



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

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



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

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

FAIR USE POLICY

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

CONTACT

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

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



09151-F



Distr. LIMITEE

ID/WG.307/6
16 août 1979

FRANCAIS
Original : ANGLAIS

Organisation des Nations Unies pour le développement industriel

Première Réunion de consultation
sur l'industrie des machines agricoles
Stresa (Italie), 15-19 octobre 1979

QUESTIONS A EXAMINER
A LA REUNION DE CONSULTATION
ET DOCUMENTS DE REFERENCE*

Document établi

par

le Secrétariat de l'ONUDI

* Traduction d'un document n'ayant pas fait l'objet d'une mise au point rédactionnelle.

id.79.6534

TABLE DES MATIERES

<u>Chapitre</u>	<u>Paragrapbes</u>	<u>Page</u>
INTRODUCTION	1 - 9	3
I QUESTION No 1 Comment élaborer une stratégie pour l'industrie des machines agricoles dans les pays en développement ?	10 - 28	6
II QUESTION No 2 Quelles sont les installations de base nécessaires dans les pays en développement pour mettre en oeuvre les politiques manufacturières adoptées conformément à la stratégie ?	29 - 42	14
III QUESTION No 3 Quelles sont les questions pratiques que posent les arrangements internationaux concernant l'impor- tation ainsi que le montage et la fabrication sur place de machines agricoles ?	43 - 65	20
 <u>Annexes</u>		
1 Percent distribution of holdings by size of total area for 80 countries		
2 Percent distribution of area of holdings by size of total area for 80 countries		
3(a) A Profile of 'simple agricultural tools', implements and equipment' at rural family worker/ownership production level		
3(b) A Profile of 'intermediate implements and equipment' at small scale industry/industrial estate level		
3(c) A Profile of 'small low-cost tractor mechanization system' at industrial estate level		
3(d) A Profile of powered agricultural machinery at medium/large scale industry level		
3(e) Common Basic Facilities and Services		

INTRODUCTION

1. Le système de consultation tire son origine de la Déclaration et du Plan d'action de Lima adoptés par la deuxième Conférence générale de l'ONUDI, qui s'est tenue à Lima (Pérou) en mars 1975, puis approuvés par l'Assemblée générale des Nations Unies au mois de septembre de la même année. Il a pour objectif général d'aider les pays en développement à accroître au maximum leur part dans la production industrielle mondiale et à la porter, si possible, à 25 % au moins du total d'ici à l'an 2000. La Déclaration souligne notamment la nécessité de créer des agro-industries efficaces de manière à coordonner étroitement l'expansion de l'agriculture et celle de l'industrie dans les pays en développement. Il a été préconisé à cet égard de mettre en place des unités de production intégrées - telles que les usines de machines agricoles - des industries mécaniques appropriées ainsi que des services d'entretien et de réparation. Le Conseil du développement industriel, organe directeur de l'ONUDI, a autorisé en conséquence, à sa douzième session, tenue en mai 1978, à faire des préparatifs en vue de la convocation de la première Réunion de consultation sur l'industrie des machines agricoles. Il s'agit là du sixième secteur industriel auquel sont consacrées des consultations, après la sidérurgie, les engrais, le cuir et les articles en cuir, les huiles et graisses végétales, et les produits pétrochimiques.

2. La construction de machines agricoles est une branche d'industrie en mesure de jouer un rôle déterminant dans l'accroissement de la production industrielle totale des pays en développement. La part de ceux-ci dans la production mondiale de matériel agricole de tous types est estimée actuellement à environ 5 %, mais cette proportion varie considérablement suivant le type de matériel considéré. Ainsi, les pays en développement produisent à l'heure actuelle 90 % des outils à main, 20 % des machines simples tirées par des tracteurs, 10 % des tracteurs de conception classique, mais une proportion infime des équipements perfectionnés très spécialisés.

3. Toutefois, des possibilités d'expansion considérables s'offrent dans le domaine de la fabrication de matériel agricole. Eu égard aux contraintes que les difficultés liées à la balance des paiements font peser sur les importations de biens de production dans maints pays en développement, il est évident que ceux-ci auraient tout avantage à ce que la plus grande partie possible du matériel dont ils ont besoin soit fabriquée

localement plutôt qu'importée. Il est d'autant plus urgent de développer l'industrie considérée que l'on prévoit un doublement de la population et donc un accroissement des besoins alimentaires dans les pays en développement pris dans leur ensemble au cours des 25 à 35 années à venir.

4. Les pays en développement désireux d'assurer l'expansion de leur secteur agricole d'une importance vitale pour eux et poussant sa mécanisation se heurtent à toute une série de difficultés dont les plus graves tiennent notamment à l'insuffisance des ressources financières qui peuvent être mises à la disposition des constructeurs de machines et de matériel et des agriculteurs, au manque de personnel qualifié pour la fabrication, la réparation et l'entretien du matériel et, parfois, à une mauvaise connaissance des diverses techniques disponibles.

5. L'ONUDI est consciente de ces nombreuses difficultés, mais on a estimé qu'à la première Réunion de consultation sur l'industrie des machines agricoles il faudrait se préoccuper au premier chef des points suivants :

- a) Comment élaborer une stratégie pour l'expansion de l'industrie des machines agricoles dans les pays en développement?
- b) Quelles sont les installations de base nécessaires dans les pays en développement pour mettre en oeuvre les politiques manufacturières définies compte tenu de la stratégie en question?
- c) Quelles sont dans la pratique les différentes formes d'arrangements internationaux à long terme pour l'importation et pour le montage et la construction sur place de machines agricoles?

6. L'ONUDI a retenu ces trois questions, qui seront inscrites en priorité à l'ordre du jour provisoire de la Réunion, en se fondant sur l'étude mondiale qu'elle a établie au sujet de ce secteur et sur les conclusions de deux réunions d'experts, d'une réunion régionale et d'une réunion mondiale préparatoire.

7. Le présent document de travail établi pour la Réunion de consultation, qui énonce les questions à y examiner et fournit des renseignements complémentaires à leur sujet, est complété par les documents suivants :

Documents d'information

- Section consacrée aux machines et aux outils agricoles dans le rapport de la Réunion ministérielle tenue dans le cadre du Forum international des techniques industrielles appropriées, organisé à New Delhi (Inde), du 20 au 30 novembre 1978, pages 50 à 57 (ID/WG.282/124) (en anglais seulement).
- Rapport de la Réunion mondiale préparatoire aux consultations sur l'industrie des machines agricoles, Vienne, 5-8 juin 1979 (ID/WG.297/2).

Document de base

- Première étude mondiale de l'ONUDI sur l'industrie des machines agricoles : 1975-2000.

8. En ce qui concerne le rapport de la Réunion, le Conseil du développement industriel a décidé, à sa onzième session, que "les rapports finals des réunions devraient inclure les conclusions et recommandations auxquelles les participants sont parvenus par consensus. Ils devraient aussi comprendre d'autres opinions importantes exprimées pendant la discussion" (ID/B/193, paragraphe 163).

9. Les participants à la première Réunion de consultation devraient examiner les trois questions retenues en vue de définir les mesures concrètes qu'il faudrait prendre aussi bien au niveau national qu'à l'échelon international pour stimuler l'expansion de l'industrie des machines agricoles dans les pays en développement. Au cours de la Réunion, des groupes de travail pourront être créés en vue de définir les mesures concrètes à prendre et la coopération à instaurer pour développer rapidement l'industrie considérée dans les pays en développement. Certaines questions soulevées lors des débats pourront en outre être renvoyées pour examen plus approfondi par le Secrétariat de l'ONUDI ou lors de consultations ultérieures.

CHAPITRE PREMIER

QUESTION No I

Comment élaborer une stratégie pour l'industrie des machines agricoles dans les pays en développement?

I. Principales caractéristiques et priorités de la stratégie

a) Pourquoi faut-il élaborer une stratégie?

10. Les machines agricoles englobent toute une gamme d'équipements, qui vont, par ordre de complexité technique croissante, des outils à main simples, comme les hoes et les faucilles, aux matériels suivants : instruments à traction animale, système de mécanisation intermédiaires fondés sur l'emploi de motoculteurs et de tracteurs simples et, enfin, tracteurs perfectionnés très puissants avec les machines correspondantes et les équipements hautement spécialisés^{1/}, tels que les moissonneuses-batteuses. Elles comprennent également des équipements fixes très divers pour la fabrication d'aliments du bétail et pour le stockage et la manutention des récoltes. Sans une stratégie, il serait difficile de déterminer quel devrait être le degré de complexité technique des équipements à produire et en quelle quantité chaque produit ou groupe de produits devra être fabriqué. Toute stratégie pour l'industrie des machines agricoles doit donc comporter des prévisions relatives à la demande à laquelle devra répondre l'ensemble de cette industrie au cours de la période sur laquelle on s'est fondé pour la planification de celle-ci.

11. Pour que cette stratégie soit efficace, il faut de toute évidence qu'elle cadre parfaitement avec le développement prévu de l'ensemble du secteur agricole. Cela permet de rapporter directement les besoins de machines agricoles à l'expansion prévue de la production agricole, que celle-ci soit destinée à l'exportation ou qu'elle serve à satisfaire à la demande intérieure croissante de produits alimentaires ou à développer les marchés locaux des produits agro-industriels. Il est possible, jusqu'à un certain point, de déterminer les groupes de producteurs susceptibles de bénéficier d'une expansion des marchés de chacune de ces trois catégories de produits. Aussi, l'ordre des priorités fixé en ce qui concerne l'accroissement de la production de

^{1/} Voir page 15, alinéas 1 à 4 du paragraphe 29 pour les diverses catégories définies aux fins de la discussion.

chaque catégorie de produits peut aider à déterminer l'ordre de priorités correspondant pour la construction de machines agricoles. Il est évident que la situation de l'agro-industrie et les politiques agricoles varient considérablement d'un pays en développement à l'autre, de sorte que chacun de ces pays doit élaborer sa propre stratégie pour son industrie des machines agricoles.

- b) Les pays en développement peuvent-ils s'inspirer de l'expérience des pays développés pour l'élaboration de leur propre stratégie de mécanisation ?

12. De nombreux pays en développement ont commencé à mécaniser leur agriculture à un stade de développement beaucoup plus précoce que les pays développés. Dans la plupart de ces derniers, on n'a pas utilisé de tracteurs dans l'agriculture avant la fin des années 20. A cette époque, une forte proportion de la population active (plus de 50 %) travaillait déjà en grande partie dans les villes, dans des secteurs non agricoles. Il ressort en outre des données relatives à l'urbanisation, qui figurent dans le tableau 1 ci-après, que 70 à 80 % de la population active des pays en développement est actuellement employée dans l'agriculture. Il s'ensuit que dans ces pays les caractéristiques de la mécanisation ne sauraient manquer de différer sensiblement de celles qu'ont connu les pays développés. Ces différences se refléteront évidemment dans la stratégie de mécanisation que chaque pays en développement doit élaborer pour son propre compte.

Tableau I^{a/}

<u>Régions</u>	Pourcentage de la population urbaine		
	<u>1950</u>	<u>1975</u>	<u>2000</u>
Monde	28,8	39,3	49,4
Régions développées	53,6	69,8	81,8
Régions en développement	15,8	27,2	40,4
Principales zones :			
Afrique	13,7	24,2	37,0
Amérique du Nord	57,3	69,9	79,6
Amérique latine	42,3	62,8	77,1
Asie de l'Est	16,6	30,6	43,1
Asie du Sud	15,6	22,7	34,5
Europe	55,4	68,5	79,8
Océanie	14,8	20,0	26,8
URSS	39,4	60,8	76,5

a/ Voir l'"Aperçu de la situation démographique dans le monde en 1977"; document de l'ONU.

c) Comment tenir compte, dans la stratégie de mécanisation de la nécessité d'accroître la production alimentaire?

13. La production agricole actuelle est insuffisante pour satisfaire les besoins alimentaires d'un certain nombre de pays en développement. Il est manifeste que la mécanisation peut jouer un rôle important en permettant aux pays de parvenir à l'autarcie dans le domaine alimentaire. On peut s'attendre en outre, à une augmentation substantielle de la demande intérieure d'aliments, notamment en raison de l'accroissement de la population, qui doublera au moins durant les 25 à 35 prochaines années et, dans une moindre mesure, de l'amélioration probable du régime alimentaire due au relèvement des conditions de vie. Il faut noter cependant que des stratégies de mécanisation différentes peuvent avoir des résultats très divers. Si l'utilisation de machines complexes peut permettre de relever très sensiblement la production des exploitations les plus grandes - soit de 1 à 5 % du total - la mise en oeuvre de techniques intermédiaires simples permettrait en outre un accroissement modeste de la production de 60 % des exploitations (groupe des petites et moyennes entreprises agricoles). La première stratégie contribuera donc moins au processus général d'industrialisation que la deuxième, qui aura des effets plus positifs sur la production et la consommation d'un pays donné.

d) Comment évaluer et intégrer dans la stratégie d'ensemble les besoins technologiques de chaque groupe de producteurs ?

14. Il apparaît clairement, au vu de l'annexe I que l'immense majorité des producteurs de tous les pays en développement entre dans le groupe des petites et moyennes exploitations agricoles d'un maximum de 20 hectares, et, au vu de l'annexe II, qu'une proportion élevée du total des terres agricoles des pays en développement est cultivée par de petits exploitants. L'important est donc de savoir comment utiliser au mieux les terres disponibles. L'apport de ces petites exploitations représente une part importante de la production totale. La stratégie de mécanisation des pays en développement peut être fondée non seulement sur des techniques relativement simples (catégories 1 et 2) mais également sur des éléments des catégories 3 et 4 le cas échéant: en effet, les principaux types d'outils à main, de machines à traction animale et de tracteurs simples de faible puissance, incorporant des techniques intermédiaires, peuvent être produits dans la plupart des pays en développement, sinon dans tous, et peuvent donc être acquis sur le marché local par les producteurs, on peut envisager par la suite la construction d'équipements plus complexes.

15. Dans la plupart des pays en développement, la demande de machines et d'équipements des catégories 1 et 2 devrait être suffisante pour permettre de ramener les coûts unitaires à un niveau tel qu'ils peuvent concurrencer sérieusement les produits importés. Même dans les pays où le volume de la production est peu important et les coûts de fabrication élevés, la production sur place se révélera sans doute tout bien considéré plus avantageuse que l'importation, étant donné les avantages pour la collectivité qu'offre la création d'une industrie manufacturière locale. Ces avantages sont les suivants :

- a) Economie de devises :
- b) Expérience acquise par les entrepreneurs et développement des compétences. ces éléments sont les conditions essentielles d'un développement industriel plus poussé. Il faudra sans doute apporter une attention particulière au contrôle de la qualité durant les premières étapes du développement.

16. Le choix du type de technique à adopter peut être également influencé par nombre d'autres facteurs, tels que la présence d'une infrastructure industrielle et d'éléments produits par d'autres secteurs de l'industrie. Ainsi, certains pays en développement ont déjà commencé de produire du matériel des catégories 3 et 4. Quel que soit le type de production envisagé, il faut étudier les possibilités de commercialisation et de crédit et la question des services consultatifs.

II. Que devrait comporter la stratégie ?

a) Une évaluation de la structure du secteur agricole

17. Cette évaluation doit prendre la forme d'une analyse de la répartition des exploitations agricoles par taille et par type. La demande de machines est étroitement liée aux dimensions de l'exploitation, d'un point de vue financier plutôt que de celui de l'étendue. Cette analyse peut permettre d'estimer directement la demande de tous les types de machines et d'équipements agricoles. Elle peut également constituer une base rationnelle de planification de l'offre de machines agricoles, en permettant de déterminer :

- i) Le type d'équipements à produire sur place, compte tenu de ce que les pays en développement produisent déjà, par exemple les petits tracteurs, ainsi que le niveau des importations;
- ii) Le volume de la production des installations manufacturières locales.

b) Un programme de fabrication de machines

18. Celui-ci indiquerait quelles sont les installations de base qui doivent être agrandies et quelles nouvelles installations devraient être créées. Il indiquerait également dans quelle mesure encourager l'intégration verticale ou horizontale dans le secteur de la production locale de machines. Le programme comporterait des plans détaillés de production de tous les types d'équipements complets à fabriquer, compte tenu de la situation et des ressources locales. Il engloberait en outre tous les éléments pouvant également être incorporés dans les machines destinées à d'autres usages industriels. On trouvera au chapitre II des détails sur les types de production de ces machines et sur les facteurs stratégiques à prendre en considération.

c) Une évaluation des besoins prévus en matière de pièces de rechange, d'entretien et de réparation

19. La planification de la fourniture et de la distribution de pièces de rechange est un élément essentiel de tout programme de production de machines et il faut en tenir compte pour établir les budgets, dès le stade initial des projets. Il faut également porter une attention particulière, dès le départ, aux besoins probables en matière de réparation et d'entretien, compte tenu de la sévérité des conditions dans les pays en développement et de l'inexpérience des utilisateurs.

d) Une évaluation des besoins en matière de recherche, de conception et de mise au point

20. Le mieux est pour cela de créer sur place une installation d'essai de machines et d'équipements agricoles qui pourrait évaluer l'efficacité des équipements de type courant compte tenu des conditions locales et recommander les modifications voulues. Il faudrait s'attacher à nouer des relations étroites avec les organismes de recherche-développement des pays développés et des pays en développement actifs dans ce secteur. On pourrait ainsi éviter en grande partie les chevauchements d'activités en matière de recherche-développement.

e) Des facilités de crédit suffisantes pour les agriculteurs

21. Même dans les cas où l'on fournit des équipements répondant aux besoins économiques des producteurs agricoles, qui font ainsi un bon investissement, il faut encore veiller à ce que les agriculteurs bénéficient de crédits suffisants pour alimenter la demande de produits de l'industrie des machines agricoles. Dans nombre de pays, ces facilités de crédits sont offertes par des organismes gouvernementaux. Dans d'autres, les crédits proviennent de coopératives agricoles. De nombreux pays appliquent un système très efficace dans lequel les caisses d'épargne, qui recueillent un grand nombre de petits dépôts, utilisent ces sommes pour accorder des prêts aux agriculteurs afin de leur permettre d'acquérir les biens de production nécessaires, notamment des machines.

f) La mise en place de mécanismes de surveillance

22. Il est nécessaire de surveiller en permanence les effets de nouvelles politiques, afin de mettre à jour la stratégie de sorte que l'industrie locale des machines agricoles puisse s'adapter aux besoins du secteur agricole au fur et à mesure que celui-ci se développe.

III. Formation

Quelles ressources doivent être mobilisées pour améliorer la formation ?

23. Il est urgent d'assurer une formation dans tous les domaines, aussi bien dans les ateliers de construction mécanique que parmi les responsables de la gestion ou les agriculteurs et conducteurs de machines, afin de favoriser la production de matériel et d'en améliorer l'utilisation. Les gouvernements, au moyen de programmes bilatéraux, les grandes entreprises commerciales, par le biais d'accords d'importation, et les organisations internationales, grâce à des programmes multilatéraux, contribuent - mais pourraient contribuer davantage - à l'effort de formation en attribuant des bourses permettant d'utiliser au mieux les moyens de formation disponibles dans les pays en développement et dans les pays développés; ils pourraient élargir ces programmes. Les plans destinés à favoriser la formation devraient tenir compte des considérations importantes suivantes :

1. Il existe déjà dans les pays développés et dans les pays en développement des moyens de formation efficaces.

2. Les pays en développement, lorsqu'ils concluent des accords de transfert de techniques relatifs aux machines agricoles, doivent insister pour y inclure des dispositions obligeant le fournisseur de technique à fournir une assistance appropriée pour la formation.
3. Les pays en développement doivent mettre en place des structures rationnelles permettant l'accueil et l'emploi des gens ayant reçu une formation spécialisée.

IV. Mise en oeuvre de la stratégie

Comment les gouvernements peuvent-ils coordonner les activités de divers spécialistes de la planification sectorielle pour mettre en oeuvre la stratégie relative à l'industrie des machines agricoles une fois que celle-ci aura été formulée ?

24. Quelles que soient les stratégies adoptées, il faudra créer un organe centralisé disposant des ressources voulues et jouissant de l'autorité nécessaire. Celui-ci devra être composé, par exemple, de représentants des ministères de l'agriculture, de l'industrie, de la planification et des finances et bénéficier d'un statut lui permettant de participer, à égalité avec ces ministères, à la formulation des politiques. Il devra coopérer étroitement avec les experts fournis par les centres de recherche-développement locaux ou étrangers. La mise au point d'une stratégie coordonnée pourrait, par exemple, être confiée à un comité créé à cette fin.
25. Certains centres de pays en développement font un excellent travail. Les pays, où une industrie locale des machines agricoles se trouve à un stade relativement peu avancé de développement auraient avantage à entrer en contact avec des organismes de ce type et avec les gouvernements de pays en développement ayant déjà une expérience considérable dans ce domaine.

V. Recommandations

26. Les participants à la Réunion de consultation sont invités à examiner les moyens de formuler une stratégie efficace de mécanisation agricole. A ce propos, il est suggéré, si la Réunion l'accepte, de créer un petit groupe de travail chargé de déterminer comment procéder.

27. Si les participants en conviennent, l'ONUDI est disposée à établir un rapport sur les stratégies formulées et adoptées par divers pays, qu'elle soumettra à la prochaine réunion de consultation.

28. L'ONUDI est également disposée à rassembler, en coopération avec les organismes intéressés des Nations Unies, des renseignements sur les divers types de formation offerts dans le monde entier pour le personnel préposé à la production et aux réparations ainsi que pour les conducteurs de machines.

CHAPITRE II

QUESTION No 2

Quelles sont les installations de base nécessaires dans les pays en développement pour mettre en oeuvre les politiques manufacturières adoptées conformément à la stratégie ?

Quelles installations sont nécessaires ?

29. Cela dépend des installations existantes, des capacités déjà en place et des objectifs en la matière fixés dans les politiques et les stratégies manufacturières adoptées dans chaque pays en développement. Les produits du secteur des machines agricoles peuvent être rangés dans quatre catégories :

1) Outils, instruments et équipements agricoles simples

Ces produits peuvent être considérés comme "simples" du point de vue de leur conception et des techniques mises en oeuvre pour les fabriquer ainsi que sous l'angle de leur utilisation. Il s'agit notamment d'outils à main - tels que houes, pioches et herminettes - du matériel à traction animale - tel que charrues à versoirs, cultivateurs, planteuses et petites remorques - ainsi que d'équipements stationnaires tels que compartiments de stockage et silos.

2) Machines et équipements intermédiaires

Le matériel compris dans cette catégorie est d'une conception relativement plus élaborée que celui de la catégorie 1, et il exige des techniques de fabrication plus complexes. Il s'agit :

- i) De systèmes complets de mécanisation pour de petites exploitations agricoles, pouvant être tirés soit par des animaux soit par des tracteurs simples, peu coûteux et de faible puissance.
- ii) De motoculteurs et de moissonneuses et batteuses de faible puissance;
- iii) De machines et d'équipements nus à l'aide de tracteurs classiques de puissance moyenne, y compris les pompes d'irrigation et de matériel employé pour la protection des récoltes.

3) Systèmes mécanisés classiques

Ces systèmes ont pour élément moteur des tracteurs classiques d'une puissance de 30 à 70 ch, et comportent des dispositifs hydrauliques et des arbres supplémentaires pour les équipements auxiliaires. Ce matériel est la base d'un système mécanisé complet pouvant exécuter toutes les opérations courantes de culture et d'élevage dans les grandes et moyennes exploitations agricoles. Une technologie très élaborée est nécessaire pour la fabrication de ce type d'équipements.

4) Machines et équipements agricoles spécialisés

Cette catégorie regroupe des équipements qui exigent une technologie analogue à ceux de la catégorie 3, dont les utilisations sont beaucoup plus spécialisées dans l'agriculture. Il s'agit des moissonneuses-batteuses et de diverses récolteuses pour les racines, les fourrages, le coton, les fruits et d'autres cultures commerciales. Des tracteurs de forte puissance (de 90 à 200 chevaux) sont également construits pour des activités agricoles hautement spécialisées sur de très grandes superficies. Cette catégorie comporte également une vaste gamme d'équipements de manutention spécialisés, notamment du matériel de stockage en vrac, de conditionnement et de transport de céréales, des installations de levage, de chargement et de déchargement, du matériel pour l'élevage et une vaste gamme d'équipements de drainage et de construction.

30. On trouvera dans les annexes 3 a), b), c), d) des exemples de profil de fabrication des produits des catégories mentionnées ci-dessus et, à l'annexe 3 e), les installations de base nécessaires, pour la production de petits outils à main, de systèmes mécaniques mus par un tracteur à bon marché de 16 ch et aussi d'un tracteur classique de 35 ch.

Facteurs techniques, économiques et sociaux

31. Quelle que soit la catégorie envisagée, il faut tenir compte des facteurs suivants :

Degré de complexité des produits

Celui-ci détermine le degré de dispersion ou de concentration de la production et le degré d'intégration horizontale ou verticale entre les installations de production. Par exemple, la production d'outils à main simple tels que les houes

et les herminettes n'exige que de simples opérations de forgeage et un traitement thermique simple. Ainsi, on peut soit en produire un nombre relativement élevé dans une installation centralisée, soit disperser la production dans des petites unités à l'échelon du village ou de groupes de villages, chacune de ces unités desservant seulement une petite zone ou un district. Dans les pays où il existe un fort excédent de main-d'oeuvre agricole et où les possibilités d'emploi industriel sont extrêmement limitées, les avantages d'une forte dispersion de la production, qui permet à un plus grand nombre d'acquérir de nouvelles compétences, compensent largement les dépenses d'équipement supplémentaires nécessitées par la création de ces multiples installations. Le degré de complexité du produit et des procédés de fabrication doit être étudié en fonction du niveau des compétences, de l'expérience acquise et des ressources financières locales, ainsi que de la demande actuelle et prévue, et comparé à des filières plus simples, éventuellement aussi efficaces, à peu de choses près, étant donné les conditions locales d'exploitation.

Types de matières premières nécessaires

32. Il s'agit d'abord de déterminer quels sont les matériaux produits localement ou faciles à importer. Il faut s'efforcer dans toute la mesure du possible d'utiliser les matériaux les plus simples. L'acier doux présente de nombreux avantages pour la fabrication d'outils, car il est solide et relativement facile à travailler et à souder. Les aciers de meilleure qualité doivent être retenus pour la production de pièces soumises, par exemple, à une forte usure ou à de hautes températures. Le choix des aciers et d'autres matériaux dépendra du niveau de compétence du personnel des ateliers de construction.

Contrôle de la qualité

33. Dans tout nouveau projet de fabrication industrielle, la qualité du produit est parfois inégale durant la période de lancement. Aussi complète que soit la formation du personnel avant son recrutement, l'apprentissage sur le tas revêt une importance non négligeable. Lorsque tout le personnel est nouveau, ce processus exige forcément un certain délai durant lequel la qualité s'améliore en général régulièrement. Cela peut entraîner des résistances considérables de la part des consommateurs lorsque la production locale vise à se substituer à des produits importés. En pareil cas, des mesures de protection appropriées de cette "industrie naissante" doivent être prises par les pouvoirs publics, afin de pouvoir assurer les avantages à long terme que constitue la mise sur pied d'une industrie locale rentable.

Volume de la production

34. Il est déterminé par la demande locale et il détermine à son tour le coût unitaire à long terme de la production. Dans le cas de la production d'outils simples à main ou à traction animale, les fonds nécessaires sont relativement peu importants et la rentabilité à long terme de la production n'est pas déterminée uniquement par le coût unitaire de la production. Pour les équipements plus complexes, cependant, cette rentabilité à long terme dépend essentiellement de la différence entre les coûts de production locaux et le coût des produits concurrents importés. Ainsi, il est essentiel d'évaluer avec précision le niveau de la demande avant de décider de se lancer dans la production locale de tels équipements. Dans certains pays, qui disposent des ressources financières voulues, les avantages pour la collectivité de la production locale peuvent l'emporter sur toute autre considération.

Relations interindustrielles verticales

35. Il s'agit là des relations nécessaires et des relations éventuelles avec les industries auxiliaires et les industries d'appui. L'analyse fondamentale du développement de l'économie locale doit comporter une étude des possibilités d'établir des relations de ce type pour la fabrication de tout nouveau produit.

Compétences nécessaires de la main-d'oeuvre

36. Il faut soigneusement étudier le rapport entre les compétences nécessaires et les compétences disponibles sur place. Toute activité de production peut intégrer un certain élément de formation, de sorte qu'il ne faut pas nécessairement rejeter un projet viable à tous autres égards, sous prétexte qu'on ne dispose pas de la main-d'oeuvre nécessaire. Par ailleurs, si l'on peut escompter une expansion à long terme de la nouvelle industrie, de nouveaux programmes de formation doivent être mis sur pied afin de renforcer l'offre de main-d'oeuvre qualifiée.

Marché

37. Pour des raisons évidentes, l'importance des débouchés actuels ou futurs pour le produit envisagé constitue un facteur extrêmement important pour la planification ou la création de nouvelles installations. A ce propos, les installations d'entretien et de réparation revêtent une importance capitale.

Besoins de financement

38. Il faut soigneusement mettre en regard l'importance des ressources financières nécessaires à un programme de fabrication et les avantages socio-économiques qui pourront découler de ce programme. Lors de la planification, il faut donc peser non seulement les dépenses d'équipement et les coûts d'exploitation de l'entreprise, mais également tenir compte des crédits offerts aux agriculteurs, des services de vulgarisation, des installations de formation et des services connexes.

Perspective de développement technologique

39. Les perspectives de développement et d'adaptation aux conditions locales sont très vastes pour les quatre catégories. Par exemple, trois nouveaux types de petits tracteurs peu coûteux à quatre roues sont maintenant produits en assez grandes séries dans les pays en développement, ainsi que des systèmes connexes permettant d'exécuter toutes les principales activités de récolte et de transport dans de petites exploitations agricoles. Des progrès du même ordre ont été réalisés pour ce qui est de la conception et de la production d'équipements de transplantation et de récolte du riz, et l'on prévoit de nouveaux progrès dans la mécanisation de la cueillette du coton.

40. Une action concertée s'impose donc aux échelons national et international, pour assurer une amélioration systématique des équipements et diffuser les derniers progrès de la technique.

Avantages pour les autres industries manufacturières

41. La stratégie des pays en développement s'attachera principalement aux unités de production allant de la simple forge familiale en milieu rural aux usines fabriquant des produits des catégories 3 et 4. Les installations de production qui seront créées pourront être également utilisées par divers autres secteurs (fonderie, forge, traitement thermique, etc.).

Recommandations

42. Les participants à la Réunion de consultation sont invités à présenter des observations et des avis sur les questions suivantes :

- a) Les installations de base décrites dans les paragraphes précédents et dans les annexes sont-elles suffisamment complètes et réalisables pour que les pays en développement puissent en envisager la création afin de promouvoir l'industrie des machines agricoles ?
- b) De quelle manière l'ONUDI pourrait-elle aider les pays en développement souhaitant entrer en contact, pour la mise en oeuvre de projets, avec des petits et moyens établissements spécialisés dans la fourniture d'équipements des catégories 2 et 3, qu'ils soient situés dans les pays développés ou dans les pays en développement ?
- c) De quelle manière l'ONUDI pourrait-elle aider les pays en développement qui souhaitent produire des équipements des catégories 3 et 4 dans leurs négociations avec les entreprises produisant déjà de tels équipements ?

CHAPITRE III

QUESTION No 3

Quelles sont les questions pratiques
que posent les arrangements internationaux
concernant l'importation ainsi que le montage
et la fabrication sur place de machines agricoles ?

A. Quelles sont les perspectives de la coopération internationale ?

43. Par suite de l'exiguïté actuelle de leur marché intérieur et faute de mécanismes structurés et efficaces de coopération régionale, la plupart des pays en développement continueront sans doute à importer pendant un certain temps encore des tracteurs et du matériel connexe. Cependant, l'adoption, sans tarder, de politiques d'importation rationnelle pourrait faciliter à terme l'exploitation du potentiel de fabrication locale. Il est donc indispensable que les pays en développement qui auraient encore à importer cet équipement (tracteurs et machines connexes, matériel spécialisé, etc.) concluent avec les constructeurs internationaux des accords d'importation à long terme mutuellement avantageux.

44. Pour ce qui est des pays en développement n'ayant pas encore lancé de programme de fabrication locale, mais où une demande non négligeable crée le potentiel nécessaire à cet effet, leurs gouvernements devraient coopérer avec les fabricants internationaux pour élaborer, mettre au point et exécuter des programmes de fabrication locale grâce à la conclusion d'accords de licence judicieux.

45. Quant aux quelques pays en développement qui ont déjà lancé des programmes de fabrication locale, ils devraient se concerter avec leurs partenaires et élaborer avec eux un programme d'action en vue d'accroître éventuellement la production, d'incorporer davantage d'éléments locaux dans la fabrication ou de diversifier la production, afin de réaliser dans les plus brefs délais - outre l'intégration verticale - une large intégration horizontale.

B. Quels sont les principes fondamentaux des accords d'importation ?

46. La plupart des pays en développement satisfont à l'heure actuelle une grande partie de leurs besoins en important des tracteurs et du matériel.

47. Pour créer des capacités locales de production ou de montage il faut en premier lieu rationaliser, à moyen terme, les politiques d'importation. Seul un pays en développement connaissant bien ses besoins et les caractéristiques des produits requis peut lancer un programme de ce genre. Par ailleurs, il paraît souhaitable qu'avant de prendre une décision définitive au sujet des accords d'importation, les pays en développement intéressés prennent tout d'abord en considération les possibilités et l'expérience des différents partenaires étrangers pour ne s'intéresser qu'ultérieurement aux prix et aux arrangements à long terme à prendre.

48. Il importe de noter que tout élément de matériel (compris dans le prix unitaire ou facturé en sus) faisant l'objet de l'accord devra se payer. En outre, en établissant des contrats d'importation à moyen terme (3-5 ans) ou à long terme (4-8 ans), les pays en développement doivent absolument allouer les fonds nécessaires, en monnaie locale ou en devises, pour assurer au maximum la durée d'utilisation du matériel importé. Il faudra tenir compte des éléments essentiels suivants en établissant des contrats de ce genre :

- i) Prix de l'unité de base et augmentation annuelle des prix : Il faudra obtenir un certain engagement ferme lié au volume et à l'indice du coût de la production industrielle (dans le pays d'origine) ou à quelque autre facteur
- ii) Achat par l'importateur de certains éléments à d'autres fournisseurs : Un accord peut donner aux pays en développement le droit de se procurer, le cas échéant, certains éléments auprès d'autres fournisseurs - pneumatiques, batteries, roues, poids, lanternes, accessoires et, si possible, articles brevetés. Il est à noter que la remise accordée par les constructeurs de tracteurs doit être plus élevée que les frais d'achat
- iii) Approvisionnement en pièces de rechange et formation à la manutention des pièces de rechange : La question de l'approvisionnement suffisant en pièces de rechange appropriées est d'une grande importance. Il peut arriver que l'exportateur de tracteurs livre à bas prix de grandes quantités de pièces de rechange inutiles ou de second choix. Il faut étudier de près les frais supplémentaires pouvant résulter de la

présentation sous emballage d'origine et de la majoration des prix en cas d'augmentation de la demande. Aussi, les pays en développement devraient-ils être en mesure d'évaluer leurs besoins en pièces de rechange. L'une des méthodes à suivre à cet effet peut consister à déterminer le nombre de fois qu'un élément est remplacé au cours de la période d'utilisation d'un tracteur, d'un outil ou d'une machine. Cette méthode permet de dégager des indications quant aux besoins de pièces et au potentiel de fabrication locale qu'il y a lieu d'examiner avec le partenaire étranger;

- iv) Centralisation des services d'achat et de stockage des pièces de rechange et du contrôle des stocks : L'accord devrait prévoir la centralisation des services d'achat, de stockage et de distribution des pièces de rechange;
- v) Les documents de base devraient être établis dans les langues vernaculaires;
- vi) Garanties : La durée de l'approvisionnement en pièces de rechange et des services après-vente et le mode de règlement des litiges concernant les questions de garantie devraient être convenus d'un commun accord.

49. On peut négocier des avenants aux contrats portant sur les questions suivantes :

- a) Formation des agriculteurs/conducteurs de machines;
- b) Formation de mécaniciens aux réparations et à l'entretien;
- c) Réseau de distributeurs locaux : vente et service après-vente;
- d) Dépôt central de pièces détachées et formation au contrôle des stocks;
- e) Réseaux d'ateliers ruraux et centraux de réparation et d'entretien intermédiaires.

C. Quels sont les principes fondamentaux dont il faut tenir compte dans les accords relatifs à la production locale ?

50. En principe, on peut classer en quatre catégories les programmes de fabrication locale : a) opérations de montage : 8 à 10 % des pièces utilisées sont fabriquées sur place; b) fabrication locale - phase I : 20 à 30 % des pièces sont fabriquées sur place; c) fabrication locale - phase II : 50 à 60 % des pièces sont fabriquées sur

place; d) fabrication locale - phase III : plus de 60 % des éléments sont fabriqués sur place. Par manque de capitaux et de devises, de personnel technique, d'expérience de la production et d'ouvrages d'infrastructure, et étant donné l'exiguité du marché et le lent accroissement de la demande, la plupart des pays en développement devront sans doute lancer des programmes de fabrication modestes assortis d'un objectif raisonnable en ce qui concerne l'incorporation d'éléments de fabrication locale.

51. Tout accord de production est complexe. Quel que soit leur niveau d'industrialisation, les pays en développement devront accorder toute l'attention voulue à un certain nombre d'éléments.

52. Les aspects essentiels du transfert des techniques devraient être analysés avec soin dans les accords énumérés ci-après :

53. a) Accords de fondation de société. Il faut étudier soigneusement les questions suivantes : structure du capital social, composition du conseil d'administration, droit de vote, décisions fondamentales et minorité de blocage.

54. b) Accords de licence et d'aide technique. Les gouvernements des pays en développement doivent examiner les points ci-après :

- i) Rémunération du donneur de licence au titre de l'aide au démarrage;
- ii) Procédure de fixation du prix des unités livrées en pièces détachées et des conditions de leur amortissement, afin de veiller à ce que leur prix ne dépasse pas le prix d'unités équivalentes complètement montées;
- iii) Moyens de faire en sorte que les prix comprennent un élément raisonnable pour frais d'entretien et de garantie, comme dans le cas d'unités de tracteurs complètement montées;
- iv) Clauses visant à développer la sous-traitance locale de certains éléments à l'issue d'une période fixée d'un commun accord.

55. c) Accord d'assistance en matière de gestion. Il faut désigner l'entrepreneur chargé de faire démarrer l'usine et recruter le personnel technique nécessaire.

56. d) Accord d'approvisionnement. Il faut attacher une attention particulière aux clauses restrictives et à leur portée exacte.

57. e) Accord sur des marques de fabrique. La durée et le type des paiements à effectuer doivent être examinés.
58. f) Accords relatifs à l'assistance opérationnelle. Il faut examiner les questions suivantes : durée, rémunération et formation d'homologues.
59. g) Accord relatif au transfert continu de techniques. La durée et le type des services fournis eu égard à la rémunération exigée constituent des éléments importants.
60. h) Accords relatifs à la mise en place d'infrastructures. Il faut s'intéresser à la formation des conducteurs de tracteurs, à l'entretien dans l'exploitation agricole, aux réseaux d'ateliers de réparation et d'entretien et aux moyens locaux de formation.

D. Quelle est l'assistance qui pourrait être fournie ?

61. En coopération avec d'autres organismes compétents des Nations Unies, l'ONUDI est prête à fournir, sur la demande des pays en développement, une assistance dans les domaines suivants :

- a) Réalisation d'études de pré faisabilité ou de faisabilité;
- b) Analyse approfondie des diverses solutions possibles pour répondre aux besoins locaux;
- c) Elaboration d'accords à moyen ou long terme concernant les importations et le montage sur place du matériel ainsi que d'accords relatifs à sa fabrication locale;
- d) Fourniture de services consultatifs aux équipes gouvernementales affectées aux projets pour les négociations et les accords;
- e) Octroi d'une aide aux pays en développement pour la mise en chantier, l'exécution et l'évaluation des projets.

62. L'ONUDI est prête en outre, sur la demande de groupements régionaux ou sous-régionaux, à aider à promouvoir la coopération régionale en effectuant des études régionales de faisabilité et en analysant les possibilités qui s'offrent en matière de rationalisation des produits, de production et de partage des marchés. Des services consultatifs pourront être fournis, chaque fois que possible, aux pays qui en feraient la demande pour la négociation et la gestion de projets.

E. Conclusions et recommandations

63. A partir d'une analyse détaillée du Secrétariat quant aux arrangements internationaux concernant l'importation ainsi que le montage et la fabrication sur place de machines agricoles, les participants à la Réunion mondiale préparatoire aux présentes consultations ont suggéré que l'ONUDI établisse, pour la prochaine réunion de consultation, les documents suivants :

- a) Des contrats types pour les questions relatives aux politiques d'importation et à l'octroi de licences pour la fabrication locale et les coentreprises;
- b) Une analyse de l'expérience acquise par certains pays en développement (Algérie, Argentine et Inde) dans le domaine de la construction de tracteurs sous licence. A partir de cette analyse, l'ONUDI devrait élaborer un programme type de fabrication dont pourraient s'inspirer d'autres pays en développement (mesures d'encouragement et autres à prendre par les pouvoirs publics et intégration horizontale à assurer).
- c) Une étude des succès enregistrés dans les pays en développement en ce qui concerne la commercialisation de tracteurs, de motoculteurs, de moteurs, de pompes et d'équipements analogues, de petites dimensions et peu coûteux mis au point localement.

64. Les participants à la Réunion de consultation sont invités à approuver les trois recommandations ci-dessus. Si les participants sont d'accord, un groupe de travail pourrait être créé durant la Réunion pour examiner le point a) et indiquer au Secrétariat de l'ONUDI si les principes fondamentaux suggérés pour les contrats types sont suffisants, afin de lui permettre de poursuivre l'élaboration de ces contrats en vue de les soumettre à la deuxième Réunion de consultation.

65. Enfin, les participants sont invités à approuver la convocation d'une réunion pour la promotion des investissements dans le secteur des machines agricoles, en vue d'aider les pays en développement à trouver des capitaux pour leurs projets.

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

	Year	Total No. Holdings	No. Holdings without land	Under 1 ha	1 ha	2 ha	5 ha	10 ha	20 ha	50 ha	100 ha	200 ha	500 ha	1000 ha	Percent
					and under 2	and under 5	and under 10	and under 20	and under 50	and under 100	and under 200	and under 500	and over 1000		
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	2.2	35.2	29.4	24.1	5.8	2.2	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	2.8	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	-	0.5	...	-	-	-	-	
Cameroun ^{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	...	17.7	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	...	52.4	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	...	-	-	-	-	-	-	-	
Mali ^{3/}	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	29.3	
	1950	100.0	...	1.7	—6.8—	...	6.0	4.3	6.0	6.0	11.1	23.9	16.2	18.0	
Sierra Leone ^{3/}	1970/ 1971	100.0	...	37.8	26.9	29.7	5.6	...	-	-	-	-	-	-	
Swaziland	1971/ 1972	100.0	...	25.6	28.2	33.4	12.8	...	-	-	-	-	-	-	
Togo ^{3/}	1970	100.0	...	54.1	25.8	16.7	3.4	...	-	-	-	-	-	-	
	1961	100.0	...	30.0	26.7	30.4	10.1	2.3	0.5	...	-	-	-	-	
Tunisia ^{3/}	1970	100.0	...	41.5	38.3	18.9	1.0	0.2	-	-	0.1	-	-	-	

Main Features of changes in some major agricultural structural characteristics, 1950-1970
 Statistics Division, FAO, Rome, April 1979.

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

Years	Total No. holdings	No. Holdings without land	1 ha and under	2 ha and under	5 ha and under	10 ha and under	20 ha and under	50 ha and under	100 ha and under	200 ha and under	500 ha and under	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	
1960	100.0	...	13.4	6.7	10.9	7.5	9.5	17.9	16.2	10.4	5.0	1.4	
1950	100.0	...	9.2	---	17.9	9.6	11.6	21.3	16.4	8.5	3.7	1.5	
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	...
	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
	1963	100.0	...	6.2	10.8	20.6	15.4	13.8	18.5	9.2	3.1	1.5	0.6
	1950	100.0	...	4.6	---	34.9	16.3	14.0	18.6	7.0	2.3	1.6	0.5
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
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
Guadeloupe ^A	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
	1952	100.0	...	9.6	---	46.8	17.9	12.2	9.0	2.6	1.3	0.5	0.2
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	11.8	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
	1960	100.0	...	30.1	12.4	23.3	6.9	7.5	7.3	4.0	3.1	2.2	1.1
	1950	100.0	...	36.0	---	36.6	6.5	5.1	6.6	3.2	2.1	1.7	0.8
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
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
	1959	100.0	...	2.1	1.3	5.0	8.1	12.0	24.8	23.8	13.8	6.3	1.6
	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 1970, 1960, 1950 (Cont'd)

Country	Year	Total No. holdings	Holdings without land	Percent										
				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
COSTA RICA	1970	100.0	0.5	15.2	12.5	20.5	13.7	12.7	12.6	5.3	3.2	2.3	0.8	0.6
	1960	100.0	0.5	12.8	12.1	20.9	13.4	12.8	14.1	5.9	3.4	2.9	0.9	0.8
	1950	100.0	...	8.9	27.0	13.0	14.1	17.9	8.1	4.9	3.6	1.4	1.2	
Brazil	1970	100.0	...	8.1	10.0	18.7	14.7	15.7	16.7	7.0	4.4	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	3.5	1.3	1.0
	1950	100.0	...	2.4	19.5	12.3	16.8	23.8	10.7	6.4	4.8	1.8	1.9	
Colombia	1970	100.0	...	22.9	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	7.2	3.4	1.8	1.2	0.3	0.2
	1954	100.0	...	17.6	37.3	15.6	11.0	9.3	4.2	2.5	1.6	0.4	0.3	
Bouvier	1974	100.0	2.1	26.0	16.0	22.7	10.6	7.9	8.1	4.2	1.2	0.8	0.1	0.2
	1954	100.0	...	26.7	46.2	10.5	6.4	5.8	2.3	1.2	0.6	0.1	0.2	
Paru	1972	100.0	1.7	33.1	18.8	24.4	11.0	5.7	3.3	0.9	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	0.8	0.5	0.4	0.1	0.2
Suriname	1969	100.0	...	18.8	25.0	37.5	12.5	4.2	...	-	-	-	-	-
	1959	100.0	...	17.7	25.0	37.5	12.5	4.4	1.9	...	-	-	-	-
Guayana	1970	100.0	...	-	3.9	10.4	15.6	15.6	16.9	10.3	9.1	9.1	3.9	5.2
	1961	100.0	...	-	15.0	15.0	16.1	18.4	10.3	8.0	8.0	4.4	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	12.8	30.3	18.1	12.8	9.1	3.8	2.8	1.9	1.0	1.3

ANNEX 1 - Percent distribution of holdings by size of total area¹/1970, 1960, 1950 (Cont'd)

Years	Total No. holdings	No. Holdings without land	Under 1 ha	1 ha and under	2 ha and under	5 ha and under	10 ha and under	20 ha and under	50 ha and under	100 ha and under	200 ha and under	500 ha and under	1000 ha and over
ASIA	1970	100.0	0.1	52.3	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	...	56.1	32.5		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	1.6	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	0.2	-
	1958	100.0	...	28.6	11.9	16.2	12.2	12.2	11.9	3.6	1.6	0.8	0.4
	1952	100.0	...	19.2	20.8		12.8	15.2	19.2	6.4	3.2	1.6	0.8
Israel²	1971	100.0	7.5	12.5	17.5	30.0	27.5	2.5	-	2.5	...	-	-
	1950	100.0	...	11.8	38.8		17.6	11.8	...	-	-	-	-
Japan³	1970	100.0	...	68.0	24.0	6.5	1.3	0.2	...	...	-	-	-
	1960	100.0	...	64.6	26.2	7.5	1.1	0.5	0.1	...	-	-	-
	1950	100.0	...	67.1	31.4		1.0	0.4	0.1	...	-	-	-
Korea, Rep. public of⁴	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	0.2	...	-	-
	1960	100.0	...	11.5	29.6	39.9	13.4	4.6	0.7	0.1	0.4	...	-
	1948	100.0	...	19.2	45.2		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	0.2	...	-	-	-
	1960	100.0	...	65.3	19.0	12.5	2.1	0.7	0.3	0.1	...	-	-
Syria	1970/ 1971	100.0	10.5	14.3	12.8	24.0	14.9	12.4	8.6	1.5	0.6	0.6	...

ANNEX 1 - Percent distribution of holdings by size of total area¹ 1970, 1960, 1950 (Cont'd)

	Years	Total No. holdings	Holdings without land	Under 1 ha	1 ha	2 ha	5 ha	10 ha	20 ha	50 ha	100 ha	200 ha	500 ha	1000 ha
					and under 2	and under 5	and under 10	and under 20	and under 50	and under 100	and under 200	and under 500	and over 1000	
Percent														
EUROPE	1970	100.0	0.4	29.0	13.8	22.7	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	6.0	1.3	0.4	0.1	...	-
	1950	100.0	...	16.8	45.1	...	19.5	10.6	5.1	1.3	0.4	0.2	...	-
Austria^{2/}	1970	100.0	...	9.4	11.6	19.6	17.1	20.2	17.1	3.3	1.1	0.6	...	-
	1960	100.0	...	3.3	12.0	21.0	19.2	19.7	19.4	3.0	1.0	0.3	0.1	0.1
	1951	100.0	...	8.3	32.2	...	19.5	18.3	12.4	1.9	0.7	0.5	0.1	0.1
Belgium^{4/}	1970	100.0	2.7	26.6	8.2	15.8	19.5	19.9	9.2	1.1	...	-	-	-
	1959	100.0	0.4	27.2	14.2	20.5	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	...	-	-
Czechoslovakia^{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	21.4	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/}	1969	100.0	...	...	11.1	25.3	31.0	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	16.7	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	15.8	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	7.8	1.4	0.4	0.3	...	-
Greece^{4/}	1971	100.0	1.1	21.6	22.2	34.5	15.7	4.1	0.9	...	-	-	-	-
	1950	100.0	...	28.5	57.0	...	11.3	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	...	22.0	6.2	1.2	0.1	...	-	-	-
Italy	1970	100.0	0.4	31.9	18.9	24.7	15.0	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	1968/1969	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/}	1969/1970	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	7.1	...	-	-	-	-
	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	19.5	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, 1970, 1960, 1950 (Cont'd)

Years	Total No. holdings	Holdings without land	Percent											
			Under 1 ha and	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	
OCEANIA														
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	12.3	15.6	14.7	17.1	8.7	10.2	
1950	100.0	...	0.6	9.6	6.6	6.3	15.9	15.5	13.8	15.9	7.8	8.7		
American Samoa														
1969	100.0	...	90.0	90.0	...	-	-	-	-	-	-	-	-	
1960	100.0	...	90.0	90.0	...	-	-	-	-	-	-	-	-	
1950	100.0	...	80.0	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	12.1	12.8	13.7	
1960	100.0	...	1.1	1.5	4.1	5.4	6.6	12.5	13.8	14.0	12.7	12.2	12.1	
1950	100.0	...	0.8	7.3	5.7	6.1	13.5	14.3	13.9	12.0	9.4	11.0		
Fiji														
1969/1969	100.0	...	24.2	9.1	24.2	12.7	6.1	...	-	-	-	-	-	
Guam														
1969	100.0	...	90.0	20.0	20.0	10.0	...	-	-	-	-	-	-	
1960	100.0	...	40.0	20.0	25.0	5.0	5.0	5.0	...	-	-	-	-	
1950	100.0	...	90.0	50.0	...	...	-	-	-	-	-	-	-
New Zealand														
1970	100.0	...	...	1.6	3.2	4.8	4.8	17.0	22.2	19.0	17.5	4.8	3.2
1960	100.0	...	...	...	2.6	5.2	6.5	24.7	22.1	12.2	13.0	3.9	3.9
1950	100.0	...	3.3	13.3	6.7	6.7	22.2	18.9	13.3	12.0	3.3	2.2		
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 48 377 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 1950 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 1973.

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

	Year	Total area	Less than 1 ha	1 ha and under	2 ha and under	5 ha and under	10 ha and under	20 ha and under	50 ha and under	100 ha and under	200 ha and under	500 ha and under	1000 ha and over
				2	5	10	20	50	100	200	500	1000	
Percent													
U.R.L.R													
	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	7.2	9.2	6.8	48.8
	1950	100.0	0.7	4.8	3.7	4.1	6.8	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	8.0	11.2	75.4
	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	5.1	...	-
Botswana	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	1973/74	100.0	10.8	29.8	49.9	8.8	0.8	...	-	-	-	-	-
Chad	1972/73	100.0	4.4	13.7	54.0	23.8	4.1	...	-	-	-	-	-
Congo	1972/73	100.0	18.3	46.2	33.5	2.0	...	-	-	-	-	-	-
Gabon	1974/75	100.0	31.5	24.7	43.8	...	-	-	-	-	-	-	-
Ghana	1970	100.0	9.3	11.4	25.8	20.4	15.3	17.8	...	-	-	-	-
Ivory Coast	1974/75	100.0	1.1	4.9	25.5	34.2	24.5	9.2	0.6	...	-	-	-
Lesotho	1970	100.0	8.6	25.3	50.3	15.9	...	-	-	-	-	-	-
	1960/61	100.0	8.8	19.0	49.6	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	17.2	...	-
Libya	1959/60	100.0	0.1	0.3	1.7	3.9	9.2	21.7	16.4	15.9	30.8	...	-
Malawi	1968/69	100.0	15.1	32.4	52.5	...	-	-	-	-	-	-	-
Senegal	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	7.2	11.7	78.8
	1950	100.0	...	...	...	0.1	0.1	0.3	0.6	2.4	10.5	16.0	70.0
Sierra Leone	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	1970	100.0	15.5	24.3	33.7	26.5	...	-	-	-	-	-	-
	1961	100.0	6.3	14.8	35.8	26.3	11.2	5.6	...	-	-	-	-
Zaire	1970	100.0	11.6	24.6	24.0	3.4	1.2	0.1	0.2	0.5	0.9	0.9	38.6

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

	Year	Total area	Less than 1 ha	1 ha	2 ha	5 ha	10 ha	20 ha	50 ha	100 ha	200 ha	500 ha	1000 ha and over
				and under 2	and under 5	and under 10	and under 20	and under 50	and under 100	and under 200	and under 500	and under 1000	
Percent													
BORTH 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	30.3	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	9.4	23.1
	1959/60	100.0	4.0	5.5	11.4	8.6	9.9	12.2	7.5	6.5	7.7	6.4	26.3
	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	13.5	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	1969	100.0	8.1	14.5	25.6	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	...
Nicaragua	1970	100.0	0.1	0.1	0.4	0.6	0.9	2.0	2.6	3.5	6.5	7.2	76.1
	1959/60	100.0	0.1	0.1	0.6	0.4	0.7	2.0	2.5	3.4	5.6	6.2	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	...	-
	1958/59	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	1971/72	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	29.9
	1959	100.0	...	...	0.1	0.5	1.4	6.8	13.9	15.7	15.7	9.1	36.8
	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	7.0	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	1.7	11.5	19.2	50.8	...	-

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—	—	4.3	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	3.5	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	5.8	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	2 ha	5 ha	10 ha	20 ha	50 ha	100 ha	200 ha	500 ha	1000 ha
				and under 2	and under 5	and under 10	and under 20	and under 50	and under 100	and under 200	and under 500	and under 1000	and over
Percent..													
ASIA	1970	100.0	9.7	12.1	24.7	28.7	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	0.2	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	...	-	-	-
	1950	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 ^{1/}	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 ^{1/}	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 ^{1/}	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	7.2	13.9	...	-	-	-
	1949/60	100.0	1.6	10.2	31.2	23.7	15.3	5.7	2.1	2.0	8.2	...	-
	1948	100.0	2.9	—40.4—		17.5	14.7	11.1	2.9	2.7	7.8	...	-
Saudi Arabia	1973/74	100.0	2.7	4.2	8.2	9.8	13.5	15.5	10.6	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
EUROPE	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	5.5
	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	0.9	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	4.8	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 4/	1970	100.0	1.9	1.5	6.5	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 10/	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 4/	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 11/	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 11/	1971	100.0	0.6	1.8	6.1	12.2	28.3	36.9	9.3	3.0	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	—25.4—	—	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 4/	1970	100.0	0.2	0.5	2.2	3.2	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 4/	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 4/	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	—35.7—	—	31.4	19.6	9.5	1.9	0.4	...	-	-
Poland 12/	1970	100.0	1.9	4.2	19.8	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	3.2
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 13/ 14/	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	—28.0—	—	27.2	18.7	11.7	4.7	6.2	...	-	-
Switzerland 13/	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	13.0	6.2	0.1	0.3	0.8	1.2	16.6
	1960	100.0	1.8	5.4	25.6	31.6	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	90.0
	1960	100.0	...	...	...	...	0.1	0.4	0.8	1.4	3.8	4.2	89.3
	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	...	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	...	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 forest and wood 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 1960 and 1950 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 1974.

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 sinzo- 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 prongs, length 14", width 7" dia of prong $\frac{5}{8}$ ", tang bore - $\frac{1}{4}$ " 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 hard 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 Gv 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

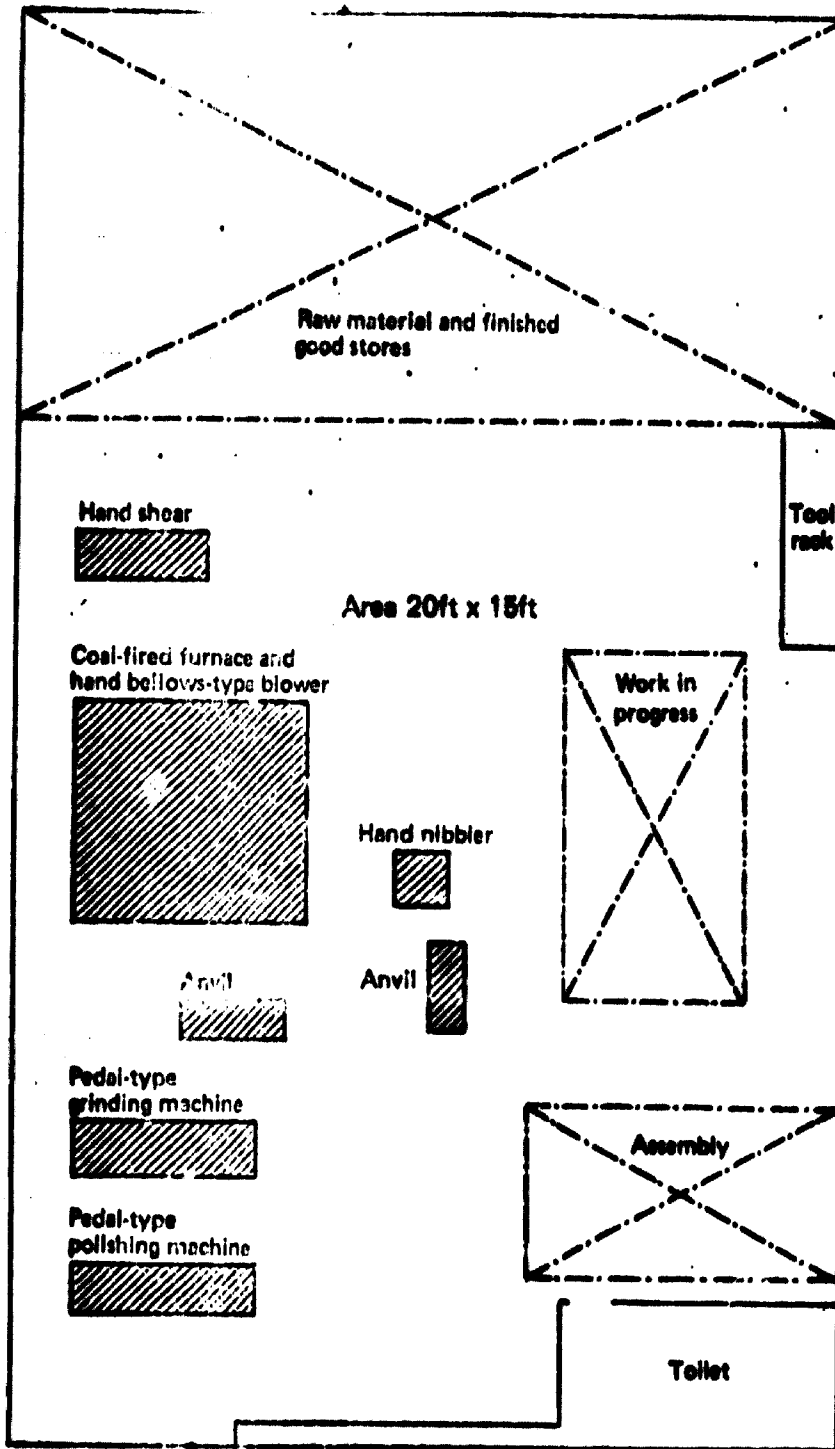
6. Floor Area

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.

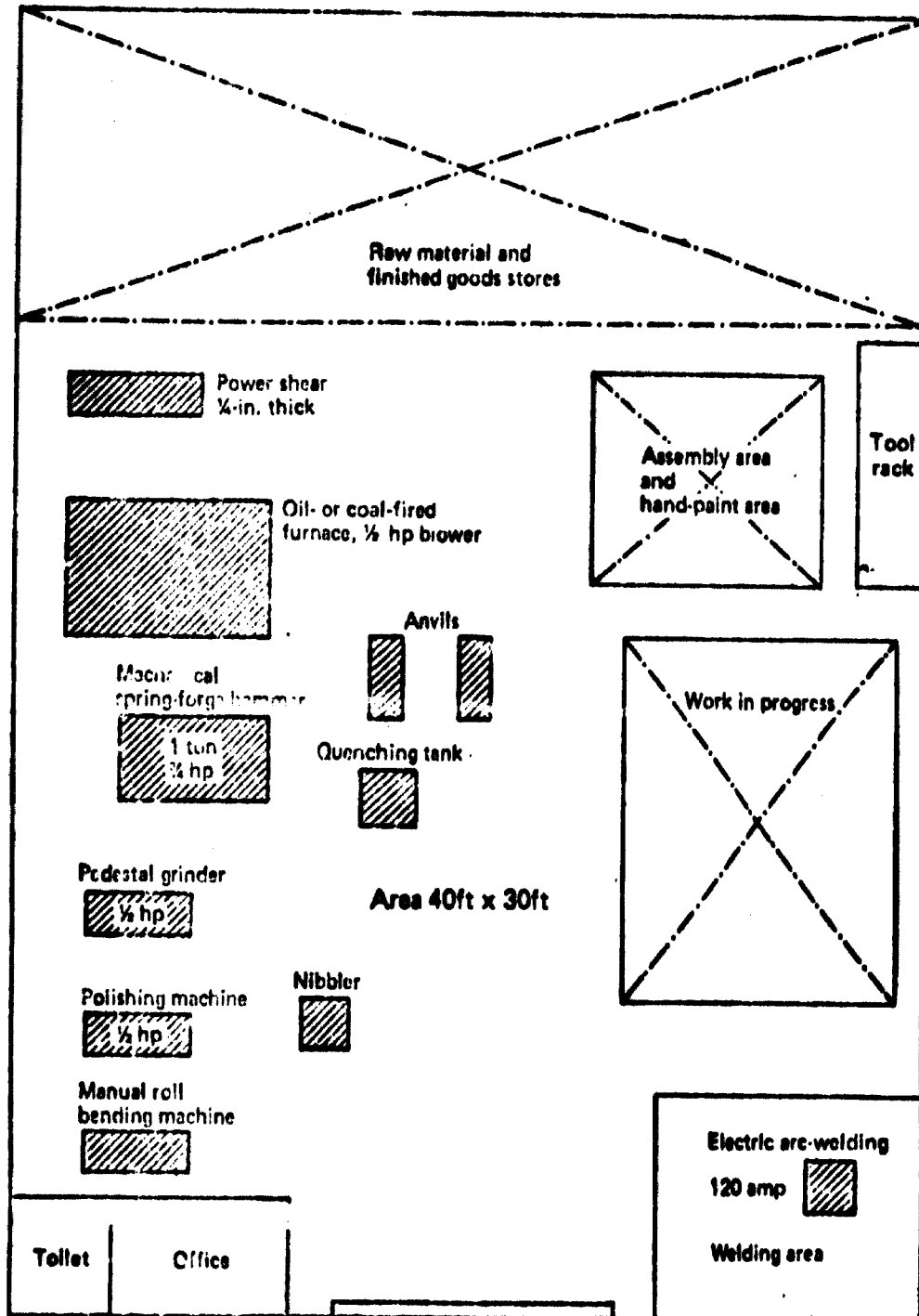
LAYOUT OF RURAL FAMILY WORKER/OWNERSHIP PRODUCTION UNIT
(WITHOUT ELECTRICITY SUPPLY)

FIGURE 1



LAYOUT OF RURAL FAMILY HONOR/CENTERSHIP 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 1/2"	1	500
2	Coal fired furnace with hand bellow type blower 24" x 24" x 18"	1	2200	Oil fired or coal fired furnace 1/2hp 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 grinder 1/2hp 12" wheel	1	400
7	Hand nibbler - 1/4"	1	200	Double ended polishing machine 1/2hp	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, 1/2" 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. US\$5.00/sq. ft. - 1200 "	1,500 -	- 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
(D)	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.A Direct Material Cost

MOM - Manufactured own shop

BOF - Bought out finished

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

Item	M O W	B O F	I H P	Weight of blade Sizekg	Unit Raw Mat- erial 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 + screws	-	X	-	-	-	-	-	200	-	-	400
15% Scrap for steel								230			675
Total direct material cost US\$								3,250			9,475

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

Annex 3
page 9

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 Skilled Labour	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

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. Linkage with other industries: - Foundry, forge, stockist hardware industry.

1. Product

- | |
|---|
| (a) Manufacture of single hand wheel hoe
(b) Manufacture of animal drawn disc 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	Manganese 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 shares, sheetmetal	1074	0.70-0.80	0.50-0.80
Bole teeth	1078	0.72-0.85	0.30-0.60

Agricultural Components	SAE No.	Carbon C	Manganese M
Scraper, blades, discs, Spring tooth harrow	1035	0.80-0.93	0.70-1.00
Mower + binder section twine holders, knotters 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

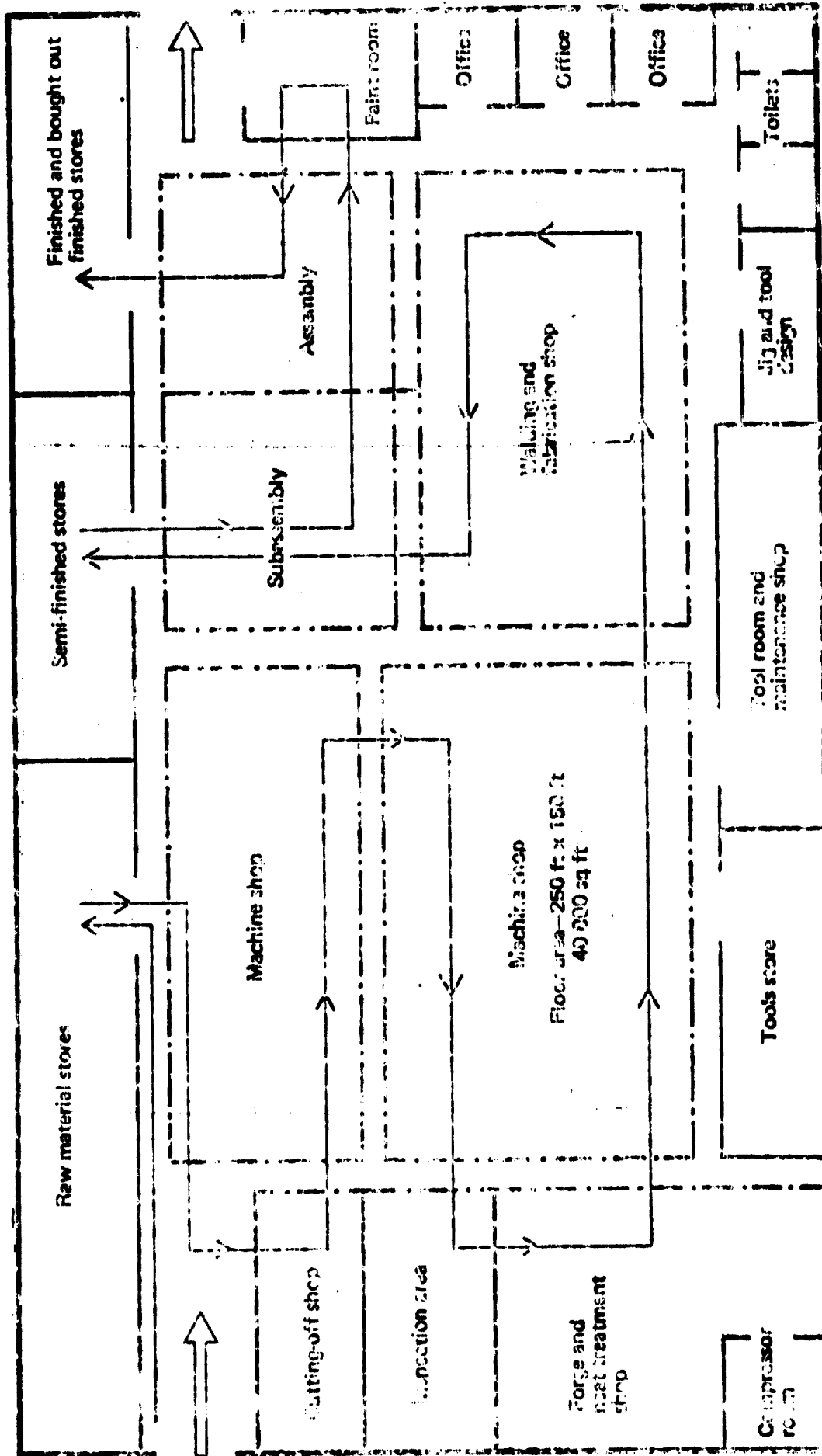
6. Floor Area

Administrative Area - 2000 sq ft.

Manufacturing area - 40,000 sq. ft.

LAYOUT OF A SMALL-SCALE INDUSTRY MANUFACTURING PLANT

FIGURE 3



Layout of small scale agricultural implement manufacturing plant

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 1/2hp - 8" wheel	1	800
3.		Hand shear - 12"dia	1	200
4	Forge and heat treat- ment 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 - 1 1/2" 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		Jigs and 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 3ft x 1ft	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 $\frac{1}{2}$ HP	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 300cuft/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		$\frac{1}{2}$ ton hoists	6	6,000
36		Hydraulic pallet truck	2	800
Total machinery + equipment cost				134,150

B. Investment Requirement - Basic investment

A	Fixed Capital	Cost US \$
a	Land	-
b	Building cost: (i) administrative block 2000sqft at 5\$/sqft. (ii) factory building - 40000sqft at 5\$/sqft.	10,000 200,000
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

NOW - 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	NOW	BOF	IMP	Units Cost US \$	Total Unit cost	Annual Quant- ity	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	-	-	2.50	-	-	-
	Toeing hook	X	-	-	0.50	-	-	-
	Y-bracket	X	-	-	0.50	-	-	-
	Axle 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 axle shaft	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 1/4" 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 Quant- ity	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 + shackle	X	X	-	1.00	-	-	-
	Ridging body	X	-	-	4.00	-	-	-
	CI Gauge wheel	X	X	-	5.00	-	-	-
	Bearing				X	1.00	-	-
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
	Superintendent	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 Exworks	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 9P	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 farm 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 terms of a licence agreement.
6. Joint Venture: Essential in order that the new manufacturing organization 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 linkage 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 12
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
		<hr/>
		270,000.00
		<hr/>

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

Plant Equipment Required

U.S. DOLLARS

<u>Metal Forming</u>	<u>Quantity Reqd.</u>	<u>New f. o. b.</u>	<u>Reconditioned f. o. b.</u>
Shear cropping machine(180 x 16)	1	27,000	8,600
Gullotine 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
<u>Small parts Fabrication</u>			
Welding machines 250A	4	2,400	2,400
MIG Welders	2	4,000	4,000
<u>Main Fabrication Lines and Assembly</u>			
Welding machines 250A	8	4,800	3,400
Electric hoist 1 tonne	2	6,000	6,000
<u>Painting</u>			
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
		<u>183,700</u>	<u>104,000</u>

Assembly

U. S. DOLLARS

	<u>Quantity Req'd.</u>	<u>New f. o. b.</u>	<u>Reconditioned f. o. b.</u>
Brought forward		183,700	105,000
Hoist capacity 1 tonne	1	200	200
Hoist electric capacity 1 tonne	2	3,000	3,000
<u>Engine/Hydraulic repairs</u>			
Hoist hand capacity 1 tonne	1	100	100
Hydraulic test unit	1	2,500	2,500
<u>Repair Shop</u>			
Welders 250A	1	700	700
Grinding Machine	1	700	700
Drill capacity 30mm	1	4,500	3,000
<u>Sundry Equipment</u>			
Grinding Machine 300 Ø H.D.	3	1,500	1,500
Grinding Machine 300 Ø	3	700	700
Tool grinders	1	1,500	1,500
Oxy-acetylene cutting/ welding	3	1,500	1,500
<u>Machine Shop</u>			
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
		<u>323,600</u>	<u>196,800</u>

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
		<hr/>
Motor Vehicle Total	U.S. \$	47,000
		<hr/>

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			<u>60,000</u>
Skilled artisans	12	● 6500	78,000
Semi skilled	15	● 3250	48,750
Unskilled	50	@ 1600	80,000
Workshop Salaries Total			<u>206,750</u>
		Total Salaries	<u><u>267,550</u></u>

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 <u>G.I.P. Location in developing countries</u>	<u>F. O. B. ex works U. S. Dollars</u>
1 x Diesel engine 12KW	756	630
1 x Hydraulic pump 90 LPM. @ 2000 rpm	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	
Bearing and fastners	30	
Sundry items	20	
	<u>1,939</u>	
Implement material costs	120	
Fastners and sundries	20	
(N.D.) per set implements	<u>140</u>	

(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	<u>48.56</u>
4. Administration	50.66
5. Direct labour	172.30
6. Overheads	83.33
Cost per unit	<u>306.29</u>
7. Material costs	1,939.00
8. Implement costs	140.00
Material costs per unit	<u>2,079.00</u>

Cost of production of 1 unit 2,433.85

ANNEX 3 (a)

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 developing 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 or 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 presswork 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 industries.
- (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 155 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 mechanical specification

Steel - EN1(a), EI 8, EN16, EN24T, EN32(c), EN-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

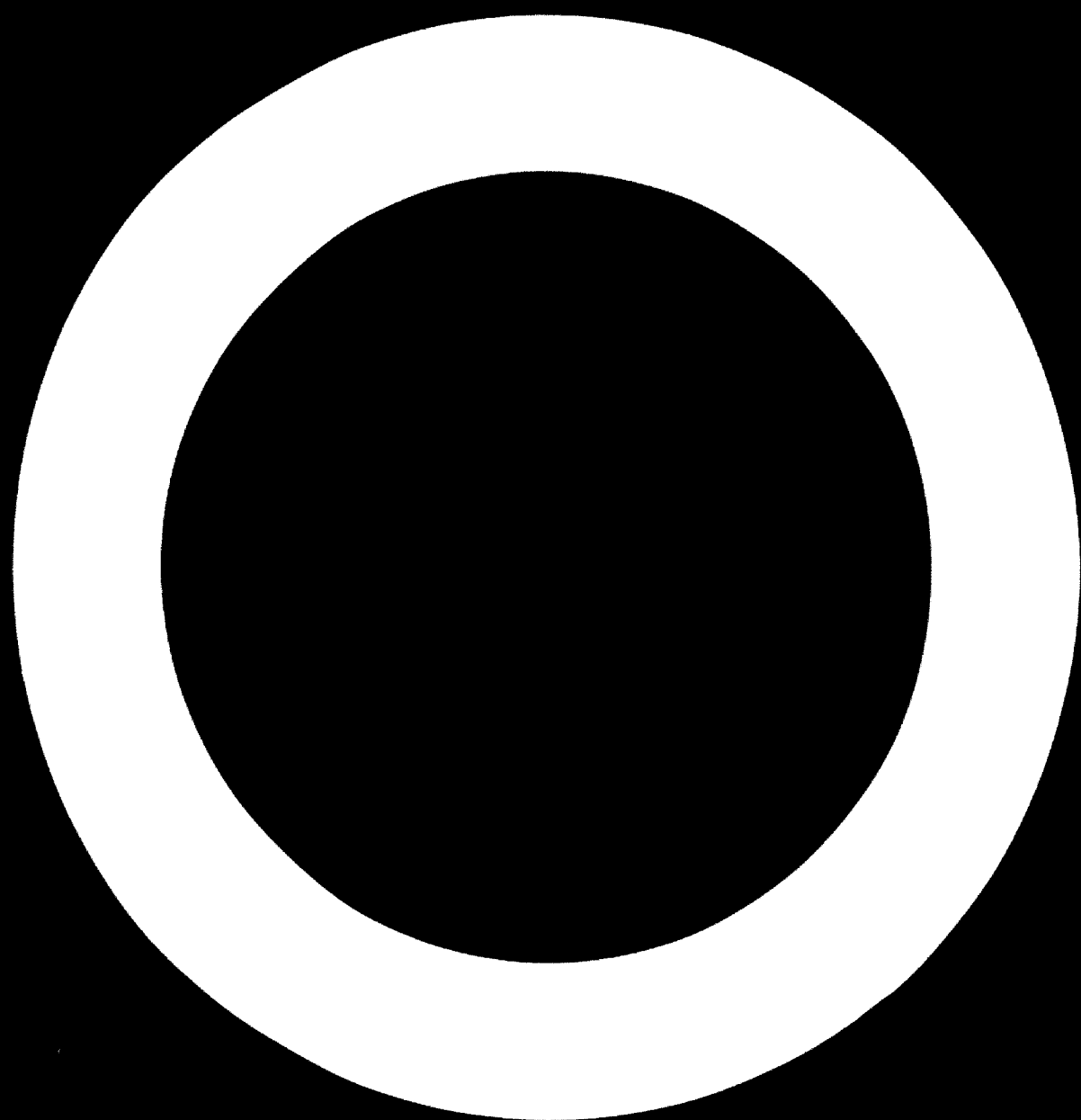
5. Manpower requirement - Organisation and Manpower Requirement

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 + inspector/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 + semi-skilled + unskilled labour + clerk	1+3+6 + 1	11
12.	Chief training officer + staff	1 + 3	4

	<u>Superintendent Machine Shop No. I</u> (see fig. 10) + 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
	<u>Superintendent Machine Shop Plant No. II</u> (see fig. 11) + 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
	<u>Superintendent Assembly + Stores Plant III</u> (see fig. 12) + 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
	<u>Direct Manpower</u> Total Indirect Manpower		223
1	<u>Machine Shop I - operating 66 machines</u>		
a	Skilled	66	66
b	Semi-skilled	40	40
c	Un-skilled	20	20
	<u>Sub-total</u>	126	126
2	<u>Machine Shop II</u>		
a	Skilled	40	40
b	Semi-skilled	40	40
c	Un-skilled	20	20
	<u>Sub-total</u>	100	100
3	<u>Assembly Shop I</u>		
a	Skilled	25	25
b	Semi-skilled	20	20
c	Un-skilled	20	20
	<u>Sub-total</u>	65	65



Item	Description of Machine	No.	Est Total Price CIF in US\$
9	Automatic drill with tapping machine 1" dia in MS	1	50,000
10	Radial Arm Drill 36" head traverse 3" dia in MS	3	20,000
11	Turret Head Type drill with 5 turret position 1 1/2" in MS	1	15,000
12	Universal milling machine with attach- ments 12" cutter dia table size 36"x18"	1	25,000
13	Knee type milling machine with attach- ments - 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 program- ming 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 1 gap - 30"	1	15,000
17	Lathe spindle dia 1", swing 15" centre gap 1 - 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"	1	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 - 1 1/2" 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 10"	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 honing machine 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 1/2" 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	Multipindle drilling machine with bolster plate - 24 spindle table size 100" x 80" 1" dia in 133 for each spindle	1	50,000
43	Automatic multipindle lapping machine 12 spindles up to 1 1/2" tap size		50,000

Item	Description of Machine	No	Estimated Total Price CIF US\$
44	Horizontal deephole drilling machine up to 1 1/2" dia in 123 length of hole 20"	1	35,000
45	Tunnel type washing machine for centre housing, gear box axel housing	1	20,000
II	Machines for Rear Axel Housing (LII + RII)		
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 3/4" 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

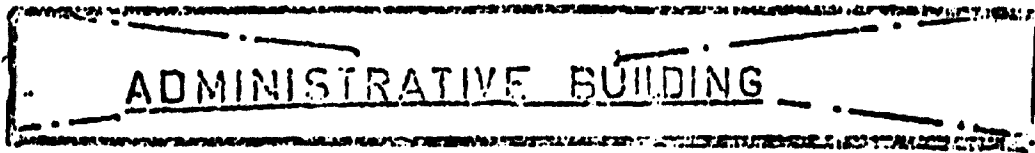
Item	Description of Machine	No.	Estimated Price CIF in US \$
67	Precision internal grinder - bore up to 4" dia max chucking dia 13"	1	40,000
68	Twist drill grinder both LH + RH inc. steel and carbide tip up to 2½" dia	2	5,000
69	1 Ton ram type hydraulic press	1	5,000
70	Tap grinding machine upto 1" tap	1	15,000
71	Universal broach sharpening machine (internal & surface broach) up to length 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 attachments 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 ¾" work table 24" x 24"	1	5,000
75	Surface 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 1 max workpieces - 2"dia 24" long	1	45,000
L	Fitters Bench and Maintenance Section		
83	Maintenance equipment	set	8,000
84	Welding set portable 250 amps	1	2,000
85	Oxyacetylene welding set	3	2,000
86	Soldering + brazing 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 + deuterium lamp absorption cell - fused quartz sensitivity better than 10.0002 at 0.001 absorbance	1	6,000
92	Microscope for metallographical exam. magnification 20-1000x	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
H	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	Electrical tester for dynamo + starter		5,000
101	Universal measuring machine 16"x4"x6"		
102	Telesurf - (CIA - 0.000004" to 0.002") Horizontal enlargement 100:1 vertical enlargement 1,00,000:1	1	4,000
103	Apparatus for sorting and mixed up parts	1	1,000
104	Inspection gauges 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 gauge, vernier caliper, depth gauges etc.	24 sets	3,000
0	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
0	Compressor Set		
113	Complete air compressor set with water cooling etc. and pipelines, valves etc. line pressure 80psi, delivery 600 cu. Ft/min.		10,000

Item	Description of Machine	NO	Estimated Price CIF in US \$
A	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 - $\frac{1}{2}$ 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 - $\frac{1}{2}$ ton capacity	30	55,000
B	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

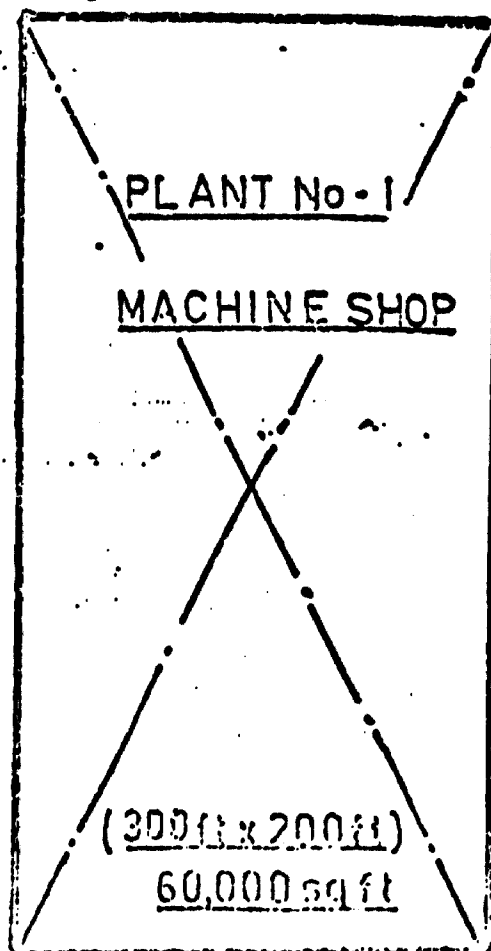
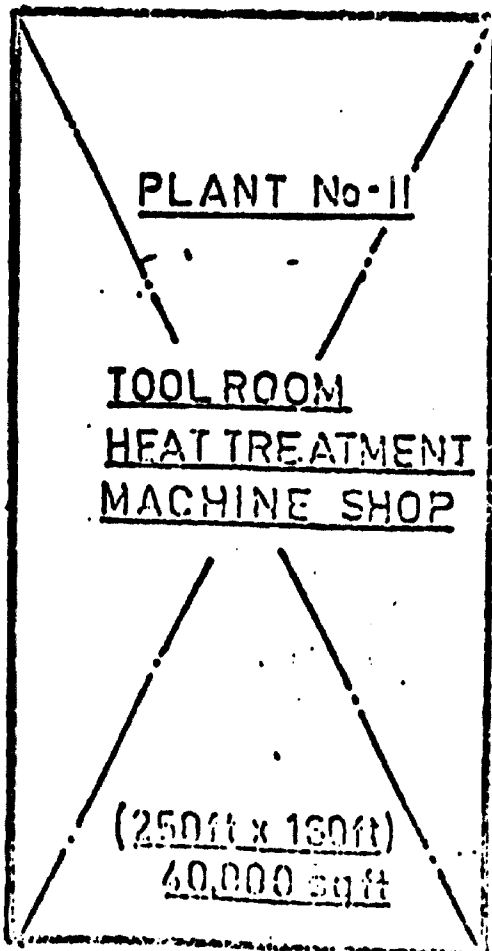
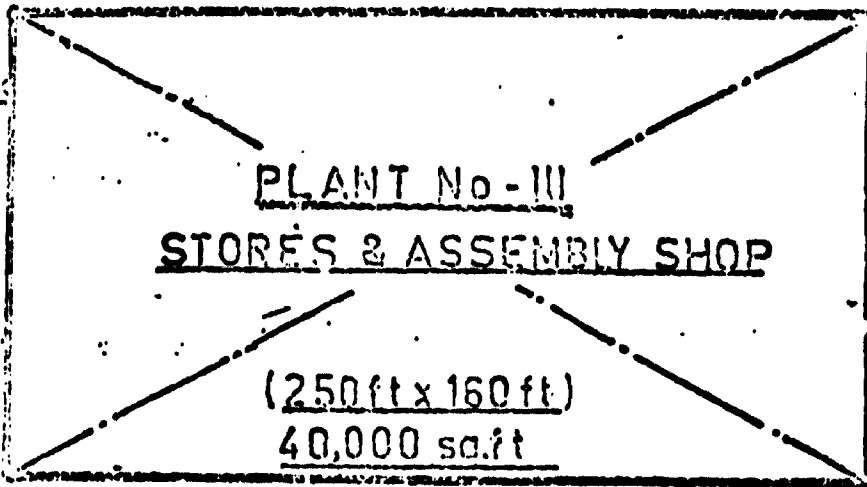
FACTORY LAYOUT FOR MEDIUM SIZE TRACTOR
PRODUCTION - 3500 tractors/year/1 shift 8 hours

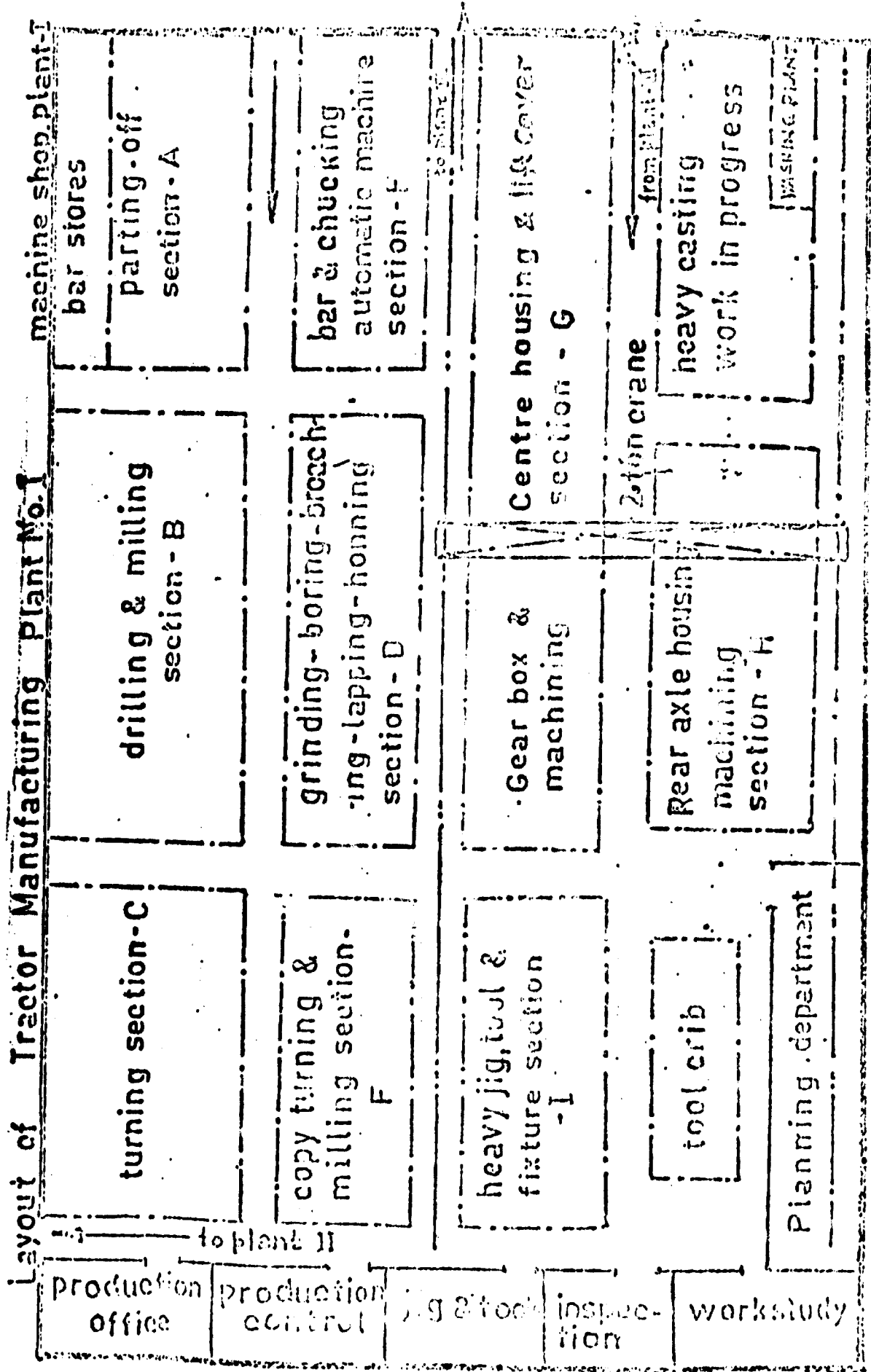


Water tank



elec
sub-
stati-
on





Layout of Tractor Manufacturing Plant No. 1

machine shop plant-I

production office

production control

jig & tool inspection

workstudy

turning section - C

copy turning & milling section - F

drilling & milling section - B

grinding-boring-broaching-lapping-honning section - D

bar stores
parting-off section - A

bar & chucking automatic machine section - F

heavy jig, tool & fixture section - I

Gear box & machining

Centre housing & lift cover section - G

tool crib

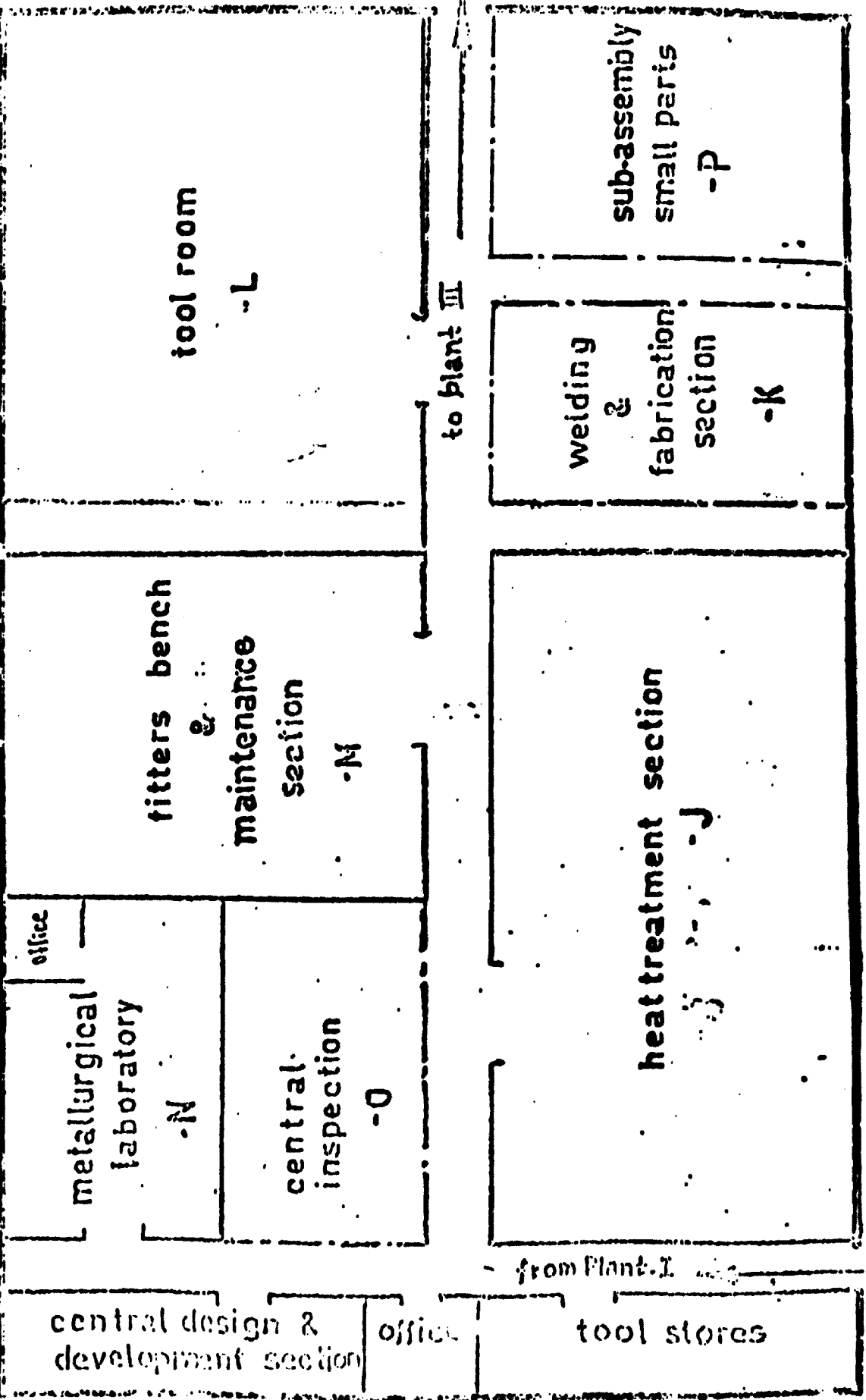
Rear axle housing machining section - H

Zetón crane
heavy casting work in progress
washing plant

Planning department

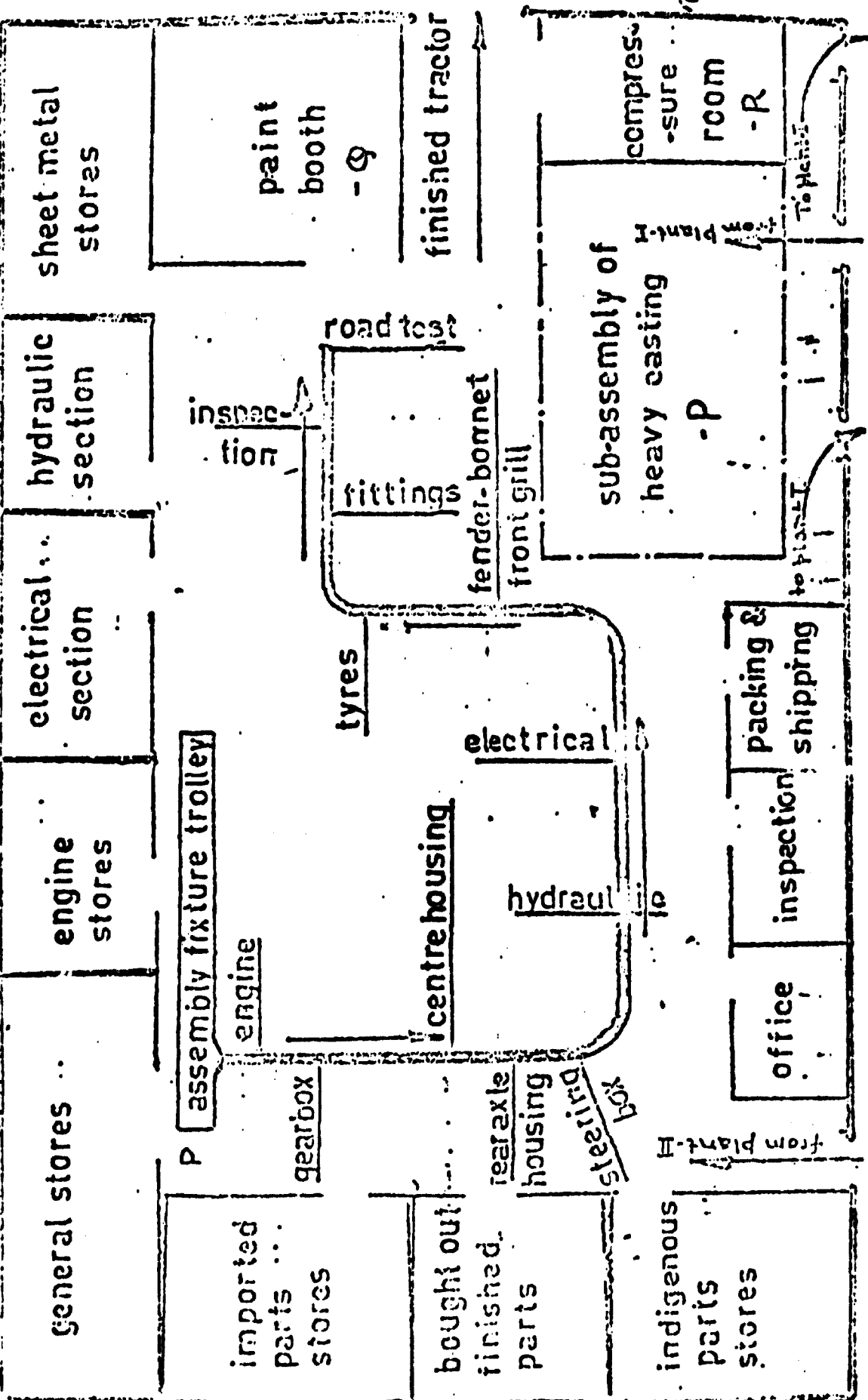
Layout of Tractor Manufacturing Plant, No II

heat treatment / tool room shop



Lay out of Tractor Manufacturing Plant No-III

Stores & assembly shop



8. Investment Required

Basic investment

A	Fixed Capital	Cost US \$
a	Land	-
b	Building cost i Administrative+ elect. sub-station + road ii Factory building 140,000 sqft. at US\$ 6.00 Per sqft.	80,000 840,000
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

KOM - Factory Manufactured Parts

DOF - Bought Out Finished

DOSP - Bought Out Semi-Finished

IHP - 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	BOSSP	NO P	I M P
010	Engine	Main engine, radiator fuel, lube 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 pinion, 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, brake 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	KOM	DOSE	B O F	I M P
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
090	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 bumper, front grill, fenders, instrument panel exhaust pipe, tool box with lid			X	
012	Wheel + tyre	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	Washers, nuts, studs, washers, circlips, screws, sockets, chains, etc.	Special bolts, nuts and studs		X	X
015	Tool kit	Sprayers 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 transmission shafts (simple or splined)	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 pedal, brake pedal and accelerator pedal, footstep	" "
19	Hand brake system	Machining
20	Special bolts, nuts, studs, pins and levers	Machining electroplating 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

- 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, front hub, 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 Indigeneous 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 \$
40HP 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 indigenous 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 • (i) Central Foundry (Ferrous and Non-ferrous) and Forging Shop
- 3 • (ii) Central Tool Room for Tools, Jigs and Fixtures
- 3 • (iii) Central Repair, Maintenance, Prototype Manufacture and Training Shop
- 3 • (iv) Central Galvanizing, Electroplating and Phosphating Plant
- 3 • (v) Central Heat Treatment Shop
- 3 • (vi) Quality Control and Inspection

ANNEX 3 e (1)

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.C. 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 Mehanite specification)
2. S.C. 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

- (1) 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/b
 - (iii) E.O.T. Crane - 20 meter span, 10 ton capacity
 - (iv) Electromagnetic Disc - 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 Snake, Precrusher, Vibratory Conveyor, Overband Magnetic Separator, Surgo 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, planing 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, planing 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 factory 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-ferrous Melting Shop

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

- (ii) Hot Chamber Die Casting Machine with high pressure plunger
goose neck attachment
Locking capacity - 130 tons
Plunger diameter $1\frac{1}{2}$ " , Area 1.76 sq.in.
Pressure on metal - $7\frac{1}{2}$ 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

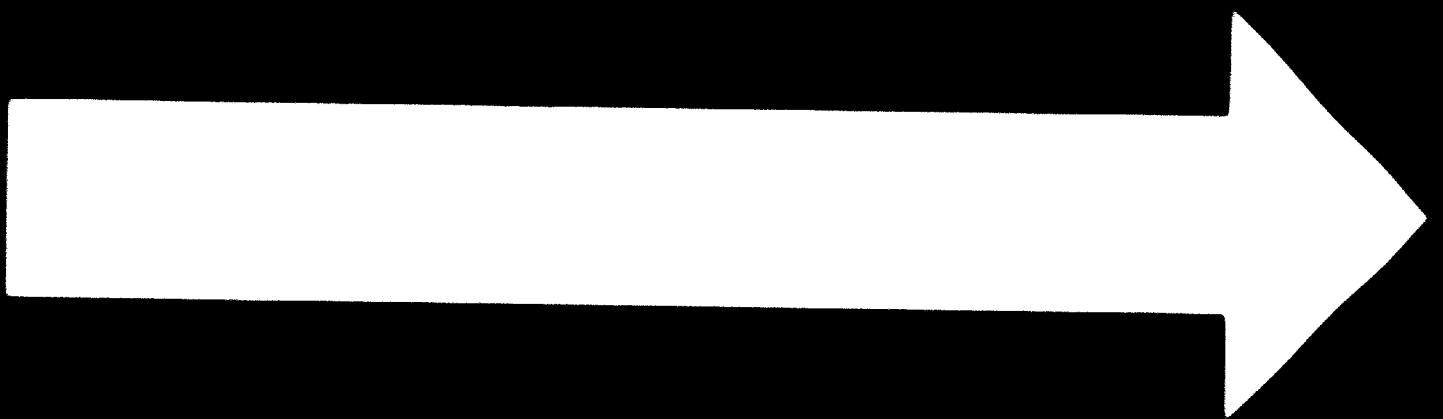
Criteria for Minimum Factory Production in Forging Shop

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.

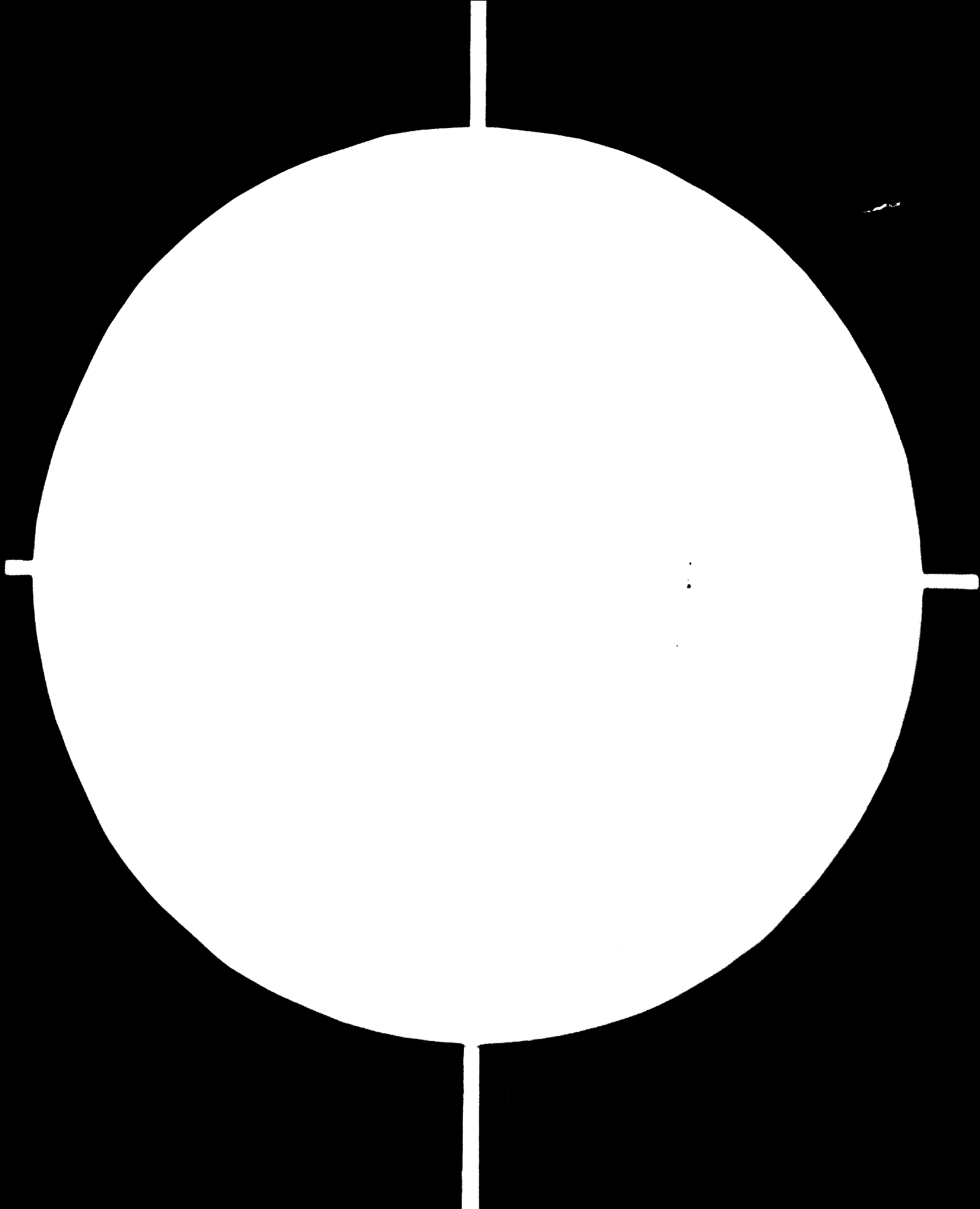
Equipment for Forging Shop

- (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-150



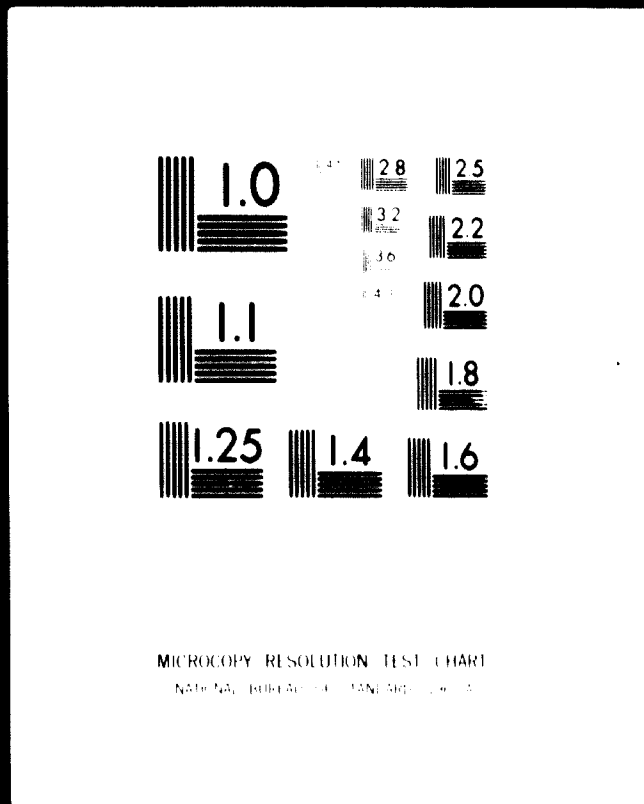
80.04.16



2 OF 2

09151

F



24x
C

- (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, OT 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 for 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 - 10%
- 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:

- (1) 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

(1) 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 horizontal 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"

- (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. Maximum 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 1/2" x 1 1/2" 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 1/2"
- (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
- (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,

Standard
Medium Size
Machine

(xxx) Measuring Instruments

(a) Horizontal High Precision Optical Comparator

Total range of scale - ± 0.005 "

Graduation of scale - 0.00005"

Vertical movement of workpiece - $3 \frac{1}{8}$ "

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 cradle, vee-support, protractor ocular.

(c) Precision Slip Gauges (3 sets required)

1 set of 81 pieces comprising (R3888)

Range	Steps	Pieces	Grade
0.1001 in. - 0.1009 in.	0.0001 in.	9	For Workshop For Inspection For Calibration
0.101 in. - 0.149 in.	0.001 in.	49	
0.05 in. - 0.95 in.	0.05	19	
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 - (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

- (1) 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 $\frac{1}{2}$ to 30 i.p.m., 9 $\frac{1}{2}$ " 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 $\frac{1}{2}$ 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 - 7 $\frac{1}{2}$ " to 65 $\frac{1}{2}$ "
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"
Longitudinal 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 N.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 N.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 5 $\frac{1}{2}$ "
Hob Arbour diameter 1 $\frac{1}{2}$ "
Maximum hob outside diameter 4"
Maximum DP module Cast Iron or Steel 4 to 16

- (xi) Gear Shaving Machine with Accessories
Capacity - 18" diameter
Pitch Diameter - 1 to 18 inches
Outside 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. - $\frac{1}{4}$ "
- (xxiv) Oxyacetylene 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 e (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) Parcolubriize Process

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

Plating Shop

1. Parcolubriize Bonderize 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) Parcolubriizing 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) Trichloroethylene 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: Chinol, 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 (v)

*** 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) Annealing - 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 Annealing Shop
 - (1) 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 $\frac{1}{2}$ " 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.

<u>Specification</u>	<u>Refine</u>	<u>Quench</u>	<u>Harden</u>	<u>Quench</u>
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 32N	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) Trichlorethylene 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) Trichloroethylene 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 Neutral Salt Hardening and Tempering Shop

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

- (i) Twin 24" cyanide pots
- (ii) Trichloroethylene degreaser vat.
- (iii) Pre-heating pots
- (iv) Oil Quenching vats
- (v) Water Quenching vats
- (vi) Benches for wiring and jiggling for degreasing

<u>Case depth</u>	-	<u>Minutes</u>
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

ANNEX 3 a. (vi)

Quality Control and Inspection

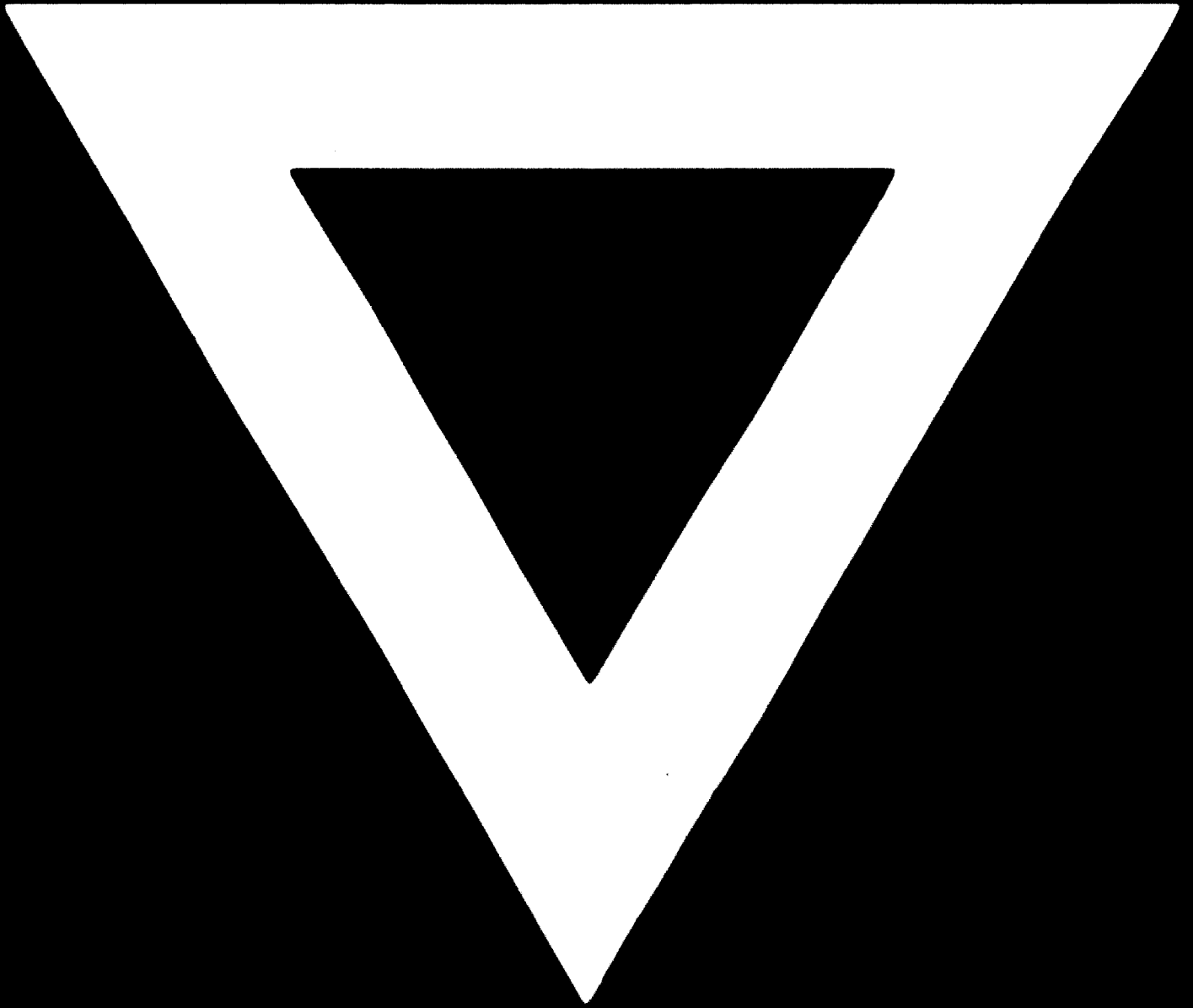
Quality of a product cannot be created at the final stage of manufacturing process. Quality is within the product. Therefore, quality control is an important and most vulnerable operation in the production process. A quality control centre will be able to assist small firms for the introduction of a 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 automatic 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-150



80.04.16