production of Ferrous Foundry

The minimum factory production of Grey Cast Iron and Steel ingot production will be:

- 20,000 tons of liquid metal per annum, i.e. 60 tons of liquid metal per day, considering 250 working days per year.

Raw materials for the foundry will be:

- Scrap Steel, Pig Iron.

The production of various grey cast iron and steel requirement will be as follows:

1. High duty Grey Iron for casting - 5,000 tons/year (Grade 17 or Meehanite specification)
2. S.G. Iron and Malleable Iron - 9,000 tons/year
3. Steel Castings - 1,000 tons/year
4. Special Steel ingots for forging - 5,000 tons/year.

Equipment for the Ferrous and Ferro-alloy Foundry

(a) Ferrous Melting Shop

(i) Direct Arc Melting Furnace 8 tons/batch capacity complete with electrical transformer 3000/4000 KVA capacity with 11 KV, 3 Phase, 50 c/s supply. Furnace should be suitable for operation with basic and acid linings.

(ii) Mains Frequency Induction Melting Furnace 4-5 tons/batch capacity with power input 1000/2000 KW for melting of iron and steel. H.T. Power required - 11 KW, 3 Phase, 50 c/s.L.T. Power required - 415 V, 3 Phase, 50 c/s

(iii) E.O.T. Crane - 20 meter span, 10 ton capacity

(iv) Electromagnetic Discs - 1.25 meter (4 ft.) diameter for lifting the iron for charging

(v) Platform and Weighing bridge - 10 ton

(vi) Immersion Type Pyrometer for measuring liquid metal up to 2000° C

(vii) Optical Pyrometer - 1200° C to 2000° C

(viii) Combined bottom and tip pouring ladles 10 ton, 5, 3 and 1 ton capacity. Hand shanks sizes 50 kg., 100 kg., 250 kg.

(ix) Muffled Furnace for preheating of Ferro-alloys, oil fired or electrically heated temperature rise up to 800° C to 1000° C

(x) 10 ton capacity of Induction Metal holding furnace about 500 KW Power input for super heating the metal.

(xi) Continuous heat treatment furnace for heat treating the Malleable Cast Iron range up to 1000° C.

(b) Moulding Shop

(i) Continuous Mixer - 10 tons/hour

(ii) Vibratory Shake, Precrusher, Vibratory Conveyor, Overband Magnetic Separator, Surge Hopper

(iii) Complete set of core makers and moulders tools, cope boxes, etc.

(iv) Pneumatic Moulding Machines

(v) Stationary Sand Slinger with Ramming Cap

(vi) Roller Conveyors, Jib Cranes, standard Steel Bins, Moulders hand tools, etc. Rolled steel fabricated mould boxes.

(c) Fettling Shop

Fettling machines and equipment

(d) Pattern Shop

Band saw machine, planning machine, crosscut circular saw, combined Disc Bobbin sander, wood turning lathes, Pillar Drilling Machines Hand Tools.

(e) Maintenance Shop

Turning and screw cutting lathe, chucking lathe, radial arm drilling machine, shaping machine, planning machine, boring machine and tools.

(f) Common Service for Foundry

(i) Electric Substation
(ii) Air Compressor Set
(iii) Oil Tanks, Water Reservoir, Pipelines
(iv) Dust and Fume Disposal System
(v) Forklift Truck, etc.

(g) Testing Laboratory

Chemical Section, Sand Testing Section, Mechanical Testing Section, Metallography Section, Heat Treatment Section, Non-destructive Section to be equipped with all machinery and equipment.

Criteria for Minimum Factory Production of Non-ferrous Foundry

The minimum facotry production of non-ferrous castings will be for various parts of pumps, crop protection equipment and tractors.

- Installed capacity - 1000 tons per year for Brass
  - 300 tons per year for Aluminium.

The production of various Brass and Aluminium will be:

- 60% Cu + 40% Zn (Brass) - 750 tons/year
- 80% Cu + 20% Zn (Bell Metal) - 250 tons/year
- Aluminium Alloy - 300 tons/year

Equipment for Non-ferrous Foundry

(a) Non-ferroun Melting Shop

(i) Oil fired crucible furnaces (for gravity casting) - 3 - off fitted with air control atuomatic burner, etc., including chimney

(ii) Hot Chamber Die Casting Machine with high pressure plunger goose neck attachment
Locking capacity - 130 tons
Plunger diameter 1½", Area 1.76 sq.in.
Pressure on metal - 7½ tons
Volume per shot - 13 cu.in.
Weight per shot - Aluminium - 1.25 lbs.
Weight per shot - Brass - 3.9 lbs.

(iii) Automatic sand core making machine (Duplex type) for gravity casting

(iv) Automatic shell moulding machine (Duplex type) for gravity casting

(v) Beryllium-Copper Steel Dies

(vi) Hand Shanks - 1 kg., 2 kg., 5 kg., capacities. Core keeping trolleys.

(b) Fettling Shop
Fettling Machines (Pneumatic Type)

(c) Trimming Section
Trimming Machines, Belt and Sanders, etc.

(d) Other facilities will be from the main ferrous foundry shop.

Forging Shop

Criteria for Minimum Factory Production in Forging Shop

Minimum factory production of forging shop will be 5000 tons of finished forged/year, i.e. 20 tons of forged parts/day, 250 working days/year.

Equipment for Forging Shop

(a) Forge Plant

(i) Hammer Forging Machine - 80 ton capacity for hot forge up to 20 kg. forge part

(ii) Upset Forging Machine - 40 ton capacity (for hot forge)

(iii) Drop Forging Machine - 40 ton capacity (for hot forge)

(b) Heat Treatment Shop

(i) Preheating Furnace up to 1600° C oil fired or electrical heating with thermostat control

(ii) Annealing Furnace

(c) Billet Cutting Shop

Gas cutting machine, part of machine, shearing machine, abrasive cutter and pedestal grinder

(d) Inspection and Metallurgical Laboratory

This will be part of Central Foundry.

(e) Mechanical Handling

Forklift Truck, EOT Crane, Bins, Weighing Scale up to 5 tons.

Material Specification for Forging Tools and Dies

During forging operation there are three main causes for tool deterioration:

- pressure
- abrasion
- heat.

The problem is more serious for the dies, since these are in more intimate contact with the hot material and far greater period of contact. Ferro-alloy e.g. Tungsten and Chromium are the two alloying elements found to be the most effective for the selection of die material.

Composition of Die Steel for Forging

Carbon - 0.4 to 0.5%
Tungsten - 18%
Chromium - 3 - 4%
Rest Iron.

Alternatively

Carbon - 0.8 to 0.9%
Chromium - 3 to 4%
Manganese - 0.5 to 0.6%
Rest Iron

Heat treatment of the tools according to the manufacturers recommendation.

ANNEX 3 e (ii)

*** ESTABLISHMENT OF CENTRAL TOOL ROOM FOR MANUFACTURE OF JIGS, TOOLS, FIXTURE AND PRECISION SPARE PARTS

The role of central tool room in the rural areas will be to provide the rural industries with:

(i) Manufacture of jigs, tools, fixtures for production facilities;

(ii) To train highly skilled tool makers;

(iii) Maintenance of all special purpose tools;

(iv) Manufacture of precision spare parts for the industry.

The tool room will be geared for precision work up to 0.00001" and surface finish up to 0.2 of 1 micro inch.

Criteria for Minimum Factory Production

The tool room will be capable to handle yearly:

- 10,000 units of small and simple tool grinding
- 1,000 milling cutters grinding and lapping including H.S.S. and Carbide Tipped Tools;
- 500 Jigs and Fixtures weighing 100 tons;
- 1000 Simple Jigs and Fixtures - 100 tons;
- 200 Sharpening of Broaches;
- 500 Special Gear Cutters Grinding

Essential Machinery and Equipment for Tool Room (Detailed specifications are reflected only for special machines in tool room work)

Tool Room High Precision Machines

(i) Jig Boring Machine with all accessories

Boring and Facing Head, Boring Bars, Collect Chucks, Internal Micrometer, Depth Measuring attachment, Auto positioning Jig Boring Machine capable of sensing position to an accuracy of 0.00002". In order to give extensive scope of precision machining, the machine should be equipped with:

- two dimensional tracer controlled copy milling
- automatic profile generation
- auxiliary horisontal boring spindle
- automatic selection of co-ordinate
- automatic quill retraction system

Specification - work table - 60" x 30"

work table longitudinal traverse - 45"

work table cross traverse - 26"

Spindle speeds (stepless) - 40 - 2000 r.p.m.

Spindle feeds (8 up and down) - 0.0005" to 0.012"/per spindle revolution

(ii) Precision Universal Grinding Machine with Accessories

Height of Centres - 6", Distance between Centres - 24" to 60"
Wheel speeds (2) - 1561 - 1910 r.p.m.
Work speeds (4) 40-200 r.p.m.
Table Speeds -3" to 192"/min.
Wheel head infeed - 0.003" to 0.0002"
Work head swivel - 90° right - 45° left
Wheel head swivel - 90° right - 90° left
Underslide swivel - 90° right - 90° left

(iii) Tool Room Die Sinking Machine (Duplex Head Type) with electro-hydraulic tracer control

Table Size - 48" x 24"
Maximum Depth of Die - 10"
Maximum length of Die - 20"
Maximum width of Die - 20"
Spindle speeds - 30 to 1800 r.p.m.
Horizontal, Vertical - 0.25" to 20"/minute and transverse travel
Automatic Horizontal and vertical step feed - 0.010" to 3" in inch/stroke

(iv) Precision Cylindrical Grinding Machine with internal grinding attachment

Max. wheel diameter - 20"
Max. wheel width - 4"
Height of Centres - 6½"
Capacity between centres - 24" - 72"
Wheel speeds(2) 955 - 1205 r.p.m.
Work speed (6) 16 to 235 r.p.m.
Table speed - 3" to 240"/min.

(v) Optical Dividing Head

Calibration can be up to 2 seconds. Maximum distance between centres - 18"

(vi) High Precision Gauge Grinding Machine

(specification items will be as above)

(vii) Precision Internal Grinding Machine

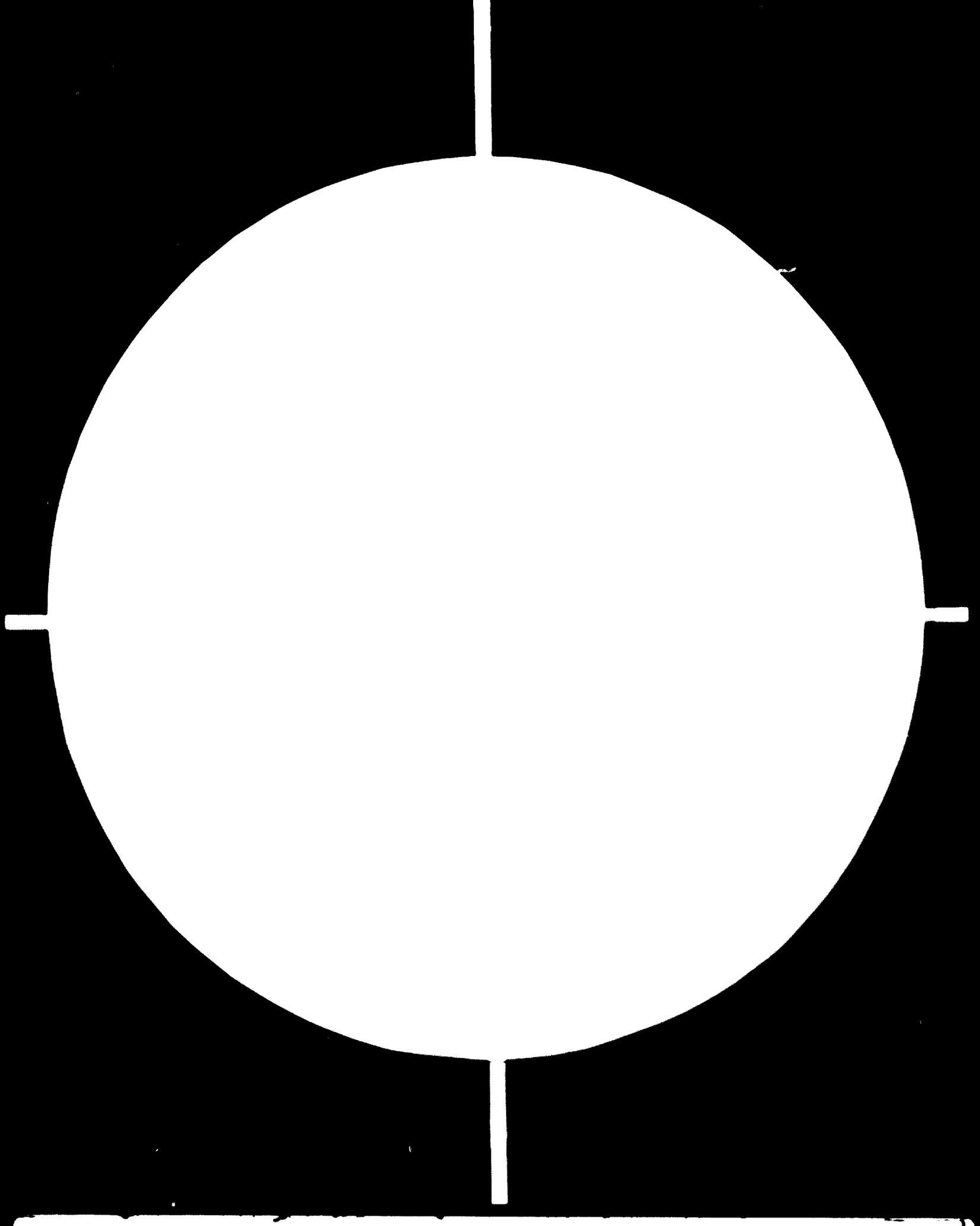
(specification items will be as above)

(viii) Precision Surface Grinding Machine

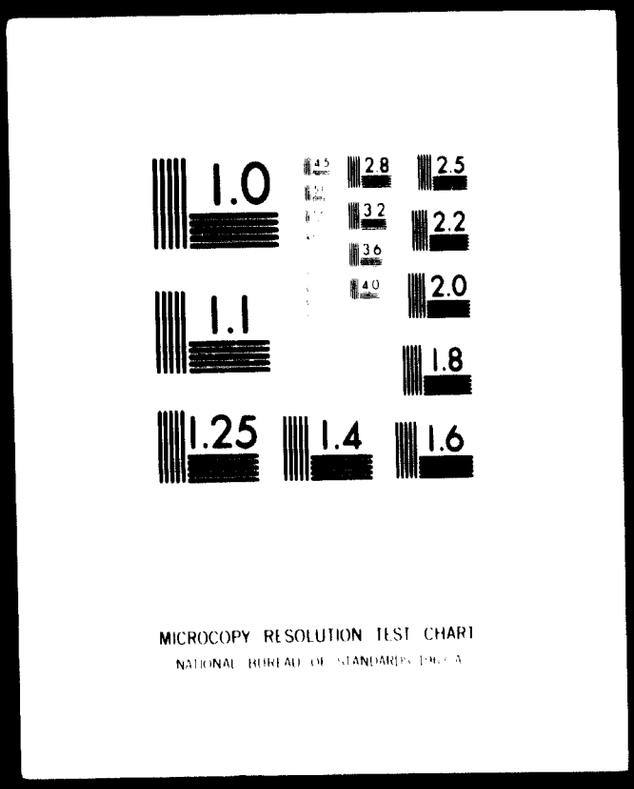
Longitudinal traverse - 22"
Cross Traverse - 8"
Maximum height from table to Centre Spindle - 16½"
Working table - 20" x 8"

C-210

80.06.24



2 OF 2
09151
S


1.0
1.1
1.25
1.4
1.6
2.8
3.2
3.6
4.0
2.5
2.2
2.0
1.8
MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART
NATIONAL BUREAU OF STANDARDS 1963-A

24x
C

(ix) Universal Milling Machine with Accessories (standard machine)

(x) Universal Horizontal Boring Machine (standard machine)

(xi) Precision Lathe with all Accessories (standard Machine)

(xii) Precision Universal Broach Sharpening Machine
Suitable for both internal and surface broaches. Max'mum length 80", micro-feed attachment and built in frequency changer.

(xiii) Precision Twist Drill Grinder with Attachment
For grinding twist drills both LS and RH, high speed steel and carbide tipped dia. 1/32" to 3".

(xiv) Precision Automatic Face Mill Grinder
For grinding a lapping face mill cutters (LH and RH) tips for HSS and tungsten carbide. Milling cutter diameter - 6" to 12", Maximum grinding wheel size - 10" x ½" x 1½" Bore.

(xv) Double Ended Grinding and Lapping Machine with Angle Plate and Table (Parallel Face)
Maximum wheel size 8" x 3"
Wheel size for lapping 6" x ½"

(xvi) Precision Turning Lathe with Cross Slide Swivel for Turret
(xvii) Standard Upright Drilling Machine
(xviii) Standard Radial Arm Drilling Machine
(xix) Standard Knee Type Milling Machine
(xx) Standard Shaping Machine
(xxi) Double Ended Grinding Machine
(xxii) Double Ended Polishing Machine
(xxiii) Band Saw with Endless Saw Blade
(xxiv) Electric Arc Welding Machine up to 800 Amps

Standard Medium Size Machine

(xxv) Electric Spot Welding Machine up to 3/8" Thickness to be welded

(xxvi) Precision Surface Table - 36" x 36" - 1/2 ton weight

(xxvii) Working Surface Table - 24" x 24" - 200 kilo weight

(xxviii) Heat Treatment Furnace
36" x 20" x 20" - Temperature up to 1600° C. Electrically heated.

(xxix) Quenching Tank - 36" x 36" x 36"

Fitters bench, vices, universal vices, hand tools, drill sets,

(xxx) Measuring Instruments

(a) Horizontal High Precision Optical Comparator

Total range of scale - ± 0.005"

Graduation of scale - 0.00005"

Vertical movement of workpiece - 3 3/8"

External maximum diameter 4"

maximum distance 6"

Minimum pitch diameter gauged 25/32"

Facilities for rapidly and accurately checking external and internal plain cylindrical gauges, screwing gauges.

(b) Tool Makers Microscope

With compound table, field of view, work centre cradel, vee-support, protractor ocular.

(c) Precision Slip Gauges (3 sets required)

1 set of 81 pieces comprising (RS888)

Range	Steps	Pieces	Grade
0.1001 in. - 0.1009 in.	0.0001 in.	9	For Workshop
0.101 in. - 0.149 in.	0.001 in.	49	For Inspection
0.05 in. - 0.95 in.	0.05	19	For Calibration
1 in, 2 in, 3 in, 4 in.	-	4	

(d) Universal Test Indicator Set

Dial Indicator, Back Plunger with 1.5 mm. (1/16")and radius anvil

Graduation - 0.001 in.

Reading - 0-100 or 0-50-0

Range - 0 to 0.2 inches

(e) Lever Type Dial Indicator

(f) Standard Reference Vernier

(g) Vernier Depth Gauge

Open vernier reading direct to 0.001 in.

(h) Vernier Height Gauges

Capacity from 0 to 36 inches

Capacity from 0 to 18 inches

(i) Base Tangent Caliper

Capacity up to 4 inches

Reading to 0.001 inches

(j) Vernier Calipers, Squares, Engineers Squares, Bevel Protractor, Combination Set, Small Hole Gauge, Telescopic Gauge, End Measuring Micrometer Set, Depth Gauge Micrometer, Internal Micrometer, Hand Grip Deep Frame Micrometer, Thread Measuring Tools and Micrometer

ANNEX 3 a (iii)

*** CENTRAL REPAIR, MAINTENANCE, PROTOTYPE MANUFACTURE AND TRAINING SHOP

This common engineering service facilities will provide allround maintenance facilities to the small and medium size firms in the rural areas. With the available machinery and equipment it will be possible for the development centre to manufacture prototype agricultural products designed by the product development and design services section. More over an extended training facilities can be provided in this section so that the workers in the rural areas will receive all round practical training on manufacture, repair, maintenance of the plant. In this way a linkage can be established amongst the design and engineering sections of the development centre and the linkage between the industries and the development centre as a whole.

Central Repair, Maintenance, Prototype Manufacture and Training Shop

Minimum Machinery and Equipment Required

(i) Lathe for turning and screw cutting-
Maximum swing over bed- 36"
Capacity between centres - 72"
Maximum length of threads - 6"
Maximum diameter of thread - 6"
Maximum pitch - 5 threads/inch

(ii) Capstan Lathe with Hex-Turret and All Accessories
Diameter of hole through spindle - 2½"
Maximum swing under overhead support - 13½"
Maximum distance of spindle flange to turret - 33½"
Maximum length of bar stock-8"

(iii) Universal Milling Machine with Compound Dividing Head and Vertical Milling Attachment

Capacity - 30" x 8" x 20"

Speeds - 18 ranging 26 to 1250 r.p.m.

Feeds - 18 from ½ to 30 i.p.m., 9½" diameter Universal Dividing Head

(iv) Knee Type Milling Machine with Dividing Head

Capacity - 30" x 8" x 20"

Speeds - 18 ranging from 26 to 1250 r.p.m.

Feeds - 18 from ½ to 30 i.p.m.

(v) Horizontal Boring Machine with Sliding Head and Swiveling Work Table

Maximum diameter face and bore - 60"

Spindle traverse vertical - 7½" to 65½"

Revolving table - 48" x 48", maximum distance facing slide to boring stay - 140"

(vi) Cylindrical Grinding Machine with Internal Grinding Attachment

Grinding wheel size - 20" x 2" dia. x 8"

Maximum diameter ground - 10"

Maximum length between centres - 72"

Roll face length - 48" wt. of Roll - 350 lbs. (maximum)

(vii) Surface Grinding Machine with Magnetic Table

Size of table - 20" x 8"

Lognitudinal Travel - 22"

Transverse Travel - 8"

Grinding Wheel - 8" diameter

(viii) Radial Arm Drilling Machine with Universal Table

6 ft. spindle radius, capacity - 3" diameter in M.S.

Speeds - 15 to 1500 r.p.m. - 17 steps

Feeds - 0.004 to 0.030 i.p.r. 6 steps

(ix) Upright Drilling Machine

Capacity - 3" diameter in M.S.

Speeds - 15 to 1500 r.p.m. - 17 steps

Feeds - 0.004 to 0.030 i.p.r. - 6 steps

(x) Gear Hobbing Machine with Accessories

Maximum distance - centre of work spindle to centre of Hob Arbour 5½"

Hob Arbour diameter 1¼"

Maximum hob outside diameter 4"

Maximum DP module Cast Iron or Steel 4 to 16

(xi) Gear Hobbing Machine with Accessories

Capacity - 18" diameter

Pitch Diameter - 1 to 18 inches

Cutside Diameter maximum - 18.875

DP or Module - 4 to 16, Cutter diameter - 9", Maximum face width straight 10", Maximum crown width - 6"

(xii) Vertical Lathe with Turret Slide Arrangement and Side Tool Attachment

Table diameter - 36"

Maximum diameter of work - 44"

Down feed of turret tool head - 24"

Vertical traverse of side tool - 30"

(xiii) Heat Treatment Furnace

Oil fired or electrically heated heat treatment furnace maximum temperature up to 1200° C with thermostat control.

(xiv) Quenching Tank

Steel Fabricated Tank - 36" x 36" x 36"

(xv) Press Brake

Maximum bending pressure - 50 tons

Effective work length - 100"

Width of table - 8"

Stoke - 0 to 4", Number of stoke/min. 9

(xvi) Eccentric Press

Capacity - 50 tons

Blank thickness up to - 1/8" in MS

(xvii) Tube Bending Machine

Maximum of tube diameter - 2" in M.S.

(xviii) Nibbling Machine

Maximum tensile strenght of plate - 50 tons/sq. in

Edge cutting - up to 1/8"

No. of stroke per minute - 2800 to 1400

Maximum circular cutting - 28" diameter

(xix) Shearing Machine

Shear in mild steel plate - up to 15/32"

Shearing length - 100"

Strokes per minute - 15

(xxi) Hydraulic Press

(xxii) Electric Arc Welding Set
Maximum current - 500 amps.

(xxiii) Electric Spot Welding Set
Maximum thickness of material M.S. - ¼"

(xxiv) Oxyacytilene Welding Set
(standard)

(xxv) Profile Gas Cutting Machine
Maximum size to be cut - 48" diameter

(xxvi) Crankshaft Turning Machine
Crankshaft size - length - 30", Pin. diameter - 3"

(xxvii) Crankshaft Grinding Machine
Crankshaft size - length 30", Pin. Diameter - 3"

(xxviii) Portable Tools and Equipment
Drilling, grinding, trimming, etc.

(xxix) Electrical Measuring Equipment and Maintenance Equipment

Common Services for Maintenance Section

(i) Electrically driven compressor set
(ii) Water tank, oil tank and pipeline
(iii) Electric substation
(iv) Forklift trucks, cranes, etc.
(v) Fitters Bench, cupboards, etc.

Machinery for Training

Medium and Small size:
Lathes, milling machines, drilling machines, welding machines, boring machines and also to use all the machinery in the maintenance shop for practical training.

ANNEX 3 c (iv)

*** ESTABLISHMENT OF CENTRAL GALVANISING, ELECTROPLATING AND PHOSPHATING PLANT

The above processes are used to protect the surface of the components associated with the agricultural machinery and equipment. It is difficult for the small firms in rural areas to install in their own plant the metal surface treatment machinery which are generally capital intensive

and beyond the means of small establishments. In order to facilitate this service amongst the industries in rural areas, the development centre can install such a plant for common engineering use.

Electroplating Process

The process of metal surface treatment will be as follows:

(a) Bright Zinc Plate, Passivate and Bleach

Any conventional Bright Zinc Plating Process to give a minimum thickness of 0.0003" and passivated with a conventional chrom type passivating solution and bleached to give a zinc coating of good appearance which will withstand 48 hour Acetic Acid Salt Spray ASTM B. 287.

(b) Copper and Nickel Plate

Any conventional Copper Plating Process followed by a conventional nickel plating process to give a minimum thickness of 0.0006" of good appearance.

(c) Copper , Nickel and Chrom Plate

Any conventional Copper Plating Process followed by a conventional chrom plating process to give a resultant thickness of 0.0006" to conform with BS. 1224 of good appearance.

(d) Phosphate, Stain and Oil Process

Any conventional phosphating process, providing it conforms with a particular weight, dyed by any approved water stain and sealed by any approved oil to give corrosion protection specified by manufacturer.

(e) Parcolubrize Process

Phosphate with parcolubrize and seal with an approved lubricating oil to give a good corrosion protection surface.

Plating Shop

1. Parkolubrize Bonderise and Copper Plating

(i)	Bonderising Vat 4' x 3' x 3' Deep	- 1 off.
(ii)	Hot Swill Vats	- 3 off.
(iii)	Trichlorethylene degreasers	- 1 off.
(iv)	Copper plate vats 6' x 3' x 3' deep	- 1 off.
(v)	Hoists and runways	- 2 off.
(vi)	Parkolubrizing vats - 3' x 3' x 3'	- 1 off.
	6' x 3' x 3'	- 1 off.

Power Requirement

The vat loads depend on the number of components per jig and the number of jigs loaded to the vats.

Total capacity - 500 amps

For Copper Plating - 25 to 30 amps per sq. ft. for the calculation of vat loading

Estimated Process time -

Parkolubrize - 15 to 25 minutes/vat.

Copper Plating for carburising - 30 minutes/vat.

2. Bright Zinc, Copper, Nickel and Chrome Plating

(i) Trichlorethylene degreaser - 1 off.
(ii) Zinc Plating Vats 6' x 3' x 3' - 1 off.
(iii) Galvanised hot swill vat 3'x3'x3' - 1 off.
(iv) Galvanised hot swill vat 6'x3'x3' - 1 off.
(v) Galvanised cold swill vat. 3' x 3' x 3' - 1 off.
(vi) Stainless Steel Nitric Acid vat. 3' x 2' x 3' - 1 off.
(vii) Stainless Steel Nitric Acid vat. 4' x 3' x 3'' - 1 off.
(viii) Stainless Steel Proseal vat. 3' x 3' x 3' - 1 off.
(ix) Copper Plating vat. 6' x 3' x 3' - 1 off.
(x) Zinc Plating Barrel - 1 off.
(xi) Nickel Plating vats. - 6' x 3' x 3' - 1 off.
(xii) Chrom Plating vats 6' x 3' x 3' - 1 off.
(xiii) Rinsing vats 3' x 3' x 3' - 6 off.
(xiv) Various air taps, benches, vices, jigs, hoists, etc.

Estimated Process Time

Bright Zinc Plating - 15 minutes

Barrel Zinc Plating - 60 minutes

Copper Plating, Ni and Cr. - 60 minutes to give a thickness 0.0006

The electroplating shops need a suitable chemical laboratory with equipment for the analysis of chemical and treated surface properties of parts.

The section will be able to cater for processing the following parts: Chisel, tines, discs, gears, pinion, etc. for phosphating and gear lever, bolts, nuts, rods, caps and many other parts for bright zinc plating or Ni. Cr. plating of tractors and implements and for other industries in the rural area.

ANNEX 3.a.(x)-

*** ESTABLISHMENT OF CENTRAL HEAT TREATMENT PLANT

Heat treatment is the essential requirement to condition the steel parts in order to sustain greater load bearing characteristics and to increase the surface hardness for greater resistance to abrasion and wear. Substantial parts of agricultural machinery and equipment needs heat treatment e.g. chisels, tines, discs, transmission shafts, gears, cams, springs, connecting rods, etc. Heat treatment equipment are also capital intensive and require high degree of chemical and metallurgical attention and consideration. In agricultural machinery and equipment, the certain parts require three types of heat treatment.

(1) Surface hardening and tempering to give a required surface hardness
(2) Through hardening and tempering to give a specific hardness within the material of the parts.
(3) Anneling - to reduce the hardness in order to continue further machining operations.

Considering the magnitude of engineering and technical skill involved during the heat treatment process, it is desirable if a central heat treatment shop can be installed within the framework of the development centre as a part of Common Engineering Service Facilities for rural industries. Small and medium size industries will be able to heat treat their parts and components without having individual investment. The centre will also provide the technological know-how through the technological advisory services and will thus create a linkage between advisory services and engineering common services and the local industries require the heat treated parts.

Essential Machinery and Equipment Required for Central Heat Treatment Shop

1. Normalising and Anneling Shop

(i) Continuous Normalising Furnace
(ii) Trolleys (overhand rails)
(iii) Hand Trays and Stillages for storing.

Process time 15 minutes.

2. Carburising by Pack Hardening Process

This is the usual method of case-hardening and is the most economical for "deep" cases or for parts which require grinding after hardening. This is most suitable for artisan and small scale level.

The process require:

(i) Charcoal grains of $\frac{1}{4}$" size to $\frac{1}{8}$" size
(ii) Pack hardening boxes - 12" x 18" x 12"
(iii) Oil fired furnace up to 900°C size - 36" x 36" x 36"
(iv) Water or Oil Quenching Tank - 48" x 48" x 48"
(v) $\frac{1}{2}$ Ton Hoist

Case Depth
- up to - 0.040" at 900°C for four hours
  for small pieces up to 1" x 1" x 1"
- up to - 0.040" at 900°C for 8 to 12 hours
  for relatively large pieces to be carburised

Case-Hardening Steels and Heat Treatment

The following are the general case hardening steel used in Agricultural Machinery Industries.

Specification	Refine	Quench	Harden	Quench
EN 32A	870/900°C	Water or Oil	760/780°C	Water
EN 32C	870/900°C	Water or Oil	760/780°C	Water
EN 32M	870/900°C	Water or Oil	760/780°C	Water
EN 361	850/880°C	Water or Oil	780/820°C	Oil
EN 362	850/880°C	Water or Oil	780/820°C	Oil

3. Carburising, Hardening and Tempering Shop
(i) Carburising furnace with endothermic generator using propane and town gas (if available)
(ii) Hardening furnace oil fired or electrically heated
(iii) Oil Quenching vats
(iv) Water Quenching vats
(v) Trychlorethylene Degreasers vat
(vi) Mobile crane
(vii) Hoists for degreasers
(viii) Cooling conveyer

Case Depth Achieved

0.010 inch - 1 hour

0.025 inch - 2 hours

0.035 inch - 3 hours

0.035 to 0.070 inch - 6 hours

0.070 to 0.085 inch - 10 hours

0.085 to 0.100 inch - 14 to 24 hours

Salt Tempering

(ix) Salt type tempering furnace

(x) Trychlorethylene Degreasers Vat.

Tempering time - 60 minutes

4. Induction Hardening Shop

(i) 145-KW Hardening Furnace

(ii) 75-KW Tempering Furnace

(iii) 60-KW Tempering Furnace

(iv) Oil Quenching Tank

(v) Water Quenching Tank

(vi) Washing Plant

(vii) Electric Grab Crane

Alternatively

(i) Open Hearth Hand Controlled Hardening Furnace

(ii) Oil Quenching Vats

(iii) Water Quenching Vats

5. Cyanide and Nutral Salt Hardening and Tempering Shop

This is for very small parts to be heat treated by batch size.

(i) Twin 24" cyanide pots

(ii) Trichlorethylene degreaser vat.

(iii) Pre-heating pots

(iv) Oil Quenching vats

(v) Water Quenching vats

(vi) Benches for wiring and jigging for degreasing

Case depth	-	Minutes
0.005 inch	-	30
0.010 inch	-	60
0.015 inch	-	90
0.020 inch	-	120
0.025 inch	-	150
0.030 inch	-	180
0.035 inch	-	210

Tempering After Cyanide Treatment

(vii) 55 KW Tempering Furnace or

(viii) Continuous Salt Type Tempering Furnace

(ix) Loading trolleys

[redacted] 3 e (vi)

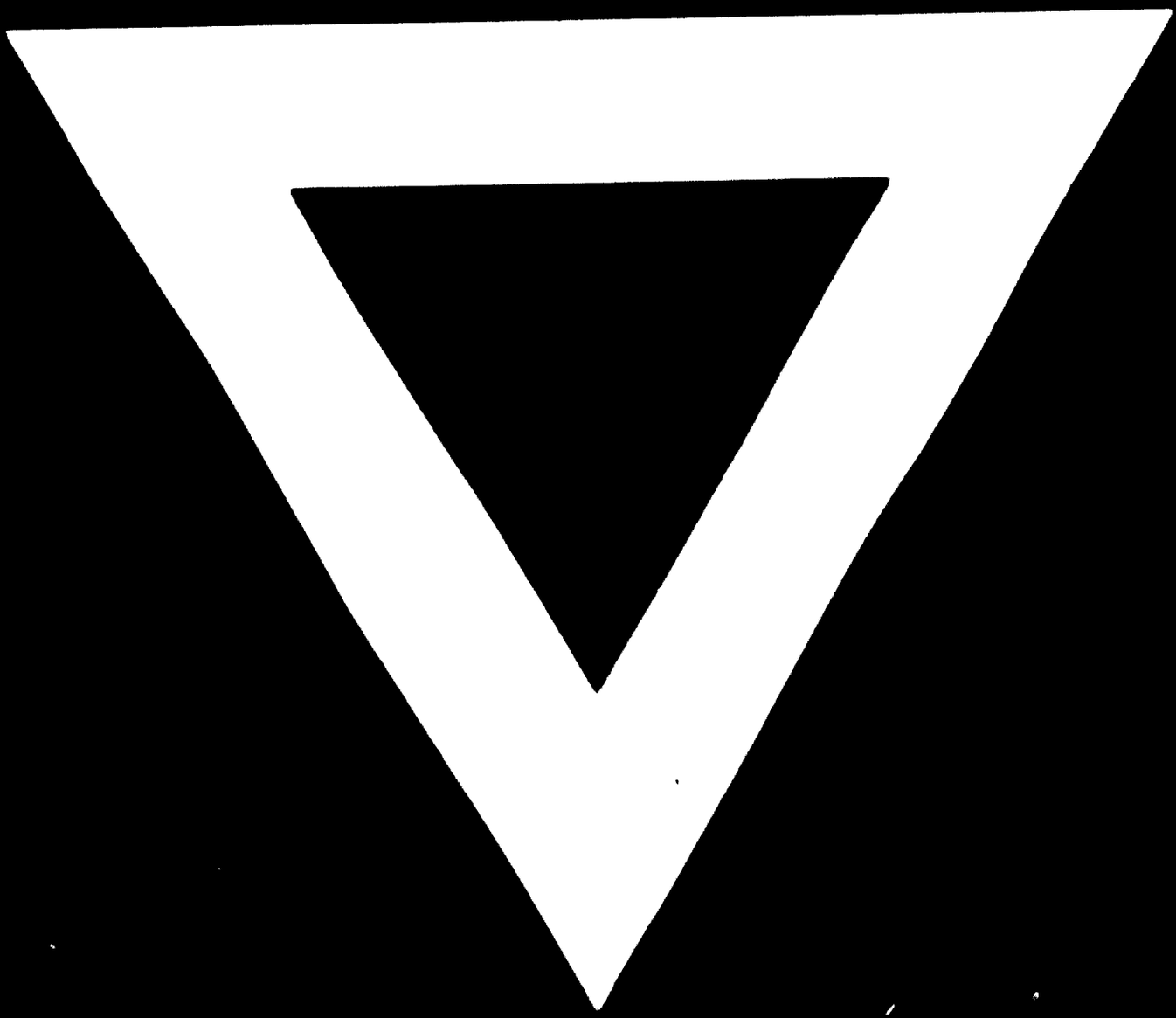
Quality Control and Inspection

Quality of a product cannot be created at the final stage of manufacturing process. Quality is within the product. Therefore, quality control is an important and most vulnerable operation in the production process. A quality control centre will be able to assist small firms for the introduction of a good quality control system. This requires:

- provision of caliper, micrometer, depth gauge, height gauge, etc.;
- design of special production inspection gauges e.g. gap gauge, plug gauge, thread gauge, etc.;
- quality control charts with upper and lower limit for quality control;
- statistical quality control for bar or chuck atuomatic machines;
- inspection and control of tool geometry and technology involved in it;
- improvisation of special inspection tools;
- training of inspectors and quality control engineer.

We regret that some of the pages in the microfiche copy of this report may not be up to the proper legibility standards, even though the best possible copy was used for preparing the master fiche

C-210



80.06.24