



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

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



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

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

## FAIR USE POLICY

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

## CONTACT

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

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

Français

Diffusion restreinte

**"PLAN DIRECTEUR DE DEVELOPPEMENT  
DE L'INDUSTRIE CHIMIQUE EN  
ALGERIE"**

**DP/ALG/86/008/21-02/**

**Rapport technique: Implantation du système informatique d'Aide à la Décision Interactive Multicritères ADIM-ALG et mise en oeuvre de la méthodologie ADIH pour la programmation du développement de l'industrie chimique en Algérie**

**RAPPORT FINAL**

Préparé pour le Gouvernement de la République Algérienne Démocratique et Populaire par l'Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel, remplissant les fonctions d'agent d'exécution pour le compte du Programme des Nations Unies pour le Développement.

Réalisé à partir d'un travail du LIES:  
Laboratoire Interministériel pour les Etudes de Systèmes  
près l'Académie des Mines et de la Métallurgie, à  
Cracovie, Pologne

Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel  
Vienne, Autriche

Avril, 1988

Le présent rapport n'a pas été consulté avec l'Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel qui ne partage donc pas nécessairement les vues ici présentées.

## Table des matières

1. Introduction
2. Présentation détaillée des fournitures et des travaux effectués
  - 2.1 Matériels et logiciels fournis
  - 2.2 Documentation fournie
  - 2.3 Support de cours sur vidéocassettes
  - 2.4 Formation des utilisateurs
  - 2.5 Elaboration des études de cas
3. Hypothèses de base et questions de méthode
4. Description des études de cas
  - 4.0 Généralités
  - 4.1 DPD No 1 - "Dérivés des oléfines et fractions C4"
  - 4.2 DPD No 2 - "Dérivés du reformage du naphta (BTX)"
  - 4.3 DPD No 3 - "Dérivés du gaz naturel et résidus lourds"
  - 4.4 DPD No 4 - "Produits d'origine végétale et animale"
  - 4.5 DPD No 5 - "Chimie minérale et divers"
  - 4.6 DPD No 6 - "DPD global de l'industrie chimique"
5. Plan Directeur de développement de l'industrie chimique en Algérie
  - 5.1 Généralités
  - 5.2 Plan Directeur de base (variante minimale)
  - 5.3 Variante maximale du Plan Directeur
  - 5.4 Première étape de réalisation (étape préparatoire)
6. Planification des investissements



6.1 Considérations méthodologiques

6.2 Planification de la réalisation du Plan Directeur  
de développement

7. Conclusions et recommandations

8. Références

9. Annexes:

Annexe 1. Procès-verbaux

Annexe 2. Résultats des expériences et simulations sur  
ordinateur

Annexe 3. Profils technologiques

Annexe 4. Schémas des filières technologiques des DPD

## 1. Introduction

Le présent rapport contient les résultats du travail effectué par l'équipe du LIÉS, en collaboration avec l'EDIC, relativement au "Plan Directeur de développement de l'industrie chimique en Algérie", dans le cadre du projet ONUDI DP/ALG/86/008.

Le programme initialement prévu dans le contrat, s'est trouvé être élargi de manière substantielle en cours de réalisation, pour satisfaire aux besoins exprimés par la partie algérienne. L'essentiel du travail effectué peut être aujourd'hui résumé comme suit:

1. Identification des domaines concernés faisant l'objet d'une analyse, sous forme de cinq études de cas constituant des entités appelées Domaines de Production et de Distribution - DPD. Ces DPD sont les suivants:
  - DPD No 1: "Dérivés des oléfines et fractions C4",
  - DPD No 2: "Dérivés du reformage du naphta (BTX)",
  - DPD No 3: "Dérivés du gaz naturel et résidus lourds",
  - DPD No 4: "Produits d'origine végétale et animale",
  - DPD No 5: "Chimie minérale et divers",
2. Constitution des modèles des DPD correspondants et expériences de simulation en utilisant le produit ADIM-ALG, à partir d'hypothèses de travail convenues d'un commun accord et satisfaisant à une thèse de développement.
3. Considération d'une étude de cas globale (le DPD No 6) constituant la consolidation des DPD No 1 à 4 (chimie organique).
4. Elaboration d'un "Plan Directeur de développement de l'industrie chimique" sur la base des études de cas analysées.
5. Formulation des conclusions et recommandations qui doivent être considérées comme partie intégrale du Plan Directeur.

L'industrie chimique ici analysée, est située entre l'industrie pétrochimique lourde et les industries de transformation des produits intermédiaires en produits finaux alimentant les autres secteurs et industries de l'Economie nationale.

Les tâches mentionnées aux points 3 et 4 ne sont pas prévues dans le contrat et ont été entreprises par le LIES en raison d'un concours de circonstances particulier. En effet, la partie algérienne a demandé à l'équipe du LIES de l'assister dans la rédaction du projet de Plan Directeur, pour la date du 15 novembre 1987. Cette date limite a été fixée pour permettre au groupe d'experts d'utiliser la documentation fournie par le LIES pour l'élaboration du Plan Directeur aux fins de présentation au Gouvernement de la République Algérienne Démocratique et Populaire, à la fin de 1987.

Pour satisfaire à cet engagement, le LIES a construit une étude de cas globale, à partir des quatre DPD déjà nommés (à savoir les DPD Nos 1,2,3,4), comme un DPD intégré de consolidation - le DPD No 6. Dans toutes ces études de cas, on a procédé suivant la méthodologie ADIM de programmation du développement de l'industrie chimique.

Le contenu du présent rapport est organisé en conséquence. Dans le chapitre 2, qui est la section préliminaire, on donne une présentation détaillée des fournitures et des travaux effectués dans le cadre du présent contrat. Le chapitre 3 introduit les hypothèses de départ de l'analyse. De plus, certains aspects méthodologiques spécifiques à la situation considérée sont mentionnés. Le chapitre 4 traite des résultats des 6 études de cas en question (paragraphe 4.1 à 4.6). Tous les cas, à l'exception du cas global, sont mis en forme de manière unifiée, à savoir:

1. Description succincte des technologies et agents chimiques concernés,
2. Résultats des expériences sélectionnées et interprétation en vue de l'élaboration du Plan Directeur,
3. Conclusions et recommandations pour les étapes ultérieures de l'analyse.

L'étude de cas globale (DPD No 6) est décrite autrement, pour mettre en valeur son rôle majeur dans l'étude. A partir des résultats obtenus dans les différentes études de cas (DPD No 1 à 6), on trouve au chapitre 5 les variantes considérées du Plan Directeur de développement de l'industrie chimique.

Le chapitre 6 contient le calendrier des investissements prévus pour être réalisés dans le cadre des variantes du Plan Directeur présentées au chapitre 5.

Les chapitres 3 à 6 constituent donc le corps du présent rapport. Les conclusions et recommandations sont réunies dans le chapitre 7. Les références se trouvent au

chapitre 8.

On a enfin quatre Annexes où l'on trouve:

Annexe 1 - Les procès - verbaux des différentes rencontres des experts de la partie algérienne et du LIES, et autres notes de service

Annexe 2 - Les états imprimés constituant la documentation des expériences et simulations effectuées sur ordinateur,

Annexe 3 - La documentation des profils technologiques transmis à la partie algérienne.

Annexe 4 - Schémas des filières technologiques des DPD

Les Annexes 2, 3 et 4 sont adjoints au présent rapport sous forme de documents séparés.

Nous tenons ici à souligner les excellentes relations établies avec le chef du projet M. B.Tair et son équipe. Elles nous ont permis de réaliser tous les objectifs du projet dans les meilleures conditions.

Il convient enfin de mentionner que, au niveau des décisions, le LIES a été en contact permanent avec Mr Aoun, Directeur adjoint au Département du Développement de la Chimie près le MEIChP. Cette collaboration a eu une influence décisive sur la bonne conduite du projet, en particulier pour ce qui concerne la définition et les modalités de réalisation des études de cas prévues dans le projet.

## 2. Présentation détaillée des fournitures et des travaux effectués

### 2.0 Généralités

Nous récapitulons ici l'ensemble des fournitures et des travaux effectués par le LIES. Nous rappelons que l'étendue des travaux a été notablement élargie pour les raisons indépendantes de la partie algérienne et du LIES. Il en est résulté un prolongement de la durée de travail du LIES dans la zone du projet, par rapport à la durée prévue dans le contrat et une augmentation sensible des horaires de travail. Le bilan se présente comme suit: semaines ouvrables de 6 jours à 10 - 11 h de travail par jour. La durée globale du travail fourni par l'équipe du LIES est de 29.25 mois/homme, ce qui représente une augmentation de 62.5 % par rapport au temps prévu dans le contrat (18 mois/homme). Si l'on tient compte des 10 à 15 % de dépassement des horaires prévus par le LIES, on obtient 20.7 mois/homme prévus ce qui donne encore un dépassement de 41 % par rapport aux prévisions initiales majorées de 10-15 %. Le LIES a ainsi fourni 215 profils technologiques qui ont permis de créer la base de données indispensable aux études de cas.

L'extension du programme de travail a été acceptée formellement par l'ONUDI et la partie algérienne et va donner lieu à une modification des termes du contrat. On trouve, en Annexe 1, les notes relatives au déroulement du travail et au programme réalisé.

### 2.1 Matériels et logiciels fournis

*Spécifications du système compatible IBM AT/XT fourni par le LIES*

Matériels:

IBM PC/AT - compatible

- unité centrale: processeur 80286 (12/6MHz) + coprocesseur 80287,
- mémoire RAM de 640 Koctets + mémoire ext. 1.5 Moctets,
- interface de communication 2x RS232C + 2 ports parallèles (Centronix),
- disques durs 2 x 30 Moctets,
- floppy disques: 1 x 1,2 Moctets, 1 x 360 Koctets,
- carte graphique EGA et moniteur (TE 5154),

- alimentation 200 W,
- imprimante Epson FX 1000 NLQ,
- 2 terminaux VT 100 (ou compatibles, ou FT 1000),
- un câble Centronix,
- deux câbles série RS232C,
- clavier AT ASCII.

IEM PC/XT - compatible

- unité centrale: processeur 8088 (12/4,77MHz) + coprocesseur 8087,
- mémoire RAM de 640 Koctets,
- interface de communication 2x RS232C + 2 port parallèle (Centronix),
- disque dur de 21 Moctets (NEC 2126),
- floppy disque: 1 x 360 Koctets (NEC 1053),
- alimentation 150 W,
- imprimante matricielle Epson FX 800 NLQ,
- carte graphique Hercules et moniteur (type DATAS),
- clavier XT ASCII,
- un câble Centronix.

Terminal écran AMPEX 220 compatible VT52/VT100/VT200/VT220

Divers:

- 50 disquettes à 360 Ko,
- 50 disquettes à 1,2 Mo,
- 2 boîtes de papier 15",
- 2 boîtes de papier 10",
- 3 cartouches encreuses #8755,
- 5 cartouches encreuses Gr.635.

- 2 boîtes de papier A4 de qualité supérieure.

Logiciels DOS:

- système d'exploitation PC/DOS version 3.2,
- un logiciel graphique TURBO Graphics Toolbox (EGA card Ver. 1.07),
- progiciel d'optimisation HYBRID Ver. 3.3.

Logiciels XENIX:

- système d'exploitation XENIX Syst. V version 2.2 (SCO),
- Langage Fortran (RM/FORTRAN Professional),
- base de données relationnelle INFORMIX SQL et ESQL/C,
- système XENIX Text Processing,
- utilités SCO XENIX Development Utilities,

Documentation:

- IMC/AT Maintenance Manual,
- IMC/XT Maintenance Manual,
- AMPEX 220 Operation Manual,
- EPSON FX-1000 Operation Manual,
- EPSON FX-800 Operation Manual,
- Cut Sheet Feeder Operation Manual,
- TE5154 Operation Manual,
- DATAS Operation Manual,
- DOS 3.2 Operation Manual,
- INFORMIX SQL User Manual,
- INFORMIX SQL Installation Manual,
- INFORMIX ESQL/C User Manual,

- SCO XENIX Manual (7 volumes),
- RM/FORTRAN Manual,
- Turbo Graphics Toolbox manual,
- HYBRID 3.3 Manual.

## 2.2 Documentation fournie

Le LIES transmet la documentation suivante:

1. Un Rapport final en 4 tomes, dont le contenu est le suivant:

Tome 1: Texte du "Rapport final" avec l'Annexe 1 renfermant les Procès-verbaux et Notes diverses relatives au déroulement du travail,

Tome 2: Annexe 2 contenant 223 pages d'états imprimés avec les résultats des calculs et simulations sur ordinateur,

Tome 3: Annexe 3 contenant 215 profils technologiques,

Tome 4: Annexe 4 contenant les schémas des filières technologiques des DPD.

2. Un "Guide de programmation du développement de l'industrie chimique",
3. Un "Manuel de l'utilisateur" du système informatique ADIM-ALG,
4. Un "Manuel d'installation" du système informatique ADIM-ALG,
5. Une notice d'utilisation du produit "SCH - Programme d'ordonnancement optimal des investissements dans l'industrie chimique"
6. Un "Glossaire anglais-français du système ADIM" d'environ 520 termes,
7. Une documentation du logiciel système dont la spécification est fournie au paragraphe 2.1.

## 2.3 Support de cours sur vidéocassettes

Pour assurer l'autoformation des utilisateurs, on a réalisé des supports de cours sur vidéocassettes (au nombre de 8) dont le contenu est le suivant:



1. Cassette No 1:
  - Introduction
  - Programmation du développement de l'industrie chimique
  - Modélisation des structures industrielles
  - Domaine de Production et de Distribution - DPD
2. Cassette No 2:
  - Modèle d'évaluation des performances
  - Méthodologie de la programmation du développement: Approche ADIM (Aide à la décision interactive multicritères); conclusions.
3. Cassette No 3:
  - Programmation linéaire - 1ère partie
  - Programmation linéaire - 2ème partie
4. Cassette No 4:
  - Modélisation et optimisation pour le développement de systèmes complexes
5. Cassette No 5:
  - Modèles du développement économique et social
  - Modèles de systèmes de production
  - Modèles de systèmes de consommation
  - Méthodes d'optimisation multicritères
6. Cassette No 6:
  - Modèle de Domaine de Production et de Distribution (DPD)
  - Système informatique ADIM - 1ère partie.
7. Cassette No 7:
  - Règles d'utilisation du système ADIM et exemples.
  - Système informatique ADIM - 2ème partie.

8. Casette No 8:

- Système informatique ADIM - 3ème partie.

2.4 Formation des utilisateurs

La formation a été un volet important des activités du LIES, car permettant de transmettre le savoir-faire. Cette formation s'est déroulée de la manière suivante:

- A. Phase d'introduction - au siège du LIES,
- B. Formation dans la zone du projet
  - autoformation sur vidéocassettes (1ère partie),
  - séminaire de 3 jours (avec vidéocassettes),
  - exercices pratiques de mise en oeuvre du système ADIM-ALG avec analyse de cas,
  - technique d'"apprentissage en faisant" avec consultations des experts du LIES.

Les supports de formation utilisés sont le "Guide ..." (point 2 du par. 2.2), le "Manuel de l'utilisateur" (point 3 du par. 2.2), et le "Glossaire anglais-français" (point 6 du par. 2.2).

Le "Guide..." (120 pages) referme les informations de base sur la programmation du développement de l'industrie chimique, en soulignant la spécificité en particulier de la programmation intégrée et de la méthodologie ADIM (Aide à la Décision Interactive Multicritères) mise en oeuvre sur ordinateur.

Le "Manuel de l'utilisateur" du système informatique ADIM-ALG contient une instruction détaillée permettant la mise en oeuvre de l'outil informatique.

Le "Glossaire anglais - français" permet à l'utilisateur non familiarisé avec la terminologie anglaise, de travailler avec les formulaires et états imprimés, où les mots-clefs sont en anglais.

Le "Manuel d'installation" et la documentation fournie par le vendeur du matériel, permettent d'assurer l'exploitation du système et la gestion des supports d'information.

Le séminaire de 3 jours à l'Institut Supérieur de Gestion et de Planification, avec supports de cours sur vidéocassettes, a permis au professeur Górecki, consultant

scientifique du LIES, de présenter les fondements mathématiques des algorithmes de programmation linéaire et d'optimisation multicritères utilisés dans le progiciel ADIM-ALG.

Le programme du séminaire a été le suivant:

- fondements théoriques des grands systèmes et développement des systèmes complexes,
- optimisation linéaire et optimisation multicritères,
- programmation du développement intégré et méthodologie ADIM,
- modélisation de l'industrie chimique aux fins de programmation du développement,
- système informatique ADIM-ALG; structure, fonctionnalités et application à la programmation du développement.

Les exercices pratiques ont porté sur la mise en oeuvre du système, l'introduction des données et la création de la base de données, le lancement des calculs, l'interprétation des résultats et la modification des scénarios des expériences portant sur les DPD. En particulier, on a travaillé sur le DPD No 4 où les participants ont pu effectuer toutes les manipulations utiles. On a pu ensuite passer à la phase "apprendre en faisant" où les experts du LIES ont fait office de consultants.

Au niveau du Plan Directeur, on a testé diverses hypothèses, au niveau des capacités des installations et des alternatives possibles quant aux filières technologiques retenues. Ces derniers exercices ont été particulièrement intéressants, car réunissant divers spécialistes - en recherche opérationnelle et planification, des informaticiens et économistes, des technologues chimistes dont les savoirs ont été complémentaires pour résoudre les problèmes abordés.

La formation donnée a été donc intensive et a porté sur tous les éléments significatifs du système ADIM-ALG. Elle ne peut évidemment être considérée comme terminée. Il convient de maîtriser les finesses de l'outil transmis par une phase d'approfondissement des connaissances aux niveaux de l'outil informatique et de la méthodologie ADIM. Une phase de consultations est ensuite prévue au siège du LIES, à Cracovie, en accord avec les termes du contrat. Un programme d'action approprié a été discuté avec le Chef national du projet, Mr. B.Tair.

## 2.5 Elaboration des études de cas

Le travail fourni par l'équipe du LIES est traité en détail dans les chapitres 4 à 7 du présent rapport.

Nous le résumerons ici en constatant que l'on a réalisé 5 études de cas (DPD No 1 à 5) prévues au contrat et, sur initiative du LIES, un cas global de consolidation des DPD No 1 à 4 qui est le DPD No 6. L'étude du DPD No 6 (cas global) a permis d'élaborer plusieurs variantes de Plan Directeur de développement de l'industrie chimique et d'effectuer une série d'expériences de simulation pour les experts ONUDI, à savoir: MM. J.Kopytowski, P.Rozwadowski et R.Donozo.

Ce travail s'est soldé par plusieurs centaines de simulations sur ordinateur. Le Plan Directeur de développement considéré a été élaboré suivant des variantes minimale et maximale (400,000 tonnes/an d'éthylène) a été fixée en retenant les valeurs arrêtées par le MEICP et est présentée en détail dans le rapport de Mr. J.Kopytowski (expert UNIDO).

La variante minimale du Plan Directeur (200,000 t/an d'éthylène) a été élaborée par le LIES.

Pour les deux variantes en question, on a ensuite traité plus en détail plusieurs variantes de mise en valeur des ressources en matières premières de base (éthylène, benzène, méthanol et xylène). Dans une dernière phase du travail, on a établi, pour les variantes du Plan Directeur de développement, des calendriers de réalisation prévisionnels des investissements.

### 3. Hypothèses de base et questions de méthode.

L'analyse des cas est fondée sur la méthodologie ADIM adaptée aux cas traités et sur l'implantation du système ADIM-ALG. Cette méthodologie constitue une part essentielle du savoir-faire transmis dans le cadre du contrat. Elle est exposée dans le "Guide de programmation du développement de l'industrie chimique". Le transfert de la méthodologie ADIM s'est accompli sous forme d'un enseignement théorique et pratique et en utilisant la méthode "apprendre en faisant".

La réalisation des tâches mentionnées dans l'introduction, nécessite la mise à disposition des informations et données suivantes (pour l'analyse):

1. Demande existante et projections à l'horizon 2000 de la demande en produits chimiques,
2. Réseaux technologiques et profils correspondants considérés comme objets d'investissements potentiels,
3. Ensemble cohérent et complet de prix rapportés au marché algérien.

En accord avec les préalables initiaux du contrat et le programme de travail résultant du LIES, toute la documentation ci-dessus devait être fournie un mois avant l'arrivée sur le site de l'équipe du LIES, comme convenu dans le procès-verbal du 12 septembre 1987. En raison de circonstances indépendantes de l'EDIC et du LIES, les résultats des études de marchés et de prix, ainsi que les filières technologiques et profils technologiques associés, ont été mis à disposition trop tard, ou dans une forme qui excluait leur utilisation directe dans la mise en oeuvre du projet. Le LIES a donc été amené à proposer l'utilisation de ses propres profils technologiques, au nombre de 215, et portant sur la chimie organique. Les profils relatifs à la chimie minérale ont été fournis dans le cadre de la mission de l'expert ONUDI M. P. Rozwadowski (63 profils). On a donc fourni en tout 278 profils technologiques. Cette situation a amené un changement de définition du travail à accomplir, pour satisfaire les objectifs du projet ainsi que les besoins et attentes de la partie algérienne.

On a décidé, après accord de l'EDIC et du LIES et acceptation du Ministère de l'Energie et des Industries chimiques et pétrochimiques, ainsi qu'après confirmation de l'ONUUDI (responsable de la conduite du projet - J.A. Kopytowski), d'organiser le travail de la manière suivante:

- le programme de travail sera réalisé en accord avec les points 1 à 5 de l'Introduction,

- La version préliminaire du Plan Directeur de développement de l'industrie chimique sera prête pour le 15 novembre 1987, en fournissant la base de son élaboration future.
- Le Plan Directeur fournit un matériau de base (de départ) où l'on trouve les paramètres et contraintes pour le DFD No 6 qui va constituer le modèle de base pour les travaux ultérieurs; ceci concerne en particulier le répertoire technologique. Les grandeurs de base qui vont servir à l'élaboration des versions consécutives du Plan Directeur seront les demandes en produits (sous forme d'un vecteur de la demande en produits) et, éventuellement, les volumes de matières premières traitées, en particulier l'éthylène. Le volume de matières premières traitées est une grandeur essentielle, car les calculs d'optimisation vont de fait définir les échelles de fabrication des unités de production sélectionnées dans le Plan Directeur.
- le LIES va chiffrer les estimations de la demande en produits chimiques pour l'an 2000, puis proposer des filières technologiques et fournir les données relatives aux profils technologiques concernés.

Les estimations relatives à la demande seront proposées à partir des données macroéconomiques de l'économie algérienne, des données comparées d'autres pays (on utilisera également comme référence certaines données des pays développés). La partie algérienne a fourni au LIES la documentation mentionnée en fin de rapport (Cf. Ch.8). Les quantités relatives à la demande ont été assemblées pour donner un vecteur techniquement cohérent de produits afin d'être assuré que l'industrie chargée de leur fabrication, sera bien équilibrée. On a également convenu que les hypothèses relatives à la demande, seront vérifiées lors des expériences de simulation. Après élaboration du Plan Directeur en fonction de la demande à l'an 2000, une analyse macroéconomique et multisectorielle devrait être entreprise, afin d'accorder les programmes de développement des autres secteurs avec celui de l'industrie chimique. Les demandes seront alors traitées comme une offre d'approvisionnement pour les autres industries de l'Economie nationale. Cette dernière hypothèse est également une recommandation importante résultant de l'étude effectuée par le LIES.

La démarche ci-dessus est en accord avec la méthodologie ADIM dans le cas où il y a incertitude quant à la grandeur de la demande en produit finaux. Il convient alors de déterminer la demande en produits de base et intermédiaires constituant la base de matières premières nécessaires à la fabrication des produits finaux tels que les peintures, les vernis, les détergents, les articles en caoutchouc, les fibres etc.

A partir de cette demande chiffrée, on cherche à élaborer une structure industrielle optimale qui soit essentiellement adaptée au ressources en matières premières et qui constitue la base de l'élaboration du Plan Directeur de développement.

Ensuite, et c'est ce qui a été fait, on peut comparer la demande en produits finaux résultant des modèles de consommation retenus, avec la structure industrielle optimale obtenue. Ceci permet une adaptation de la structure aux modèles de consommation en question et de prévoir des importations de complément à la production nationale. Ces dernières questions sont traitées en détail dans le rapport de M. J. Kopytowski.

#### 4. Description des études de cas

##### 4.0 Généralités

Le programme de développement de l'industrie chimique en Algérie table sur la mise en valeur des matières premières nationales que sont: le pétrole, le GPL, le GNL, le méthane. La transformation de ces matières premières permet d'obtenir une gamme de produits dont la multiplicité est une source de difficultés sérieuses au niveau de l'élaboration d'un programme cohérent de développement. Il nous faut en effet prendre en considération la comparaison des caractéristiques d'au moins 200 à 300 procédés technologiques. La maîtrise simultanée d'un tel nombre de procédés, reliés entre eux ou concurrentiels, est si difficile qu'une décomposition du programme en parties est pleinement fondée.

Nous allons donc parler dans ce qui suit de Domaines de Production et de Distribution (DPD) qui sont au nombre de six (DPD Nos 1 à 6) avec, en entrée, une catégorie donnée de matières premières. Ces DPD sont les suivants:

- DPD No 1: Dérivés des oléfines et fractions C4,
- DPD No 2: Dérivés du reformage du naphta (BTX),
- DPD No 3: Dérivés du gaz naturel et résidus lourds,
- DPD No 4: Produits d'origine végétale et animale,
- DPD No 5: Chimie minérale et divers. Ce dernier DPD, en raison de son caractère spécifique, sera traité par ailleurs.
- DPD No 6: DPD global de l'industrie chimique. Le DPD No 6 est un DPD issu de la consolidation des DPD Nos 1 à 4, suivant la méthodologie ADIM-ALG.

Les six parties ainsi définies ont fait l'objet de simulations sur ordinateur dont le but est de permettre la sélection d'orientations d'investissement qui donneraient les meilleurs résultats en fonction d'un critère déterminé, en l'occurrence - le rapport profit/investissements. Cet indice définit de manière automatique le délai de récupération par le bénéfice à la vente des produits fabriqués dans le réseau d'installations constituant la filière technologique du DPD. Après les expériences de simulation portant sur les différents DPD, on aboutit à l'élimination des technologies ou orientations d'investissement où les résultats obtenus sont les plus faibles.

Les simulations portent sur diverses technologies



d'obtention d'un même produit à partir de matières premières différentes, ou de technologies débouchant sur les mêmes produits à partir des mêmes produits de base, suivant des chaînes différentes. Les installations non retenues à une étape de simulation donnée, ne sont plus en principe prises en compte dans les calculs ultérieurs. Par contre, elles peuvent ne pas être éliminées si, pour des raisons autres qu'économiques, elles doivent figurer dans le programme de développement pour satisfaire à des objectifs déterminés. Il en est de même pour les unités qui utilisent en entrée des produits issus de plusieurs DPD, unités qui sont prises en considération dans le DPD global. Ainsi certaines technologies à faible rentabilité dans un DPD donné, se retrouvent au niveau d'un DPD global (de consolidation), lorsque les produits ainsi fabriqués constituent un produit de base pour un procédé considéré ailleurs et ont donc été choisis pour le DPD global pour des raisons d'attractivité.

#### 4.1 DPD No 1 - Dérivés des oléfines et fractions C4.

L'hypothèse de base retenue pour la sélection des technologies, dans le domaine considéré, est que les matières premières sont issues de la pyrolyse d'une large fraction du naphta. Le procédé de pyrolyse est supposé être du type "low severity" (peu sévère). Ceci veut dire qu'on obtiendra simultanément de l'éthylène, du propylène et une coupe C4 en proportions pondérales données. La deuxième hypothèse retenue concerne la prise en compte d'un grand nombre de technologies permettant la satisfaction des besoins considérables du marché. On a aussi, entre autres, retenu les branches de l'industrie qui n'existent pas à ce jour dans l'économie américaine, p.ex. la fabrication et la transformation des produits de base pour fibres synthétiques, la production détergents, l'industrie du caoutchouc.

Dans les filières présentes, on trouve plusieurs procédés conduisant au même produit final; c'est le cas, par exemple, de l'acide acétique obtenu à partir de l'aldéhyde acétique ou, directement, à partir de l'éthylène. La production de l'acide acétique à partir du méthanol, est également introduite au niveau du DPD No 3.

Un autre exemple est la production de la glycérine directement à partir du chlorure d'allyle, ou à partir du propylène. Les hypothèses retenues pour la première simulation, sont les suivantes:

- investissements de capital fixe inférieurs à 600 millions de dollars E.-U.,
- critère d'évaluation - maximum du rapport profit sur investissements de capital fixe,

disponibilité des matières premières et semi-produits en provenance d'autres DPD (DPD No 2,3,4), par exemple le styrène, l'acétone, le méthanol, le benzène, l'acide phtalique. Les demandes de produits fournis par le DPD No1 sont données dans le scénario ci-joint de l'expérience "ole\_1".

Les données retenues quant à la demande ont un caractère provisoire; elles permettent néanmoins l'évaluation de l'efficacité économique du DPD No1 et ne peuvent être considérées que comme une première approximation des prévisions relatives à la demande. Après avoir effectué une analyse détaillée des données, on a obtenu les résultats relatifs aux indices économiques de base pour les filières technologiques sélectionnées, ainsi que les données relatives à l'approvisionnement en matières premières, en produits chimiques, en énergie et aux importations complémentaires. On n'a pas introduit, au niveau de la simulation, de limitations quant aux matières premières de base. A partir des résultats de la première simulation, on a introduit, pour les simulations suivantes, des limitations quant à la consommation d'éthylène, limitations jugées pertinentes et égales à 200,000 t/an (état imprimé "ole\_2"). Il en a résulté évidemment une limitation de la consommation de propylène et de la fraction C4. Les résultats ainsi obtenus ont permis de sélectionner certaines technologies pour le DPD No6 (cas global).

#### 4.2 DPD No 2 - "Dérivés du reformage du naphta (BTX)"

Le produit de base pour le DPD No 2 est un reformat d'où l'on a extrait le benzène, le toluène, l'orthoxylène et le paraxylène. Ces hydrocarbures constituent les produits de base de ce DPD. On n'a pas retenu ici l'essence pyrolytique. On a ainsi défini également le rapport des différents hydrocarbures aromatiques \*). Les filières technologiques du BTX tenant compte de la compétitivité de la production du caprolactame à partir du phénol et du benzène, du caractère compétitif du toluène diisocyanate (TDI) et du méthyldiisocyanate (MDI), de l'acide téréphtalique contre le diméthyltéréphtalate. En ce qui concerne l'anhydride maléique, obtenu dans le DPD No 1 à partir de la fraction C4, on a choisi comme produit de départ le benzène. On a retenu le procédé de fabrication associée du styrène et de l'oxyde de propylène, différent de ce qui se passe dans le DPD No 1, où l'oxyde de propylène est obtenu à partir de l'épichlorhydrine. On a tenu entre autres compte ces procédés débouchant sur les fibres synthétiques.

On a d'autre part introduit les procédés de fabrication

---

\*) On n'a donc pas tenu compte des procédés d'extraction individuelle des hydrocarbures aromatiques.

de plusieurs types de résines obtenues à partir de produits de base achetés également à l'extérieur du DPD. On a donc considéré les résines époxy, alkydes, polyuréthanes et polyesters. Les résines phénoliques ont été affectées au DPD No 3, avec les autres résines de condensation. Un autre exemple d'association des DPD No 1 et No 2, est la production d'agents tensioactifs à partir des produits des DPD No 1 et No 2.

Les résultats des simulations effectuées, sont représentés sur le listing "btx\_1". Dans les états suivants, on trouve, comme dans le cas de l'imprimé "ole\_1": le scénario relatif aux installations, les fournitures de produits sur le marché national ou d'approvisionnement des autres DPD, les importations et les approvisionnements en provenance du marché national ou des autres DPD.

#### 4.3 DPD No 3 - "Dérivés du gaz naturel et résidus lourds"

Le produit de base est ici le méthane. En annexe 4, nous avons la filière technologique DPD No 3. On a retenu, en plus des procédés de transformation directe du méthane en produits chimiques, le procédé de semi-combustion-pour examen des possibilités de développement de la chimie de l'acétylène. On a introduit ici, par rapport aux procédés retenus dans la filière DPD No 1, le procédé d'obtention de l'acide acétique à partir du méthanol et de l'oxyde de carbone (CO), pour aboutir ensuite au polyacétate de vinyle. On introduit également des installations de résines de condensation, des résines d'urée, des résines de mélamine et des résines phénoliques. Ici, comme dans le DPD No 1, on trouve la production des dérivés chlorés du méthane. Les résultats des simulations correspondantes sont donnés en Annexe 2 (état imprimé "gaz\_1").

#### 4.4 DPD No 4 - "Produits d'origine végétale et animale"

On a introduit, à la demande de l'EDIC, un DPD supplémentaire portant sur la transformation des matières végétales et animales. Les produits de base considérés sont le sucre, les épis de maïs, les huiles et autres graisses. Les filières technologiques correspondantes n'ont pu être pleinement utilisées par manque de profils. Le scénario présente la production du savon, des acides gras et de l'éthanol. Parmi les dix technologies considérées, on en a retenu cinq. Les résultats fournis sous forme d'états imprimés ("nat\_1" et "nat\_2"), sont intéressants bien qu'ils nécessitent un volume important d'importation de produits de base. C'est pourquoi, on considère que la première tâche de l'industrie chimique serait l'approvisionnement de l'agriculture en produits d'intensification ce qui permettrait non seulement de satisfaire les besoins en produits alimentaires de la population, mais mettrait à la disposition de l'industrie les matières premières indispensables.

Les résultats des simulations de ce DPD constituent la matière des imprimés "nat\_1", "nat\_2".

#### 4.5 DPD No 5 - "Chimie minérale et divers"

Le DPD No 5 concerne les différentes technologies et produits de la chimie minérale. Une sélection préliminaire des technologies en question, a été effectuée par Mr. A.Aoun (MEICHP) et Mr. P.Rozwadowski (expert ONUDI) et qui a donné lieu au "Procès Verbal des discussions qui ont eu lieu à l'EDIC, les 28.09, 29.09, 5.10 et 6.10.1987, aux fins de définition du domaine de la chimie minérale, ..." (Cf. Annexe 1 du présent rapport).

Le choix effectué résulte de l'objectif principal du Plan Directeur qui est le développement intégré et efficient de l'industrie chimique inorganique, indispensable pour les autres branches industrielles et l'approvisionnement du marché. On a évidemment tenu compte des ressources nationales disponibles. Un rapport détaillé sur le DPD No 5 (ALG\_MINE) a été élaboré, lors d'une mission séparée de M. P.Rozwadowski, rapport qui sera soumis par ailleurs.

Le DPD No 5 comprend les technologies de faible tonnage à égalité avec la production de masse, dont p.ex. le carbonate de sodium, le sodium vitreux, le carbonate de calcium précipité, l'acide sulfurique, le métasilicate de sodium, etc, qui portent ensemble sur 218 procédés et 63 installations. On n'a pris compte en compte dans l'analyse que les nouvelles technologies (qui seront potentiellement développées). Tous les procédés concernés sont énumérés ci-dessous, avec les capacités de production en tonnes/an:

	Nom du procédé	Capacité
1	ANTIMONY TRIOXIDE	2000
2	ALUMINUM SULPHATE	30000
3	ARGON	1500000 m3/an
6	LITHOPONE 30%	45000
7	LITHOPONE 60%	45000
8	SODIUM TETRABORATE (BORAX)	3000
10	BORIC ACID	4000
11	SODIUM PERBORATE	10000
12	PRECIPITATED CALCIUM CARBONATE	40000
13	PRECIPITATED CALCIUM CARBONATE (TOOTH P.)	5000
14	CALCIUM CARBIDE	50000
15	CALCIUM HYPOCHLORITE	5000
16	CALCIUM CHLORIDE	10000
17	AMMONIUM CHLORIDE	4000
18	SODIUM BICHROMATE	7700
19	SODIUM CHROMATE	1000
20	POTASSIUM BICHROMATE	1000
21	ANHYDROUS CHROMIC ACID	1000

22	CHROMSAL - BASIC CHROMIUM SULPHATE	2000
23	COPPER OXIDE (BLACK)	750
24	COPPER OXIDE (RED)	750
25	COPPER SULPHATE	2000
26	CRYOLITE - ALUMINUM SODIUM FLUORIDE	4200
27	ALUMINUM FLUORIDE	2200
28	HYDROGEN FLUORIDE	1000
29	IRON OXIDE (RED)	2000
30	FERROFERRIC OXIDES (BLACK)	1000
31	FERROUS SULPHATE	2000
32	LEAD OXIDE (RED)	5000
33	MAGNESIUM OXIDE	30000
34	MANGANESE DIOXIDE	5000
37	SODIUM TRIPOLYPHOSPHATE	50000
38	SODIUM HEXAMETAPHOSPHATE	1000
39	SODIUM PYROPHOSPHATE (DIBASIC)	500
40	TRISODIUM PHOSPHATE	3000
41	DICALCIUM PHOSPHATE	25000
45	SODIUM GLAZE	25000
50	SODIUM METASILICATE	10000
51	SODIUM THIOSULPHATE	1000
54	SODIUM HYDROSULFITE	1000
55	SODIUM CHLORIDE (MEDICAL)	1500
56	SODIUM NITRATE	8000
57	TITANIUM DIOXIDE	30000
58	ZINC SULFATE	15000
59	ZINC CHLORIDE	15000
63	SODA ASH	150000
64	SODIUM BICARBONATE TECHN.	10000
65	SODIUM BICARBONATE FOOD GRADE	10000
66	SODIUM BICARBONATE MEDICAL GRADE	10000
67	SODIUM HYPOCHLORITE	10000
68	SODIUM SULFIDE	10000
69	SODIUM SULFATE	100000
70	CAUSTIC SODA (CHEMICAL METHOD)	50000
71	CHLORINE AND CAUSTIC SODA	15000
72	CHLORINATED LIME	5000
73	ACETYLENE (CARBIDE METHOD)	100
74	OXYGEN (AIR SEPARATION METHOD)	100
75	ZINC OXIDE	10000
76	COPPER OXYCHLORIDE	3000
77	ALUMINUM POTASSIUM SULFATE	15000
78	POTASSIUM SULFATE	150000
79	SULFURIC ACID	310000
80	PHOSPHORIC ACID	55000

En plus des données technologiques, toute l'information nécessaire relativement aux prix et autres paramètres économiques importants a été élaborée avec l'aide de Mr P. Rozwadowski et acceptée par M. Aoun. Les prix retenus ont été basés sur le Market Reporter de 1987 et, dans certains cas, ils ont été ajustés aux conditions locales.

Les principaux paramètres suivants ont été retenus dans

l'analyse du DPD No 5.

facteur de localisation (location factor)	1.3
taux de change	1.0
salaires (labour wages)	6720.0 \$/year
appointements de l'encadrement (supervision)	7920.0 \$/year
rémunération du personnel de laboratoire (laboratory wages)	8880.0 \$/year
amortissement des coûts de l'unité de production (blcc depreciation)	6.6 %
amortissement des coûts hors unité de production (offsites depreciation)	5.0 %
coûts des fournitures d'exploitation (operation supply cost)	0.8 %
intérêt de la dette (interest rate)	10.0 %
frais généraux directs (overheads)	50.0 %
fonds de roulement (working capital)	12.0 %
coûts de la maintenance (maintenance costs)	4.5 %
frais administratifs (administration costs)	12.0 %
assurances (insurance)	0.5 %
coûts de vente et de marketing (marketing costs)	5.0 %
recherche et développement (R&D)	2.0 %

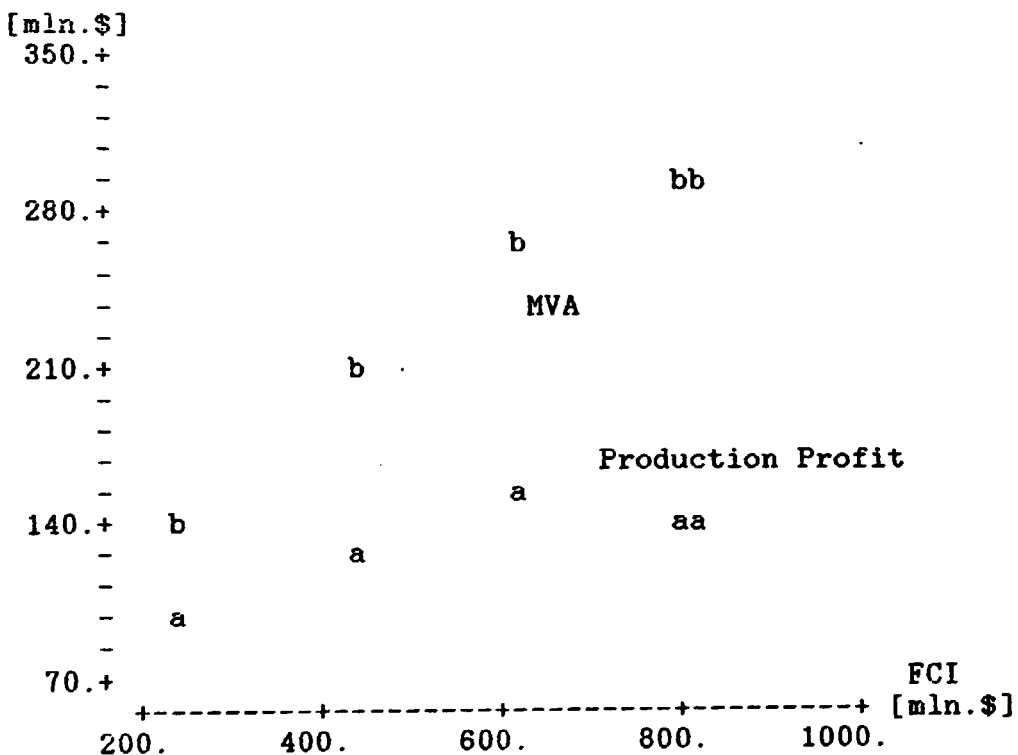
L'analyse a débuté par l'évaluation de chaque unité mettant en oeuvre les technologies réunies dans le DPD No 5. Elle comporte le calcul des indicateurs de performance comme décrit dans le "Manuel de l'utilisateur (p.ex. la valeur de la production - PV, le coût total à la production, la valeur ajoutée - MVA, le profit et le taux de rendement simple, etc.).

Les résultats de l'analyse sont présentés dans le rapport de P. Rozwadowski. Les technologies pour lesquelles la rentabilité n'est pas assurée en raison des faibles capacités prévues, sont à nouveau examinées avec des capacités remises à l'échelle. Ces dernières données sont également documentées dans le rapport de M. P. Rozwadowski.

L'analyse est ensuite effectuée pour la totalité du DPD No 5. On prend alors en compte toutes les liaisons techniques entre les diverses installations. On a donc effectué une série d'expériences sur ordinateur pour engendrer des programmes de développement efficaces en accord avec le profit maximal correspondant aux niveaux d'investissement concernés. Les résultats détaillés de l'analyse pour différentes valeurs d'investissement (de 200 millions de dollars E.-U. jusqu'à la mise en oeuvre de toutes les technologies qui nous donne un chiffre de 800 millions de dollars), sont réunies dans l'annexe 2 (états imprimés 1200, 1400, 1600 et 1800).

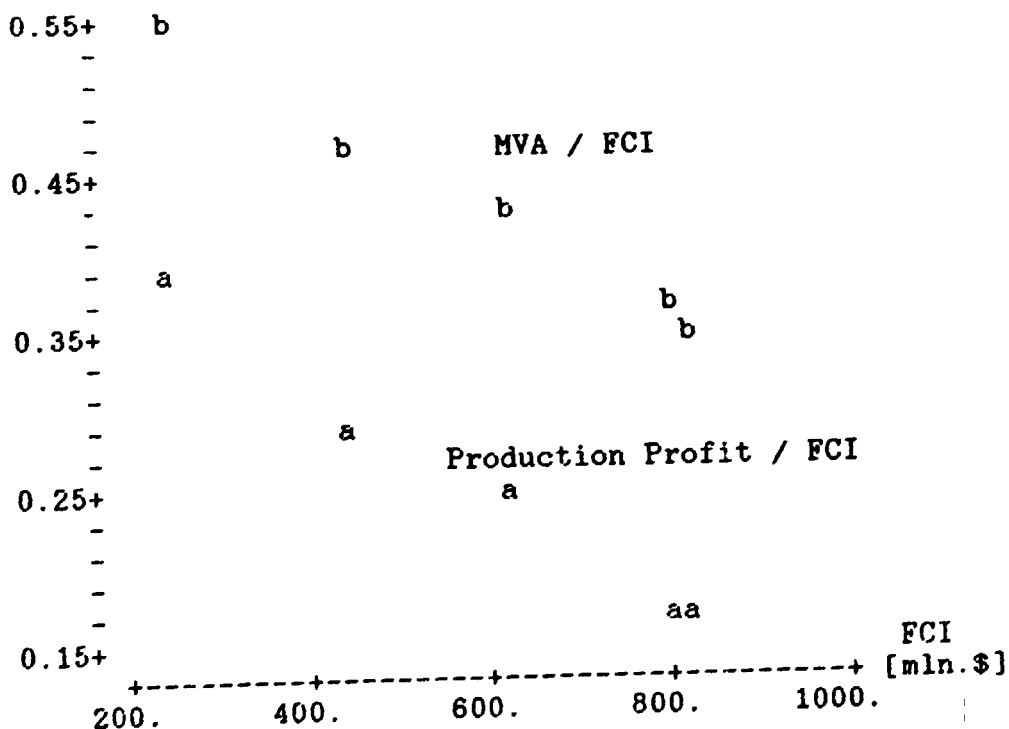
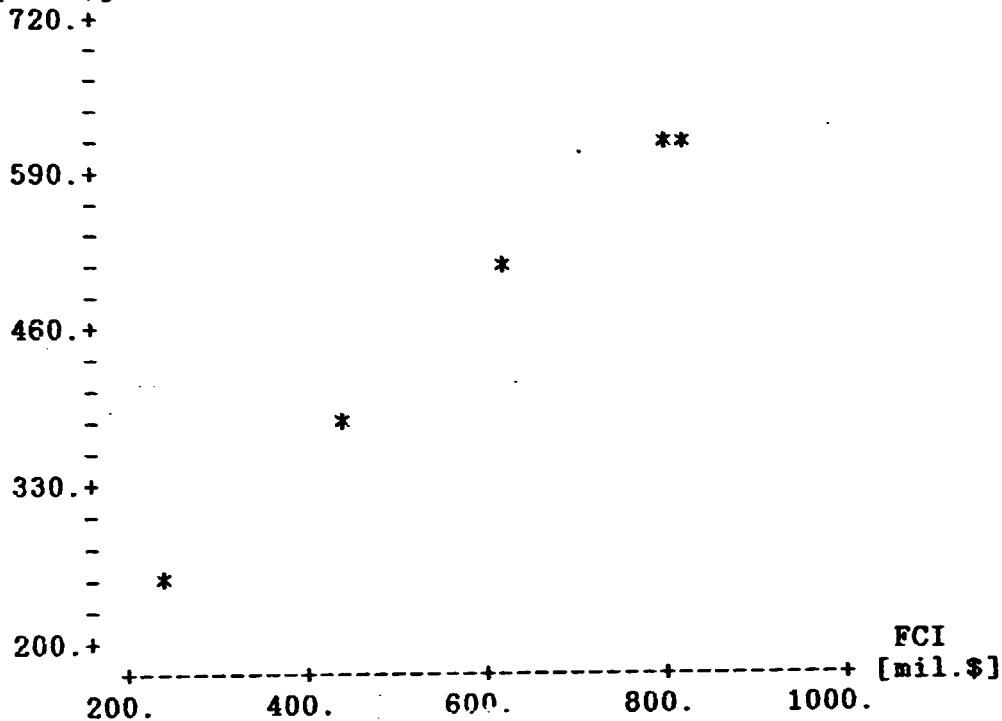
Comme l'ensemble des technologies varie avec les

niveaux d'investissement choisis, on va prendre pour chaque niveau les unités les plus rentables qui seront retenues dans le Plan Directeur, et rendre compte ainsi des priorités de développement jusqu'aux seuils d'investissement adoptés. On peut maintenant comparer les résultats obtenus (Annexe 2 - états imprimés i200.à i800) et observer les relations résultantes sur les figures ci-dessous



Gross Production Value

[mln. \$]





où:

Production Profit	- Bénéfice à la production
HVA	- Valeur ajoutée à la production
FCI	- Coûts d'investissement fixe
Gross Production	- Production brute

Les résultats de l'analyse ont été soumis à Mr. P. Rozwadowski pour expertise du Plan Directeur et remise à l'échelle répétée des unités, avec élimination des technologies non rentables. De plus, les résultats d'évaluation des unités respectives et les objectifs de production (la demande) et d'exportations à l'an 2000, ont été pris en compte. La liste des installations et des capacités retenues, est donnée dans le rapport de Mr. Rozwadowski.

La sélection préliminaire des technologies considérées dans le DPD No 5 a été effectuée à partir de l'évaluation de la base de matières premières, des prévisions de la demande en produits chimiques et des conditions de disponibilité des technologies. L'analyse n'a porté que sur les nouvelles unités. Cette hypothèse est correcte dans la mesure où les capacités existantes ont été exclues de la demande de production. Il est néanmoins recommandé d'examiner un programme où le potentiel existant est pris en compte.

La volume des produits spécifié, dans le cadre du vecteur de la demande, combiné avec les possibilités limitées d'exportation, détermine les capacités inférieures des technologies. Pour cette raison, un certain nombre d'unités a été exclu du Plan Directeur par Mr. Rozwadowski (pour plus de détails, se reporter à son rapport). Le DPD No 5 n'a pas fait l'objet d'une intégration dans le cadre du DPD No 6, car il a été analysé dans le rapport de M. J. Kopytowski.

#### 4.6 DPD No 6 - "DPD global de l'industrie chimique"

A partir des résultats obtenus dans les DPD No 1 à 4, on a créé un DPD global renfermant toutes les installations retenues au cours des diverses simulations. On a fixé les investissements globaux à 2000 millions de dollars E.-U. On n'a pas défini de niveaux limites pour l'éthylène, le propylène, la fraction C4, le benzène, les xylènes et le méthane. On a effectué la comparaison de procédés concurrentiels tels que l'acide acétique à partir du méthanol ou de l'éthylène, les caoutchoucs butadiène-styrène et polybutadiènes. Bien qu'à la suite des simulations portant sur les DPD 1 à 4, on a éliminé les procédés de production de l'acétate de vinyle, du polyacétate de vinyle, le copolymère styrène-divinylbenzène, le 2-éthylhexanol, le méthylbutylcétone, l'acétate d'éthyle, le butadiène à partir des n-butanes, ils ont été introduits en supplément, car l'extension de la base de comparaison offre de nouvelles

possibilités de comparaison de la rentabilité des procédés, au niveau de leur intégration. Ceci est particulièrement valable en ce qui concerne les dérivés de l'acide acétique.

On a aussi introduit dans la base de données du DPD No 6 des procédés dont les profils ont été fournis par l'ONUDI en cours de travail sur le site. Il s'agit en particulier de l'acide benzoïque, de l'acide acétylsalicylique, de l'acroléine, de la méthionine. On a décidé d'avoir une installation de production de résines de condensation. On a fixé des niveaux appropriés de production de matières synthétiques et de tous les types de résines, de polymères pour fibres synthétiques et de caoutchouc. Le demande pour les différents produits est représentée dans le scénario "alg\_1". Le critère d'évaluation retenu est le rapport profit/coût d'investissement. Les prix retenus sont ceux du marché européen. On n'a pas utilisé de facteur de localisation pour les coûts d'investissement en Algérie.

L'analyse des résultats de la première simulation, a fait rejeter, dans la deuxième expérience, toutes les installations pour lesquelles la valeur de la production était sensiblement inférieure aux capacités nominales. Il s'agissait des procédés suivants: aldéhyde acétique à partir de l'éthylène, le nylon 66, l'anhydride maléique, l'acide adipique, l'hexaméthyl diamine, le méthylisobutylcétone (MIBK). On a aussi éliminé le PEHD en raison du bilan d'éthylène. Le bilan de l'éthylène en entrée a été fondé sur l'hypothèse que 50.000 tonnes seront fournies par l'installation existante (120.000 T) qui n'est pas aujourd'hui exploitée à sa pleine capacité, et 150.000 tonnes seront fournies par une nouvelle unité. Comme la production de deux types de caoutchouc de base, ne permet pas d'atteindre à un niveau de 50.000 tonnes/an (qui sont des capacités économiques minimales), on a décidé de s'en tenir à la seule production de caoutchouc au butadiène-styrène (SBR) dont les applications sont plus étendues. L'état imprimé "alg\_2" fournit les résultats de l'expérience ainsi conçue.

Les résultats de la simulation suivant l'hypothèse retenue s'éloignent fort, en ce qui concerne la demande en propylène, des quantités disponibles en sortie de pyrolyse du naphta suivant le procédé L.S. Les demandes en éthylène et en coupe C4 données par les calculs, sont conformes aux limites définies par le rendement de l'unité de pyrolyse retenue. On a donc décidé, dans les expériences suivantes, de prendre la valeur maximale de propylène disponible, c'est-à-dire 80.000 tonnes/an. On a décidé de renoncer à produire du polypropylène. Avec ces modifications, le scénario retenu a donné les résultats présentés dans l'état imprimé "alg\_3".

La quatrième expérience n'a donné lieu qu'à des

modifications de scénario mineures. En raison du mauvais bilan de l'éthylène glycol, on a choisi une seconde unité de production d'éthylène glycol de 10.000 tonnes/an.

Pour éviter un tel investissement, on a réduit la production du téréphtalate de diéthyle à 45.000 tonnes/an. Cette modification a permis d'avoir un bilan interne satisfaisant d'oxyde d'éthylène et d'éthylène glycol, sans livraison à l'extérieur du DPD (car portant sur une seule tonne d'oxyde d'éthylène). Les résultats de l'expérience sont réunis sur l'état imprimé "alg\_4".

La comparaison des résultats de 4 expériences permet de tirer les conclusions suivantes:

- 1) Les résultats économiques de tous les programmes considérés sont fort proches les uns de autres. On constate de légers écarts au niveau des livraisons sur le marché et des achats à l'importation. Un écart plus sensible se manifeste au niveau des investissements. L'étude de cas "alg\_4" est ici la plus favorisée. Signalons au passage que cette variante est la plus homogène du point de vue de la mise en valeur des produits issus de la pyrolyse. Les résultats obtenus indiquent que des écarts au niveau de la réalisation du programme, ne vont pas influencer de manière notable les résultats économiques globaux. Le problème le plus important à résoudre, est ici le choix d'une voie d'accès optimale aux produits pétrochimiques de base, à savoir l'éthylène, le propylène et la coupe C4, en liaison avec une mise en valeur adéquate du naphta pyrolytique. La comparaison de ces produits de base alternatifs doit passer par la prise en compte de leur composition. Un facteur décisif pour les résultats est évidemment la politique de prix portant sur les produits de base que sont le méthane, l'éthane, le propane, la coupe C4 et le naphta pour la pyrolyse.
- 2) La réalisation du programme d'investissements étudié dans l'expérience "alg\_4", donne la production des produits de base en question, permettant la création de nouveaux sous-secteurs, dans l'industrie textile et la confection, dans l'industrie du caoutchouc (pneus et autres articles techniques), dans le domaine des matériaux de construction (tubes, profilés divers, dalles, garnitures d'étanchéité, peintures et vernis).

Il nous faut, en conclusion, préciser que nous n'avons pas encore tenu compte - dans le coût d'investissement - du facteur de localisation qui au niveau d'investissement considéré, représente une valeur notable.

Les résultats ci-dessus ont été discutés en détail avec M.J.Kopytowski (ONUDI) et constituent la base d'expériences

ultérieures visant à l'élaboration du Plan Directeur de l'industrie chimique.

## 5. Plan Directeur de développement de l'industrie chimique en Algérie

### 5.1 Généralités

En accord avec la méthodologie ADIM, on a élaboré le modèle global (DPD No 6) de l'industrie chimique, à partir des résultats de l'analyse des modèles et simulations des DPD No 1 à 4, décrits au chapitre 4. Le modèle global constitue le point de départ des travaux ultérieurs visant à l'élaboration du "Plan Directeur ...".

On a prévu de considérer plusieurs variantes du "Plan Directeur ...", dont une variante minimale et une variante maximale.

La variante minimale consiste à retenir l'hypothèse de transformation de 250,000 t/an d'éthylène. Les unités de transformation retenues sont les seules unités rentables (c-à-d: dont le volume de production dépasse le seuil de rentabilité de l'installation) avec un taux de rendement simple approprié.

La variante maximale du "Plan Directeur ..." porte sur la transformation de 400,000 t/an éthylène, qui satisfait à la demande de produits finaux définie au niveau du MEIChP par J.Kopytowski. Cette variante maximale correspond aux possibilités maximales de transformation de l'éthylène (350,000 à 400,000 t/an) par la structure industrielle optimale. En effet, au delà de 400,000 t/an, il conviendrait de créer un deuxième complexe de transformation de l'éthylène, et c'est-là un changement qualitatif qui n'a pas été pris en considération (Cf. le rapport de M. J.Kopytowski).

Il nous a semblé d'autre part pertinent de considérer une première étape du "Plan Directeur ...", avec les objectifs suivants:

- mise en valeur de la base de ressources en matières premières existante et des capacités de production des installations existantes,
- assurer la continuité et la cohérence de l'évolution de l'infrastructure industrielle existante.

La première étape a donné lieu également à l'élaboration de plusieurs variantes qui sont traitées en détail au paragraphe 5.4 à partir de l'analyse du DPD global de l'industrie chimique (DPD No 6) et de son adaptation aux conditions locales.

### 5.2 Plan Directeur de base (variante minimale)

La première variante du Plan Directeur considérée a été la variante minimale. Les expériences de simulation suivantes ont été effectuées en introduisant un facteur de localisation égal à 1.3 et en adoptant les prix locaux pour les utilités et la main-d'oeuvre. Ces prix ont été consultés avec le MEIChP. Aux fins de comparaison, on a réuni dans le Tableau 1 les prix des utilités retenus pour les calculs ultérieurs (en monnaie locale) et les prix valables pour le marché européen, ainsi que ceux fournis par SEMA-METRA.

Tableau 1. Prix des utilités et de la main-d'oeuvre (en dollars E.-U.)

	SEMA METRA	PRIX EUROPEEN	PRIX MEIChP	unité
Energie electrique	0.05	0.05	0.045	kWh
Eau de re- froidisse- ment à 20 C	0.10	0.025	0.15	m3
Eau de re- froidisse- ment à 10 C	0.025	-	0.03	m3
Fioul	7-10.0 MMkcal(*)	90.10	70.0	Tcal
Eau démi- neralisée	0.16	0.1	0.5	m3
Main-d'oeuvre -supervision	40,000	-	7,920	annuels
-laboratoire	-	-	8,880	annuels
-ouvriers	30,000	18,600	6,720	annuels

Les résultats des calculs effectués sont réunis sur les états imprimés des simulations ALG1, ALG2, ALG3, ALG4; ils ont permis de sélectionner des unités de production permettant d'assurer les niveaux de production nécessaires à la

\*) unité utilisée par SEMA-METRA

satisfaction de la demande prévue à l'horizon 2000.

Les simulations effectuées ont également permis de définir la demande préliminaire en matières premières - au niveau résultant du fonctionnement d'une unité de pyrolyse du naphta fournissant 150,000 t/an d'éthylène, et de l'utilisation des capacités non exploitées du procédé de pyrolyse de l'éthane. Dans ce cas, les quantités de propylène disponibles ne permettant pas de couvrir la totalité des besoins, on n'a donc pas retenu la production de polypropylène. Si l'on considère le principe de la construction d'une unité de pyrolyse fournissant 200,000 t/an d'éthylène, on a résolu le problème des matières premières et l'on peut même proposer de vendre à l'exportation des quantités limitées de certaines produits.

Afin de déterminer la tranche pour laquelle les investissements permettent d'obtenir les meilleurs résultats économiques, on a effectué des simulations dont les résultats sont présentés dans le Tableau 2.

Tableau 2.

Rapport NI/FCI (NI-revenu net; FCI-Investissement de capital fixe) pour différentes valeurs FCI, avec les taux d'utilisation des oléfines (coupes C2, C3 et C4)

Ligne	FCI millions \$ E.-U.	Rapport NI/FCI	Taux d'utilisation des oléfines en %			Nom de l'état imprimé
			C2	C3	C3	
1.	1696	0.131	84	100	40.7	i1500
2.	1903	0.141	93.7	100	100	best(opt)
3.	1940	0.141	100	100	100	i2100
4.	2422	0.120	100	100	100	i2500

La variante optimale (No 2), n'utilise pas la totalité de l'éthylène disponible, car il reste 1850 tonnes qui représentent 1.5% de la capacité de production de l'unité existante, mais ceci n'a aucune influence pratique sur la rentabilité de l'unité en question. Les résultats obtenus

(Tableau 2) montrent que l'investissement optimal (rapport NI/FCI maximal) se situe entre 1903 et 1940 millions de dollars E.-U. En effet, le délai de récupération est alors minimal et égal à 7 années. On a ensuite étudié les relations import-export et leur influence sur le rapport NI/FCI et sur le montant des investissements. Les résultats obtenus sont réunis dans le Tableau 3.

Tableau 3.  
Rapport entre les importations-exportations et l'indice NI/FCI (dans l'hypothèse d'une limitation des importations et d'une utilisation totale des oléfines disponibles)

Ligne	Importations en millions \$ U.-E.	Exportations en millions \$ U.-E.	NI/FCI	FCI en millions \$ U.-E.	Nom de l'état imprimé
1.	190.	190.	0.141	1903	best
2.	150.	159.	0.130	1882	im150
3.	130.	130.5	0.115	1959	im130
4.	115.	66.5	0.100	1915	im115

Dans le Tableau 3, on a fait varier le volume des importations. On remarquera ici qu'un accroissement excessif des investissements n'équivaut pas à un accroissement de la rentabilité, si les importations sont limitées, comme on peut le voir aux lignes 2, 3 et 4 du Tableau 3. En effet, la décision d'augmenter les investissements amène la chute du rapport NI/FCI. Il est intéressant de rapprocher les lignes 3 des Tableaux 2 et 3 qui sont une illustration du résultat économique obtenu avec un montant de 1940 millions de dollars E.-U. d'investissements dans le cas où l'on n'a pas garanti l'approvisionnement nécessaire par des importations appropriées. Les résultats obtenus permettent de constater que, pour le modèle considéré, on peut équilibrer les importations par des exportations, tout en satisfaisant la demande intérieure. Un autre résultat évident est qu'après avoir consenti les moyens nécessaires pour obtenir des résultats économiques optimaux, il est indispensable



d'assurer un approvisionnement continu en matières premières, catalyseurs et fournitures diverses, pour assurer une exploitation régulière des nouvelles unités de production qui pourraient, dans le cas contraire, travailler à perte. Nous pouvons ici constater la multiplicité et l'interaction des différents éléments du système considéré.

Après avoir effectué les simulations et les corrections qui s'imposaient (l'élimination des installations trop petites, comme dans le cas des scénarios ALG 1 à 5), on a renoncé à construire des unités de production de méthanol et de formaldéhyde, produits d'ailleurs disponibles dans la production actuelle. On a ainsi abouti à un programme de développement fondé sur la mise en valeur de réserves de matières premières existantes et la construction d'une nouvelle unité de pyrolyse du naphta (de capacité égale à 200,000 t/an d'éthylène). Ce programme est un programme minimal mais tout à fait satisfaisant. On peut effectuer d'autres simulations, si l'on veut modifier les objectifs. On a ainsi par exemple effectué une simulation, où l'on a éliminé la production de PCV (polychlorure de vinyle). Les résultats sont réunis dans l'état imprimé "pvc0". Si l'on considère comme résultat de base le rapport "norm", on peut faire les constatations suivantes:

- Le programme élaboré assure une croissance très importante de l'industrie chimique qu'on peut, à l'horizon 2000, chiffrer de la manière suivante:

Plastiques et résines techniques, vernis et solvants:	619,000 t/an
Fibres artificielles et synthétiques dont fibres cellulosiques:	160,000 t/an 40,000 t/an
Produits tensio-actifs et de lavage: dont les savons:	170,000 t/an 110,000 t/an
Caoutchouc:	50,000 t/an

- Le programme ne traite pas les questions énergétiques, l'approvisionnement en eau, les problèmes de la main-d'oeuvre, de l'encadrement et du transport. Les besoins exprimés dans ces domaines, ont été empruntés aux données valables dans les conditions européennes. Au niveau de l'élaboration du Plan algérien, ils doivent être reconsidérés dans un contexte local.
- La réalisation du programme issu du modèle considéré, nécessite des commentaires liés à l'état actuel de l'industrie chimique en Algérie. Ce sera l'objet du par 5.4. Nous allons maintenant dire quelques mots sur la variante maximale du Plan Directeur.

### 5.3 Variante maximale du Plan Directeur

Cette variante a été traitée en détail dans le rapport de M. J. Kopytowski. En complément des données comparatives illustrant l'influence du volume de production de l'essence pyrolytique sur le degré de saturation du marché en produits chimiques et sur les possibilités d'exportation, on a effectué des études supplémentaires. On a donc prévu la construction d'une unité de pyrolyse du naphta de 250,000 t/an et de 350,000 t/an d'éthylène, tout en modifiant les volumes de production de certains produits, comme on peut le voir dans les scénarios des différents programmes. Les résultats de cette étude sont réunis dans les états imprimés "ALL1". On ne discute pas ces résultats car une analyse appropriée est donnée dans le rapport de J. Kopytowski.

### 5.4 Première étape de réalisation (étape préparatoire)

Comme on l'a mentionné au par 5.1, on a jugé pertinent de considérer un cas spécial portant sur une étape préparatoire de réalisation du Plan Directeur de développement de l'industrie chimique.

Suivant les informations disponibles, les installations algériennes fournissant les produits de base de l'industrie chimique, ne sont pas utilisées à leur pleine capacité. Elles peuvent, à pleine charge, fournir les quantités de produits chimiques suivants:

Ethylène:	50,000 t/an
Benzène:	60,000 t/an
Orthoxylène:	24,000 t/an
P-xylène:	38,000 t/an
Chlore:	30,000 t/an
Méthanol:	80,000 t/an

ainsi que des quantités non définies d'acide sulfurique, d'acide nitrique, d'ammoniaque, d'urée et de formaldéhyde. Tous ces produits doivent être mis en valeur dans la première phase de réalisation du Plan. A partir des données ci-dessus et des résultats d'élaboration du programme finalisé dans la proposition du rapport "norm", on a commencé à construire le Plan Directeur de développement fondé sur les ressources existantes. Ce plan a fait ensuite l'objet de simulations sous forme d'une étude de cas (DPD) séparée. Le critère d'optimisation retenu a été, ici encore, le rapport NI/FCI, bien qu'il n'ait ici que la fonction d'un facteur de contrôle.

On a ainsi cherché à sélectionner les procédés de manière à aboutir à un ensemble cohérent, au niveau des profils et des ressources, et à réduire au maximum les importations et exportations d'intermédiaires portant sur des courtes périodes. Cette étape d'investissements ne nécessite

pas la mise en chantier d'une unité séparée. Pour assurer néanmoins la continuité du processus d'investissement visant à une réalisation intégrale du programme documenté dans le rapport "norm", il est indispensable d'initialiser et poursuivre, dans les dernières années de cette première étape, la construction d'une unité de pyrolyse du naphta fournissant 200,000 t/an d'éthylène. Le montant global des investissements va donc augmenter. Comme le programme de la pétrochimie n'est pas l'objet de ce contrat, nous ne donnons aucun chiffre.

Les orientations d'investissement ont été choisies de manière à assurer la mise en valeur de la totalité de l'éthylène produit. On a considéré quatre variantes du programme:

P1\_A - Production de styrène et de polystyrène,

P1\_B - Production d'acétate de vinyle et de polyacétate de vinyle,

P1\_C - Production d'alkylobenzène, de sulfonate de sodium et de polystyrène,

P1\_D - Production de polyacétate, et d'alkylobenzène sulfonate sans polystyrène.

La nécessité d'un choix à faire parmi ces quatre orientations résulte de la faible quantité d'éthylène (50,000 t/an) disponible. Les résultats des différentes simulations sont présentés sur les états imprimés ci-dessus (P1\_A, P1\_B, P1\_C, P1\_D). Il en ressort que la meilleure solution, quant à la mise en valeur des matières premières disponibles, est celle du rapport P1\_A où l'on utilise également le benzène disponible.

La mise en valeur du toluène, de l'orthoxyène et du p-xylène est définie de manière univoque dans le programme de base (sans variantes possibles). Les autres grandeurs sont également définies de manière univoque (perchloroéthylène).

La production de styrène a été fixée au niveau de 74,000 t/an, afin d'assurer l'approvisionnement en produits de base des autres procédés et d'assurer la production du caoutchouc (SBR) qui doit donner lieu à une fabrication dans une phase ultérieure.

On a prévu la construction de deux unités de 10,000 t/an de production de résines alkydes, en deux phases.

Les installations d'oxyde d'éthylène et de glycol doivent être réalisées en même temps dans le complexe, malgré le fait que, dans une première phase, on ne pourra

mettre en valeur qu'une partie de la production. On n'a pas tenu compte des unités fournissant l'oxyde de carbone, l'hydrogène, l'oxygène, etc. La construction des unités correspondantes est étroitement liée aux établissements existants et doit être résolue dans le cadre des études de faisabilité et des avant-projets portant sur des sites particuliers.

## 6. Planification des investissements

### 6.1 Considérations méthodologiques

Le programme de développement a été défini suivant la méthodologie ADIM comme le résultat d'une recherche de la concordance entre les ressources disponibles et les technologies (Cf. par.4.1. du "Guide de programmation..."). Il reflète la thèse de développement concernée par le programme en question et peut être considéré comme une sélection de technologies rassemblées dans une structure industrielle (réseau technologique). Les flux de matières sont équilibrés dans le réseau et également, les valeurs de capitaux, alors que les autres volumes de ressources sont calculés. Le programme résultant est optimal au sens du (ou des) critères retenus mais il peut comporter des solutions alternatives si une mise en oeuvre ultérieure du programme est considérée. Autrement, si un programme de développement doit être traduit sous forme de plan de réalisation, il y a lieu de répondre à plusieurs nouvelles questions, en raison des circonstances spécifiques devant être prises en compte.

La méthode proposée de planification des investissements dans le cadre du programme de développement, constitue un lien majeur entre la programme et le plan de réalisation. Elle vise à fournir la réponse comment dans certaines circonstances, la structure industrielle peut être édiflée de manière efficiente. Parmi les circonstances qui doivent être prises en compte, les facteurs suivants sont les plus importants:

- disponibilité du capital (pour le investissements),
- priorités technologiques et du marché,
- possibilités de localisation,
- disponibilité d'un potentiel de construction.

Dans le cadre de ces facteurs principaux, des contraintes particulières peuvent se manifester. Certaines peuvent s'avérer critiques pour la mise en oeuvre du programme de développement et le rendre même non réalisable. Dans ce cas, les hypothèses de départ du programme doivent être modifiées. Par conséquent, une approche naturelle de la programmation du développement qui incorpore la planification des investissements, est une procédure à double niveau. Au niveau supérieur, on optimise la structure du DPD; au niveau inférieur, on fournit le calendrier de construction de la structure sélectionnée. Une réaction entre les niveaux existe, afin d'éliminer les contradictions entre le Plan Directeur de développement et les possibilités de mise en oeuvre. En raison des interactions existant entre le niveau d'optimisation du programme de développement et le niveau de

planification des investissements, le rôle du niveau supérieur sera brièvement rappelé dans le contexte de l'action du niveau inférieur.

Niveau 1 - La sortie de ce niveau fournit les données préparatoires pour le programme de développement, car:

- la structure choisie constitue les conditions initiales de base pour le niveau de planification des investissements,
- le nombre de technologies à considérer dans le plan de réalisation est sensiblement réduit grâce à la procédure d'optimisation utilisée,
- les ressources globales (investissement, énergie, main-d'oeuvre, etc.) sont déterminées pour chaque programme de développement.

Niveau 2 - Quand le choix du programme optimal est effectué, la structure résultante de la filière technologique doit être analysée afin de préparer les données d'entrée de la procédure de planification des investissements. L'objectif général d'un tel type d'analyse est l'agrégation des unités technologiques qui seront considérées comme des activités de mise en oeuvre commune. Pour préciser la notion d'agrégation, nous pouvons parler de "train de technologies" représentant une séquence de profils technologiques reliés par le flux de matières premières ou d'intermédiaires. Le, ou les, produit(s) d'un tel "train" peut être vendu sur le marché intérieur ou à l'exportation. Un certain nombre de trains peut dépendre d'une seule matière première (p.ex. l'éthylène). Généralement, un certain nombre d'intermédiaires est également nécessaire pour exploiter les unités technologiques se trouvant dans le "train". Très souvent, ces intermédiaires ou matières premières sont communes à certain nombre de "trains" (p.ex. l'oxygène, le chlore, l'éthylène, etc.). Dans de tels cas, une coordination dans le temps de la construction de ces "trains" est nécessaire et de tels liens imposent des contraintes relativement au calendrier des investissements.

Nous pouvons ici conclure que par une sélection raisonnable des "trains", combinée avec une analyse serrée de la coordination technologique, on a de fait défini le squelette du calendrier d'investissement. Un plan ainsi construit devra assurer un approvisionnement approprié en biens marchands et une exploitation équilibrée des unités de production. On se doit de souligner ici que les résultats de l'optimisation du calendrier des investissements tenant compte des critères économiques, sera déterminé par la sélection des "trains" et la coordination effectuée.

Ensuite, il nous faut identifier et évaluer les

facteurs relatifs à la localisation potentielle des "trains technologiques". On doit ici considérer la faisabilité technique de réunion de plusieurs procédés sur un site donné. En bref, il nous faut décider "quoi peut aller avec quoi". Il est évident que des facteurs comme la transportabilité, la demande en valorisation des déchets, la consommation d'utilités, etc., sont également à prendre en compte.

Une bonne connaissance des conditions locales sur les sites concernés, est indispensable, sinon l'analyse demandera un travail considérable. En définitive, on obtient une première approximation du plan de construction d'un complexe industriel qui sera de fait réalisé en termes de "trains technologiques". Il nous faudra alors fournir une estimation de l'échelle de la demande en utilités et nous prononcer sur le site concerné quant à ses capacités d'absorption de la masse des nouvelles installations. Ceci fait apparaître la question des investissements supplémentaires d'infrastructure, d'alimentation en énergie, du potentiel de main-d'oeuvre, un traitement des déchets, etc. Les chiffrages obtenus à ce stade de l'analyse peuvent imposer des modifications du programme de développement initial. D'autre part, il doit être supposé que le calendrier d'investissements sur une longue période de temps, est acceptable; ceci permettra de développer l'infrastructure des sites dans le temps prévu pour l'édification des installations concernées.

Un autre cas de figure est celui où l'approvisionnement potentiel ou la disponibilité des utilités est insuffisante. Cela peut être le seul facteur de limitation qui élimine une part importante du programme de développement; il faut alors considérer des adaptations de la technologie. Par exemple, dans le cas où l'eau est rare, on peut remplacer, dans les technologies à grande consommation d'eau de refroidissement, l'eau par l'air. Ceci nécessitera évidemment une plus grande consommation d'énergie, mais cela peut être une meilleure solution que la nécessité de changer de site avec d'autres contraintes qui peuvent s'avérer plus encombrantes. En effet, les technologies à refroidissement par air, malgré une consommation plus élevée d'énergie et des coûts d'investissement supérieurs, sont plus simples et plus commodes en cours d'exploitation.

Dans la situation particulière, où certains complexes industriels existent déjà, il est évident que la localisation de certains "trains technologiques" est plus ou moins prédéterminée. L'analyse peut néanmoins fournir de nouvelles alternatives d'assemblage spatial pour répondre à la question: "quoi va avec quoi?", sans avoir à décider catégoriquement de la localisation physique. Une localisation prédéterminée peut court-circuiter le programme et pétrifier l'état existant qui ne doit pas nécessairement être la meilleure alternative possible, mais seulement celle qui

est imposée par la tradition, l'inertie ou autres facteurs subjectifs.

Dans le cas concret ici traité (c'est-à-dire l'implantation du système ADIM-ALG), le système permet une génération automatique du calendrier de réalisation des investissements à partir des données fournies par les experts.

Après distinction des complexes technologiques et des investissements autonomes, il est possible de leur affecter des priorités définissant leur importance relative. Dans le système ADIM-ALG, on distingue 5 niveaux de priorité numérotés de 1 à 5 et de valeur croissante.

Le système permet de définir la date au plus tôt de début de réalisation d'un train d'investissements dans le cadre du calendrier considéré. On définit également une relation de précédence, à savoir qu'un "train" A précède un "train" B, si la date de fin de réalisation de A doit précéder celle de B. Ainsi, par exemple, la fin de réalisation d'un complexe de production de plastiques et de caoutchouc ne peut être antérieure à celle d'une unité de craquage d'éthylène. C'est pourquoi, en appariant deux à deux les différents projets, on a pu fixer a priori les relations de précédence pour tout le programme en question, au niveau du planning.

Le calendrier est construit suivant le critère de maximisation du profit, ou suivant un critère de maximisation du rapport profit/FCI (investment de capital fixe), c'est-à-dire du taux de rendement simple. Les calendriers calculés pour les variantes du "Plan Directeur ..." considérées dans ce rapport, sont discutés au paragraphe 6.2.

## 6.2 Planification de la réalisation du Plan Directeur de développement

Pour élaborer un calendrier de réalisation des investissements, on a réparti les investissements en deux groupes, suivant la priorité retenue, en fonction de la méthodologie présentée au paragraphe 6.1.

Le premier groupe comporte les installations associées en un complexe. Un complexe ("train technologique") se compose au minimum de deux installations liées par les matières et les technologies. Le principe retenu est que les installations d'un complexe doivent traiter la plus grande partie des produits fabriqués en amont de la chaîne; ou encore, comme par exemple le complexe des plastiques, il s'agit d'un ensemble d'installations qui doivent être construites en même temps pour traiter par exemple la majorité des produits de la pyrolyse du naphta. On peut évidemment associer le complexe des plastiques avec l'unité de pyrolyse du



naphta, mais comme cette dernière n'a pas fait l'objet d'analyse dans ce rapport, elle est considérée par ailleurs.

Le premier groupe est prioritaire par rapport au second. La deuxième groupe comporte essentiellement des investissements autonomes dont l'importance économique est moindre, ou qui sont relativement indépendants des contraintes temporelles concernant les ressources disponibles.

Dans le programme, on a signalé, sans fournir les coûts d'investissement, la durée de construction d'un nouvel établissement de pyrolyse du naphta, dont l'importance est fondamentale pour la réalisation de la deuxième phase du programme de développement. On trouve à l'Annexe 2 les noms des complexes, avec les noms des installations concernées (état imprimé "PLANTS AND COMPLEXES - ALL1).

La réalisation du programme à l'horizon 2000 a été l'objet d'essais utilisant le module de planification des investissements (Programme SCH) du système ADIM-ALG. On a calculé trois variantes du calendrier d'investissements avec les hypothèses suivantes:

1. Valeur constante des investissements, sur l'ensemble de la période de réalisation du Plan Directeur, fixée au niveau de 200 millions de dollars par an (états imprimés "norm\_const", "ALL\_CONST").
2. Montant des investissements en augmentation constante variant de 100 millions de dollars/an à 280 millions de dollars/an (état imprimé "norm\_incr"), pour la variante minimale, et investissements variant de 120 millions de dollars/an à 300 millions de dollars/an (état imprimé "ALL1\_INCR") pour la variante maximale,
3. Investissements croissants, puis décroissants, à savoir: 80 millions de dollars E.-U./an, puis un maximum de 320 millions pour terminer au niveau de 160 millions de dollars E.-U. (état imprimé "norm\_maxw") pour la variante minimale, et les valeurs correspondantes de 80, 360 et 240 millions de dollars E.-U. (état imprimé "ALL\_MAXW") pour la variante maximale.

Le choix de la politique d'investissement appartient au décideur et peut être fonction:

- a) des moyens financiers disponibles,
- b) des disponibilités de main-d'oeuvre,
- c) des perspectives de développement ultérieur.

Les solutions présentées peuvent subir des modifications ultérieures. On n'a pas introduit, en particulier, de

répartition de la réalisation des investissements sur les chantiers de construction. Cette répartition doit être fixée à partir d'études séparées, au niveau de l'étude de faisabilité.

Les calendriers de réalisation présentés sur les imprimés GANTT CHART NORM et GANTT.CHART ALL, sont associés à deux variantes de programme: la version minimale (état imprimé NORM) et la version maximale (état imprimé ALL).

## 7. Conclusions et recommandations

Le contrat DP/ALG/86/08(21-02) portant sur la méthodologie et les outils d'aide informatique à la programmation du développement de l'industrie chimique en Algérie, a donné lieu à des fournitures, à des travaux et prestations divers étalées sur plus de trois mois, en Pologne et dans la zone du projet, à Alger.

Comme le programme initial a été notablement élargi, on a dépassé de 1.75 mois/homme les prévisions relativement à la main-d'oeuvre, après accord de l'ONUDI, et de la partie algérienne et modification appropriée du contrat.

Les fournitures, travaux et prestations ont porté sur les éléments suivants:

- fourniture de matériels informatiques (compatibles IBM PC/AT et XT),
- livraison du système d'Aide à la Décision Interactive Multicritères ADIM-ALG fonctionnant sous le système d'exploitation XENIX (version PC/AT2 - compatible) et sous le système d'exploitation MS-DOS (version PC/AT2 et PC/XT compatible),
- fourniture d'une documentation relative au système ADIM-ALG et d'un support d'autoformation sur vidéocassettes,
- formation théorique et pratique relative à la mise en oeuvre des matériels et de la méthodologie ADIM-ALG. Une cinquantaine de personnes ont participé aux divers éléments de cette formation, avec l'aide des vidéocassettes,
- travaux effectués par les experts du contractant (LIES) visant à fournir des données chiffrées permettant l'élaboration d'un Plan Directeur de développement de l'industrie chimique, à l'horizon 2000. Ces travaux peuvent être résumés comme suit:
  - réalisation de cinq études de cas (DPD No 1 à 5) relatives aux divers groupes de produits et d'une étude de cas globale de l'industrie chimique (DPD No 6) permettant l'élaboration de diverses variantes du Plan Directeur de développement, à partir des prévisions de la demande à l'an 2000 et de la structure industrielle existante. En raison de l'absence des profils technologiques nécessaires aux études de cas concernés, on a fourni 215 profils pour les DPD 1 à 4, et l'on a créé une base de données appropriée. En ce qui concerne le cas de la chimie minérale (DPD No 5), on a utilisé les

profils élaborés dans le cadre de la mission de Mr P. Rozwadowski, expert ONUDI, pour créer la base de données correspondants,

- formulation d'un Plan Directeur de développement qui optimise la structure industrielle existante,
- rédaction d'une proposition de réalisation du Plan Directeur en deux étapes:
  - a) première étape préliminaire qui doit mettre en valeur le potentiel de production existant. On a pour ce faire considéré les capacités des installations existantes, les données chiffrées relatives à la production et au échanges commerciaux, sur le marché intérieur et avec l'étranger,
  - b) deuxième étape constituant le programme de développement proprement dit qui vise à atteindre les objectifs fixés à l'horizon 2000 en optimisant le programme de manière à obtenir le plus faible délai de récupération possible. On a, dans ce but, généré plusieurs variantes du Plan Directeur, dont une variante portant sur la transformation de 400000 t/an d'éthylène a été sélectionnée par le MEIChP. Cette variante est traitée en détail et étendue à la transformation finale des produits et semi-produits de fort tonnage, dans le rapport de Mr J. Kopytowski (ONUDI). De plus, le système ADIM-ALG a été mis à contribution de manière systématique par les experts ONUDI MM. J. Kopytowski, P. Rozwadowski et R. Donozo dont le travail avait pour objet l'étude des différentes variantes de programme de développement qui ont été discutées au niveau du MEIChP.

On peut formuler à l'issue des travaux effectués par le LIES, les conclusions et recommandations suivantes:

- L'équipe de l'EDIC a maîtrisé la méthodologie ADIM et acquis le savoir-faire indispensable à la mise en oeuvre du système informatique ADIM-ALG, dans le cadre de la formation donnée. Cela est surtout valable au niveau de la maîtrise de l'outil informatique. Il reste à acquérir les connaissances indispensables dans le domaine de la programmation du développement. Il serait néanmoins souhaitable de s'assurer les services d'un technologue chimiste et d'un économiste expérimentés avec une grande expérience de la programmation du développement.

- Il est évident que la maîtrise de la méthodologie et de l'outil ADIM-ALG passe par la pratique sur des cas concrets. On rappelle ici qu'il reste encore à utiliser un stage, prévu au contrat, au siège du LIES à Cracovie (Pologne). Le programme d'approfondissement des connaissances des spécialistes EDIC a été discuté avec M. B.Tair, Chef national du projet. On a également suggéré la possibilité de recrutement de jeunes diplômés de l'Université (par le biais de thèses de fin d'études) ou d'autres formes de coopération.
- Les études de cas réalisées et les modèles correspondants peuvent constituer une base de départ pour des travaux ultérieurs sur la programmation du développement. Ils constituent en effet une source importante de données techniques et d'outils à mettre en valeur. Il faut en particulier mettre à jour le système des prix, à partir de sources homogènes se rapportant à un marché donné, et tenir à jour les facteurs de localisation des coûts d'investissements en relation avec le système des prix.
- Les variantes de programmes élaborées sont fondées sur la disponibilité des matières premières obtenues à partir de la transformation de pétrole (pyrolyse). Toute modification des quantités disponibles entraîne d'évidence des modifications au niveau du programme. Ce qui est relativement stable, c'est la base technologique et les filières technologiques présentes dans les DPD No 1 à 6. La demande prévue peut être satisfaite dans un autre contexte, pour d'autres résultats économiques et relations du commerce extérieur (exportations, importations). Comme le programme prévoit la naissance de nouvelles branches, en particulier le caoutchouc et les produits de base pour l'industrie textile, il faut effectuer une analyse des industries concernées pour assurer les conditions de leur développement dans le contexte algérien.
- Il convient d'attirer l'attention sur le niveau particulièrement élevé des investissements et des coûts de main-d'oeuvre lié aux industries de transformation des produits concernés par le Plan Directeur de développement de l'industrie chimique.
- Le Plan Directeur en question prévoit la mise en valeur des réserves de production, ce qui peut entraîner la nécessité d'élaborer un programme d'améliorations qui permette d'assurer la disponibilité de matières premières indispensables à la réalisation de l'étape 1 du Plan Directeur, tout en satisfaisant à la rentabilité exigée des procédés de production des produits de base.

Pour terminer, il convient de souligner que l'équipe de l'EDIC a fait montre d'un grand engagement au travail et malgré des difficultés objectives et un allongement systématique des horaires de travail, les conditions dans lesquelles s'est déroulé ce contrat ont été excellentes.

## 8. Références

### A. Documentation fournie par l'ONUDI

1. Contrat No 87/63
2. Cahier des charges 21-02; 16 février 1987
3. Note d'entrevue
4. Document de travail sur l'assistance technique ONUDI relativement au "Développement intégré de l'industrie chimique"
5. Chemicals origin and market - SRI
6. Chemical conversion factors and yields - SRI

### B. Documentation mise à disposition par la partie algérienne

7. Diagrammes technologiques des installations
8. Le pétrole, les matières de base et le développement, 1974
9. Stratégie à long terme - horizon 2000. Min. des Ind. Légères 1983
10. Problems of economic development and industrialization in Algeria, 1984
11. Partie "B" - évolution a long terme. Perspectives 2000, Min. des Ind. Légères, 1982,
12. Perspectives 1990 et plan quinquennal, Min. des Ind. Légères, 1979,
13. Groupe de travail "Développement des produits de la chimie légère, Min. des Ind. Chim. et Petrochim., 1985
14. Rapports annuels du MEIChP, 1986, 1985
15. Plan Directeur de développement de l'industrie chimique en Algérie, SEMA METRA:
  - version 1, août 1987
  - version 2, août 1987
  - version 3, septembre 1987

- version 4, novembre 1987
- complément à la version 3, novembre 1987
- compléments 2,3,4 à la version 4, novembre 1987
- nomenclatures, version 2, septembre 1987
- rapport sur les projections de la consommation des produits chimiques, octobre 1987.



**"PLAN DIRECTEUR DE DEVELOPPEMENT  
DE L'INDUSTRIE CHIMIQUE EN  
ALGERIE"**

**DP/ALG/86/008/21-02/**

Rapport technique: Implantation du système informatique  
d'Aide à la Décision Interactive Multicritères ADIM-ALG et  
mise en oeuvre de la méthodologie ADIM pour la programmation  
du développement de l'industrie chimique au Algérie

**ANNEXE 1**

**Procès - verbaux**

**Laboratoire Interministériel pour les Etudes de Systèmes  
près l'Académie des Mines et de la Métallurgie, à  
Cracovie, Pologne**

## Table des matières

1. Compte-rendu de la visite des experts EDIC au LIES, Cracovie, Pologne, 7-12 septembre 1987
2. Note d'entrevue de début de mission à Vienne (LIES, EDIC, M. J.Kopytowski)
3. Procès-verbal des discussions qui ont eu lieu à l'EDIC, les 28.09, 29.09, 5.10 et 6.10 1987 ...
4. Note relative aux données-sources indispensables à l'élaboration des études de cas (DPD), dans le cadre du Plan National Directeur de Développement de l'industrie chimique. Alger, le 19.10.1987
5. Procès-verbal de la réunion finalisant les travaux du LIES-AMM. Alger, le 16.12.1987

Compte-rendu de la visite des experts EDIC au LIES  
Cracovie, Pologne 7-12 septembre 1987

Une mission algérienne composée des experts suivants:

1. Mr TAIR BOUALEM - Chef de projet
2. Mr BOUANANI HOSSAINE
3. Mr CHAKER YAHIA

a rencontré l'équipe du LIES composé des experts suivants:

1. Mr ZEBROWSKI MACIEJ - Chef de projet
2. Mr GIBINSKI STANISLAW
3. Mr MAREK WLODZIMIERZ
4. Mr ROZWADOWSKI PAWEL
5. Mr JANIK ANDRZEJ
6. Mr ZIEMBLA WIESLAW

dans la semaine du 7 au 12 septembre 1987, à Cracovie, Pologne.

On trouvera ci-dessous le compte-rendu de la visite comportant deux Annexes.

A. Le 7 septembre, lors de la première séance de travail Mr TAIR a transmis deux volumes d'un rapport SEMA-METRA sur

le "Plan Directeur de Développement de l'Industrie chimique en Algérie - Etude de marché et projection de la consommation future de produits chimiques en Algérie."

Les deux volumes sont intitulés respectivement:

1. Rapport sur les réseaux technologiques et les profils technologiques (Version 2).
2. Rapport sur la production, le commerce et la consommation des principaux produits chimiques (Version 1).

En ce qui concerne le volume manquant relatif aux prix, le principe de sa récupération dans les plus brefs délais auprès du siège de l'ONUDI a été arrêté, après communication avec Mr Kopytowski, responsable ONUDI du projet.

A la lecture du rapport les constatations suivantes s'imposent:

- a) Le rapport 1 renferme 70 profils technologiques portant essentiellement sur la pétrochimie.
  - b) Les indices de consommation (quantité/tonne de produit) des matières premières ainsi que les investissements des profils technologiques fournis par SEMA-METRA et ceux détenus par le LIES divergent sensiblement, pour les mêmes produits.
- B. Lors de la séance de travail du 8 septembre, on a procédé à la clarification de la terminologie utilisée par le LIES relativement au système ADIM en fournissant entre autres des précisions sur le Domaine de Production et de Distribution (DPD), le degré de liberté relatif au choix des critères des paramètres du modèle, de la souplesse et du degré d'ouverture du système ADIM.
- C. En harmonie avec les objectifs globaux du projet, il a été souligné que la préoccupation centrale est constituée par les matières premières et les produits intermédiaires visant l'intégration de l'ensemble des secteurs de l'économie.

Après analyse des documents et discussion, le LIES a proposé l'établissement à titre indicatif de cinq DPD (filiales technologiques) qui feraient l'objet de modélisation; la proposition a été acceptée par la Mission algérienne. Il est toutefois noté que de possibles aménagements peuvent être apportés pour des raisons techniques et d'efficacité.

L'EDIC a également transmis au LIES une documentation complémentaire sur les réseaux technologiques, élaborée par ses spécialistes avec la participation de Mr Korytowski. Les données y figurant ont un caractère complémentaire et indicatif.

Le LIES a proposé, après analyse, l'étude des DPD suivants:

1. Dérivés des oléfines et fractions C4
2. Dérivés du naphta-reforming
3. Dérivés du gaz naturel et résidus lourds
4. Produits d'origine végétale et animale
5. Chimie minérale et divers

L'établissement de ces cas est bien sûr déterminée par la disponibilité des informations de base. La liste des filiales technologiques incluses dans les différents DPD, est donnée en Annexe 1.

- D. On a constaté que le LIES n'est pas en état d'effectuer le travail préparatoire prévu car il ne dispose pas des profils technologiques indispensables. En effet, les profils communiqués par SEMA-METRA ne renferment pas ceux qui sont nécessaires pour les DPD fixés d'un commun accord au point C.

L'utilisation des profils technologiques du LIES pour la création de la base de données dépassant ses engagements contractuels, il a été donc proposé par le LIES le démarrage de la création de la base de données en phase préparatoire en utilisant les profils technologiques du LIES, pour le DPD : "Dérivés des oléfines et fractions C4". Le reste du travail sera réalisé sur le site, à Alger. Une décision de l'ONUDI en ce sens est donc nécessaire, lors du prochain briefing de Vienne.

- E. On soumet donc à l'approbation de l'ONUDI la démarche suivante relative à la réalisation du projet:

1. Le DPD "Dérivés des oléfines et fractions C4" sera mis en chantier immédiatement par le LIES, sur la base des profils technologiques du LIES. Comme ce DPD No 1 renferme des groupes de produits ne contenant pas des noms de produits chimiques particuliers, il sera complété dès que l'on disposera de la nomenclature des produits en question.
2. En raison de l'existence des divergences SEMA-LIES sur les données technologiques, on propose d'étudier l'influence de ces divergences sur le déroulement des simulations du DPD "Dérivés des oléfines et fractions C4".
3. Les prix retenus des produits seront, dans tous les cas, ceux transmis par SEMA-METRA.
4. Les DPD suivants donneront lieu à réalisation au fur et à mesure de la fourniture par l'ONUDI de la documentation et des décisions correspondantes. Cela nécessitera certainement de travailler en dehors des heures normales de travail.
5. A la suite de l'analyse des DPD effectuée, on considère en commun qu'il serait souhaitable, pour avoir une image exhaustive des besoins du marché national, de traiter un DPD supplémentaire intitulé "Matières plastiques à grande consommation, fibres synthétiques et caoutchoucs", au lieu de les intégrer au DPD No 1, car cela risquerait de fausser les résultats obtenus, relativement aux priorités préalablement définies pour le secteur de la chimie.

- G. La liste des produits contenus dans les DFD arrêtés, sera revue en fonction des prévisions de consommation établies par SEMA-METRA.
- H. On a débattu également des conditions de déroulement du séminaire méthodologique ainsi que le contenu du stage contractuel des experts EDIC du LIES.
- I. Une présentation générale du système informatique ADIM, avec démonstration sur ordinateur IBM PC/AT, a été effectuée au siège du LIES.
- J. On a précisé également certains détails techniques liés aux conditions de séjour de l'équipe du LIES, conformément aux dispositions contractuelles. Il a été convenu de l'opportunité de l'hébergement des experts du LIES dans un des complexes du littoral algérois (en bungalows). Si besoin est, les experts du LIES pourront travailler en dehors des heures et jours ouvrables et le transport sera assuré en conséquence.
- K. Une spécification des matériels informatiques fournis contractuellement a été remise à l'EDIC aux fins de satisfaction aux formalités de douane pour entrer ces matériels en Algérie (Annexe 2).

Procès-verbal de la Réunion finalisant les travaux du  
LIES-AMM (Pologne) à l'EDIC, relatifs à l'installation d'un  
système de simulation d'alternatives de développement

Ce jour, le 16.12.1987, s'est tenu au siège de l'Entreprise Nationale de développement des industries chimiques, la réunion finalisant les travaux du sous-traitant LIES-AMM (Pologne) engagé dans le cadre du Plan National Directeur de développement des industries chimiques par l'ONUDI, pour l'installation d'un système de simulation d'alternatives de développement.

Étaient présents:

1. Partie Algérienne:

- M. S. Belaidouni: Directeur Général
- M. B. Tair: Responsable du projet
- M. F. Bencharif: Chef du département Ingénierie de procédé
- M. A. Haddaden: Chef du département de planification
- M. Kasdi: Chargé d'études
- M. Y. Chaker: Ingénieur Informaticien
- M. S. Tighiouart: Economiste
- Melle Z. Grine: Ingénieur Chimiste
- Mme M. Khaldi: Ingénieur Chimiste

2. Partie Polonaise: LIES-AMM:

- M. M. Zebrowski: Chef du LIES,
- M. S. Gibinski: Conseiller technologique,
- M. A. Janik: Ingénieur système et interprète-traducteur
- M. M. Skocz: Analyste système.
- M. W. Ziemia: Analyste système.

A l'issue des travaux du LIES-AMM, il peut être fait les conclusions suivantes:

1. Les travaux relatifs à l'installation d'un système de scénarios de développement ont été réalisés.
2. Des résultats de simulation pour l'industrie chimique Algérienne ont été obtenus et utilisés par M. J.Kopytowski (responsable du projet ONUDI) pour l'élaboration d'un projet de rapport final.
3. Un cycle de formation pratique a été suivi par l'équipe du projet EDIC sous la supervision du LIES-AMM.
4. Une documentation relative aux travaux et au système, a été remise par le LIES-AMM telle que spécifié dans le projet de rapport final. La documentation relative au logiciel et au équipements, a été également remise, tel que spécifié dans le4 rapport sus-mentionné.
5. Les deux parties (EDIC, LIES-AMM) considèrent avec satisfaction les résultats et le bon esprit de collaboration qui a prévalu durant tous les travaux, et forment le voeu d'une fructueuse coopération future.

fait à Alger, le 16 décembre 1987

Pour l'EDIC

Pour le LIES

B. Tair

M. Zebrowski



Note relative aux données sources indispensables  
à l'élaboration des études de cas (DPP) dans le  
cadre du Plan National Directeur de Développement  
des Industries Chimiques.

Projet : DP/ALG/86/008(21-02)

L'élaboration des études de cas induites par le système de simulation nécessite les données suivantes :

- 1 - Consommation actuelle et projection de la demande à l'an 2000.
- 2 - Matières premières et produits intermédiaires disponibles d'origine extérieure au domaine considéré.
- 3 - Prix des matières premières intermédiaires et produits finis considérés. Les prix en question doivent être pris sur un marché référentiel et corrigés avant prise en compte pour le marché national Algérien.
- 4 - Les profils technologiques correspondants aux réseaux technologiques retenus (DPP) (nécessité de correspondance des profils avec les filières technologiques).

En conséquence, la situation se résume comme suit :

- 1 - Les informations transmises par SEMA-METRA relatives à "La production, au commerce et à la consommation des produits chimiques (version 1)" souffrent d'incohérence.

Cette incohérence peut être illustrée par les exemples suivants:

Colles et Adhésifs page 42 ; Xylènes page 20 ; Benzènes page 20 ; Éthylène page 20 ; Paraxylène page 21 ; Méthanol page 23, etc ...

Ces données ne peuvent donc être utilisées pour les calculs et la simulation en l'état.

Le même document (cité plus haut) consigne la liste préliminaire des principales capacités de production de produits chimiques en Algérie.

En introduction dans le document SEMA-METRA intitulé "Rapport sur la production, le commerce et la consommation des principaux produits chimiques version 1 (août 87)" il est annoncé que les données seront validées et modifiées, ces modifications n'apparaissent formellement dans aucun document.

Les projections de la demande à l'horizon de l'an 2000 ne sont pas fournies par SEMA-METRA à ce jour.

- 2 - Nous n'avons donc pas les données relatives à la disponibilité des matières premières et produits intermédiaires nécessaires aux scénarios des simulations envisagées.
- 3 - Les prix consignés dans le rapport SEMA-METRA intitulé "Prix des produits chimiques relatifs aux profils technologiques", ne sont pas conformes aux prix retenus dans le calcul des profils technologiques, contrairement au point 2 de la note méthodologique du "Rapport sur les réseaux technologiques et les profils technologiques (version 2)".

(Par exemple : profils N°4, 6, 9, 14, 20, 21, 28.....).

- 4 - Les profils technologiques fournis sont souvent non conformes aux filières retenues dans le rapport (version 2), ou bien ne sont pas du tout fournies. Par exemple dans la filière F1, il n'y a pas de profil pour le chlorure d'aluminium.

Les profils Tétrachlorure de carbone, de Dichlorodifluorométhane, de Chlorure de méthyle, Perchloro-éthylène, Chlorure de vinyle, ne correspondent pas aux matières premières indiquées dans les filières. De ce qui précède, on peut conclure ce qui suit :

A - En ce qui concerne les capacités de production installées, il est suggéré de retenir pour les DPD des valeurs égales à 90 % des valeurs fournies, dans l'hypothèse que ces capacités seront atteintes.

Si l'on considère que les DPD retenus doivent être prêts, au niveau des résultats des simulations, jusqu'à la mi-novembre, le LIES propose la démarche suivante :

B - Le LIES prépare tous les DPD (1 à 5) sur la base de ses propres données.

C - En ce qui concerne les prix, le LIES et l'EDIC conviendront des éléments suivants :

- La source retenue pour les prix ,
- Le principe de fixation des relations de prix import-export et prix nationaux.

D - En ce qui concerne les prévisions relatives à la demande à l'horizon 2000, les valeurs nécessaires aux simulations devront être arrêtées successivement pour les différentes études de cas avant la date limite impérative du 1er novembre 1987.

E - On propose que les résultats des simulations servent à la détermination des différentes variantes de besoins en matières premières et produits intermédiaires dans un premier temps, ceci nous donnant les bases nécessaires pour l'élaboration d'un programme de développement intégré pour l'industrie chimique et pétrochimique.

Pour le LIES

Pour l'EDIC

Maciej ZERROWSKI

Roualem TATR

. 19 Oct. 1987 .

Note relative aux données sources indispensables  
à l'élaboration des études de cas (DD) dans le  
cadre du Plan National Directeur de Développement  
des Industries Chimiques.

4/1

Projet : DP/ALG/86/008(21-02)

L'élaboration des études de cas induites par le système de simulation nécessite  
les données suivantes :

- 1 - Consommation actuelle et projection de la demande à l'an 2000.
- 2 - Matières premières et produits intermédiaires disponibles d'origine exté-  
rieure au domaine considéré.
- 3 - Prix des matières premières intermédiaires et produits finis considérés.  
Les prix en question doivent être pris sur un marché référentiel et corri-  
gés avant prise en compte pour le marché national Algérien.
- 4 - Les profils technologiques correspondants aux réseaux technologiques rete-  
nus (DD) (nécessité de correspondance des profils avec les filières  
technologiques).

Présentement, la situation se résume comme suit :

- 1 - Les informations transmises par SEMA-METRA relatives à "La production, au  
commerce et à la consommation des produits chimiques (version 1)" soulèvent  
d'incohérence.

Cette incohérence peut être illustrée par les exemples suivants:

Colles et Adhésifs page 42 ; Xylènes page 20 ; Benzènes page 20 ; Ethylène  
page 20 ; Paraxylène page 21 ; Méthanol page 23, etc ...

Ces données ne peuvent donc être utilisées pour les calculs et la simula-  
tion en l'état.

le même document (cité plus haut) consigne la liste préliminaire des principales capacités de production de produits chimiques en Algérie.

En introduction dans le document SEMA-METRA intitulé "Rapport sur la production, le commerce et la consommation des principaux produits chimiques version 1 (août 87)" il est annoncé que les données seront validées et modifiées, ces modifications n'apparaissent formellement dans aucun document.

Les projections de la demande à l'horizon de l'an 2000 ne sont pas fournies par SEMA-METRA à ce jour.

- 2 - Nous n'avons donc pas les données relatives à la disponibilité des matières premières et produits intermédiaires nécessaires aux scénarios des simulations envisagées.
- 3 - Les prix consignés dans le rapport SEMA-METRA intitulé "Prix des produits chimiques relatifs aux profils technologiques", ne sont pas conformes aux prix retenus dans le calcul des profils technologiques, contrairement au point 2 de la note méthodologique du "Rapport sur les réseaux technologiques et les profils technologiques (version 2)".

(Par exemple : profils N°4, 6, 9, 14, 20, 21, 28.....).

- 4 - Les profils technologiques fournis sont souvent non conformes aux filières retenues dans le rapport (version 2), ou bien ne sont pas du tout fournis. Par exemple dans la filière F1, il n'y a pas de profil pour le chlorure d'aluminium.

Les profils Tétrachlorure de carbone, de Dichlorodifluorométhane, de Chlorure de méthyle, Perchloro-éthylène, Chlorure de vinyle, ne correspondent pas aux matières premières indiquées dans les filières. De ce qui précède, on peut conclure ce qui suit :

A - En ce qui concerne les capacités de production installées, il est suggéré de retenir pour les DPO des valeurs égales à 90 % des valeurs fournies, dans l'hypothèse que ces capacités seront atteintes.

Si l'on considère que les DPO retenus doivent être prêts, au niveau des résultats des simulations, jusqu'à la mi-novembre, le LIES propose la démarche suivante :

3 - Le LIES prépare tous les DPO ( : à 5) sur la base de ses propres données.

4 - En ce qui concerne les prix, le LIES et l'EDIC conviendront des éléments suivants :

- La source retenue pour les prix.
- Le principe de fixation des relations de prix import-export et prix nationaux.

5 - En ce qui concerne les prévisions relatives à la demande à l'horizon 2000, les valeurs nécessaires aux simulations devront être arrêtées successivement pour les différentes études de ces avant la date limite impérative du 1er novembre 1987.

6 - On propose que les résultats des simulations servent à la détermination des différentes variantes de besoins en matières premières et produits intermédiaires dans un premier temps, ceci nous donnant les bases nécessaires pour l'élaboration d'un programme de développement intégré pour l'industrie chimique et pétrochimique.

Pour le LIES

Pour l'EDIC

Mociej ZEBROWSKI

Boualem TAIR

**"PLAN DIRECTEUR DE DEVELOPPEMENT  
DE L'INDUSTRIE CHIMIQUE EN  
ALGERIE"**

**DP/ALG/86/008/21-02/**

Rapport technique: Implantation du système informatique d'Aide à la Décision Interactive Multicritères ADIM-ALG et mise en oeuvre de la méthodologie ADIM pour la programmation du développement de l'industrie chimique en Algérie

**ANNEXE 2**

**Résultats des expériences et simulations  
sur ordinateur**

**Laboratoire Interministériel pour les Etudes de Systèmes  
près l'Académie des Mines et de la Métallurgie, à  
Cracovie, Pologne**

## Table des matières de l'annexe 2

Imprimés	Pages
ole_1	1 - 10
ole_2	10 - 20
btx_1	20 - 30
gas_1	31 - 34
gas_2	35 - 41
nat_1	42 - 48
nat_2	49 - 55
mva	56 - 67
i200	68 - 69
i400	70 - 71
i600	72 - 73
i800	74 - 75
alg_1	76 - 89
alg_2	90 - 98
alg_3	99 - 107
alg_4	108 - 116
best	117 - 130
im_115	131
im_130	132
im_150	133
i_1500	134
i_2500	135
norm	136 - 147
pcv0	148 - 159
ALL1	160 - 171
P1_A	172 - 179
P1_B	180 - 187
P1_C	188 - 195
P1_D	196 - 203
PLANTS AND COMPLEXES - ALL1	204 - 206
ALL1 - CONST	207 - 208
ALL1 - INCR	209 - 210
ALL1 - MAXW	211 - 212
norm-const	213 - 214
norm-incr	215 - 216
norm-maxw	217 - 218
sch.dta file for experiments:	
ALL1 - INCR	219 - 221
norm-const	222 - 223



Problem title: OLEFINES DERIVATIVES INDUSTRY - ODI

Fractional Optimization

Maximize:

PDA Yearly Profit		mil.L.C.
-----	=	0.274
Investment		mil.\$

Scenario:

0.	< ACETALDEHYDE	<	10000.	( 0.0%)	T
3000.	< ACETIC ACID	<	10000.	( 30.0%)	T
0.	< ACETIC ANHYDRIDE	<	3000.	( 0.0%)	T
0.	< TRIETHANOLAMINE	<	2000.	(100.0%)	T
0.	< ACRYLIC ACID	<	2000.	( 0.0%)	T
2000.	< ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	<	5000.	(100.0%)	T
0.	< ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	<	3000.	(100.0%)	T
20000.	< ACRYLONITRILE	<	30000.	( 66.7%)	T
0.	< ACRYLONITRILE	<	10000.	( 0.0%)	T
0.	< MONOCHLOROACETIC ACID	<	1000.	( 0.0%)	T
0.	< BUTANOL-N	<	5000.	( 0.0%)	T
0.	< BUTANOL-T (GASOL GRADE)	<	1000.	( 0.0%)	T
0.	< BUTYL ACETATE(NORMAL)	<	1000.	( 0.0%)	T
0.	< BUTYL ACRYLATE	<	2000.	( 0.0%)	T
1000.	< CARBON TETRACHLORIDE	<	5000.	( 20.0%)	T
0.	< DIETHANOLAMINE	<	2000.	( 7.0%)	T
0.	< EPICHLOROHYDRIN	<	10000.	(100.0%)	T
1000.	< ETHYL ACETATE	<	2000.	( 50.0%)	T
0.	< ETHYL ACRYLATE	<	2000.	( 0.0%)	T
30000.	< ETHYLENE GLYCOL	<	60000.	( 50.0%)	T
10000.	< ETHYLENE OXIDE	<	20000.	( 50.0%)	T
0.	< ETHYLENEDIAMINE EDA	<	2000.	( 0.0%)	T
2.00E+04	< ETHYLHEXANOL-2	<	none	( 0.0%)	T
0.	< FLUOROCARBON 12	<	2000.	(100.0%)	T
0.	< GLYCERIN	=	5000.	(100.0%)	T
0.	< GLYCERIN	<	3000.	(100.0%)	T
0.	< ANTRAQUINONE	<	1000.	(100.0%)	T
0.	< ISOPROPANOL	<	2000.	(100.0%)	T
1.00E+04	< LINEAR OLEFIN,C11-C12	<	none	( 0.0%)	T
2000.	< MALEIC ANHYDRIDE	<	5000.	(100.0%)	T
0.	< METHYL ACRYLATE	<	1000.	( 0.0%)	T
2000.	< METHYL ETHYL KETONE	<	10000.	( 20.0%)	T
	< METHYL METHACRYLATE	=	2000.	(100.0%)	T
10000.	< POLYEUTADIENE	<	40000.	( 78.2%)	T
10000.	< POLYETHYLENE, HI DENSITY (POWDERD)	<	20000.	( 50.0%)	T
0.	< POLYETHYLENE, HI DENSITY (POWDERD)	<	20000.	( 0.0%)	T
	< POLYETHYLENE, LINEAR LD	=	100000.	(100.0%)	T
0.	< POLYETHYLENE, LINEAR LD	<	50000.	(100.0%)	T
0.	< POLYISOBUTYLENE	<	3000.	( 0.0%)	T
5000.	< POLYMETHYLMETHACRYLATE SHEET	<	10000.	( 50.0%)	T
0.	< POLYOL, TRIFUNCTIONAL POLYETHER	<	30000.	( 0.0%)	T
30000.	< POLYPROPYLENE	<	100000.	(100.0%)	T
15000.	< POLYVINYL ACETATE LATEX	<	30000.	( 50.0%)	T
0.	< POLYVINYL ACETATE	<	5000.	( 0.0%)	T
10000.	< POLYVINYL CHLORIDE DISPERSION	<	15000.	( 66.7%)	T
35000.	< POLYVINYL CHLORIDE	<	150000.	( 23.3%)	T
5000.	< PRIMARY ALCOHOL ETHOXYSULFATE SOD. SALT	<	10000.	(100.0%)	T
0.	< PROPANE	<	5000.	( 0.0%)	T
	< PROPYLENE GLYCOL	=	10000.	(100.0%)	T
40000.	< STYRENE-BUTADIENE RUBBER	<	50000.	( 80.0%)	T
0.	< TOLUIC ACID	<	495000.	( 3.2%)	T



## PDA : OLEFINES DERIVATIVES INDUSTRY - ODI

Fixed Capital Investment - FCI :	512.631 mln.\$	( 397.207 )
Domestic Investment :	0.000 mln.L.C.	
PDA Net Income - NI :	108.717 mln.L.C.	
NI/FCI :	0.212	( 4.7 years )
PDA Import :	137.938 mln.\$	
PDA Domestic Sale :	490.567 mln.L.C.	
Production Profit :	121.493 mln.L.C.	
Simple Rate of Return :	0.237	( 4.2 years )
Production Import :	21.108 mln.\$	
Domestic Sale of Production :	386.513 mln.L.C.	
Manufact. Value Added - MVA :	0.483 mln.L.C.	
MVA/FCI :	0.001	
Gross Production Value - GPV :	513.892 mln.L.C.	
MVA/GPV :	0.001	
Export :	46.400 mln.\$	
Domestic Purchase :	158.438 mln.L.C.	
Direct Labour :	298 men	

Process	Project	Level
38	POLYPROPYLENE (AMOCO)	100000 T
154	PRIMAry ALCOHOL, ETOXYSULFATE, SODIUM SALT	10000 T
105	BUTADIENE (BASF)	33926 T
75	OXYGEN BY AIR FRACTIONATION	41444 T
36	POLYETHYLENE LLD (UCC)	150000 T
20	BUTENE-1 FROM MTBE RAFFINATE	14790 T
53	POLYBUTADIENE	31291 T
15	MTBE FROM MIXED BUTENES	30619 T
40	POLYVINYL CHLORIDE BY EMULSION POLIMER.	10000 T
189	ALLYL CHLORIDE BY CHLORINATION OF PROP.	17803 T
27	POLYMETHYLMETHACRYLATE	5000 T
137	MALEIC ANHYDRIDE FROM N-BUTENES	5000 T
48	AES BY EMULSION/MASS POLYMERIZATION	8000 T
221	GLYCERIN	8000 T
135	LINEAR OLEFINS (SHELL)	10000 T
70	ETHYLENE GLYCOL AND ETHYLENE OXIDE	23561 T
71	ACRYLONITRILE BY PROPYLENE AMMOOXIDATION	22006 T
217	EPICHLOROHYDRIN	10000 T
219	PROPYLENE GLYCOL	10000 T
29	PERCHLOROETHYLENE FROM EDC	2500 T
1007	ANTRAQUINONE	1000 T
13	METHYL METHACRYLATE CYANOHYDRIN PROCESS	7000 T
18	PROPYLENE OXIDE BY HYDROHIDRINE PROCESS	9470 T
51	ETHYLENE DICHLORIDE BY CHLORINATION	18833 T
42	VINYL CHLORIDE FROM EDC	10100 T
212	ETHYLENE GLYCOL	6438 T
122	FLUOROCARBON 11 BY LIQUID-PHASE	1333 T
53	POLYETHYLENE HD (UCC)	10000 T
26	TRIETHANOL AMINE FROM EO AND NH3	2000 T
21	ISOPROPANOL BY CATION EXCHANGE RESIN	2000 T
30	HYDROGEN FROM NATURAL GAS	845933 m3

Medium	Import	Mln. \$
800 STYRENE-BUTADIENE RUBBER	40000 T	42.840
693 POLYVINYL CHLORIDE	35000 T	23.800
688 POLYVINYL ACETATE LATEX	15000 T	18.900
342 ETHYLHEXANOL-2	20000 T	13.100
933 STYRENE-BUTADIENE LATEX	10000 T	12.700
161 CATALYST AND CHEMICALS	7880313 \$	7.880
704 PRIMARY ALCOHOLS LINEAR, C12-C15	4680 T	7.300
157 CARBON TETRACHLORIDE	5120 T	2.201
1001 POLYCHLOROPREN	1000 T	2.200
934 STABILIZER	328 T	1.544
936 BUTYL RUBBER	1000 T	1.320
168 NAPHTHALENE	1790 T	0.984
491 METHYL ETHYL KETONE	2000 T	0.860
323 ETHYL ACETATE	1000 T	0.690
124 BUTYLLITHIUM -N	15 T	0.536
397 HEXANE -N	945 T	0.474
183 CHEMICALS	191052 \$	0.191
769 SODIUM LAURATE	73 T	0.133
83 BENZOYL PEROXIDE	25 T	0.100
697 POTASSIUM CARBONATE	72 T	0.036
68 ANTIMONY CHLORIDE	4 T	0.034
201 COAGULANT	9 T	0.034
503 METHYL-N 2-PYRROLIDONE	6 T	0.021
590 MD ON ALUMINUM CATALIST	19227 T	0.019
740 SILICA GEL	7 T	0.016
411 HYDROGEN FLUORIDE	880 T	0.010
699 POTASSIUM PERSULFATE	2 T	0.004
412 HYDROGEN PEROXIDE	1 T	0.000

Medium	Export	Mln. \$
664 POLYETHYLENE, LINEAR LD	50000 T	35.150
23 ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	3000 T	5.850
379 GLYCERIN	3000 T	5.400

Medium	Domestic Purchase	Mln.L.C.
341 ETHYLENE	202035 T	74.147
714 PROPYLENE	151480 T	33.525
133 C4 FRACTION	79387 T	12.622
4 ELECTRICITY	246338800 kWh	12.316
187 CHLORINE	71038 T	8.169
3 STEAM	1011030 T	7.400
801 STYRENE	4592 T	2.020
10 ACETIC ACID	3000 T	1.983
1 COOLING WATER	72782100 m3	1.526
458 LIME	25272 T	1.503
485 METHANOL	13849 T	1.398
56 AMMONIA	10487 T	1.394
322 ETHANOL	2375 T	1.306
14 ACETONE	4753 T	1.173
539 NATURAL GAS	72896290 T-cal	1.137
178 CAUSTIC SODA	5556 T	0.944
811 SULFURIC ACID	15911 T	0.731
5 INERT GAS	10863100 m3	0.725
403 HYDROCHLORIC ACID	999 T	0.320
582 PALMITIC ACID	158 T	0.182
2 PROCESS WATER	1728117 m3	0.172
482 METHANE	685 T	0.141
755 SODIUM CARBONATE	578 T	0.092
618 PHOSPHORIC ACID (INDUSTRIAL GRADE)	55 T	0.038
82 BENZENE	92 T	0.020
576 OXALIC ACID	11 T	0.012
862 TOLUENE	47 T	0.009
777 SODIUM PYROPHOSPHATE	5 T	0.005
364 FORMIC ACID (IN 85%)	10 T	0.005
948 AIR	207222 T	0.000

Medium	Domestic Sale	Mln.L.C.
664 POLYETHYLENE, LINEAR LD	100000 T	70.300
681 POLYPROPYLENE	100000 T	64.200
647 POLYBUTADIENE	31291 T	53.821
800 STYRENE-BUTADIENE RUBBER	40000 T	38.960
702 PRIMARY ALCOHOL ETHOXYSULFATE SOD. SALT	10000 T	30.000
693 POLYVINYL CHLORIDE	35000 T	21.665
24 ACRYLONITRILE	20000 T	20.200
316 EPICHLOROHYDRIN	10000 T	19.300
688 POLYVINYL ACETATE LATEX	15000 T	15.750
330 ETHYLENE GLYCOL	30000 T	12.390
342 ETHYLHEXANOL-2	20000 T	11.920
933 STYRENE-BUTADIENE LATEX	10000 T	10.770
673 POLYMETHYLMETHACRYLATE SHEET	5000 T	10.000
23 ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	5000 T	9.750
460 LINEAR OLEFIN,C11-C12	10000 T	9.460
691 POLYVINYL CHLORIDE DISPERSION	10000 T	9.400
379 GLYCERIN	5000 T	9.000
331 ETHYLENE OXIDE	10000 T	7.800
709 PROPYLENE GLYCOL	10000 T	7.800
499 METHYL TERTIARY-BUTYL ETHER(MTBE)	30619 T	7.011
662 POLYETHYLENE, HI DENSITY (POWDERD)	10000 T	5.730
469 MALEIC ANHYDRIDE	5000 T	5.250
434 ANTRAQUINONE	1000 T	5.040
16 TRIETHANOLAMINE	2000 T	4.000
262 DICHLOROPROPYLENES	4806 T	3.999
401 HYDROCHLORIC ACID (DILUTE)	11393 T	2.882
497 METHYL METHACRYLATE	2000 T	2.500
359 FLUOROCARBON 12	2000 T	2.100
1001 POLYCHLOROPREN	1000 T	2.000
10 ACETIC ACID	3000 T	1.803
271 DIETHYLENE GLYCOL	3115 T	1.785
409 HYDROGEN CHLORIDE (HCL)	9816 T	1.609
947 PERCHLOROETHYLENE	2500 T	1.555
443 ISOPROPANOL	2000 T	1.468
358 FLUOROCARBON 11	1333 T	1.283
936 BUTYL RUBBER	1000 T	1.200
292 DIPROPYLENE GLYCOL	1110 T	1.090
875 TRIETHYLENE GLYCOL	816 T	0.930
491 METHYL ETHYL KETONE	2000 T	0.780
866 TRICHLOROETHYLENE	1250 T	0.745
944 AMMONIUM BISULFATE	8050 T	0.673
946 PROPYLENE DICHLORIDE	908 T	0.638
323 ETHYL ACETATE	1000 T	0.619
567 PHTHALIC ANHYDRIDE	850 T	0.429
157 CARBON TETRACHLORIDE	1000 T	0.390
888 TRIPROPYLENE GLYCOL	100 T	0.155
285 DIETHANOLAMINE	140 T	0.135
366 FUEL GAS	7302902 T-cal	0.113
942 LIGHT AND HEAVY ENDS	722 T	0.070
523 MONOETHANOLAMINE	60 T	0.052
387 HEAVY END	909 T	0.035
712 PROPYLENE, (DILUTE)	23 T	0.002
152 CARBON DIOXIDE	22842 T	0.000
410 HYDROGEN CYANIDE	142 T	0.000



Medium	Domestic Sale from Import	
157 CARBON TETRACHLORIDE	1000 T	100 %
323 ETHYL ACETATE	1000 T	100 %
342 ETHYLHEXANOL-2	20000 T	100 %
491 METHYL ETHYL KETONE	2000 T	100 %
688 POLYVINYL ACETATE LATEX	15000 T	100 %
693 POLYVINYL CHLORIDE	35000 T	100 %
800 STYRENE-BUTADIENE RUBBER	40000 T	100 %
933 STYRENE-BUTADIENE LATEX	10000 T	100 %
936 BUTYL RUBBER	1000 T	100 %
1001 POLYCHLOROPREN	1000 T	100 %

Medium	Gross Production	Mln.L.C.
664 POLYETHYLENE, LINEAR LD	150000 T	105.450
681 POLYPROPYLENE	100000 T	64.200
647 POLYBUTADIENE	31291 T	53.821
702 PRIMARY ALCOHOL ETHOXYSULFATE SOD. SALT	10000 T	30.000
24 ACRYLONITRILE	22006 T	22.226
40 ALLYL CHLORIDE	17803 T	20.473
316 EPICHLOROHYDRIN	10000 T	19.300
331 ETHYLENE OXIDE	20545 T	16.025
23 ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	8000 T	15.600
379 GLYCERIN	8000 T	14.400
330 ETHYLENE GLYCOL	29999 T	12.389
102 BUTADIENE	33926 T	10.754
673 POLYMETHYLMETHACRYLATE SHEET	5000 T	10.000
460 LINEAR OLEFIN, C11-C12	10000 T	9.460
691 POLYVINYL CHLORIDE DISPERSION	10000 T	9.400
497 METHYL METHACRYLATE	7000 T	8.750
711 PROPYLENE OXIDE	9470 T	8.040
709 PROPYLENE GLYCOL	10000 T	7.800
110 BUTENE-1	14790 T	7.173
499 METHYL TERTIARY-BUTYL ETHER(MTBE)	30619 T	7.011
662 POLYETHYLENE, HI DENSITY (POWDERD)	10000 T	5.730
469 MALEIC ANHYDRIDE	5000 T	5.250
434 ANTRAQUINONE	1000 T	5.040
905 VINYL CHLORIDE	10100 T	4.999
514 MIXED BUTYLENES(BUTADIENE RAFFINATE)	43662 T	4.540
328 ETHYLENE DICHLORIDE	18833 T	4.407
16 TRIETHANOLAMINE	2000 T	4.000
262 DICHLOROPROPYLENES	4806 T	3.999
172 MTBE RAFFINATE (BUTENES FEED)	23576 T	3.748
401 HYDROCHLORIC ACID (DILUTE)	11393 T	2.882
359 FLUOROCARBON 12	1999 T	2.099
578 OXYGEN	41444 T	2.059
271 DIETHYLENE GLYCOL	3115 T	1.785
409 HYDROGEN CHLORIDE (HCL)	9816 T	1.609
947 POLYETHYLENE	2500 T	1.555
	2000 T	1.468
	1333 T	1.283
353 FLUOROCARBON 11	1110 T	1.090
292 DIPROPYLENE GLYCOL	816 T	0.930
875 TRIETHYLENE GLYCOL	1250 T	0.745
866 TRICHLOROETHYLENE	8050 T	0.673
944 AMMONIUM BISULFATE	908 T	0.638
946 PROPYLENE DICHLORIDE	850 T	0.429
567 PHTHALIC ANHYDRIDE	99 T	0.155
888 TRIPROPYLENE GLYCOL	140 T	0.135
265 DIETHANOLAMINE	7302901 T-cal	0.113
366 FUEL GAS	845933 m3	0.082
418 HYDROGEN	722 T	0.070
942 LIGHT AND HEAVY ENDS	59 T	0.052
523 MONOETHANOLAMINE	909 T	0.055
387 HEAVY END	23 T	0.002
712 PROPYLENE, (DILUTE)	22842 T	0.000
152 CARBON DIOXIDE	2354 T	0.000
410 HYDROGEN CYANIDE	61218 T	
3 STEAM		

Fractional Optimization

Maximize:

PDA Yearly Profit		mil.L.C.
-----		
Investment	=	0.246 -----
		mil.\$

Scenario:

0.	<	ACETALDEHYDE	<	10000.	( 0.0%)	T
3000.	<	ACETIC ACID	<	10000.	( 30.0%)	T
0.	<	ACETIC ANHYDRIDE	<	3000.	( 0.0%)	T
0.	<	TRIETHANOLAMINE	<	2000.	(100.0%)	T
0.	<	ACRYLIC ACID	<	2000.	( 0.0%)	T
0.	<	ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE (ABS)	<	3000.	(100.0%)	T
2000.	<	ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE (ABS)	<	5000.	(100.0%)	T
0.	<	ACRYLONITRILE	<	10000.	( 0.0%)	T
20000.	<	ACRYLONITRILE	<	30000.	( 66.7%)	T
0.	<	MONOCHLOROACETIC ACID	<	1000.	( 0.0%)	T
0.	<	BUTANOL-N	<	5000.	( 0.0%)	T
0.	<	BUTANOL-T (GASOL GRADE)	<	1000.	( 0.0%)	T
0.	<	BUTYL ACETATE (NORMAL)	<	1000.	( 0.0%)	T
0.	<	BUTYL ACRYLATE	<	2000.	( 0.0%)	T
0.	<	C4 FRACTION	<	67500.	(100.0%)	T
1000.	<	CARBON TETRACHLORIDE	<	5000.	( 20.0%)	T
0.	<	DIETHANOLAMINE	<	2000.	( 7.0%)	T
0.	<	EPICHLOROHYDRIN	<	10000.	(100.0%)	T
1000.	<	ETHYL ACETATE	<	2000.	( 50.0%)	T
0.	<	ETHYL ACRYLATE	<	2000.	( 0.0%)	T
30000.	<	ETHYLENE GLYCOL	<	60000.	( 50.0%)	T
10000.	<	ETHYLENE OXIDE	<	20000.	( 50.0%)	T
0.	<	ETHYLENEDIAMINE EDA	<	2000.	( 0.0%)	T
0.	<	ETHYLENE	<	200000.	(100.0%)	T
2.00E+04	<	ETHYLHEXANOL-2	<	none	( 0.0%)	T
0.	<	FLUOROCARBON 12	<	2000.	(100.0%)	T
		GLYCERIN	=	5000.	(100.0%)	T
0.	<	GLYCERIN	<	3000.	(100.0%)	T
0.	<	ANTRAQUINONE	<	1000.	(100.0%)	T
0.	<	ISOPROPANOL	<	2000.	(100.0%)	T
1.00E+04	<	LINEAR OLEFIN,C11-C12	<	none	( 0.0%)	T
2000.	<	MALEIC ANHYDRIDE	<	5000.	( 55.1%)	T
0.	<	METHYL ACRYLATE	<	1000.	( 0.0%)	T
2000.	<	METHYL ETHYL KETONE	<	10000.	( 20.0%)	T
		METHYL METHACRYLATE	=	2000.	(100.0%)	T
10000.	<	POLYBUTADIENE	<	40000.	( 65.8%)	T
10000.	<	POLYETHYLENE, HI DENSITY (POWDERD)	<	20000.	( 50.0%)	T
0.	<	POLYETHYLENE, HI DENSITY (POWDERD)	<	20000.	( 0.0%)	T
		POLYETHYLENE, LINEAR LD	=	100000.	(100.0%)	T
0.	<	POLYETHYLENE, LINEAR LD	<	50000.	( 97.0%)	T
0.	<	POLYISOBUTYLENE	<	3000.	( 0.0%)	T
5000.	<	POLYMETHYLMETHACRYLATE SHEET	<	10000.	( 50.0%)	T
0.	<	POLYOL, TRIFUNCTIONAL POLYETHER	<	30000.	( 0.0%)	T
30000.	<	POLYPROPYLENE	<	100000.	( 31.9%)	T
15000.	<	POLYVINYL ACETATE LATEX	<	30000.	( 50.0%)	T
0.	<	POLYVINYL ACETATE	<	5000.	( 0.0%)	T
10000.	<	POLYVINYL CHLORIDE DISPERSION	<	15000.	( 66.7%)	T
35000.	<	POLYVINYL CHLORIDE	<	150000.	( 23.3%)	T
5000.	<	PRIMARY ALCOHOL ETHOXYSULFATE SOD. SALT	<	10000.	(100.0%)	T
0.	<	PROPANE	<	5000.	( 10.1%)	T
		PROPYLENE GLYCOL	=	10000.	(100.0%)	T
0.	<	PROPYLENE	<	80000.	(100.0%)	T
40000.	<	STYRENE-BUTADIENE RUBBER	<	50000.	( 80.0%)	T
0.	<	SULFURIC ACID	<	495000.	( 3.2%)	T

0.	<	TOLUENE	<	15000.	(	0.3%)	T
0.	<	TRICHLOROETHYLENE	<	4000.	(	0.0%)	T
1000.	<	POLYCHLOROPREN	<	4000.	(	25.0%)	T
10000.	<	STYRENE-BUTADIENE LATEX	<	80000.	(	12.5%)	T
1000.	<	BUTYL RUBBER	<	2000.	(	50.0%)	T
1000.	<	PERCHLOROETHYLENE	<	2500.	(	100.0%)	T

PDA : OLEFINS DERIVATIVES INDUSTRY - ODI

Fixed Capital Investment - FCI :	509.146 mln.\$	( 340.403 )
Domestic Investment :	0.000 mln.L.C.	
PDA Net Income - NI :	83.801 mln.L.C.	
NI/FCI :	0.165	( 6.1 years )
PDA Import :	134.366 mln.\$	
PDA Domestic Sale :	434.502 mln.L.C.	
Production Profit :	96.577 mln.L.C.	
Simple Rate of Return :	0.190	( 5.3 years )
Production Import :	17.536 mln.\$	
Domestic Sale of Production :	330.448 mln.L.C.	
Manufact. Value Added - MVA :	-37.985 mln.L.C.	
MVA/FCI :		
Gross Production Value - GPV :	453.465 mln.L.C.	
MVA/GPV :		
Export :	45.344 mln.\$	
Domestic Purchase :	143.488 mln.L.C.	
Direct Labour :	282 men	

Process	Project	Level
154	PRIMARY ALCOHOL, ETOXYSULFATE, SODIUM SALT	10000 T
105	BUTADIENE (BASF)	28846 T
75	OXYGEN BY AIR FRACTIONATION	41444 T
76	POLYETHYLENE LLD (UCC)	148498 T
38	POLYPROPYLENE (AMOCO)	31922 T
20	BUTENE-1 FROM MTBE RAFFINATE	14641 T
58	POLYBUTADIENE	26335 T
15	MTBE FROM MIXED BUTENES	26034 T
40	POLYVINYL CHLORIDE BY EMULSION POLIMER.	10000 T
189	ALLYL CHLORIDE BY CHLORINATION OF PROP.	17803 T
27	POLYMETHYLMETHACRYLATE	5000 T
48	AES BY EMULSION/MASS POLYMERIZATION	8000 T
221	GLYCERIN	8000 T
135	LINEAR OLEFINS (SHELL)	10000 T
70	ETHYLENE GLYCOL AND ETHYLENE OXIDE	23561 T
71	ACRYLONITRILE BY PROPYLENE AMMOXIDATION	22006 T
217	EPICHLOROHYDRIN	10000 T
219	PROPYLENE GLYCOL	10000 T
1007	ANTRAQUINONE	1000 T
137	MALEIC ANHYDRIDE FROM N-BUTENES	2753 T
13	METHYL METHACRYLATE CYANOHYDRIN PROCESS	7000 T
18	PROPYLENE OXIDE BY HYDROHIDRINE PROCESS	9470 T
51	ETHYLENE DICHLORIDE BY CHLORINATION	16786 T
42	VINYL CHLORIDE FROM EDC	10100 T
212	ETHYLENE GLYCOL	6438 T
122	FLUOROCARBON 11 BY LIQUID-PHASE	1333 T
53	POLYETHYLENE HD (UCC)	10000 T
1008	PERCHLOROETHYLENE FROM PROPANE	2500 T
26	TRIETHANOL AMINE FROM EO AND NH3	2000 T
21	ISOPROP. VOL BY CATION EXCHANGE RESIN	2000 T
30	HYDROGEN FROM NATURAL GAS	836595 m3

Medium	Import	Min. \$
800 STYRENE-BUTADIENE RUBBER	40000 T	42.840
693 POLYVINYL CHLORIDE	35000 T	23.800
688 POLYVINYL ACETATE LATEX	15000 T	18.900
342 ETHYLHEXANOL-2	20000 T	13.100
933 STYRENE-BUTADIENE LATEX	10000 T	12.700
704 PRIMARY ALCOHOLS LINEAR, C12-C15	4680 T	7.300
161 CATALYST AND CHEMICALS	4834218 \$	4.834
1001 POLYCHLOROPREN	1000 T	2.200
157 CARBON TETRACHLORIDE	4870 T	2.094
936 BUTYL RUBBER	1000 T	1.320
934 STABILIZER	276 T	1.299
168 NAPHTHALENE	1790 T	0.984
491 METHYL ETHYL KETONE	2000 T	0.860
323 ETHYL ACETATE	1000 T	0.680
124 BUTYL LITHIUM -N	12 T	0.451
397 HEXANE -N	795 T	0.339
183 CHEMICALS	180892 \$	0.180
769 SODIUM LAURATE	73 T	0.133
83 BENZOYL PEROXIDE	25 T	0.100
697 POTASSIUM CARBONATE	72 T	0.036
68 ANTIMONY CHLORIDE	4 T	0.034
201 COAGULANT	9 T	0.034
590 PD ON ALUMINUM CATALIST	19034 T	0.019
503 METHYL-N 2-PYRROLIDONE	5 T	0.018
740 SILICA GEL	6 T	0.016
411 HYDROGEN FLUORIDE	880 T	0.010
699 POTASSIUM PERSULFATE	2 T	0.004
412 HYDROGEN PEROXIDE	1 T	0.000

Medium	Export	Mln. \$
664 POLYETHYLENE, LINEAR LD	48498 T	34.094
23 ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	3000 T	5.850
379 GLYCERIN	3000 T	5.400



Medium	Domestic Purchase	Mln.L.C.
341 ETHYLENE	200000 T	73.400
714 PROPYLENE	80000 T	17.600
133 C4 FRACTION	67500 T	10.732
4 ELECTRICITY	197493056 kWh	9.874
187 CHLORINE	73092 T	8.405
3 STEAM	961762 T	7.040
801 STYRENE	4592 T	2.020
10 ACETIC ACID	3000 T	1.983
1 COOLING WATER	67758488 m3	1.700
458 LIME	25272 T	1.503
56 AMMONIA	10487 T	1.394
322 ETHANOL	2375 T	1.306
485 METHANOL	12165 T	1.228
14 ACETONE	4753 T	1.178
539 NATURAL GAS	59984712 T-cal	0.935
178 CAUSTIC SODA	5261 T	0.894
811 SULFURIC ACID	15910 T	0.731
5 INERT GAS	7791896 m3	0.520
403 HYDROCHLORIC ACID	999 T	0.320
2 PROCESS WATER	1695478 m3	0.169
582 PALMITIC ACID	133 T	0.153
482 METHANE	685 T	0.141
755 SODIUM CARBONATE	578 T	0.092
705 PROPANE	502 T	0.045
618 PHOSPHORIC ACID (INDUSTRIAL GRADE)	55 T	0.038
82 BENZENE	92 T	0.020
911 WATER BOILER FEED	7750 m3	0.019
576 OXALIC ACID	11 T	0.012
862 TOLUENE	47 T	0.009
777 SODIUM PYROPHOSPHATE	5 T	0.005
364 FORMALIC ACID (IN 85%)	10 T	0.005
948 AIR	207222 T	0.000

Medium	Domestic Sale	Mln.I.C.
664 POLYETHYLENE, LINEAR LD	100000 T	70.300
647 POLYBUTADIENE	26335 T	45.297
800 STYRENE-BUTADIENE RUBBER	40000 T	38.960
702 PRIMARY ALCOHOL ETHOXYSULFATE SOD. SALT	10000 T	30.000
693 POLYVINYL CHLORIDE	35000 T	21.665
681 POLYPROPYLENE	31922 T	20.494
24 ACRYLONITRILE	20000 T	20.200
316 EPICHLOROHYDRIN	10000 T	19.300
688 POLYVINYL ACETATE LATEX	15000 T	15.750
350 ETHYLENE GLYCOL	30000 T	12.390
342 ETHYLHEXANOL-2	20000 T	11.920
933 STYRENE-BUTADIENE LATEX	10000 T	10.770
673 POLYMETHYLMETHACRYLATE SHEET	5000 T	10.000
23 ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	5000 T	9.750
460 LINEAR OLEFIN,C11-C12	10000 T	9.460
691 POLYVINYL CHLORIDE DISPERSION	10000 T	9.400
379 GLYCERIN	5000 T	9.000
331 ETHYLENE OXIDE	10000 T	7.800
709 PROPYLENE GLYCOL	10000 T	7.800
499 METHYL TERTIARY-BUTYL ETHER(MTBE)	26034 T	5.961
662 POLYETHYLENE, HI DENSITY (POWDERD)	10000 T	5.730
434 ANTRAQUINONE	1000 T	5.040
16 TRIETHANOLAMINE	2000 T	4.000
262 DICHLOROPROPYLENES	4806 T	3.999
469 MALEIC ANHYDRIDE	2753 T	2.891
401 HYDROCHLORIC ACID (DILUTE)	11393 T	2.882
497 METHYL METHACRYLATE	2000 T	2.500
359 FLUOROCARBON 12	2000 T	2.100
1001 POLYCHLOROPREN	1000 T	2.000
409 HYDROGEN CHLORIDE (HCL)	11778 T	1.931
10 ACETIC ACID	3000 T	1.803
271 DIETHYLENE GLYCOL	3115 T	1.785
947 PERCHLOROETHYLENE	2500 T	1.555
443 ISOPROPANOL	2000 T	1.468
358 FLUOROCARBON 11	1333 T	1.284
936 BUTYL RUBBER	1000 T	1.200
292 DIPROPYLENE GLYCOL	1110 T	1.090
875 TRIETHYLENE GLYCOL	816 T	0.930
491 METHYL ETHYL KETONE	2000 T	0.780
944 AMMONIUM BISULFATE	8050 T	0.673
946 PROPYLENE DICHLORIDE	908 T	0.638
323 ETHYL ACETATE	1000 T	0.619
567 FHTHALIC ANHYDRIDE	850 T	0.429
157 CARBON TETRACHLORIDE	1000 T	0.390
888 TRIPROPYLENE GLYCOL	100 T	0.155
265 DIETHANOLAMINE	140 T	0.135
366 FUEL GAS	7302902 T-cal	0.113
942 LIGHT AND HEAVY ENDS	722 T	0.070
523 MONOETHANOLAMINE	60 T	0.052
387 HEAVY END	810 T	0.031
712 PROPYLENE, (DILUTE)	23 T	0.002
152 CARBON DIOXIDE	22842 T	0.000
410 HYDROGEN CYANIDE	142 T	0.000

Medium		Domestic Sale from Import	
157	CARBON TETRACHLORIDE	1000 T	100 %
323	ETHYL ACETATE	1000 T	100 %
342	ETHYLHEXANOL-2	20000 T	100 %
491	METHYL ETHYL KETONE	2000 T	100 %
688	POLYVINYL ACETATE LATEX	15000 T	100 %
693	POLYVINYL CHLORIDE	35000 T	100 %
800	STYRENE-BUTADIENE RUBBER	40000 T	100 %
933	STYRENE-BUTADIENE LATEX	10000 T	100 %
936	BUTYL RUBBER	1000 T	100 %
1001	POLYCHLOROPREN	1000 T	100 %

Medium	Gross Production	Mln.L.C.
664 POLYETHYLENE, LINEAR LD	148498 T	104.354
647 POLYBUTADIENE	26335 T	45.297
702 PRIMARY ALCOHOL ETHOXYSULFATE SOD. SALT	10000 T	30.000
24 ACRYLONITRILE	22006 T	22.226
681 POLYPROPYLENE	31922 T	20.494
40 ALLYL CHLORIDE	17803 T	20.473
316 EPICHLOROHYDRIN	10000 T	19.300
331 ETHYLENE OXIDE	20545 T	16.025
23 ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	8000 T	15.600
379 GLYCERIN	8000 T	14.400
330 ETHYLENE GLYCOL	29999 T	12.389
673 POLYMETHYLMETHACRYLATE SHEET	5000 T	10.000
460 LINEAR OLEFIN,C11-C12	10000 T	9.460
691 POLYVINYL CHLORIDE DISPERSION	10000 T	9.400
102 BUTADIENE	28846 T	9.144
497 METHYL METHACRYLATE	7000 T	8.750
711 PROPYLENE OXIDE	9470 T	8.040
709 PROPYLENE GLYCOL	10000 T	7.800
110 PUTENE-1	14641 T	7.101
499 METHYL TERTIARY-BUTYL ETHER(MTBE)	26034 T	5.961
662 POLYETHYLENE, HI DENSITY (POWDERD)	10000 T	5.730
434 ANTRAQUINONE	1000 T	5.040
905 VINYL CHLORIDE	10100 T	4.999
16 TRIETHANOLAMINE	2000 T	4.000
262 DICHLOROPROPYLENES	4806 T	3.999
328 ETHYLENE DICHLORIDE	16786 T	3.927
514 MIXED BUTYLENES(BUTADIENE RAFFINATE)	37124 T	3.860
172 MTBE RAFINATE (BUTENES FEED)	20046 T	3.187
469 MALEIC ANHYDRIDE	2753 T	2.891
401 HYDROCHLORIC ACID (DILUTE)	11393 T	2.882
359 FLUOROCARBON 12	2000 T	2.100
578 OXYGEN	41444 T	2.059
409 HYDROGEN CHLORIDE (HCL)	11778 T	1.931
271 DIETHYLENE GLYCOL	3115 T	1.765
947 PERCHLOROETHYLENE	2500 T	1.555
443 ISOPROPANOL	2000 T	1.468
358 FLUOROCARBON 11	1333 T	1.284
292 DIPROPYLENE GLYCOL	1110 T	1.090
875 TRIETHYLENE GLYCOL	816 T	0.930
944 AMMONIUM BISULFATE	8050 T	0.673
946 PROPYLENE DICHLORIDE	908 T	0.638
567 PHTHALIC ANHYDRIDE	850 T	0.429
898 TRIPROPYLENE GLYCOL	99 T	0.155
265 DIETHANOLAMINE	140 T	0.135
366 FUEL GAS	7302902 T-cal	0.113
157 CARBON TETRACHLORIDE	250 T	0.097
418 HYDROGEN	836595 m3	0.081
942 LIGHT AND HEAVY ENDS	722 T	0.070
523 MONOETHANOLAMINE	59 T	0.052
387 HEAVY END	810 T	0.031
712 PROPYLENE, (DILUTE)	23 T	0.002
152 CARBON DIOXIDE	22842 T	0.000
410 HYDROGEN CYANIDE	2354 T	0.000
3 STEAM	36366 T	

Problem title: BTX DERIVATIVES INDUSRY - BTXDERIV

F r a c t i o n a l Optimization

Maximize:

$$\frac{\text{PDA Yearly Profit}}{\text{Investment}} = 0.305 \frac{\text{mil.L.C.}}{\text{mil.\$}}$$

Scenario:

0.	< Investment	<	1000.	( 48.0%)	mil.\$
0.	< ACETONE	<	3000.	( 0.0%)	T
0.	< ADIPIC ACID	<	1000.	(100.0%)	T
	ANILINE	=	1000.	(100.0%)	T
0.	< CAPROLACTAM	<	16000.	( 0.0%)	T
	DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	=	10000.	(100.0%)	T
	EPOXY ,LIQUID, DGEBA	=	10000.	(100.0%)	T
0.	< EPOXY ,LIQUID, DGEBA	<	5000.	( 0.0%)	T
	ION-EXCHANGE RESIN (CATION)	=	1000.	(100.0%)	T
2000.	< MALEIC ANHYDRIDE	<	4000.	( 50.0%)	T
1000.	< METHYL ISOBUTYL KETONE	<	2000.	( 82.4%)	T
0.	< METHYLENE DIPHENYLENE ISOCYANATE	<	10000.	( 0.0%)	T
5000.	< NONYLPHENOL ETHOXYLATE	<	10000.	(100.0%)	T
	NYLON 6 MELT	=	50000.	(100.0%)	T
3000.	< NYLON 66 CHIPS	<	5000.	(100.0%)	T
0.	< PHTHALIC ANHYDRIDE	<	2000.	( 0.0%)	T
50000.	< POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	<	80000.	( 62.5%)	T
	POLYSTYRENE, IMPACT MODIFIED	=	40000.	(100.0%)	T
10000.	< SODIUM ALKYL BENZEN SULFONATE	<	20000.	( 50.0%)	T
	STYRENE	=	5000.	(100.0%)	T
0.	< TOLUENE DIISOCYANATE(TDI)	<	1000.	( 0.0%)	T
0.	< TOLUENE	<	9000.	( 73.8%)	T
0.	< UNSATURATED POLYESTER	<	10000.	(100.0%)	T
10000.	< POLYURETHANE RESINS	<	30000.	(100.0%)	T
0.	< TRINITROTOLUENE	<	1000.	( 0.0%)	T
0.	< ALKYD RESINS	<	10000.	(100.0%)	T
0.	< DI-N-BUTYL PHTHALATE	<	10000.	( 0.0%)	T

PDA : BTX DERIVATIVES INDUSRY - BTXDGRIV

Fixed Capital Investment - FCI :	534.348 mln.\$	( 480.060 )
Domestic Investment :	0.000 mln.L.C.	
PDA Net Income - NI :	146.375 mln.L.C.	
NI/FCI :	0.274	( 3.7 years )
PDA Import :	20.658 mln.\$	
PDA Domestic Sale :	480.658 mln.L.C.	
Production Profit :	146.375 mln.L.C.	
Simple Rate of Return :	0.274	( 3.7 years )
Production Import :	20.658 mln.\$	
Domestic Sale of Production :	480.658 mln.L.C.	
Manufact. Value Added - MVA :	270.458 mln.L.C.	
MVA/FCI :	0.506	
Gross Production Value - GPV :	715.688 mln.L.C.	
MVA/GPV :	0.378	
Export :	0.000 mln.\$	
Domestic Purchase :	169.504 mln.L.C.	
Direct Labour :	410 men	

Process	Project	Level
61	NYLON 6 MELT	50000 T
47	POLYSTYRENE HIGH IMPACT	40000 T
67	POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT FROM TA	50000 T
433	SODIUM ALKYLENEN SULFONATE	10000 T
498	ALKYD RESINS	10000 T
62	CAPROLACTAM FROM CYCLOHEXANE	47400 T
65	CYCLOHEXANE BY HYDROGENATION OF BENZENE	54476 T
468	UNSATURATED POLYESTER FROM PROPYLENE	10000 T
497	POLYURETHANE RESINS	30000 T
23	PHTHALIC ANHYDRIDE AIR OX. OF O-XYLENE	9260 T
68	TEREPHTHALIC ACID FROM P-XYLENE	42815 T
145	NONYLPHENOL ETHOXYLATE	10000 T
285	EPOXY, LIQUID, DGEBA	10000 T
110	DINITROTOLUENE BY NITRATION OF TOLUENE	12631 T
153	TOLUENE DIAMINE FROM DINITROTOLUENE	8076 T
159	TOLUENE DIISOCYANATE	9900 T
146	PHOSGENE FROM CHLORINE AND CARBON MONOX.	13008 T
169	NONYLPHENOL BY AN ION EXCHANGE CAT.PROC.	3612 T
206	ION EXCHANGE RESIN (CATION)	1000 T
347	NYLON 66 CHIPS	5000 T
22	DI-OCTYLPHTHALATE FROM PHTHALIC ANHYDRIDE	10000 T
101	BISPHENOL A FROM PHENOL AND ACETONE	6740 T
323	MALEIC ANHYDRIDE	3560 T
17	PROPYLENE OXIDE BY ETHYLBENZENE PROCESS	19803 T
116	ETHYLBENZENE BY VAPOR-PHASE ALK. BENZEN	54042 T
334	METHYL ISOBUTYL KETONE	1983 T
30	HYDROGEN FROM NATURAL GAS	96097320 m3
170	PHENOL FROM CUMENE	7472 T
109	CUMENE FROM BENZENE AND PROPYLENE	10118 T
95	ADIPIC ACID FROM CYCLOHEXANE VIA KA OIL	7958 T
74	CARBON MONOXIDE FROM SYNTGAS	3101250 m3
130	HEXAMETHYLENEDIAMINE FROM ADIPIC ACID	2599 T
98	ANILINE BY VAPOR-PHASE REDUCTION	1000 T
342	MONONITROBENZENE	1348 T
73	SYNTGAS (3:1) FROM NATURAL GAS	14110690 m3

Medium	Import	Mln. \$
161 CATALYST AND CHEMICALS	5386414 \$	5.386
348 FATTY ACIDS	6000 T	4.626
549 NITRIC ACID(99%)	6871 T	2.638
26 ADDITIVES,NG	500 T	1.700
636 POLY(STYRENE-DVB) (8% DVB)	550 T	1.232
400 HYDROBROMIC ACID	479 T	0.930
555 NONENE(PROPYLENE TRIMER)	2114 T	0.921
183 CHEMICALS	706416 \$	0.706
204 COBALT ACETATE.4H2O	36 T	0.456
443 ISOPROPANOL	591 T	0.433
937 WASTE RECOVERY CHEMICALS	500 tons	0.425
854 TITANIUM DIOXIDE	210 T	0.317
259 DICHLOROBENZENE-O	123 T	0.131
858 TMAC	32 T	0.115
47 ALUMINUM PELLETS	29 T	0.106
69 ANTIMONY TRIOXIDE	15 T	0.082
586 PD CATALYST , TDA	6 T	0.070
116 BUTYL STEARATE	40 T	0.053
566 OCTANE-N	19 T	0.047
790 SOYBEAN OIL	40 T	0.044
537 NAPHTHENIC ACID	39 T	0.031
740 SILICA GEL	13 T	0.030
44 ALUMINA	70 T	0.030
206 COBALT NAPHTHENATE	5 T	0.029
163 CATALYST(ALK)	5 T	0.025
117 BUTYL-T CATECHOL	3 T	0.017
886 TRIPHENYLMETHANE	7 T	0.016
25 ACTIVATED CARBON	3 T	0.008
620 PHOSPHORIC ACID CATALYST	10 T	0.008
463 MAGNEZIUM ACETATE.4H2O	1 T	0.008
419 HYDROQUINONE	2 T	0.007
232 CUPRIC NITRATE	1 T	0.001
381 HCL ACID (AS 20 BE)	9 T	0.001



Medium	Domestic Purchase	Mln.L.C.
675 POLYOL, TRIFUNCTIONAL POLYETHER	22500 T	24.750
82 BENZENE	105881 T	23.823
921 XYLENE-P	29071 T	12.675
539 NATURAL GAS	721616600 T-cal	11.257
316 EPICHLOROHYDRIN	5555 T	10.721
3 STEAM	1194006 T	8.740
574 OLEUM	64464 T	7.671
330 ETHYLENE GLYCOL	18260 T	7.541
4 ELECTRICITY	116010600 kWh	5.800
647 POLYBUTADIENE	3240 T	5.572
341 ETHYLENE	14753 T	5.414
56 AMMONIA	38775 T	5.157
331 ETHYLENE OXIDE	6502 T	5.071
714 PROPYLENE	19656 T	4.324
342 ETHYLHEXANOL-2	6900 T	4.112
560 NYLON (WASTE)	3250 T	3.672
1 COOLING WATER	135762800 m3	3.407
585 LINEAR OLEFINES	5827 T	2.942
596 PENTAERITHRITOL TECH	2000 T	2.940
919 XYLENE-O	8797 T	2.260
548 NITRIC ACID(60%)	7976 T	2.137
10 ACETIC ACID	3105 T	1.866
178 CAUSTIC SODA	10308 T	1.752
187 CHLORINE	12801 T	1.472
822 TOLUENE	6641 T	1.354
5 INERT GAS	18063750 m3	1.206
807 SULFUR TRIOXIDE	2473 T	0.702
369 FUEL	60481550 T-cal	0.435
755 SODIUM CARBONATE	1455 T	0.232
762 SODIUM DIHYDROPHOSPHATE	118 T	0.159
572 OLEUM (AS 40%)	806 T	0.111
2 PROCESS WATER	721970 m3	0.072
406 HYDROGEN (97 VOL %)	506610 m3	0.063
328 ETHYLENE DICHLORIDE	110 T	0.025
811 SULFURIC ACID	355 T	0.016
458 LIME	249 T	0.014
618 PHOSPHORIC ACID (INDUSTRIAL GRADE)	13 T	0.009
766 SODIUM HYDROGEN SULFIDE	8 T	0.007
808 SULFURIC ACID (AS 94%)	103 T	0.004
616 PHOSPHORIC ACID (AS 85%)	3 T	0.001
152 CARBON DIOXIDE	4 T	0.000

Medium	Domestic Sale	Mln.L.C.
563 NYLON 6 MELT	50000 T	119.500
983 POLYURETHANE RESINS	30000 T	96.000
659 POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	50000 T	75.000
684 POLYSTYRENE HIGH IMPACT	40000 T	34.840
989 ALKYD RESIN:	10000 T	29.000
317 EPOXY ,LIQUID, DGEBA	10000 T	26.700
891 UNSATURATED POLYESTER	10000 T	18.300
565 NYLON 66 CHIPS	5000 T	16.050
711 PROPYLENE OXIDE	17893 T	15.191
557 NONYLPHENOL ETHOXYLATE	10000 T	12.000
749 SODIUM ALKYL BENZEN SULFONATE	10000 T	10.000
254 DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	10000 T	7.700
427 ION-EXCHANGE RESIN (CATION)	1000 T	5.290
62 AMMONIUM SULFATE	82950 T	3.807
401 HYDROCHLORIC ACID (DILUTE)	8820 T	2.231
469 MALEIC ANHYDRIDE	2000 T	2.100
801 STYRENE	5000 T	1.835
494 METHYL ISOBUTYL KETONE	1648 T	1.665
31 ADIPIC ACID	1000 T	1.330
953 TOLUENE DIAMINE (CRUDE)	834 tons	1.126
66 ANILINE	1000 T	0.826
366 FUEL GAS	51637660 T-cal	0.805
515 MIXED DIBASIC ACID	1153 T	0.280
386 HEAVY ENDS CREDIT	490 T	0.036
395 HEXAMETHYLENEIMINE	10 T	0.035
712 PROPYLENE, (DILUTE)	59 T	0.007

Medium	Gross Production	Mln.L.C.
563 NYLON 6 MELT	50000 T	119.500
148 CAPROLACTAM	47400 T	97.644
983 POLYURETHANE RESINS	30000 T	96.000
659 POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	50000 T	75.000
684 POLYSTYRENE HIGH IMPACT	40000 T	34.840
939 ALKYD RESINS	10000 T	28.000
317 EPOXY ,LIQUID, DGEBA	10000 T	26.700
238 CYCLOHEXANE	54476 T	22.498
891 UNSATURATED POLYESTER	10000 T	18.300
801 STYRENE	46240 T	16.970
711 PROPYLENE OXIDE	19803 T	16.812
327 ETHYLBENZENE	54042 T	16.104
565 NYLON 66 CHIPS	5000 T	16.050
859 TOLUENE DIAMINE	8076 T	13.649
557 NONYLPHENOL ETHOXYLATE	10000 T	12.000
31 ADIPIC ACID	7958 T	10.584
418 HYDROGEN	105016514 m3	10.228
749 SODIUM ALKYL BENZEN SULFONATE	10600 T	10.000
86 BISPHENOL A(EPOXY GRADE)	6740 T	9.705
285 DINITROTOLUENE	12631 T	9.195
254 DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	10000 T	7.700
230 CUMENE	10118 T	5.564
427 ION-EXCHANGE RESIN (CATION)	1000 T	5.292
623 PHTHALIC ANHYDRIDE	9260 T	4.676
394 HEXAMETHYLENEDIAMINE	2599 T	3.924
62 AMMONIUM SULFATE	82950 T	3.807
469 MALEIC ANHYDRIDE	3560 T	3.738
614 PHOSGEN	13008 T	3.356
550 NONYLPHENOL	3612 T	3.229
607 PHENOL	7472 T	3.153
401 HYDROCHLORIC ACID (DILUTE)	3820 T	2.231
494 METHYL ISOBUTYL KETONE	1983 T	2.003
819 SYNTHESIS GAS(3:1)	14110690 m3	1.293
953 TOLUENE DIAMINE (CRUDE)	834 tons	1.126
14 ACETONE	4533 T	1.124
525 MONONITROBENZENE	1348 T	1.078
66 ANILINE	1000 T	0.826
366 FUEL GAS	51637657 T-cal	0.805
156 CARBON MONOXIDE	3101250 m3	0.579
515 MIXED DIBASIC ACID	1153 T	0.280
386 HEAVY ENDS CREDIT	490 T	0.036
395 HEXAMETHYLENEIMINE	10 T	0.035
369 FUEL	4619383 T-cal	0.032
712 PROPYLENE, (DILUTE)	59 T	0.007
3 STEAM	80415 T	
832 TEREPHTHALIC ACID	42815 T	
860 TOLUENE DIISOCYANATE(TDI)	9900 T	

Problem title: NATURAL GAS DERIVATIVES INDUSTRY - NGDI

F r a c t i o n a l   O p t i m i z a t i o n

Maximize:

$$\frac{\text{PDA Yearly Profit}}{\text{Investment}} = 0.183 \frac{\text{mil.L.C.}}{\text{mil.\$}}$$

Scenario:

200.	< Investment	<	400.	( 57.4%)	mil.\$
2000.	< ACETIC ACID	<	10000.	(100.0%)	T
1000.	< ACETIC ANHYDRIDE	<	5000.	( 20.0%)	T
0.	< ACETYLENE	<	2000.	( 0.0%)	T
0.00E+00	< AMMONIA	<	none	( 0.0%)	T
0.	< CHLOROFORM	<	1000.	( 0.0%)	T
0.	< METHYLENE CHLORIDE	<	2000.	( 0.0%)	T
0.	< FLUOROCARBON 11	<	2000.	( 0.0%)	T
0.	< FLUOROCARBON 12	<	2000.	( 0.0%)	T
0.	< FLUOROCARBON 22	<	4000.	( 0.0%)	T
	FORMALDEHYDE	=	10000.	(100.0%)	T
1000.	< FORMIC ACID (IN 85%)	<	3000.	( 33.3%)	T
0.	< MELAMINE	<	2000.	( 0.0%)	T
	METHANOL	=	30000.	(100.0%)	T
0.	< MONOCHLOROACETIC ACID	<	1000.	( 0.0%)	T
3000.	< PENTAERITHRITOL TECH	<	10000.	(100.0%)	T
0.	< PHENOL-FORMALDEHYDE SYRUP	<	10000.	( 0.0%)	T
40000.	< POLYVINYL ACETATE LATEX	<	60000.	( 66.7%)	T
0.	< POLYVINYL ACETATE	<	10000.	( 0.0%)	T
5000.	< UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	<	10000.	(100.0%)	T
0.	< HYDRAZYNE	<	1000.	( 0.0%)	T
0.	< CELLULOSE ACETATE	<	30000.	( 0.0%)	T
0.	< HEXAMETHYLENE TETRAMINE	<	5000.	( 0.0%)	T
0.	< CELLULOSE FIBERS	<	30000.	(100.0%)	T
2000.	< MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	<	5000.	(100.0%)	T

PDA : NATURAL GAS DERIVATIVES INDUSTRY - NGDI

Fixed Capital Investment - FCI :	228.503 mln.\$	( 229.461 )
Domestic Investment :	0.000 mln.L.C.	
PDA Net Income - NI :	41.932 mln.L.C.	
NI/FCI :	0.184	( 5.4 years )
PDA Import :	52.828 mln.\$	
PDA Domestic Sale :	215.475 mln.L.C.	
Production Profit :	41.932 mln.L.C.	
Simple Rate of Return :	0.184	( 5.4 years )
Production Import :	52.828 mln.\$	
Domestic Sale of Production :	215.475 mln.L.C.	
Manufact. Value Added - MVA :	103.444 mln.L.C.	
MVA/FCI :	0.453	
Gross Production Value - GPV :	303.992 mln.L.C.	
MVA/GPV :	0.340	
Export :	0.000 mln.\$	
Domestic Purchase :	50.634 mln.L.C.	
Direct Labour :	118 men	

Process	Project	Level
1004	CELLULOSE FIBRES	30000 T
127	FORMALDEHYDE FROM METHANOL	24810 T
174	POLYVINYL ACETATE LATEX	40000 T
495	PENTAERYTHRITOL	10000 T
471	UREA-FORMALDEHYDE SYRUP	10000 T
74	CARBON MONOXIDE FROM SYNGAS	20567300 m3
128	FORMIC ACID (IN 85 ) (BASF)	7000 T
43	VINYL ACETATE FROM ETHYLENE	40800 T
45	ACETIC ACID FROM METHANOL	39956 T
1005	MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	5000 T
251	CARBON DISULFIDE	12150 T
33	METHANOL FROM NATURAL GAS	81872 T
140	MELAMINE FROM THE STAMICARBON PROCESS	3500 T
73	SYNGAS (3:1) FROM NATURAL GAS	93581200 m3
1001	ACETIC ANHYDRIDE FROM ACETIC ACID	1000 T

Medium	Import	Mln. \$
180 CELLULOSE	36000 T	43.560
7 ACETALDEHYDE	3820 T	2.364
812 SULFUR	10648 T	1.810
957 EMULSIFIER	1600 T	1.744
577 OXIDIZED STARCH	2400 T	0.873
746 SILVER CATALYST	1476 GM	0.785
699 POTASSIUM PERSULFATE	400 T	0.704
183 CHEMICALS	378359 \$	0.378
484 METHANOL SYNTHESIS GAS CATALYST	10 T	0.141
729 RHODIUM-HALIDE CATALYST	5286206 GM	0.133
161 CATALYST AND CHEMICALS	132533 \$	0.132
42 ALUMINA CATALYST	10 T	0.095
723 REFORMING CATALYST	5 T	0.053
786 SODIUM	11 T	0.020
356 FILTER AID, PRECOAT	31 T	0.013
740 SILICA GEL	4 T	0.009
25 ACTIVATED CARBON	2 T	0.007

Medium	Domestic Purchase	Mln.L.C.
539 NATURAL GAS	1128013000 T-cal	17.597
4 ELECTRICITY	173542300 kWh	8.677
178 CAUSTIC SODA	38549 T	6.553
341 ETHYLENE	16034 T	5.884
2 PROCESS WATER	33246660 m3	3.324
3 STEAM	380564 T	2.785
811 SULFURIC ACID	51950 T	2.389
894 UREA	16290 T	1.563
1 COOLING WATER	40449020 m3	1.015
578 OXYGEN	13627 T	0.677
5 INERT GAS	1410933 m3	0.094
403 HYDROCHLORIC ACID	140 T	0.044
750 SODIUM BICARBONATE	128 T	0.026



Medium	Domestic Sale	Mln.L.C.
1004 CELLULOSE FIBERS	30000 T	120.000
688 POLYVINYL ACETATE LATEX	40000 T	42.000
596 PENTAERITHRITOL TECH	10000 T	14.790
893 UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	10000 T	6.800
1905 MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	5000 T	6.500
363 FORMALDEHYDE	10000 T	6.200
10 ACETIC ACID	10000 T	6.010
418 HYDROGEN	59151540 m3	5.761
485 METHANOL	30000 T	3.030
985 SODIUM FORMATE	6000 T	2.646
11 ACETIC ANHYDRIDE	1000 T	0.826
364 FORMIC ACID (IN 85%)	1000 T	0.510
56 AMMONIA	2940 T	0.382
366 FUEL GAS	7013447 T-cal	0.109

Medium	Gross Production	Mln.L.C.
1004 CELLULOSE FIBERS	30000 T	120.000
688 POLYVINYL ACETATE LATEX	40000 T	42.000
903 VINYL ACETATE	40800 T	30.885
10 ACETIC ACID	39956 T	24.013
363 FORMALDEHYDE	24810 T	15.382
596 PENTAERITHRITOL TECH	10000 T	14.700
819 SYNTHESIS GAS(3:1)	93581200 m3	8.581
485 METHANOL	81872 T	8.269
893 UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	10000 T	6.800
1005 MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	5000 T	6.500
153 CARBON DISULFIDE	12150 T	6.184
418 HYDROGEN	59151552 m3	5.761
156 CARBON MONOXIDE	20567300 m3	3.846
364 FORMIC ACID (IN 85%)	7000 T	3.570
476 MELAMINE	3500 T	3.535
985 SODIUM FORMATE	6000 T	2.646
11 ACETIC ANHYDRIDE	1000 T	0.826
56 AMMONIA	2939 T	0.382
366 FUEL GAS	7013449 T-cal	0.109
3 STEAM	62646 T	

Problem title: NATURAL GAS DERIVATIVES INDUSTRY - NGDI

Single Objective Optimization

Maximize:

PDA Yearly Profit

46.738 mil.L.C.

Scenario:

0.	< Investment	<	400.	( 80.9%)	mil.\$
2000.	< ACETIC ACID	<	10000.	(100.0%)	T
1000.	< ACETIC ANHYDRIDE	<	5000.	(100.0%)	T
0.	< ACETYLENE	<	2000.	( 0.0%)	T
0.00E+00	< AMMONIA	<	none	( 0.0%)	T
0.	< CHLOROFORM	<	1000.	( 0.0%)	T
0.	< METHYLENE CHLORIDE	<	2000.	( 0.0%)	T
0.	< FLUOROCARBON 11	<	2000.	( 0.0%)	T
0.	< FLUOROCARBON 12	<	2000.	( 0.0%)	T
0.	< FLUOROCARBON 22	<	4000.	( 0.0%)	T
	FORMALDEHYDE	=	10000.	(100.0%)	T
1000.	< FORMIC ACID (IN 85%)	<	3000.	( 33.3%)	T
0.	< MELAMINE	<	2000.	(100.0%)	T
	METHANOL	=	30000.	(100.0%)	T
0.	< MONOCHLOROACETIC ACID	<	1000.	( 0.0%)	T
3000.	< PENTAERITHRITOL TECH	<	10000.	(100.0%)	T
0.	< PHENOL-FORMALDEHYDE SYRUP	<	10000.	(100.0%)	T
40000.	< POLYVINYL ACETATE LATEX	<	60000.	(100.0%)	T
0.	< POLYVINYL ACETATE	<	10000.	(100.0%)	T
5000.	< UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	<	10000.	(100.0%)	T
0.	< HYDRAZYNE	<	1000.	(100.0%)	T
0.	< CELLULOSE ACETATE	<	30000.	( 0.0%)	T
0.	< HEXAMETHYLENE TETRAMINE	<	5000.	( 0.0%)	T
0.	< CELLULOSE FIBERS	<	30000.	(100.0%)	T
2000.	< MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	<	5000.	(100.0%)	T

PDA : NATURAL GAS DERIVATIVES INDUSTRY - NGDI

Fixed Capital Investment - FCI :	342.970 mln.\$	( 323.773 )
Domestic Investment :	0.000 mln.L.C.	
PDA Net Income - NI :	46.738 mln.L.C.	
NI/FCI :	0.136	( 7.3 years )
PDA Import :	58.354 mln.\$	
PDA Domestic Sale :	266.476 mln.L.C.	
Production Profit :	46.738 mln.L.C.	
Simple Rate of Return :	0.136	( 7.3 years )
Production Import :	58.354 mln.\$	
Domestic Sale of Production :	266.476 mln.L.C.	
Manufact. Value Added - MVA :	129.345 mln.L.C.	
MVA/FCI :	0.377	
Gross Production Value - GPV :	405.543 mln.L.C.	
MVA/GPV :	0.319	
Export :	0.000 mln.\$	
Domestic Purchase :	65.915 mln.L.C.	
Direct Labour :	156 men	

Process	Project	Level
1004	CELLULOSE FIBRES	30000 T
174	POLYVINYL ACETATE LATEX	60000 T
126	FORMALDEHYDE FROM METHANOL	28250 T
74	CARBON MONOOXIDE FROM SYNTGAS	31680260 m3
43	VINYL ACETATE FROM ETHYLENE	71400 T
495	PENTAERYTHRITOL	10000 T
45	ACETIC ACID FROM METHANOL	66548 T
471	UREA-FORMALDEHYDE SYRUP	10000 T
128	FORMIC ACID (IN 85 ) (BASF)	7000 T
358	PHENOL-FORMALDEHYDE RESOL SYRUP	10000 T
153	POLYVINYL ACETATE BEADS BY SUSPENSION	10000 T
1005	MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	5000 T
140	MELAMINE FROM THE STAMICARBON PROCESS	5500 T
251	CARBON DISULFIDE	12150 T
33	METHANOL FROM NATURAL GAS	99624 T
494	HYDRAZYNE (PCUK PROCESS)	1000 T
73	SYNTGAS (3:1) FROM NATURAL GAS	144145200 m3
1001	ACETIC ANHYDRIDE FROM ACETIC ACID	5000 T

Medium	Import	Mln. \$
180 CELLULOSE	36000 T	43.560
607 PHENOL	8290 T	3.498
957 EMULSIFIER	2400 T	2.616
7 ACETALDEHYDE	3989 T	2.469
812 SULFUR	10648 T	1.810
577 OXIDIZED STARCH	3600 T	1.310
699 POTASSIUM PERSULFATE	600 T	1.056
183 CHEMICALS	711026 \$	0.711
83 BENZOYL PEROXIDE	60 T	0.240
729 RHODIUM-HALIDE CATALYST	8804380 GM	0.222
484 METHANOL SYNTHESIS GAS CATALYST	12 T	0.171
42 ALUMINA CATALYST	16 T	0.150
349 FE-MO CATALYST	3 T	0.144
161 CATALYST AND CHEMICALS	134555 \$	0.134
690 POLYVINYL ALCOHOL	41 T	0.077
723 REFORMING CATALYST	6 T	0.065
491 METHYL ETHYL KETONE	130 T	0.050
356 FILTER AID, PRECOAT	49 T	0.021
786 SODIUM	11 T	0.020
25 ACTIVATED CARBON	3 T	0.010
740 SILICA GEL	4 T	0.009
412 HYDROGEN PEROXIDE	3 T	0.002

Medium	Domestic Purchase	Mln.L.C.
539 NATURAL GAS	1487824000 T-cal	23.210
341 ETHYLENE	28060 T	10.298
4 ELECTRICITY	199526400 kWh	9.976
178 CAUSTIC SODA	38961 T	6.623
3 STEAM	665698 T	4.872
2 PROCESS WATER	33400900 m3	3.340
811 SULFURIC ACID	52355 T	2.408
894 UREA	22370 T	2.147
1 COOLING WATER	61875190 m3	1.553
578 OXYGEN	23847 T	1.185
5 INERT GAS	2476922 m3	0.165
403 HYDROCHLORIC ACID	280 T	0.089
750 SODIUM BICARBONATE	192 T	0.039
755 SODIUM CARBONATE	30 T	0.004

Medium	Domestic Sale	Mln.L.C.
1004 CELLULOSE FIBERS	30000 T	120.000
688 POLYVINYL ACETATE LATEX	60000 T	63.000
596 PENTAERITHRITOL TECH	10000 T	14.700
689 POLYVINYL ACETATE	10000 T	10.500
418 HYDROGEN	84372420 m3	8.217
606 PHENCL-FORMALDEHYDE SYRUP	10000 T	8.000
893 UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	10000 T	6.800
1005 MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	5000 T	6.500
363 FORMALDEHYDE	10000 T	6.200
10 ACETIC ACID	10000 T	6.010
11 ACETIC ANHYDRIDE	5000 T	4.130
986 HYDRAZYNE	1000 T	3.549
485 METHANOL	30000 T	3.030
985 SODIUM FORMATE	6000 T	2.646
476 MELAMINE	2000 T	2.020
364 FORMIC ACID (IN 85%)	1000 T	0.510
56 AMMONIA	3801 T	0.494
366 FUEL GAS	10802970 T-cal	0.168



Medium	Gross Production	Mln.L.C.
1004 CELLULOSE FIBERS	30000 T	120.000
688 POLYVINYL ACETATE LATEX	60000 T	63.000
903 VINYL ACETATE	71400 T	54.049
10 ACETIC ACID	66548 T	39.995
363 FORMALDEHYDE	28250 T	17.515
596 PENTAERITHRITOL TECH	10000 T	14.700
819 SYNTHESIS GAS(3:1)	144145200 m3	13.218
689 POLYVINYL ACETATE	10000 T	10.500
485 METHANOL	99624 T	10.062
418 HYDROGEN	91112424 m3	8.874
606 PHENOL-FORMALDEHYDE SYRUP	10000 T	8.000
893 UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	10000 T	6.800
1005 MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	5000 T	6.500
153 CARBON DISULFIDE	12150 T	6.184
156 CARBON MONOXIDE	31680260 m3	5.924
476 MELAMINE	5500 T	5.555
11 ACETIC ANHYDRIDE	5000 T	4.130
364 FORMIC ACID (IN 85%)	7000 T	3.570
986 HYDRAZYNE	1000 T	3.549
985 SODIUM FORMATE	6000 T	2.646
56 AMMONIA	4619 T	0.600
366 FUEL GAS	10802968 T-cal	0.168
3 STEAM	89335 T	

Problem title: ANIMAL/VEGETABLES DERIV. INDUSTRY - AVDI

F r a c t i o n a l   O p t i m i z a t i o n

Maximize:

$$\frac{\text{PDA Yearly Profit}}{\text{Investment}} = 0.672 \frac{\text{mil.L.C.}}{\text{mil.\$}}$$

Scenario:

0.	<	ASCORBIC ACID	<	2000.	(	0.0%)	T
0.	<	CITRIC ACID	<	1000.	(	0.0%)	T
3000.	<	ETHANOL (95 VOL %)	<	10000.	(	30.0%)	T
3000.	<	FATTY ACIDS	<	5000.	(	60.0%)	T
0.	<	L-LYSINE	<	10000.	(	0.0%)	T
0.	<	OXYLIC ACID	<	2000.	(	0.0%)	T
30000.	<	SOAP	<	40000.	(	100.0%)	T
0.	<	STEARIC ACID	<	2000.	(	0.0%)	T
0.	<	SORBITOL	<	5000.	(	0.0%)	T
0.	<	FURFURYLIC RESIN	<	2000.	(	0.0%)	T

FDA : ANIMAL/VEGETABLES DERIV. INDUSTRY - AVDI

Fixed Capital Investment - FCI :	13.143 mln.\$	( 24.649 )
Domestic Investment :	0.000 mln.L.C.	
PDA Net Income - NI :	16.560 mln.L.C.	
NI/FCI :	1.260	( 0.8 years )
PDA Import :	18.508 mln.\$	
PDA Domestic Sale :	48.679 mln.L.C.	
Production Profit :	17.097 mln.L.C.	
Simple Rate of Return :	1.301	( 0.8 years )
Production Import :	15.658 mln.\$	
Domestic Sale of Production :	46.366 mln.L.C.	
Manufact. Value Added - MVA :	20.329 mln.L.C.	
MVA/FCI :	1.547	
Gross Production Value - GPV :	46.366 mln.L.C.	
MVA/GPV :	0.438	
Export :	0.000 mln.\$	
Domestic Purchase :	4.186 mln.L.C.	
Direct Labour :	5 men	

Process	Project	Level
504 SOAP		40000 T
287 ETHANOL (95 )		3000 T

Medium	Import	Mln. \$
992 FATS	48000 T	14.400
348 FATTY ACIDS	3000 T	2.850
518 MOLASSES	10941 T	1.258

Medium	Domestic Purchase	Mln.L.C.
178 CAUSTIC SODA	16000 T	2.720
3 STEAM	127600 T	0.934
4 ELECTRICITY	8918000 kWh	0.445
1 COOLING WATER	2289000 m3	0.057
2 PROCESS WATER	145000 m3	0.014
382 HCL ACID (AS 22 BE)	118 T	0.013
62 AMMONIUM SULFATE	6 T	0.000

Medium	Domestic Sale	Mln.L.C.
747 SOAP	40000 T	35.680
379 GLYCERIN CRUDE	6800 T	8.840
348 FATTY ACIDS	3000 T	2.313
321 ETHANOL (95 VOL.%)	3000 T	1.650
243 DDGS, DRY	2312 T	0.196

Medium	Gross Production	Mln.L.C.
747 SOAP	40000 T	35.680
379 GLYCERIN CRUDE	6800 T	8.840
321 ETHANOL (95 VOL %)	3000 T	1.650
243 DDGS, DRY	2312 T	0.196



Problem title: ANIMAL/VEGETABLES DERIV. INDUSTRY - AVDI

Single Objective Optimization

Maximize:

FDA Yearly Profit

26.403 mil.L.C.

Scenario:

0.	< Investment	<	200.	( 59.9%)	mil.\$
0.	< ASCORBIC ACID	<	2000.	( 0.0%)	T
0.	< CITRIC ACID	<	1000.	(100.0%)	T
3000.	< ETHANOL (95 VOL %)	<	10000.	( 30.0%)	T
3000.	< FATTY ACIDS	<	5000.	(100.0%)	T
0.	< L-LYSINE	<	10000.	(100.0%)	T
0.	< OXALIC ACID	<	2000.	( 0.0%)	T
30000.	< SOAP	<	40000.	(100.0%)	T
0.	< STEARIC ACID	<	2000.	( 0.0%)	T
0.	< SORBITOL	<	5000.	(100.0%)	T
0.	< FURFURYLIC RESIN	<	2000.	( 0.0%)	T

## FDA : ANIMAL/VEGETABLES DERIV. INDUSTRY - AVDI

Fixed Capital Investment - FCI :	209.961 mln.\$	( 119.827 )
Domestic Investment :	0.000 mln.L.C.	
PDA Net Income - NI :	26.403 mln.L.C.	
NI/FCI :	0.126	( 8.0 years )
PDA Import :	25.997 mln.\$	
PDA Domestic Sale :	97.184 mln.L.C.	
Production Profit :	26.403 mln.L.C.	
Simple Rate of Return :	0.126	( 8.0 years )
Production Import :	25.997 mln.\$	
Domestic Sale of Production :	97.184 mln.L.C.	
Manufact. Value Added - MVA :	53.479 mln.L.C.	
MVA/FCI :	0.255	
Gross Production Value - GPV :	97.184 mln.L.C.	
MVA/GPV :	0.550	
Export :	0.000 mln.\$	
Domestic Purchase :	9.835 mln.L.C.	
Direct Labour :	58 men	

Process	Project	Level
504 SOAP		40000 T
321 L-LYSINE MONOHYDROCHLORIDE		10000 T
496 SORBITOL		5000 T
505 FATTY ACIDS		5000 T
287 ETHANOL (95 )		3000 T
503 CITRIC ACID		1000 T

Medium	Import	Mln. \$
992 FATS	48000 T	14.400
518 MOLASSES	58941 T	6.778
582 PALMITIC OIL	5725 T	2.290
378 GLUCOSE	3500 T	1.715
788 SOYBEAN MEAL ,HYDROLYZED	4620 T	0.895
291 DIPOTASSIUM PHOSPHATE	163 T	0.456
48 ALUMINUM SULFATE	1150 T	0.184
161 CATALYST AND CHEMICALS	60000 \$	0.060
466 MAGNEZIUM SULFATE.7H2O	110 T	0.015

Medium	Domestic Purchase	Mln.L.C.
178 CAUSTIC SODA	16000 T	2.720
3 STEAM	221400 T	1.620
143 CALCIUM CARBONATE	6910 T	1.264
403 HYDROCHLORIC ACID	3852 T	1.236
55 AMMONIA (IN AQUEOUS)	2911 T	1.007
1 COOLING WATER	22842000 m3	0.573
4 ELECTRICITY	9410020 kWh	0.470
418 HYDROGEN	4600000 m3	0.448
77 BAGS	440900 EA	0.192
2 PROCESS WATER	1617000 m3	0.161
694 UREA	691 T	0.066
458 LIME	500 T	0.029
808 SULFURIC ACID (AS 94%)	700 T	0.029
382 HCL ACID (AS 22 BE)	118 T	0.013
62 AMMONIUM SULFATE	6 T	0.000

Medium	Domestic Sale	Mln.L.C.
447 L-LYSINE	10000 T	41.300
747 SOAP	40000 T	35.680
379 GLYCERIN CRUDE	7375 T	9.587
348 FATTY ACIDS	5000 T	3.855
984 SORBITOL	5000 T	3.305
321 ETHANOL (95 VOL %)	3000 T	1.650
198 CITRIC ACID	1000 T	1.610
243 DDGS, DRY	2312 T	0.196

Medium	Gross Production	Mln.L.C.
447 L-LYSINE	10000 T	41.300
747 SOAP	40000 T	35.680
379 GLYCERIN CRUDE	7375 T	9.587
348 FATTY ACIDS	5000 T	3.855
984 SORBITOL	5000 T	3.305
321 ETHANOL (95 VOL %)	3000 T	1.650
198 CITRIC ACID	1000 T	1.610
243 DDGS, DRY	2312 T	0.196

Single Objective Optimization

Maximize:

FDA Value Added

296.666 mil.L.C.

Scenario:

Ammonium chloride	=	2500.	(100.0%)	tons
Antimony trioxide	=	1000.	(100.0%)	tons
Boric acid	=	1500.	(100.0%)	tons
Calcium chloride	=	6000.	(100.0%)	tons
Cryolite (Na <sub>3</sub> AlF <sub>6</sub> )	=	3300.	(100.0%)	tons
0. < Sodium bicarbonate medical grade	<	1000.	(100.0%)	tons
Hydrogen fluoride	=	400.	(100.0%)	tons
0. < Sodium bicarbonate food grade	<	4000.	(100.0%)	tons
0. < Lithopone (60%)	<	20000.	(100.0%)	tons
Manganese dioxide	=	1800.	(100.0%)	tons
Calcium carbide	=	20000.	(100.0%)	tons
Sodium chloride	=	50000.	(100.0%)	tons
Sodium chromate	=	400.	(100.0%)	tons
Sodium hexametaphosphate	=	400.	(100.0%)	tons
Sodium perborate	=	1000.	(100.0%)	tons
Sodium pyrophosphate - dibasic	=	200.	(100.0%)	tons
Sodium sulfate (as 100% Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	=	10000.	(100.0%)	tons
Sodium sulfide	=	3000.	(100.0%)	tons
Aluminum fluoride	=	1400.	(100.0%)	tons



PDA : INORGANIC INDUSTRY - ALG\_MINE

Fixed Capital Investment - FCI :	823.261 mln.\$	( 821.948 )
Domestic Investment :	316.639 mln.L.C.	
PDA Net Income - NI :	140.226 mln.L.C.	
NI/FCI :	0.170	( 5.9 years )
PDA Import :	49.349 mln.\$	
PDA Domestic Sale :	463.049 mln.L.C.	
Production Profit :	140.226 mln.L.C.	
Simple Rate of Return :	0.170	( 5.9 years )
Production Import :	49.349 mln.\$	
Domestic Sale of Production :	463.049 mln.L.C.	
Manufact. Value Added - MVA :	296.620 mln.L.C.	
MVA/FCI :	0.360	
Gross Production Value - GPV :	624.481 mln.L.C.	
MVA/GPV :	0.475	
Export :	38.566 mln.\$	
Domestic Purchase :	126.832 mln.L.C.	
Direct Labour :	2349 men	
Supervision :	333 men	
Lab & Control :	160 men	

Process	Level
Project	
1 ANTIMONY TRIOXIDE	2000 tons
2 ALUMINUM SULPHATE	30000 tons
3 ARGON	1500000 m3
80 PHOSPHORIC ACID	55000 tons
79 SULFURIC ACID	310000 tons
8 SODIUM TETRABORATE (BORAX)	3000 tons
78 POTASSIUM SULFATE	150000 tons
10 BORIC ACID	4000 tons
11 SODIUM PERBORATE	10000 tons
12 PRECIPITATED CALCIUM CARBONATE	40000 tons
13 PRECIPITATED CALCIUM CARBONATE(TOOTH P.)	5000 tons
14 CALCIUM CARBIDE	50000 tons
15 CALCIUM HYPOCHLORITE	5000 tons
16 CALCIUM CHLORIDE	10000 tons
17 AMMONIUM CHLORIDE	4000 tons
18 SODIUM BICHROMATE	7700 tons
19 SODIUM CHROMATE	1000 tons
20 POTASSIUM BICHROMATE	1000 tons
21 ANHYDROUS CHROMIC ACID	1000 tons
22 CHROMOSAL - BASIC CHROMIUM SULPHATE	2000 tons
23 COPPER OXIDE (BLACK)	750 tons
24 COPPER OXIDE (RED)	750 tons
25 COPPER SULPHATE	2000 tons
26 CRYOLITE - ALUMINUM SODIUM FLUORIDE	4200 tons
27 ALUMINUM FLUORIDE	2200 tons
28 HYDROGEN FLUORIDE	1000 tons
29 IRON OXIDE (RED)	2000 tons
30 FERROFERRIC OXIDES (BLACK)	1000 tons
31 FERROUS SULPHATE	2000 tons
32 LEAD OXIDE (RED)	5000 tons
33 MAGNESIUM OXIDE	30000 tons
34 MANGANESE DIOXIDE	5000 tons
73 ACETYLENE (CARBIDE METHOD)	100 tons
72 CHLORINATED LIME	5000 tons
37 SODIUM TRIPOLYPHOSPHATE	50000 tons
38 SODIUM HEXAMETAPHOSPHATE	1000 tons
39 SODIUM PYROPHOSPHATE (DIBASIC)	500 tons
40 TRISODIUM PHOSPHATE	3000 tons
41 DICALCIUM PHOSPHATE	25000 tons
71 CHLORINE AND CAUSTIC SODA	15000 tons
70 CAUSTIC SODA (CHEMICAL METHOD)	50000 tons
69 SODIUM SULFATE	100000 tons
45 SODIUM GLAZE	25000 tons
77 ALUMINUM POTASSIUM SULFATE	15000 tons
68 SODIUM SULFIDE	10000 tons
67 SODIUM HYPOCHLORITE	10000 tons
50 SODIUM METASILICATE	10000 tons
51 SODIUM THIOSULPHATE	1000 tons
54 SODIUM HYDROSULFITE	1000 tons
55 SODIUM CHLORIDE (MEDICAL)	1500 tons
56 SODIUM NITRATE	8000 tons
57 TITANIUM DIOXIDE	30000 tons
58 ZINC SULFATE	15000 tons
59 ZINC CHLORIDE	15000 tons
76 COPPER OXYCHLORIDE	3000 tons
75 ZINC OXIDE	10000 tons
74 OXYGEN (AIR SEPARATION METHOD)	100 tons

63	SODA ASH	150000	tons
6	LITHOPONE 30	25000	tons
64	SODIUM BICARBONATE TECHN.	5000	tons
7	LITHOPONE 60	20000	tons
65	SODIUM BICARBONATE FOOD GRADE	4000	tons
66	SODIUM BICARBONATE MEDICAL GRADE	1000	tons

Medium	Import	Mln. \$
136 Sulphur	103002 tons	13.905
60 Electrode mass	899 tons	7.469
87 Potassium chloride	62905 tons	7.278
12 Antimony (metallic)	1722 tons	4.993
39 Colemanite (boron ore 40%)	16690 tons	3.755
152 Bauxite (55% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	9600 tons	2.425
59 Hydrogen peroxide	2360 tons	2.336
32 Chromium ore	12320 tons	2.094
195 Copper	1572 tons	1.886
42 Copper scrap	2038 tons	1.732
153 Aluminum hydroxide (as 100% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	3046 tons	0.545
177 Post-reduction aniline (55% Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	4300 tons	0.516
38 Electrodes	15 tons	0.123
11 Antilumper	24 tons	0.096
150 Active carbon	23 tons	0.064
163 Filter cloth	4 tons	0.040
68 Magnesium sulphate	40 tons	0.038
157 Potassium permanganate (KMnO <sub>4</sub> )	9 tons	0.021
198 Kaolin	42 tons	0.010
172 Filtriation agent	13 tons	0.007
126 Sodium sulfite	5 tons	0.003
190 Other compounds	2800 US\$	0.002

Medium	Domestic Purchase	Mln.L.C.
1 Electrical energy	515928640 kwh	18.573
3 Steam	9001094 GJ	13.501
204 Rutil	34110 tons	12.620
65 Limestone (98% CaCO <sub>3</sub> )	253000 tons	7.590
27 Burnt lime (CaO)	151745 tons	7.025
147 Zinc scrap in zinc extraction (100% Zn)	12215 tons	6.107
2 Water	36849152 m <sup>3</sup>	5.527
23 Barium ore (as 100% BaS)	33775 tons	5.404
4 Cooling water	34628500 m <sup>3</sup>	5.194
202 Phosphate rock (29,5%)	206250 tons	4.846
105 Zinc oxide (ash)	9000 tons	4.050
99 Burnt dolomite (37% MgO+58% CaO)	87000 tons	3.915
141 Diesel oil	17880 tons	3.576
37 Coke	58490 tons	3.509
35 Coal	73633 tons	2.798
138 Carbon dioxide (100%)	21870 tons	2.121
171 Coke oven gas	30500022 Nm <sup>3</sup>	1.921
79 Lead (as metal)	4567 tons	1.808
114 Sodium hydroxide (50%)	8535 tons	1.646
192 Sodium bichromate impure	1700 tons	1.326
5 Process water	2592800 m <sup>3</sup>	1.296
83 Post distillation slurry	230000 m <sup>3</sup>	1.150
199 Fuel oil	12540 tons	1.128
70 Manganese ore (30% Mn)	11250 tons	0.900
34 Carbon dioxide (CO <sub>2</sub> gas 40%)	21400 tons	0.834
48 Dolomite	18936 tons	0.757
169 Natural gas	5630000 Nm <sup>3</sup>	0.748
154 Ammonia NH <sub>3</sub>	3736 tons	0.616
166 Fuel gas	41981480 Nm <sup>3</sup>	0.503
30 Chromate and bichromate(calc.66.3%CrO <sub>3</sub> )	680 tons	0.462
77 Nitric oxides as byproduct	5640 tons	0.451
49 Fluosilicic acid as waste	8046 tons	0.402
7 Compressed air	38274500 Nm <sup>3</sup>	0.382
94 Sand	20500 tons	0.369
145 Zinc ash (100% Zn)	580 tons	0.353
96 Sulphur dioxide SO <sub>2</sub> (as 100% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	4235 tons	0.338
194 Ferrous sulphate as waste	4550 tons	0.273
101 Soda lye (45% NaOH)	1479 tons	0.266
56 Hydrate lime [99.5 Ca(OH) <sub>2</sub> ]	5000 tons	0.264
148 Spent pickling acid	12700 tons	0.254
191 Soda ash in solution	5195 tons	0.237
10 Ammonium nitrate	1330 tons	0.219
170 Carbon dioxide (CO <sub>2</sub> ) food grade)	750000 m <sup>3</sup>	0.214
54 Nitric acid (as 100% HNO <sub>3</sub> )	656 tons	0.202
55 Nitric acid (as 65% HNO <sub>3</sub> )	900 tons	0.193
51 Ground phosphate rock	5000 tons	0.175
46 Diatomite	250 tons	0.145
108 Sodium carbonate 98%	1805 tons	0.143
91 Purge gas	10500000 m <sup>3</sup>	0.105
93 Rock salt (100% NaCl)	5150 tons	0.101
78 Nitrogen	2490000 m <sup>3</sup>	0.074
6 Demineralized water	115400 m <sup>3</sup>	0.057
197 Soda lye 25% (sulfite waste)	720 tons	0.043
156 Alcohol	65 tons	0.024
123 Sodium silicate	40 tons	0.023
180 Iron sheet	75 tons	0.018
17 Compressed nitrogen	250000 Nm <sup>3</sup>	0.012
188 Cooling brine	2090 GJ	0.007

75 Calcium hydroxide CaOH2	60 tons	0.005
29 Charcoal	12 tons	0.005
173 Drinking water	4800 m3	0.000
206 Air	450 tons	0.000
200 Brine from chotts	8850000 m3	0.000

Medium	Export	Mln. \$
104 Calcium carbide	20000 tons	18.000
13 Antimony trioxide	1000 tons	3.400
69 Manganese dioxide	1800 tons	3.124
45 Cryolite (Na <sub>3</sub> AlF <sub>6</sub> )	3300 tons	2.277
151 Aluminum fluoride	1400 tons	1.697
26 Calcium chloride	6000 tons	1.435
215 Sodium sulfide	3000 tons	1.410
124 Sodium sulfate (as 100% Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	10000 tons	1.124
120 Sodium perborate	1000 tons	1.100
24 Boric acid	1500 tons	1.015
9 Ammonium chloride	2500 tons	1.000
109 Sodium chloride	50000 tons	0.985
58 Hydrogen fluoride	400 tons	0.606
110 Sodium chromate	400 tons	0.590
112 Sodium hexametaphosphate	400 tons	0.542
121 Sodium pyrophosphate - dibasic	200 tons	0.256

Medium	Domestic Sale	Mln.L.C.
185 Titanium dioxide	30000 tons	60.000
130 Sodium tripolyphosphate	49950 tons	43.771
210 Potassium sulfate	146325 tons	30.728
47 Dicalcium phosphate	25000 tons	30.000
113 Sodium hydroxide (100% NaOH)	49550 tons	27.307
104 Calcium carbide	30000 tons	27.000
89 Precipitated calcium carbonate	40000 tons	16.311
209 Aluminium potassium sulfate	15000 tons	14.850
67 Lithopone (60%)	20000 tons	14.000
53 Hydrochloric acid (as 100%)	41820 tons	12.420
137 Magnesium oxide	30000 tons	11.511
66 Lithopone (30%)	20200 tons	11.312
216 Zinc oxide pigment	10000 tons	9.900
120 Sodium perborate	9000 tons	9.900
21 Barium chloride (BaCl2.2H2O) by-product	22800 tons	9.120
25 Calcium carbonate	87000 tons	8.700
124 Sodium sulfate (as 100% Na2SO4)	72600 tons	8.160
81 Phosphoric acid (calc. as P2O5)	11175 tons	7.789
103 Sodium bichromate	5610 tons	7.049
69 Manganese dioxide	3200 tons	5.555
201 Oleum	49910 tons	4.991
111 Sodium glaze	20340 tons	4.678
118 Sodium metasilicate pentahydrate	10000 tons	4.550
90 Precipitated calcium carbonate(tooth p.)	5000 tons	4.525
88 Aluminum sulphate (14% Al2O3)	17250 tons	4.467
64 Lead oxide (red)	5000 tons	4.292
50 Calcium hypochloride	5000 tons	3.500
144 Trisodium phosphate	3000 tons	3.472
13 Antimony trioxide	1000 tons	3.400
128 Sodium tetraborate (Borax)	3000 tons	3.306
215 Sodium sulfide	7000 tons	3.290
213 Sodium hypochlorite (145g/l chlorine)	10000 tons	3.050
196 Copper oxychloride	3000 tons	2.850
33 Chromosal - basic chromium sulphate	2000 tons	2.760
119 Sodium nitrate	8000 tons	2.735
31 Chromic acid anhydrous	1000 tons	2.601
14 Argon	1500000 m3	2.544
44 Copper sulphate	2000 tons	2.048
40 Copper oxide (black)	750 tons	2.000
41 Copper oxide (red)	750 tons	1.975
175 Iron oxide (red)	2000 tons	1.917
109 Sodium chloride	95996 tons	1.891
84 Potassium bichromate	1000 tons	1.820
211 Sodium bicarbonate food grade	4000 tons	1.724
24 Boric acid	2500 tons	1.691
97 Soda ash (100%)	10105 tons	1.670
193 Sulphuric acid 75%	30200 tons	1.661
117 Sodium hydroxulfite	1000 tons	1.563
102 Sodium bicarbonate	3950 tons	1.481
140 Sulphuric acid	17993 tons	1.439
182 Sodium chloride (medical)	1500 tons	1.425
214 Chlorinated lime	5000 tons	1.300
129 Sodium thiosulfate	1000 tons	1.003
151 Aluminum fluoride	800 tons	0.970
176 Ferroferric oxide (black)	1000 tons	0.970
26 Calcium chloride	4000 tons	0.956
58 Hydrogen fluoride	600 tons	0.909
110 Sodium chromate	600 tons	0.886



112 Sodium hexametaphosphate	600 tons	0.813
45 Cryolite (Na <sub>3</sub> AlF <sub>6</sub> )	900 tons	0.621
9 Ammonium chloride	1500 tons	0.600
212 Sodium bicarbonate medical grade	1000 tons	0.487
149 Zinc sulphate (as 100% ZnSO <sub>4</sub> )	924 tons	0.443
43 Pickling acid (24% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , 10% FeSO <sub>4</sub> )	10500 tons	0.430
174 Chlorine (100%)	2045 tons	0.429
121 Sodium pyrophosphate - dibasic	300 tons	0.385
146 Zinc chloride (as 100% ZnCl <sub>2</sub> )	499 tons	0.372
19 Ferrous sulphate - 7 hydrate	2000 tons	0.330
203 Hydrogen	450 tons	0.247
205 Acetylene	100 tons	0.153
218 Nitrogen	350 tons	0.014
207 Oxygen	100 tons	0.007
158 Gas waste	1984654460 m <sup>3</sup>	0.000
159 Liquid waste	300601 m <sup>3</sup>	0.000
160 Solid waste	161491 tons	0.000

Medium	Gross Production	Mln.L.C.
185 Titanium dioxide	30000 tons	60.000
104 Calcium carbide	50000 tons	45.000
130 Sodium tripolyphosphate	50000 tons	43.814
81 Phosphoric acid (calc. as P2O5)	55000 tons	38.335
210 Potassium sulfate	150000 tons	31.500
47 Dicalcium phosphate	25000 tons	30.000
113 Sodium hydroxide (100% NaOH)	50000 tons	27.554
140 Sulphuric acid	310000 tons	24.800
97 Soda ash (100%)	150000 tons	24.795
89 Precipitated calcium carbonate	40000 tons	16.311
53 Hydrochloric acid (as 100%)	50400 tons	14.968
209 Aluminium potassium sulfate	15000 tons	14.850
66 Lithopone (30%)	25000 tons	14.000
67 Lithopone (60%)	20000 tons	14.000
137 Magnesium oxide	30000 tons	11.511
124 Sodium sulfate (as 100% Na2SO4)	100000 tons	11.240
146 Zinc chloride (as 100% ZnCl2)	15000 tons	11.175
170 Sodium perborate	10000 tons	11.000
216 Zinc oxide pigment	10000 tons	9.900
109 Sodium chloride	499499 tons	9.840
103 Sodium bichromate	7700 tons	9.675
21 Barium chloride (BaCl2.2H2O) by-product	22800 tons	9.120
25 Calcium carbonate	87000 tons	8.700
69 Manganese dioxide	5000 tons	8.680
88 Aluminum sulphate (14% Al2O3)	30000 tons	7.770
149 Zinc sulphate (as 100% ZnSO4)	15000 tons	7.200
13 Antimony trioxide	2000 tons	6.800
111 Sodium glaze	25000 tons	5.750
201 Oleum	49910 tons	4.991
215 Sodium sulfide	10000 tons	4.700
118 Sodium metasilicate pentahydrate	10000 tons	4.550
90 Precipitated calcium carbonate(tooth p.)	5000 tons	4.525
64 Lead oxide (red)	5000 tons	4.298
50 Calcium hypochloride	5000 tons	3.500
144 Trisodium phosphate	3000 tons	3.472
128 Sodium tetraborate (Borax)	3000 tons	3.306
174 Chlorine (100%)	15000 tons	3.150
213 Sodium hypochlorite (145g/l chlorine)	10000 tons	3.050
101 Soda lye (45% NaOH)	16950 tons	2.942
45 Cryolite (Na3AlF6)	4200 tons	2.899
196 Copper oxychloride	3000 tons	2.850
33 Chromosal - basic chromium sulphate	2000 tons	2.760
119 Sodium nitrate	8000 tons	2.735
24 Boric acid	4000 tons	2.707
151 Aluminum fluoride	2200 tons	2.667
31 Chromic acid anhydrous	1000 tons	2.601
14 Argon	1500000 m3	2.544
26 Calcium chloride	10000 tons	2.392
44 Copper sulphate	2000 tons	2.048
40 Copper oxide (black)	750 tons	2.000
41 Copper oxide (red)	750 tons	1.975
175 Iron oxide (red)	2000 tons	1.917
102 Sodium bicarbonate	5000 tons	1.875
84 Potassium bichromate	1000 tons	1.820
211 Sodium bicarbonate food grade	4000 tons	1.724
133 Sulphuric acid 75%	30200 tons	1.661
9 Ammonium chloride	4000 tons	1.600
117 Sodium hydrosulfite	1000 tons	1.563

58 Hydrogen fluoride	1000 tons	1.515
110 Sodium chromate	1000 tons	1.477
182 Sodium chloride (medical)	1500 tons	1.425
112 Sodium hexametaphosphate	1000 tons	1.355
214 Chlorinated lime	5000 tons	1.360
129 Sodium thiosulfate	1000 tons	1.003
176 Ferroferric oxide (black)	1000 tons	0.970
121 Sodium pyrophosphate - dibasic	500 tons	0.642
212 Sodium bicarbonate medical grade	1000 tons	0.487
43 Pickling acid (24% H2SO4, 10% FeSO4)	10500 tons	0.430
19 Ferrous sulphate - 7 hydrate	2000 tons	0.330
203 Hydrogen	449 tons	0.247
205 Acetylene	100 tons	0.153
218 Nitrogen	350 tons	0.014
207 Oxygen	100 tons	0.007
160 Solid waste	161491 tons	0.000
159 Liquid waste	3600600 m3	0.000
158 Gas waste	1984654449 m3	0.000

## FDA : INORGANIC INDUSTRY - ALG\_MINE

Fixed Capital Investment - FCI :	248.124 mln.\$	( 200.000 )
Domestic Investment :	95.432 mln.L.C.	
PDA Net Income - NI :	96.263 mln.L.C.	
NI/FCI :	0.388	( 2.6 years )
FDA Import :	21.931 mln.\$	
FDA Domestic Sale :	219.951 mln.L.C.	
Production Profit :	96.263 mln.L.C.	
Simple Rate of Return :	0.388	( 2.6 years )
Production Import :	21.931 mln.\$	
Domestic Sale of Production :	219.951 mln.L.C.	
Manufact. Value Added - MVA :	136.903 mln.L.C.	
MVA/FCI :	0.552	
Gross Production Value - GPV :	238.523 mln.L.C.	
MVA/GPV :	0.574	
Export :	0.000 mln.\$	
Domestic Purchase :	52.432 mln.L.C.	
Direct Labour :	1348 men	
Supervision :	178 men	
Lab & Control :	83 men	

Process	Level	%
Project		
1 ANTIMONY TRIOXIDE	2000 tons	100
11 SODIUM PERBORATE	10000 tons	100
12 PRECIPITATED CALCIUM CARBONATE	40000 tons	100
13 PRECIPITATED CALCIUM CARBONATE(TOOTH P.)	5000 tons	100
14 CALCIUM CARBIDE	50000 tons	100
21 ANHYDROUS CHROMIC ACID	1000 tons	100
23 COPPER OXIDE (BLACK)	750 tons	100
24 COPPER OXIDE (RED)	750 tons	100
25 COPPER SULPHATE	2000 tons	100
29 IRON OXIDE (RED)	2000 tons	100
32 LEAD OXIDE (RED)	5000 tons	100
33 MAGNESIUM OXIDE	30000 tons	100
34 MANGANESE DIOXIDE	5000 tons	100
38 SODIUM HEXAMETAPHOSPHATE	1000 tons	100
40 TRISODIUM PHOSPHATE	3000 tons	100
41 DICALCIUM PHOSPHATE	25000 tons	100
77 ALUMINUM POTASSIUM SULFATE	15000 tons	100
50 SODIUM METASILICATE	10000 tons	100
59 ZINC CHLORIDE	15000 tons	100
57 TITANIUM DIOXIDE	13196 tons	43
2 ALUMINUM SULPHATE	12750 tons	42
80 PHOSPHORIC ACID	11523 tons	20
45 SODIUM GLAZE	4660 tons	18
71 CHLORINE AND CAUSTIC SODA	2480 tons	16
79 SULFURIC ACID	42438 tons	13
78 POTASSIUM SULFATE	3675 tons	2
63 SODA ASH	3123 tons	2
70 CAUSTIC SODA (CHEMICAL METHOD)	450 tons	0
37 SODIUM TRIPOLYPHOSPHATE	50 tons	0
69 SODIUM SULFATE	5 tons	0

## PDA : INORGANIC INDUSTRY - ALG\_MINE

Fixed Capital Investment - FCI :	440.048 mln.\$	( 400.000 )
Domestic Investment :	169.249 mln.L.C.	
PDA Net Income - NI :	130.502 mln.L.C.	
NI/FCI :	0.297	( 3.4 years )
PDA Import :	33.450 mln.\$	
PDA Domestic Sale :	336.084 mln.L.C.	
Production Profit :	130.502 mln.L.C.	
Simple Rate of Return :	0.297	( 3.4 years )
Production Import :	33.450 mln.\$	
Domestic Sale of Production :	336.084 mln.L.C.	
Manufact. Value Added - MVA :	207.094 mln.L.C.	
MVA/FCI :	0.471	
Gross Production Value - GPV :	391.067 mln.L.C.	
MVA/GPV :	0.530	
Export :	0.000 mln.\$	
Domestic Purchase :	80.138 mln.L.C.	
Direct Labour :	1572 men	
Supervision :	212 men	
Lab & Control :	98 men	

Process	Level	%
Project		
1 ANTIMONY TRIOXIDE	2000 tons	100
2 ALUMINUM SULPHATE	30000 tons	100
80 PHOSPHORIC ACID	55000 tons	100
8 SODIUM TETRABORATE (BORAX)	3000 tons	100
11 SODIUM PERBORATE	10000 tons	100
12 PRECIPITATED CALCIUM CARBONATE	40000 tons	100
13 PRECIPITATED CALCIUM CARBONATE (TOOTH P.)	5000 tons	100
14 CALCIUM CARBIDE	50000 tons	100
18 SODIUM BICHROMATE	7700 tons	100
21 ANHYDROUS CHROMIC ACID	1000 tons	100
22 CHROMOSAL - BASIC CHROMIUM SULPHATE	2000 tons	100
23 COPPER OXIDE (BLACK)	750 tons	100
24 COPPER OXIDE (RED)	750 tons	100
25 COPPER SULPHATE	2000 tons	100
27 ALUMINUM FLUORIDE	2200 tons	100
29 IRON OXIDE (RED)	2000 tons	100
32 LEAD OXIDE (RED)	5000 tons	100
33 MAGNESIUM OXIDE	30000 tons	100
34 MANGANESE DIOXIDE	5000 tons	100
38 SODIUM HEXAMETAPHOSPHATE	1000 tons	100
40 TRISODIUM PHOSPHATE	3000 tons	100
41 DICALCIUM PHOSPHATE	25000 tons	100
77 ALUMINUM POTASSIUM SULFATE	15000 tons	100
50 SODIUM METASILICATE	10000 tons	100
57 TITANIUM DIOXIDE	30000 tons	100
59 ZINC CHLORIDE	15000 tons	100
75 ZINC OXIDE	10000 tons	100
37 SODIUM TRIPOLYPHOSPHATE	34642 tons	69
79 SULFURIC ACID	180427 tons	58
71 CHLORINE AND CAUSTIC SODA	5640 tons	37
63 SODA ASH	37926 tons	25
45 SODIUM GLAZE	4660 tons	18
78 POTASSIUM SULFATE	21095 tons	14
64 SODIUM BICARBONATE TECHN.	1050 tons	10
70 CAUSTIC SODA (CHEMICAL METHOD)	450 tons	0
69 SODIUM SULFATE	5 tons	0

PDA : INORGANIC INDUSTRY - ALG\_MINE

Fixed Capital Investment - FCI :	625.656 mln.\$	( 600.000 )
Domestic Investment :	240.637 mln.L.C.	
PDA Net Income - NI :	150.537 mln.L.C.	
NI/FCI :	0.241	( 4.2 years )
PDA Import :	43.421 mln.\$	
PDA Domestic Sale :	424.124 mln.L.C.	
Production Profit :	150.537 mln.L.C.	
Simple Rate of Return :	0.241	( 4.2 years )
Production Import :	43.421 mln.\$	
Domestic Sale of Production :	424.124 mln.L.C.	
Manufact. Value Added - MVA :	262.977 mln.L.C.	
MVA/FCI :	0.420	
Gross Production Value - GPV :	515.068 mln.L.C.	
MVA/GPV :	0.511	
Export :	0.000 mln.\$	
Domestic Purchase :	95.828 mln.L.C.	
Direct Labour :	1802 men	
Supervision :	245 men	
Lab & Control :	121 men	



Process	Level	%
Project		
1 ANTIMONY TRIOXIDE	2000 tons	100
2 ALUMINUM SULPHATE	30000 tons	100
80 PHOSPHORIC ACID	55000 tons	100
8 SODIUM TETRABORATE (BORAX)	3000 tons	100
78 POTASSIUM SULFATE	150000 tons	100
11 SODIUM PERBORATE	10000 tons	100
12 PRECIPITATED CALCIUM CARBONATE	40000 tons	100
13 PRECIPITATED CALCIUM CARBONATE(TOOTH P.)	5000 tons	100
14 CALCIUM CARBIDE	50000 tons	100
18 SODIUM BICHROMATE	7700 tons	100
19 SODIUM CHROMATE	1000 tons	100
21 ANHYDROUS CHROMIC ACID	1000 tons	100
22 CHROMSAL - BASIC CHROMIUM SULPHATE	2000 tons	100
23 COPPER OXIDE (BLACK)	750 tons	100
24 COPPER OXIDE (RED)	750 tons	100
25 COPPER SULPHATE	2000 tons	100
27 ALUMINUM FLUORIDE	2200 tons	100
29 IRON OXIDE (RED)	2000 tons	100
32 LEAD OXIDE (RED)	5000 tons	100
33 MAGNESIUM OXIDE	30000 tons	100
34 MANGANESE DIOXIDE	5000 tons	100
37 SODIUM TRIPOLYPHOSPHATE	50000 tons	100
38 SODIUM HEXAMETAPHOSPHATE	1000 tons	100
40 TRISODIUM PHOSPHATE	3000 tons	100
41 DICALCIUM PHOSPHATE	25000 tons	100
69 SODIUM SULFATE	100000 tons	100
77 ALUMINUM POTASSIUM SULFATE	15000 tons	100
50 SODIUM METASILICATE	10000 tons	100
55 SODIUM CHLORIDE (MEDICAL)	1500 tons	100
57 TITANIUM DIOXIDE	30000 tons	100
58 ZINC SULFATE	15000 tons	100
59 ZINC CHLORIDE	15000 tons	100
75 ZINC OXIDE	10000 tons	100
79 SULFURIC ACID	264267 tons	85
7 LITHOPONE 60%	20000 tons	44
65 SODIUM BICARBONATE FOOD GRADE	4000 tons	40
71 CHLORINE AND CAUSTIC SODA	5640 tons	37
63 SODA ASH	53845 tons	35
45 SODIUM GLAZE	4660 tons	18
6 LITHOPONE 30%	4800 tons	10
64 SODIUM BICARBONATE TECHN.	1050 tons	10
66 SODIUM BICARBONATE MEDICAL GRADE	1000 tons	10
70 CAUSTIC SODA (CHEMICAL METHOD)	450 tons	0

## PDA : INORGANIC INDUSTRY - ALG\_MINE

Fixed Capital Investment - FCI :	801.813 mln.\$	( 800.000 )
Domestic Investment :	308.390 mln.L.C.	
PDA Net Income - NI :	142.780 mln.L.C.	
NI/FCI :	0.178	( 5.6 years )
PDA Import :	48.826 mln.\$	
PDA Domestic Sale :	494.633 mln.L.C.	
Production Profit :	142.780 mln.L.C.	
Simple Rate of Return :	0.178	( 5.6 years )
Production Import :	48.826 mln.\$	
Domestic Sale of Production :	494.633 mln.L.C.	
Manufact. Value Added - MVA :	293.548 mln.L.C.	
MVA/FCI :	0.366	
Gross Production Value - GPV :	616.994 mln.L.C.	
MVA/GPV :	0.476	
Export :	0.000 mln.\$	
Domestic Purchase :	124.196 mln.L.C.	
Direct Labour :	2191 men	
Supervision :	307 men	
Lab & Control :	146 men	

Process	Level	%
Project		
1 ANTIMONY TRIOXIDE	2000 tons	160
2 ALUMINUM SULPHATE	30000 tons	100
80 PHOSPHORIC ACID	55000 tons	100
79 SULFURIC ACID	310000 tons	100
8 SODIUM TETRABORATE (BORAX)	3000 tons	100
78 POTASSIUM SULFATE	150000 tons	100
10 BORIC ACID	4000 tons	100
11 SODIUM PERBORATE	10000 tons	100
12 PRECIPITATED CALCIUM CARBONATE	40000 tons	100
13 PRECIPITATED CALCIUM CARBONATE (TOOTH P.)	5000 tons	100
14 CALCIUM CARBIDE	50000 tons	100
15 CALCIUM HYPOCHLORITE	5000 tons	100
16 CALCIUM CHLORIDE	10000 tons	100
17 AMMONIUM CHLORIDE	4000 tons	100
18 SODIUM BICHROMATE	7700 tons	100
19 SODIUM CHROMATE	1000 tons	100
20 POTASSIUM BICHROMATE	1000 tons	100
21 ANHYDROUS CHROMIC ACID	1000 tons	100
22 CHROMOSAL - BASIC CHROMIUM SULPHATE	2000 tons	100
23 COPPER OXIDE (BLACK)	750 tons	100
24 COPPER OXIDE (RED)	750 tons	100
25 COPPER SULPHATE	2000 tons	100
27 ALUMINUM FLUORIDE	2200 tons	100
28 HYDROGEN FLUORIDE	1000 tons	100
29 IRON OXIDE (RED)	2000 tons	100
30 FERROFERRIC OXIDES (BLACK)	1000 tons	100
32 LEAD OXIDE (RED)	5000 tons	100
33 MAGNESIUM OXIDE	30000 tons	100
34 MANGANESE DIOXIDE	5000 tons	100
72 CHLORINATED LIME	5000 tons	100
37 SODIUM TRIPOLYPHOSPHATE	50000 tons	100
38 SODIUM HEXAMETAPHOSPHATE	1000 tons	100
40 TRISODIUM PHOSPHATE	3000 tons	100
41 DICALCIUM PHOSPHATE	25000 tons	100
71 CHLORINE AND CAUSTIC SODA	15000 tons	100
70 CAUSTIC SODA (CHEMICAL METHOD)	50000 tons	100
69 SODIUM SULFATE	100000 tons	100
45 SODIUM GLAZE	25000 tons	100
77 ALUMINUM POTASSIUM SULFATE	15000 tons	100
68 SODIUM SULFIDE	10000 tons	100
67 SODIUM HYPOCHLORITE	10000 tons	100
50 SODIUM METASILICATE	1000 tons	100
51 SODIUM THIOSULPHATE	1000 tons	100
54 SODIUM HYDROSULFITE	1500 tons	100
55 SODIUM CHLORIDE (MEDICAL)	8000 tons	100
56 SODIUM NITRATE	30000 tons	100
57 TITANIUM DIOXIDE	15000 tons	100
58 ZINC SULFATE	15000 tons	100
59 ZINC CHLORIDE	10000 tons	100
75 ZINC OXIDE	150000 tons	100
63 SODA ASH	2509 tons	83
76 COPPER OXYCHLORIDE	25000 tons	55
6 LITHOFONE 30%	5000 tons	50
64 SODIUM BICARBONATE TECHN.	20000 tons	44
7 LITHOFONE 60%	4000 tons	40
65 SODIUM BICARBONATE FOOD GRADE	1000 tons	10
66 SODIUM BICARBONATE MEDICAL GRADE		

Problem title: ALGERIAN CHEMICAL INDUSTRY - ALG\_CHEM

F r a c t i o n a l   O p t i m i z a t i o n

Maximize:

FDA Yearly Profit	=	0.234	mil.L.C.
Investment			mil.\$

Scenario:

0.	<	Investment	<	2000.	( 64.5%)	mil.\$
0.	<	ACETIC ACID	<	1000.	( 0.0%)	T
0.	<	ACETONE	<	1000.	( 0.0%)	T
		ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	=	5000.	(100.0%)	T
		ACRYLONITRILE	=	30000.	(100.0%)	T
0.	<	ACETYSALICILIC ACID	<	500.	(100.0%)	T
0.	<	ADIPIC ACID	<	100.	(100.0%)	T
0.	<	ANTHRAQUINONE	<	1000.	(100.0%)	T
0.	<	BUTYL ACETATE(NORMAL)	<	1000.	( 0.0%)	T
		CAPROLACTAM	=	50000.	(100.0%)	T
0.	<	CARBON BLACK (HAF)	<	30000.	( 0.0%)	T
0.	<	METHYLENE CHLORIDE	<	2000.	( 0.0%)	T
0.	<	CITRIC ACID	<	1000.	( 0.0%)	T
30000.	<	DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	<	40000.	( 75.0%)	T
0.	<	EPOXY ,LIQUID, DGEBA	<	10000.	(100.0%)	T
0.	<	ETHYLENE GLYCOL	<	10000.	( 0.0%)	T
0.	<	FLUOROCARBON 11	<	2000.	( 0.0%)	T
0.	<	FORMALDEHYDE	<	1000.	( 0.0%)	T
1000.	<	FORMIC ACID (IN 85%)	<	3000.	( 33.3%)	T
0.	<	GLYCERIN	<	5000.	(100.0%)	T
0.	<	ION-EXCHANGE RESIN	<	1000.	(100.0%)	T
0.	<	ISOPROPANOL	<	2000.	(100.0%)	T
0.	<	L-LYSINE	<	10000.	( 0.0%)	T
0.	<	METHIONINE-DL	<	10000.	( 0.0%)	T
		METHYL METHACRYLATE	=	2000.	(100.0%)	T
		NONYLPHENOL ETHOXYLATE	=	10000.	(100.0%)	T
0.	<	NYLON 66 CHIPS	<	5000.	(100.0%)	T
10000.	<	PHENOL-FORMALDEHYDE SYRUP	<	40000.	( 25.0%)	T
0.	<	PHENOL	<	1000.	( 0.0%)	T
10000.	<	POLYBUTADIENE	<	40000.	( 25.0%)	T
50000.	<	POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	<	80000.	( 62.5%)	T
10000.	<	POLYETHYLENE, HI DENSITY (POWDERD)	<	20000.	( 50.0%)	T
		POLYETHYLENE, LINEAR LD	=	100000.	(100.0%)	T
		POLYMETHYLMETHACRYLATE SHEET	=	5000.	(100.0%)	T
		POLYPROPYLENE	=	30000.	(100.0%)	T
30000.	<	POLYSTYRENE, IMPACT MODIFIED	<	40000.	( 75.8%)	T
40000.	<	POLYVINYL ACETATE LATEX	<	60000.	( 66.7%)	T
0.	<	POLYVINYL CHLORIDE DISPERSION	<	15000.	( 0.0%)	T
50000.	<	POLYVINYL CHLORIDE	<	70000.	( 71.4%)	T
		PRIMARY ALCOHOL ETHOXYLSULFATE	=	10000.	(100.0%)	T
0.	<	PROPYLENE GLYCOL	<	2000.	( 0.0%)	T
30000.	<	SOAP	<	40000.	(100.0%)	T
40000.	<	SODIUM ALKYLEBENZYL SULFONATE	<	50000.	( 80.0%)	T
		STYRENE-BUTADIENE RUBBER	=	50000.	(100.0%)	T
0.	<	TRIETHANOLAMINE	<	2000.	(100.0%)	T
		UNSATURATED POLYESTER	=	10000.	(100.0%)	T
5000.	<	UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	<	13000.	(100.0%)	T
0.	<	PERCHLOROETHYLENE	<	2500.	( 0.0%)	T
10000.	<	POLYURETHANE RESINS	<	40000.	(100.0%)	T
0.	<	HYDRAZYNE	<	1000.	( 0.0%)	T

0.	<	ALKYD RESINS	<	15000.	(100.0%)	T
0.	<	BENZOIC ACID	<	2000.	(100.0%)	T
0.	<	CELLULOSE FIBERS	<	30000.	(100.0%)	T
5000.	<	MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	<	10000.	(100.0%)	T

PDA : ALGERIAN CHEMICAL INDUSTRY - ALG\_CHEM

Fixed Capital Investment - FCI :	1851.178 mln.\$	( 1290.062 )
Domestic Investment :	0.000 mln.L.C.	
PDA Net Income - NI :	302.293 mln.L.C.	
NI/FCI :	0.163	( 6.1 years )
PDA Import :	123.432 mln.\$	
PDA Domestic Sale :	1089.633 mln.L.C.	
Production Profit :	302.293 mln.L.C.	
Simple Rate of Return :	0.163	( 6.1 years )
Production Import :	123.432 mln.\$	
Domestic Sale of Production :	1089.633 mln.L.C.	
Manufact. Value Added - MVA :	606.317 mln.L.C.	
MVA/FCI :	0.328	
Gross Production Value - GPV :	1629.585 mln.L.C.	
MVA/GPV :	0.372	
Export :	0.000 mln.\$	
Domestic Purchase :	290.465 mln.L.C.	
Direct Labour :	920 men	

Process	Project	Level
433	SODIUM ALKYLEBENZYL SULFONATE	40000 T
19	POLYOL TRIFUNCTIONAL POLYETHER	30000 T
498	ALKYD RESINS	15000 T
514	CELLULOSE FIBERS	30000 T
504	SOAP	43475 T
47	POLYSTYRENE HIGH IMPACT	30334 T
67	POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT FROM TA	50000 T
154	PRIMARY ALCOHOL, ETOXYSULFATE, SODIUM SALT	10000 T
174	POLYVINYL ACETATE LATEX	40000 T
105	BUTADIENE (BASF)	38449 T
56	STYRENE-BUTADIENE RUBBER BY EMUL. POLYM.	50000 T
62	CAPROLACTAM FROM CYCLOHEXANE	50000 T
75	OXYGEN BY AIR FRACTIONATION	51576 T
23	PHTHALIC ANHYDRIDE AIR OX. OF O-XYLENE	17720 T
65	CYCLOHEXANE BY HYDROGENATION OF BENZENE	54015 T
127	FORMALDEHYDE FROM METHANOL	15348 T
497	POLYURETHANE RESINS	40000 T
22	DI-OCTYLPHTHALATE FROM PHTHALIC ANHYDRIDE	30000 T
135	LINEAR OLEFINS (SHELL)	28030 T
38	POLYPROPYLENE (AMOCO)	30000 T
15	MTBE FROM MIXED BUTENES	34701 T
74	CARBON MONOOXIDE FROM SYNTGAS	18836660 m3
468	UNSATURATED POLYESTER RESIN	10000 T
36	POLYETHYLENE LLD (UCC)	100000 T
43	VINYL ACETATE FROM ETHYLENE	40800 T
221	GLYCERIN	14300 T
68	TEREPHTHALIC ACID FROM P-XYLENE	42815 T
32	CHLORINE (MEMBRANE PROCESS)	101501 T
110	DINITROTOLUENE BY NITRATION OF TOLUENE	16842 T
39	POLYVINYLCHLORIDE BY SUSPENSION POLYMER.	50000 T
158	TOLUENE DIAMINE FROM DINITROTOLUENE	10768 T
104	BUTADIENE FROM N-BUTENES (PETRO-TEX)	13311 T
159	TOLUENE DIISOCYANATE	13200 T
146	PHOSGENE FROM CHLORINE AND CARBON MONOX.	17344 T
20	BUTENE-1 FROM MTBE RAFFINATE	9860 T
45	ACETIC ACID FROM METHANOL	31449 T
145	NONYLPHENOL ETHOXYLATE	10000 T
285	EPOXY, LIQUID, DGEBA	10000 T
189	ALLYL CHLORIDE BY CHLORINATION OF PROP.	19784 T
16	2-ETHYLHEXANOL (OXO PROCESS)	20700 T
169	NONYLPHENOL BY AN ION EXCHANGE CAT.PROC.	3612 T
206	ION EXCHANGE RESIN	1000 T
71	ACRYLONITRILE BY PROPYLENE AMMOOXIDATION	31254 T
27	POLYMETHYLMETHACRYLATE	5000 T
347	NYLON 66 CHIPS	5000 T
513	ACETYSALICILIC ACID	500 T
495	PENTAERYTHRITOL	3000 T
128	FORMIC ACID (IN 85 ) (BASF)	2800 T
58	POLYBUTADIENE	12457 T
251	CARBON DISULFIDE	12150 T
101	BISPHENOL A FROM PHENOL AND ACETONE	6740 T
471	UREA-FORMALDEHYDE SYRUP	13000 T
422	SULFURIC ACID FROM SULFUR	72967 T
17	PROPYLENE OXIDE BY ETHYLBENZENE PROCESS	20036 T
411	FOLE(STYRENE-DVB) (8 DVB)	550 T
110	ETHYLBENZENE BY VAPOUR PHASE ALK. BENZEN	54578 T
41	VINYL CHLORIDE BY OXYCHLORINATION	50500 T

48	AES BY EMULSION/MASS POLYMERIZATION	5000	T
193	ANTHRAQUINONE FROM NAPHITALENE	1000	T
358	PHENOL-FORMALDEHYDE RESOL SYRUP	10000	T
515	MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	10000	T
70	ETHYLENE GLYCOL AND ETHYLENE OXIDE	17417	T
13	METHYL METHACRYLATE CYANOHYDRIN PROCESS	7000	T
33	METHANOL FROM NATURAL GAS	51057	T
217	EPICHLOROHYDRIN	5555	T
30	HYDROGEN FROM NATURAL GAS	56970220	m3
137	MALEIC ANHYDRIDE FROM N-BUTENES	1560	T
511	BENZOIC ACID	2000	T
73	SYNIGAS (3:1) FROM NATURAL GAS	76382660	m3
211	PRIMARY ALKOHOLS C 12-C 15	4680	T
53	POLYETHYLENE HD (UCC)	10000	T
95	ADIPIC ACID FROM CYCLOHEXANE VIA KA OIL	3950	T
167	HEXAMETHYLENEDIAMINE FROM BUTADIENE	2188	T
26	TRIETHANOL AMINE FROM EO END NH3	2000	T
21	ISOPROPANOL BY CATION EXCHANGE RESIN	2591	T
334	METHYL ISOBUTYL KETONE	335	T
72	SYNIGAS (2:1) FROM NATURAL GAS	23843740	m3
78	ACETALDEHYDE BY ONE-STEP ETHYLENE OXID.	1146	T
212	ETHYLENE GLYCOL	842	T
130	HEXAMETHYLENEDIAMINE FROM ADIPIC ACID	410	T



Medium	Import	Mln. \$
180 CELLULOSE	36000 T	43.560
962 FATS	52170 T	15.651
161 CATALYST AND CHEMICALS	12926980 \$	12.926
348 LINEN OIL	9000 T	9.000
607 PHENOL	16112 T	8.153
476 MELAMINE	7000 T	7.070
812 SULFUR	34560 T	5.875
183 CHEMICALS	3957460 \$	3.957
794 STABILIZER, SBR	560 T	2.150
14 ACETONE	7131 T	2.111
957 EMULSIFIER	1600 T	1.744
555 NONENE(PROPYLENE TRIMER)	2114 T	1.012
532 NAPHTALENE	1790 T	0.984
400 HYDROBROMIC ACID	479 T	0.930
577 OXIDIZED STARCH	2400 T	0.873
477 MEMBRANE	16940610 SQCM	0.782
699 POTASSIUM PERSULFATE	400 T	0.704
934 STABILIZER	130 T	0.614
746 SILVER CATALYST	913 GM	0.435
698 POTASSIUM HYDROXIDE	662 T	0.473
204 COBALT ACETATE. 4H2O	36 T	0.456
47 ALUMINUM PELLETS	116 T	0.426
940 HPMC	56 T	0.409
11 ACETIC ANHYDRIDE	440 T	0.363
297 DIVINYLBENZENE, IN 55%	48 T	0.326
941 DIIPC	14 T	0.246
124 BUTYLLITHIUM -N	5 T	0.213
397 HEXANE -N	376 T	0.188
259 DICHLOROBENZENE-O	165 T	0.174
762 SODIUM DIHYDROPHOSPHATE	118 T	0.159
740 SILICA GEL	63 T	0.150
83 BENZOYL PEROXIDE	31 T	0.124
858 TMAC	32 T	0.115
172 CATALYST, MTBE	7 T	0.114
586 PD CATALYST, TDA	8 T	0.093
484 METHANOL SYNTHESIS GAS CATALYST	6 T	0.088
69 ANTIMONY TRIOXIDE	15 T	0.082
582 PALMITIC ACID	63 T	0.072
567 OCTANOIC ACID	167 T	0.062
566 OCTANE-N	19 T	0.048
465 MAGNEZIUM SILICTE	450 T	0.045
116 BUTYL STEARATE	30 T	0.040
723 REFORMING CATALYST	3 T	0.033
790 SOYBEAN OIL	30 T	0.033
81 BENTONITE	710 T	0.032
537 NAPHTHENIC ACID	39 T	0.031
44 ALUMINA	71 T	0.030
163 CATALYST(ALK)	5 T	0.025
25 ACTIVATED CARBON	8 T	0.025
503 METHYL-N 2-PYRROLIDONE	7 T	0.024
576 OXALIC ACID	15 T	0.017
117 BUTYL-T CATECHOL	3 T	0.017
886 TRIPHENYLMETHANE	7 T	0.017
213 COPPER POWDER	4 T	0.014
206 COBALT NAPHTHENATE	2 T	0.014
463 MAGNEZIUM ACETATE. 4H2O	1 T	0.008
786 SODIUM	4 T	0.008
419 HYDROQUINONE	2 T	0.007

516 MMA-EHA COPOLYMER  
690 POLYVINYL ALCOHOL

-82-

3 T  
1 T

0.005  
0.002

Medium	Import	Mln. \$
180 CELLULOSE	36000 T	43.560
962 FATTS	52170 T	15.651
161 CATALYST AND CHEMICALS	12926980 \$	12.926
348 LINEN OIL	9000 T	9.000
607 PHENOL	16112 T	8.153
476 MELAMINE	7000 T	7.070
812 SULFUR	34560 T	5.875
183 CHEMICALS	3957460 \$	3.957
794 STABILIZER, SBR	560 T	2.150
14 ACETONE	7131 T	2.111
957 EMULSIFIER	1600 T	1.744
555 NONENE(PROPYLENE TRIMER)	2114 T	1.012
532 NAHTHALENE	1790 T	0.984
400 HYDROBROMIC ACID	479 T	0.930
577 OXIDIZED STARCH	2400 T	0.873
477 MEMBRANE	16940610 SQCM	0.782
699 POTASSIUM PERSULFATE	400 T	0.704
934 STABILIZER	130 T	0.614
746 SILVER CATALYST	913 GM	0.485
698 POTASSIUM HYDROXIDE	662 T	0.473
204 COBALT ACETATE. 4H2O	36 T	0.456
47 ALUMINUM PELLETS	116 T	0.426
940 HFMC	56 T	0.409
11 ACETIC ANHYDRIDE	440 T	0.363
297 DIVINYLBENZENE, IN 55%	48 T	0.326
941 DIIFC	14 T	0.246
124 BUTYLLITHIUM -N	5 T	0.213
397 HEXANE -N	376 T	0.188
259 DICHLOROBENZENE-O	165 T	0.174
762 SODIUM DIHYDROPHOSPHATE	118 T	0.159
740 SILICA GEL	63 T	0.150
83 BENZOYL PEROXIDE	31 T	0.124
858 TMAC	32 T	0.115
172 CATALYST, MTBE	7 T	0.114
586 PD CATALYST , TDA	8 T	0.093
484 METHANOL SYNTHESIS GAS CATALYST	6 T	0.088
69 ANTIKONY TRIOXIDE	15 T	0.082
582 PALMITIC ACID	63 T	0.072
567 OCTANOIC ACID	167 T	0.062
566 OCTANE-N	19 T	0.048
465 MAGNEZIUM SILICTE	450 T	0.045
116 BUTYL STEARATE	30 T	0.040
723 REFORMING CATALYST	3 T	0.033
790 SOYBEAN OIL	30 T	0.033
81 BENTONITE	710 T	0.032
537 NAPHTHENIC ACID	39 T	0.031
44 ALUMINA	71 T	0.030
163 CATALYST(ALK)	5 T	0.025
25 ACTIVATED CARBON	8 T	0.025
503 METHYL-N 2-PYRROLIDONE	7 T	0.024
576 OXALIC ACID	15 T	0.017
117 BUTYL-T CATECHOL	3 T	0.017
886 TRIPHENYLMETHANE	7 T	0.017
213 COPPER POWDER	4 T	0.014
206 COBALT NAPHTHENATE	2 T	0.014
463 MAGNEZIUM ACETATE. 4H2O	1 T	0.008
786 SODIUM	4 T	0.008
419 HYDROQUINONE	2 T	0.007

516 MMA-EHA COPOLYMER  
690 POLYVINYL ALCOHOL

3 T  
1 T

0.005  
0.002

Medium	Domestic Purchase	Mln.L.C.
341 ETHYLENE	214460 T	78.707
4 ELECTRICITY	806837600 kWh	40.341
714 PROPYLENE	116177 T	25.559
82 BENZENE	103723 T	23.337
3 STEAM	2960231 T	21.663
539 NATURAL GAS	1377930000 T-cal	21.495
133 C4 FRACTION	89972 T	14.305
921 XYLENE-P	29071 T	12.675
574 OLEUM	68000 T	8.092
56 AMMONIA	54902 T	7.302
1 COOLING WATER	289659500 m3	7.270
919 XYLENE-O	16834 T	4.326
2 PROCESS WATER	35610470 m3	3.561
549 NITRIC ACID(99%)	9162 T	3.518
735 SALT	256698 T	3.054
807 SULFUR TRIOXIDE	9892 T	2.809
862 TOLUENE	10789 T	2.201
548 NITRIC ACID(60%)	5493 T	1.472
5 INERT GAS	21404230 m3	1.429
322 ETHANOL	2375 T	1.306
755 SODIUM CARBONATE	5991 T	0.953
369 FUEL	131887900 T-cal	0.936
458 LIME	15630 T	0.930
403 HYDROCHLORIC ACID	2661 T	0.854
894 UREA	7345 T	0.705
912 WATER DEIONIZED	267000 m3	0.664
854 TITANIUM DIOXIDE	210 T	0.317
176 CAUSTIC SODA BEADS	180 T	0.183
572 OLEUM (AS 40%)	806 T	0.111
482 METHANE	506 T	0.104
456 LIME ,HYDRATED	1516 T	0.084
382 HCL ACID (AS 22 BE)	500 T	0.058
697 POTASSIUM CARBONATE	53 T	0.027
750 SODIUM BICARBONATE	128 T	0.026
328 ETHYLENE DICHLORIDE	110 T	0.025
618 PHOSPHORIC ACID (INDUSTRIAL GRADE)	33 T	0.023
406 HYDROGEN (97 VOL %)	85559 m3	0.010
766 SODIUM HYDROGEN SULFIDE	8 T	0.007
321 HCL ACID (AS 20 BE)	9 T	0.000
948 AIR	257882 T	0.000

Medium	Domestic Sale	Mln. L.C.
983 POLYURETHANE RESINS	40000 T	128.000
998 CELLULOSE FIBERS	30000 T	120.000
148 CAPROLACTAM	50000 T	103.000
659 POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	50000 T	75.000
684 POLYETHYLENE, LINEAR LD	100000 T	70.300
800 STYRENE-BUTADIENE RUBBER	50000 T	48.700
688 POLYVINYL ACETATE LAT-X AS 100%	40000 T	42.000
989 ALKYD RESINS	15000 T	42.000
749 SODIUM ALKYLENZYL SULFONATE	40000 T	40.000
747 SOAP	40000 T	35.680
693 POLYVINYL CHLORIDE	50000 T	30.950
24 ACRYLONITRILE	30000 T	30.300
702 PRIMARY ALCOHOL ETHOXY SULFATE	10000 T	30.000
317 EPOXY ,LIQUID, DGEBA	10000 T	26.700
684 POLYSTYRENE HIGH IMPACT	30334 T	26.421
254 DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	30000 T	23.100
681 POLYPROPYLENE	30000 T	19.260
891 UNSATURATED POLYESTER	10000 T	18.300
647 POLYBUTADIENE	10000 T	17.200
565 NYLON 66 CHIPS	5000 T	15.050
999 MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	10000 T	13.000
557 NONYLPHENOL ETHOXYLATE	10000 T	12.000
673 POLYMETHYLMETHACRYLATE SHEET	5000 T	10.000
23 ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	5000 T	9.750
939 GLYCERIN CRUDE	7390 T	9.607
379 GLYCERIN	5000 T	9.400
893 UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	13000 T	8.840
606 PHENOL-FORMALDEHYDE SYRUP	10000 T	8.000
499 METHYL TERTIARY-BUTYL ETHER(MTBE)	34701 T	7.946
178 CAUSTIC SODA	38915 T	6.615
662 POLYETHYLENE, HI DENSITY (POWDERD)	10000 T	5.730
428 ION-EXCHANGE RESIN	1000 T	5.280
67 ANTHRAQUINONE	1000 T	5.040
262 DICHLOROPROPYLENES	5341 T	4.444
872 TRIETHANOLAMINE	2000 T	4.040
62 AMMONIUM SULFATE	87500 T	4.016
401 HYDROCHLORIC ACID (DILUTE)	24423 T	4.005
366 FUEL GAS	224466900 T-cal	3.501
437 METHYL METHACRYLATE	2000 T	2.500
997 BENZOIC ACID	2000 T	2.420
26 ACETYLSALICILIC ACID	500 T	2.000
953 TOLUENE DIAMINE (CRUDE)	1112 T	1.502
443 ISOPROPANOL	2000 T	1.468
107 BUTANOL-N	2009 T	1.197
271 DIETHYLENE GLYCOL	1884 T	1.079
985 SODIUM FORMATE	1800 T	0.793
944 AMMONIUM BISULFATE	8050 T	0.673
875 TRIETHYLENE GLYCOL	493 T	0.563
364 FORMIC ACID (IN 85%)	1000 T	0.510
515 MIXED DIBASIC ACID	572 T	0.139
265 DIETHANOLAMINE	140 T	0.135
31 ADIPIC ACID	100 T	0.133
710 PROPYLENE OXIDE IN SOLUTION(IMPURE)	384 T	0.107
432 ISOBUTANOL	219 T	0.101
523 MONOETHANOLAMINE	60 T	0.052
395 HEXAMETHYLENEIMINE	10 T	0.035
810 SULFURIC ACID(IN 65%)	948 T	0.017
384 HEAV AMINE	16113 T	0.016

712 PROPYLENE, (DILUTE)  
152 CARBON DIOXIDE

60 T  
16622 T

0.007  
0.000

Medium	Gross Production	Mln.L.C.
983 POLYURETHANE RESINS	40000 T	128.000
993 CELLULOSE FIBERS	30000 T	120.000
148 CAPROLACTAM	50000 T	103.000
659 POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	50000 T	75.000
664 POLYETHYLENE, LINEAR LD	100000 T	70.300
800 STYRENE-BUTADIENE RUBBER	50000 T	48.700
688 POLYVINYL ACETATE LATEX AS 100%	40000 T	42.000
939 ALKYD RESINS	15000 T	42.000
749 SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE	40000 T	40.000
747 SOAP	43475 T	39.779
832 TEREPHTHALIC ACID	42815 T	34.330
675 POLYOL, TRIFUNCTIONAL POLYETHER	30000 T	33.000
24 ACRYLONITRILE	31254 T	31.506
693 POLYVINYL CHLORIDE	50000 T	30.950
903 VINYL ACETATE	40800 T	30.825
702 PRIMARY ALCOHOL ETHOXY SULFATE	10000 T	30.000
379 GLYCERIN	14300 T	26.234
317 EPOXY LIQUID, DGEBA	10000 T	26.700
460 LINEAR OLEFIN, C11-C12	28030 T	26.516
684 POLYSTYRENE HIGH IMPACT	30334 T	26.421
905 VINYL CHLORIDE	50500 T	24.997
860 TOLUENE DIISOCYANATE(TDI)	13200 T	24.816
254 DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	30000 T	23.100
40 ALLYL CHLORIDE	19784 T	22.752
239 CYCLOHEXANE	54015 T	22.308
647 POLYBUTADIENE	12457 T	21.426
178 CAUSTIC SODA	116016 T	19.722
681 POLYPROPYLENE	30000 T	19.260
10 ACETIC ACID	31729 T	19.069
891 UNSATURATED POLYESTER	10000 T	18.300
859 TOLUENE DIAMINE	10768 T	18.138
801 STYRENE	46784 T	17.169
711 PROPYLENE OXIDE	20036 T	17.010
102 BUTADIENE	51761 T	16.408
327 ETHYLBENZENE	54678 T	16.294
565 NYLON 66 CHIPS	5000 T	16.050
999 MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	10000 T	13.000
285 DINITROTOLUENE	16842 T	12.260
557 NONYLPHENOL ETHOXYLATE	10000 T	12.000
331 ETHYLENE OXIDE	15188 T	11.846
187 CHLORINE	101501 T	11.672
418 HYDROGEN	111144452 m3	10.825
316 EPICHLOROHYDRIN	5555 T	10.721
673 POLYMETHYLMETHACRYLATE SHEET	5000 T	10.000
23 ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	5000 T	9.750
86 BISPHENOL A(EPOXY GRADE)	6740 T	9.705
939 GLYCERIN CRUDE	7390 T	9.607
363 FORMALDEHYDE	15348 T	9.515
623 PHTHALIC ANHYDRIDE	18559 T	9.372
893 UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	13000 T	8.840
497 METHYL METHACRYLATE	7000 T	8.750
606 PHENOL-FORMALDEHYDE SYRUP	10000 T	8.000
499 METHYL TERTIARY-BUTYL ETHER(MTBE)	34701 T	7.946
330 ETHYLENE GLYCOL	18259 T	7.541
819 SYNTHESIS GAS(3:1)	76382660 m3	7.004
704 PRIMARY ALCOHOLS LINEAR, C12-C15	4680 T	6.458
153 CARBON DISULFIDE	12150 T	6.184
662 POLYETHYLENE, HI DENSITY (POWDERD)	10000 T	5.730



428 ION-EXCHANGE RESIN	1000 T	5.282
31 ADIPIC ACID	3950 T	5.254
485 METHANOL	51057 T	5.156
514 MIXED BUTYLENES(BUTADIENE RAFFINATE)	49484 T	5.146
67 ANTHRAQUINONE	1000 T	5.040
110 BUTENE-1	9860 T	4.782
614 FROGEN	17344 T	4.474
262 DICHLOROPROPYLENES	5341 T	4.444
134 MTBE RAFFINATE	27900 T	4.436
596 PENTAERITHRITOL TECH	3000 T	4.410
872 TRIETHANOLAMINE	2000 T	4.040
62 AMMONIUM SULFATE	87500 T	4.016
401 HYDROCHLORIC ACID (DILUTE)	24423 T	4.005
394 HEXAMETHYLENEDIAMINE	2598 T	3.924
156 CARBON MONOXIDE	18836660 m3	3.522
366 FUEL GAS	224466920 T-cal	3.501
811 SULFURIC ACID	72967 T	3.356
558 NONYLPHENOL	3612 T	3.229
997 BENZOIC ACID	2000 T	2.420
818 SYNTHESIS GAS(2:1)	28843740 m3	2.379
578 OXYGEN	51576 T	2.377
26 ACETYSALICILIC ACID	500 T	2.000
443 ISOPROPANOL	2591 T	1.901
469 MALEIC ANHYDRIDE	1560 T	1.638
953 TOLUENE DIAMINE (CRUDE)	1112 T	1.502
364 FORMIC ACID (IN 85%)	2800 T	1.428
107 BUTANOL-N	2009 T	1.197
636 POLY(STYRENE-DVB) (8% DVB)	550 T	1.111
271 DIETHYLENE GLYCOL	1884 T	1.079
985 SODIUM FORMATE	1800 T	0.793
7 ACETALDEHYDE	1146 T	0.709
944 AMMONIUM BISULFATE	8050 T	0.673
875 TRIETHYLENE GLYCOL	493 T	0.563
494 METHYL ISOBUTYL KETONE	335 T	0.338
515 MIXED DIBASIC ACID	572 T	0.139
265 DIETHANOLAMINE	140 T	0.135
369 FUEL	18769620 T-cal	0.131
710 PROPYLENE OXIDE IN SOLUTION(IMPURE)	384 T	0.107
432 ISOBUTANOL	219 T	0.101
523 MONOETHANOLAMINE	59 T	0.052
395 HEXAMETHYLENEIMINE	10 T	0.035
810 SULFURIC ACID(IN 65%)	948 T	0.017
384 HEAVY AMINE	16113 T	0.016
712 PROPYLENE, (DILUTE)	60 T	0.007
152 CARBON DIOXIDE	16886 T	0.000
410 HYDROGEN CYANIDE	3344 T	0.000
342 ETHYLHEXANOL-2	20700 T	
3 STEAM	205571 T	
4 ELECTRICITY	12842364 kWh	

Problem title: ALGERIAN CHEMICAL INDUSTRY - ALG\_CHEM

Fractional Optimization

Maximize:

$$\frac{\text{PDA Yearly Profit}}{\text{Investment}} = 0.229 \frac{\text{mil.L.C.}}{\text{mil.\$}}$$

Scenario:

0.	< Investment	<	2000.	( 61.6%)	mil. \$
0.	< ACETIC ACID	<	1000.	( 0.0%)	T
0.	< ACETONE	<	1000.	( 0.0%)	T
	ACRYLANITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	=	5000.	(100.0%)	T
	ACRYLONITRILE	=	30000.	(100.0%)	T
0.	< ACETYLSALICILIC ACID	<	500.	(100.0%)	T
0.	< ANTHRAQUINONE	<	1000.	(100.0%)	T
0.	< BUTYL ACETATE(NORMAL)	<	1000.	( 0.0%)	T
	CAPROLACTAM	=	50000.	(100.0%)	T
0.	< CARBON BLACK (HAF)	<	30000.	( 0.0%)	T
0.	< METHYLENE CHLORIDE	<	2000.	( 0.0%)	T
0.	< CITRIC ACID	<	1000.	( 0.0%)	T
30000.	< DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	<	40000.	( 75.0%)	T
0.	< EPOXY ,LIQUID, DGEBA	<	10000.	(100.0%)	T
0.	< ETHYLENE GLYCOL	<	10000.	( 0.0%)	T
0.	< FLUOROCARBON 11	<	2000.	( 0.0%)	T
0.	< FORMALDEHYDE	<	1000.	( 0.0%)	T
1000.	< FORMIC ACID (IN 85%)	<	3000.	( 33.3%)	T
0.	< GLYCERIN	<	5000.	(100.0%)	T
0.	< ION-EXCHANGE RESIN	<	1000.	(100.0%)	T
0.	< ISOPROPANOL	<	2000.	(100.0%)	T
0.	< L-LYSINE	<	10000.	( 0.0%)	T
0.	< METHIONINE-DL	<	10000.	( 0.0%)	T
	METHYL METHACRYLATE	=	2000.	(100.0%)	T
	NONYLPHENOL ETHOXYLATE	=	10000.	(100.0%)	T
10000.	< PHENOL-FORMALDEHYDE SYRUP	<	40000.	( 25.0%)	T
0.	< PHENOL	<	1000.	( 0.0%)	T
50000.	< POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	<	80000.	( 62.5%)	T
	POLYETHYLENE, LINEAR LD	=	100000.	(100.0%)	T
	POLYMETHYLMETHACRYLATE SHEET	=	5000.	(100.0%)	T
	POLYPROPYLENE	=	30000.	(100.0%)	T
30000.	< POLYSTYRENE, IMPACT MODIFIED	<	40000.	( 75.8%)	T
40000.	< POLYVINYL ACETATE LATEX	<	60000.	( 66.7%)	T
50000.	< POLYVINYL CHLORIDE	<	70000.	( 71.4%)	T
	PRIMARY ALCOHOL ETHOXSULFATE	=	10000.	(100.0%)	T
0.	< PROPYLENE GLYCOL	<	2000.	( 0.0%)	T
30000.	< SOAP	<	40000.	(100.0%)	T
40000.	< SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE	<	50000.	( 80.0%)	T
	STYRENE-BUTADIENE RUBBER	=	50000.	(100.0%)	T
0.	< TRIETHANOLAMINE	<	2000.	(100.0%)	T
	UNSATURATED POLYESTER	=	10000.	(100.0%)	T
5000.	< UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	<	13000.	(100.0%)	T
0.	< PERCHLOROETHYLENE	<	2500.	( 0.0%)	T
10000.	< POLYURETHANE RESINS	<	40000.	(100.0%)	T
0.	< HYDRAZYNE	<	1000.	( 0.0%)	T
0.	< ALKYD RESINS	<	15000.	(100.0%)	T
0.	< BENZOIC ACID	<	2000.	(100.0%)	T
0.	< CELLULOSE FIBERS	<	30000.	(100.0%)	T
5000.	< MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	<	10000.	(100.0%)	T

## PDA : ALGERIAN CHEMICAL INDUSTRY - ALG\_CHEM

Fixed Capital Investment - FCI :	1720.220 mln.\$	( 1232.422 )
Domestic Investment :	0.000 mln.L.C.	
PDA Net Income - NI :	282.729 mln.L.C.	
NI/FCI :	0.164	( 6.1 years )
PDA Import :	129.448 mln.\$	
PDA Domestic Sale :	1047.967 mln.L.C.	
Production Profit :	282.729 mln.L.C.	
Simple Rate of Return :	0.164	( 6.1 years )
Production Import :	129.448 mln.\$	
Domestic Sale of Production :	1047.967 mln.L.C.	
Manufact. Value Added - MVA :	576.846 mln.L.C.	
MVA/FCI :	0.335	
Gross Production Value - GPV :	1562.704 mln.L.C.	
MVA/GPV :	0.369	
Export :	0.000 mln.\$	
Domestic Purchase :	277.165 mln.L.C.	
Direct Labour :	868 men	

Process	Project	Level
433	SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE	40000 T
19	POLYOL TRIFUNCTIONAL POLYETHER	30000 T
498	ALKYD RESINS	15000 T
514	CELLULOSE FIBERS	30000 T
504	SOAP	43475 T
47	POLYSTYRENE HIGH IMPACT	30334 T
67	POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT FROM TA	50000 T
154	PRIMARY ALCOHOL, EPOXYSULFATE, SODIUM SALT	10000 T
174	POLYVINYL ACETATE LATEX	40000 T
56	STYRENE-BUTADIENE RUBBER BY EMUL. POLYM.	50000 T
62	CAPROLACTAM FROM CYCLOHEXANE	50000 T
75	OXYGEN BY AIR FRACTIONATION	51118 T
23	PHTHALIC ANHYDRIDE AIR OX. OF O-XYLENE	17720 T
105	BUTADIENE (BASF)	25637 T
127	FORMALDEHYDE FROM METHANOL	15348 T
65	CYCLOHEXANE BY HYDROGENATION OF BENZENE	50950 T
497	POLYURETHANE RESINS	40000 T
22	DI-OCTYLPHTHALATE FROM PHTHALIC ANHYDRIDE	30000 T
135	LINEAR OLEFINS (SHELL)	28030 T
38	POLYPROPYLENE (AMOCO)	30000 T
74	CARBON MONOXIDE FROM SYNTGAS	18833010 m3
468	UNSATURATED POLYESTER RESIN	10000 T
36	POLYETHYLENE LLD (UCC)	100000 T
43	VINYL ACETATE FROM ETHYLENE	40800 T
221	GLYCERIN	14300 T
68	TEREPHTHALIC ACID FROM P-XYLENE	42815 T
110	DINITROTOLUENE BY NITRATION OF TOLUENE	16842 T
39	POLYVINYLCHLORIDE BY SUSPENSION POLYMER.	50000 T
32	CHLORINE (MEMBRANE PROCESS)	99893 T
15	MTEE FROM MIXED BUTENES	25846 T
158	TOLUENE DIAMINE FROM DINITROTOLUENE	10768 T
159	TOLUENE DIISOCYANATE	13200 T
146	PHOSGENE FROM CHLORINE AND CARBON MONOX.	17344 T
20	BUTENE-1 FROM MTBE RAFFINATE	9860 T
45	ACETIC ACID FROM METHANOL	31440 T
145	NONYLPHENOL ETHOXYLATE	10000 T
235	EPOXY, LIQUID, DGEBA	10000 T
189	ALLYL CHLORIDE BY CHLORINATION OF PROP.	19784 T
16	2-ETHYLHEXANOL (OXO PROCESS)	20700 T
169	NONYLPHENOL BY AN ION EXCHANGE CAT. PROC.	3612 T
104	BUTADIENE FROM N-BUTENES (PETRO-TEX)	9024 T
206	ION EXCHANGE RESIN	1000 T
71	ACRYLONITRILE BY PROPYLENE AMMOXIDATION	31254 T
27	POLYMETHYLMETHACRYLATE	5000 T
513	ACETYSALICILIC ACID	500 T
495	PENTAERYTHRITOL	3000 T
128	FORMIC ACID (IN 85 ) (BASF)	2800 T
251	CARBON DISULFIDE	12150 T
101	BISPHENOL A FROM PHENOL AND ACETONE	6740 T
471	UREA-FORMALDEHYDE SYRUP	13000 T
422	SULFURIC ACID FROM SULFUR	72952 T
17	PROPYLENE OXIDE BY ETHYLBENZENE PROCESS	20036 T
411	POLE(STYRENE-DVB) (8 DVB)	550 T
116	ETHYLBENZENE BY VAPOR-PHASE ALK. BENZEN	54678 T
41	VINYL CHLORIDE BY OXYCHLORINATION	50500 T
42	APC BY EMULSION/MASS POLYMERIZATION	5000 T
193	ANTHRAQUINONE FROM NAPHTHALENE	1000 T

358	PHENOL-FORMALDEHYDE RESOL SYRUP	10000 T
515	MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	10000 T
70	ETHYLENE GLYCOL AND ETHYLENE OXIDE	17417 T
13	METHYL METHACRYLATE CYANOHYDRIN PROCESS	7000 T
217	EPICHLORCHYDRIN	5555 T
33	METHANOL FROM NATURAL GAS	47799 T
30	HYDROGEN FROM NATURAL GAS	52018410 m3
511	BENZOIC ACID	2000 T
73	SYNGAS (3:1) FROM NATURAL GAS	76367840 m3
211	PRIMARY ALKOHOLS C 12-C 15	4680 T
26	TRIETHANOL AMINE FROM EO END NH3	2000 T
21	ISOPROPANOL BY CATION EXCHANGE RESIN	2591 T
72	SYNGAS (2:1) FROM NATURAL GAS	28843740 m3
212	ETHYLENE GLYCOL	842 T

Medium	Import	Mln. \$
190 CELLULOSE	3600 T	43.550
962 FATS	5217 T	15.651
161 CATALYST AND CHEMICALS	12664360 \$	12.664
348 LINEN OIL	9000 T	9.000
607 PHENOL	16112 T	8.153
476 MELAMINE	7000 T	7.070
312 SULFUR	34555 T	5.874
647 POLYBUTADIENE	2457 T	4.643
183 CHEMICALS	3937785 \$	3.937
794 STABILIZER, SBR	560 T	2.150
14 ACETONE	6694 T	1.981
469 MALEIC ANHYDRIDE	1560 T	1.801
957 EMULSIFIER	1600 T	1.744
555 NONENE (PROPYLENE TRIMER)	2114 T	1.012
532 NAPHTHALENE	1790 T	0.984
400 HYDROFORMIC ACID	479 T	0.930
577 OXIDIZED STARCH	2400 T	0.873
7 ACETALDEHYDE	1146 T	0.779
477 MEMBRANE	16672220 SQCM	0.770
699 POTASSIUM PERSULFATE	400 T	0.704
746 SILVER CATALYST	913 GM	0.485
698 POTASSIUM HYDROXIDE	662 T	0.473
204 COBALT ACETATE. 4H2O	36 T	0.456
47 ALUMINUM PELLETS	116 T	0.426
940 HEMC	56 T	0.409
494 METHYL ISOBUTYL KETONE	335 T	0.375
11 ACETIC ANHYDRIDE	440 T	0.363
297 DIVINYLBENZENE, IN 55%	48 T	0.326
941 DIIPC	14 T	0.246
259 DICHLOROBENZENE-O	165 T	0.174
762 SODIUM DIHYDROPHOSPHATE	118 T	0.159
740 SILICA GEL	63 T	0.150
83 BENZOYL PEROXIDE	31 T	0.124
858 TMAC	32 T	0.115
586 PD CATALYST, TDA	8 T	0.093
172 CATALYST, MTBE	6 T	0.091
69 ANTIMONY TRIOXIDE	15 T	0.082
484 METHANOL SYNTHESIS GAS CATALYST	6 T	0.082
567 OCTANOIC ACID	167 T	0.062
566 OCTANE-N	19 T	0.043
465 MAGNEZIUM SILICTE	450 T	0.045
116 BUTYL STEARATE	30 T	0.040
790 SOYBEAN OIL	30 T	0.033
81 BENTONITE	710 T	0.032
537 NAPHTHENIC ACID	39 T	0.031
723 REFORMING CATALYST	3 T	0.031
44 ALUMINA	71 T	0.030
163 CATALYST (ALK)	5 T	0.025
25 ACTIVATED CARBON	8 T	0.025
503 METHYL-N 2-PYRROLIDONE	5 T	0.018
576 OXALIC ACID	15 T	0.017
117 BUTYL-T CATECHOL	3 T	0.017
886 TRIPHENYLMETHANE	7 T	0.017
463 MAGNEZIUM ACETATE. 4H2O	1 T	0.008
786 SODIUM	4 T	0.008
419 HYDROQUINONE	2 T	0.007
516 MALEIC COPOLYMER	3 T	0.005
699 METHYL ALCOHOL	1 T	0.002

Medium	Domestic Purchase	Mln.L.C.
341 ETHYLENE	203491 T	74.681
4 ELECTRICITY	781477000 kWh	39.073
714 PROPYLENE	116110 T	25.544
82 BENZENE	100852 T	22.691
539 NATURAL GAS	1313190000 T-cal	20.485
3 STEAM	2766300 T	20.249
921 XYLENE-P	29071 T	12.675
133 C4 FRACTION	67012 T	10.854
574 OLEUM	68000 T	8.092
56 AMMONIA	54767 T	7.284
1 COOLING WATER	279330500 m3	7.011
919 XYLENE-O	16834 T	4.326
2 PROCESS WATER	35492400 m3	3.549
549 NITRIC ACID(99%)	9162 T	3.518
735 SALT	252791 T	3.062
807 SULFUR TRIOXIDE	9892 T	2.809
862 TOLUENE	10789 T	2.201
5 INERT GAS	21036550 m3	1.405
322 ETHANOL	2375 T	1.306
755 SODIUM CARBONATE	5935 T	0.949
458 LIME	15630 T	0.930
403 HYDROCHLORIC ACID	2639 T	0.847
369 FUEL	114530100 T-cal	0.913
548 NITRIC ACID(60%)	2997 T	0.803
894 UREA	7345 T	0.705
912 WATER DEIONIZED	267000 m3	0.664
854 TITANIUM DIOXIDE	210 T	0.317
176 CAUSTIC SODA BEADS	180 T	0.183
572 OLEUM (AS 40%)	806 T	0.111
482 METHANE	503 T	0.104
382 HCL ACID (AS 22 BE)	50 T	0.058
697 POTASSIUM CARBONATE	53 T	0.027
750 SODIUM BICARBONATE	128 T	0.026
328 ETHYLENE DICHLORIDE	110 T	0.025
618 PHOSPHORIC ACID (INDUSTRIAL GRADE)	33 T	0.023
766 SODIUM HYDROGEN SULFIDE	8 T	0.007
948 AIR	255590 T	0.000

Medium	Domestic Sale	Min. L.C.
923 POLYURETHANE RESINS	40000 T	129.000
992 CELLULOSE FIBERS	30000 T	120.000
143 CAPROLACTAM	50000 T	103.000
659 POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	50000 T	75.000
664 POLYETHYLENE, LINEAR LD	100050 T	70.300
800 STYRENE-BUTADIENE RUBBER	50000 T	43.700
688 POLYVINYL ACETATE LATEX AS 100%	40000 T	42.000
939 ALKYD RESINS	15000 T	42.000
749 SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE	40000 T	40.000
747 SOAP	40000 T	35.680
693 POLYVINYL CHLORIDE	50000 T	30.950
24 ACRYLONITRILE	30000 T	30.300
702 PRIMARY ALCOHOL ETHOXYSULFATE	10000 T	30.000
317 EPOXY ,LIQUID, DGERA	10000 T	26.700
684 POLYSTYRENE HIGH IMPACT	30334 T	26.421
254 DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	30000 T	23.100
681 POLYPROPYLENE	30000 T	19.260
891 UNSATURATED POLYESTER	10000 T	18.300
939 MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	10000 T	13.000
557 NONYLPHENOL ETHOXYLATE	10000 T	12.000
673 POLYMETHYLMETHACRYLATE SHEET	5000 T	10.000
23 ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	5000 T	9.750
939 GLYCERIN CRUDE	7390 T	9.607
379 GLYCERIN	5000 T	9.400
893 UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	13000 T	8.840
606 PHENOL-FORMALDEHYDE SYRUP	10000 T	8.000
178 CAUSTIC SODA	37346 T	6.348
499 METHYL TERTIARY-BUTYL ETHER(MTBE)	25846 T	5.918
428 ION-EXCHANGE RESIN	1000 T	5.280
57 ANTHRAQUINONE	1000 T	5.040
262 DICHLOROPROPYLENES	5341 T	4.444
872 TRIETHANOLAMINE	2000 T	4.040
62 AMMONIUM SULFATE	87500 T	4.016
401 HYDROCHLORIC ACID (DILUTE)	24423 T	4.005
366 FUEL GAS	220147500 T-cal	3.434
497 METHYL METHACRYLATE	2000 T	2.500
997 BENZOIC ACID	2000 T	2.420
26 ACETYLSALICILIC ACID	500 T	2.000
953 TOLUENE DIAMINE (CRUDE)	1112 T	1.502
443 ISOPROPANOL	2000 T	1.468
107 BUTANOL-N	2009 T	1.197
271 DIETHYLENE GLYCOL	1884 T	1.079
985 SODIUM FORMATE	1800 T	0.793
944 AMMONIUM BISULFATE	8050 T	0.673
875 TRIETHYLENE GLYCOL	493 T	0.563
364 FORMIC ACID (IN 85%)	1000 T	0.510
265 DIETHANOLAMINE	140 T	0.135
710 PROPYLENE OXIDE IN SOLUTION(IMPURE)	384 T	0.107
432 ISOBUTANOL	219 T	0.101
523 MONOETHANOLAMINE	80 T	0.052
810 SULFURIC ACID(IN 65%)	933 T	0.017
712 PROPYLENE, (DILUTE)	60 T	0.007
152 CARBON DIOXIDE	16626 T	0.000
410 HYDROGEN CYANIDE	1132 T	0.000



Medium	Gross Production	Mln. L.C.
983 POLYURETHANE RESINS	40000 T	128.000
998 CELLULOSE FIBERS	30000 T	120.000
148 CAPROLACTAM	50000 T	103.000
659 POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	50000 T	75.000
664 POLYETHYLENE, LINEAR LD	100000 T	70.300
800 STYRENE-BUTADIENE RUBBER	50000 T	48.700
688 POLYVINYL ACETATE LATEX AS 100%	40000 T	42.000
989 ALKYD RESINS	15000 T	42.000
749 SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE	40000 T	40.000
747 SOAP	43475 T	38.779
832 TEREPHTHALIC ACID	42815 T	34.380
675 POLYOL, TRIFUNCTIONAL POLYETHER	30000 T	33.000
24 ACRYLONITRILE	31254 T	31.566
693 POLYVINYL CHLORIDE	50000 T	30.950
903 VINYL ACETATE	40800 T	30.885
702 PRIMARY ALCOHOL ETHOXY SULFATE	10000 T	30.000
379 GLYCERIN	14300 T	26.884
317 EPOXY, LIQUID, EGEBA	10000 T	26.700
460 LINEAR OLEFIN, C11-C12	28030 T	26.516
684 POLYSTYRENE HIGH IMPACT	30334 T	26.421
905 VINYL CHLORIDE	50500 T	24.997
860 TOLUENE DIISOCYANATE(TDI)	13200 T	24.816
254 DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	30000 T	23.100
40 ALLYL CHLORIDE	19784 T	22.752
238 CYCLOHEXANE	50950 T	21.042
178 CAUSTIC SODA	114178 T	19.410
681 POLYPROPYLENE	30000 T	19.260
10 ACETIC ACID	31720 T	19.063
891 UNSATURATED POLYESTER	10000 T	18.300
859 TOLUENE DIAMINE	10768 T	18.198
801 STYRENE	46784 T	17.169
711 PROPYLENE OXIDE	20036 T	17.010
327 ETHYLBENZENE	54678 T	16.294
999 MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	10000 T	13.000
285 DINITROTOLUENE	16842 T	12.260
557 NONYLPHENOL ETHOXYLATE	10000 T	12.000
102 BUTADIENE	37662 T	11.939
331 ETHYLENE OXIDE	15188 T	11.846
167 CHLORINE	99893 T	11.497
316 EPICHLOROHYDRIN	5555 T	10.721
418 HYDROGEN	106182144 m3	10.342
673 POLYMETHYLMETHACRYLATE SHEET	5000 T	10.000
23 ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	5000 T	9.750
86 BISPHENOL A(EPOXY GRADE)	6740 T	9.705
939 GLYCERIN CRUDE	7390 T	9.607
363 FORMALDEHYDE	15348 T	9.515
623 PHTHALIC ANHYDRIDE	18559 T	9.372
893 UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	13000 T	8.840
497 METHYL METHACRYLATE	7000 T	8.750
606 PHENOL-FORMALDEHYDE SYRUP	10000 T	8.000
330 ETHYLENE GLYCOL	18259 T	7.541
819 SYNTHESIS GAS(3:1)	76367340 m3	7.002
704 PRIMARY ALCOHOLS LINEAR, C12-C15	4350 T	6.458
153 CARBON DISULFIDE	12150 T	6.184
499 METHYL TERTIARY-BUTYL ETHER(MTBE)	25846 T	5.918
428 ION-EXCHANGE RESIN	1000 T	5.282
67 ANTHRAQUINONE	1000 T	5.040
485 METHANOL	47739 T	4.827

110 BUTENE-1	9860 T	4.782
614 NITROGEN	17344 T	4.474
262 DICHLOROPROPYLENES	5341 T	4.444
596 PENTAERITHRITOL TECH	3000 T	4.410
872 TRIETHANOLAMINE	2000 T	4.040
62 AMMONIUM SULFATE	87500 T	4.016
401 HYDROCHLORIC ACID (DILUTE)	24423 T	4.005
514 MIXED BUTYLENES(BUTADIENE RAFFINATE)	36356 T	3.833
156 CARBON MONOXIDE	18833010 m3	3.521
366 FUEL GAS	220147511 T-cal	3.434
811 SULFURIC ACID	72952 T	3.355
134 MTBE RAFFINATE	20780 T	3.304
558 NONYLPHENOL	3612 T	3.229
997 BENZOIC ACID	2000 T	2.420
818 SYNTHESIS GAS(2:1)	28843740 m3	2.379
578 OXYGEN	51118 T	2.356
26 ACETYLSALICILIC ACID	500 T	2.000
443 ISOPROPANOL	2591 T	1.901
953 TOLUENE DIAMINE (CRUDE)	1112 T	1.502
364 FORMIC ACID (IN 85%)	2800 T	1.428
107 BUTANOL-N	2009 T	1.197
636 POLY(STYRENE-DVB) (8% DVB)	550 T	1.111
271 DIETHYLENE GLYCOL	1884 T	1.079
985 SODIUM FORMATE	1800 T	0.733
944 AMMONIUM BISULFATE	8050 T	0.673
875 TRIETHYLENE GLYCOL	493 T	0.563
265 DIETHANOLAMINE	140 T	0.135
369 FUEL	18267120 T-cal	0.127
710 PROPYLENE OXIDE IN SOLUTION(IMPURE)	384 T	0.107
432 ISOBUTANOL	219 T	0.101
523 MONOETHANOLAMINE	59 T	0.052
810 SULFURIC ACID(IN 65%)	933 T	0.017
712 PROPYLENE, (DILUTE)	60 T	0.007
152 CARBON DIOXIDE	16886 T	0.000
410 HYDROGEN CYANIDE	3344 T	0.000
342 ETHYLHEXANOL-2	20700 T	
3 STEAM	188402 T	
4 ELECTRICITY	12839720 kWh	

Problem title: ALGERIAN CHEMICAL INDUSTRY - ALG\_CHEM

F r a c t i o n a l   O p t i m i z a t i o n

Maximize:

$$\frac{\text{PDA Yearly Profit}}{\text{Investment}} = 0.228 \frac{\text{mil.L.C.}}{\text{mil.\$}}$$

Scenario:

0.	< Investment	<	2000.	( 59.9%)	mil.\\$
0.	< ACETIC ACID	<	1000.	( 0.0%)	T
0.	< ACETONE	<	1000.	( 0.0%)	T
	ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	=	5000.	(100.0%)	T
	ACRYLONITRILE	=	30000.	(100.0%)	T
0.	< ACETYLSALICILIC ACID	<	500.	(100.0%)	T
0.	< ANTHRAQUINONE	<	1000.	(100.0%)	T
0.	< BUTYL ACETATE(NORMAL)	<	1000.	( 0.0%)	T
	CAPROLACTAM	=	50000.	(100.0%)	T
0.	< CARBON BLACK (HAF)	<	35000.	( 0.0%)	T
0.	< METHYLENE CHLORIDE	<	2000.	( 0.0%)	T
0.	< CITRIC ACID	<	1000.	( 0.0%)	T
30000.	< DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	<	40000.	( 75.0%)	T
0.	< EPOXY LIQUID, DGEBA	<	10000.	(100.0%)	T
0.	< ETHYLENE GLYCOL	<	10000.	( 0.0%)	T
0.	< ETHYLENE	<	205000.	( 99.3%)	T
0.	< FLUOROCARBON 11	<	2000.	( 0.0%)	T
0.	< FORMALDEHYDE	<	1000.	( 0.0%)	T
1000.	< FORMIC ACID (IN 85%)	<	3000.	( 33.3%)	T
0.	< GLYCERIN	<	5000.	( 0.0%)	T
0.	< ION-EXCHANGE RESIN	<	1000.	(100.0%)	T
0.	< ISOPROPANOL	<	2000.	( 40.0%)	T
0.	< L-LYSINE	<	10000.	( 0.0%)	T
0.	< METHIONINE-DL	<	10000.	( 0.0%)	T
	METHYL METHACRYLATE	=	2000.	(100.0%)	T
	NONYLPHENOL ETHOXYLATE	=	10000.	(100.0%)	T
10000.	< PHENOL-FORMALDEHYDE SYRUP	<	40000.	( 25.0%)	T
0.	< PHENOL	<	1000.	( 0.0%)	T
50000.	< POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	<	80000.	( 62.5%)	T
	POLYETHYLENE, LINEAR LD	=	100000.	(100.0%)	T
	POLYMETHYLMETHACRYLATE SHEET	=	5000.	(100.0%)	T
30000.	< POLYSTYRENE, IMPACT MODIFIED	<	40000.	( 75.8%)	T
40000.	< POLYVINYL ACETATE LATEX	<	60000.	( 66.7%)	T
50000.	< POLYVINYL CHLORIDE	<	70000.	( 71.4%)	T
	PRIMARY ALCOHOL ETHOXYSULFATE	=	10000.	(100.0%)	T
0.	< PROPYLENE GLYCOL	<	2000.	( 0.0%)	T
0.	< PROPYLENE	<	80000.	(100.0%)	T
30000.	< SOAP	<	40000.	(100.0%)	T
40000.	< SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE	<	50000.	( 80.0%)	T
	STYRENE-BUTADIENE RUBBER	=	50000.	(100.0%)	T
0.	< TRIETHANOLAMINE	<	2000.	(100.0%)	T
	UNSATURATED POLYESTER	=	10000.	(100.0%)	T
5000.	< UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	<	13000.	(100.0%)	T
0.	< PERCHLOROETHYLENE	<	2500.	( 0.0%)	T
10000.	< POLYURETHANE RESINS	<	40000.	(100.0%)	T
0.	< HYDRAZYNE	<	1000.	( 0.0%)	T
0.	< ALKYD RESINS	<	15000.	(100.0%)	T
0.	< BENZOIC ACID	<	2000.	(100.0%)	T
0.	< CELLULOSE FIBERS	<	30000.	(100.0%)	T
5000.	< MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	<	10000.	(100.0%)	T

FDA : ALGERIAN CHEMICAL INDUSTRY - ALG\_CHEM

Fixed Capital Investment - FCI :	1676.717 mln.\$	( 1198.610 )
Domestic Investment :	0.000 mln.L.C.	
FDA Net Income - NI :	273.570 mln.L.C.	
NI/FCI :	0.163	( 6.1 years )
FDA Import :	128.038 mln.\$	
FDA Domestic Sale :	1014.819 mln.L.C.	
Production Profit :	273.570 mln.L.C.	
Simple Rate of Return :	0.163	( 6.1 years )
Production Import :	128.038 mln.\$	
Domestic Sale of Production :	1014.819 mln.L.C.	
Manufact. Value Added - MVA :	559.227 mln.L.C.	
MVA/FCI :	0.334	
Gross Production Value - GPV :	1522.052 mln.L.C.	
MVA/GPV :	0.367	
Export :	0.000 mln.\$	
Domestic Purchase :	264.678 mln.L.C.	
Direct Labour :	844 men	

Process	Project	Level
433	SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE	40000 T
19	POLYOL TRIFUNCTIONAL POLYETHER	30000 T
498	ALKYD RESINS	15000 T
514	CELLULOSE FIBERS	30000 T
504	SOAP	43475 T
47	POLYSTYRENE HIGH IMPACT	30334 T
67	POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT FROM TA	50000 T
154	PRIMARY ALCOHOL, ETOXYSULFATE, SODIUM SALT	10000 T
174	POLYVINYL ACETATE LATEX	40000 T
56	STYRENE-BUTADIENE RUBBER BY EMUL. POLYM.	50000 T
62	CAPROLACTAM FROM CYCLOHEXANE	50000 T
75	OXYGEN BY AIR FRACTIONATION	51118 T
23	PHTHALIC ANHYDRIDE AIR OK. OF O-XYLENE	17720 T
105	BUTADIENE (BASF)	28637 T
127	FORMALDEHYDE FROM METHANOL	15348 T
65	CYCLOHEXANE BY HYDROGENATION OF BENZENE	50950 T
497	POLYURETHANE RESINS	40000 T
22	DI-OCTYLPHTHALATE FROM PHTHALIC ANHYDRIDE	30000 T
135	LINEAR OLEFINS (SHELL)	28030 T
74	CARBON MONOXIDE FROM SYNTGAS	18833010 m3
468	UNSATURATED POLYESTER RESIN	10000 T
36	POLYETHYLENE LLD (UCC)	100000 T
43	VINYL ACETATE FROM ETHYLENE	40800 T
68	TEREPHTHALIC ACID FROM P-XYLENE	42815 T
110	DINITROTOLUENE BY NITRATION OF TOLUENE	16842 T
39	POLYVINYLCHLORIDE BY SUSPENSION POLYMER.	50000 T
15	MTEE FROM MIXED BUTENES	25846 T
158	TOLUENE DIAMINE FROM DINITROTOLUENE	10768 T
159	TOLUENE DIISOCYANATE	13200 T
148	PHOSGENE FROM CHLORINE AND CARBON MONOX.	17344 T
20	BUTENE-1 FROM MTEE RAFFINATE	9860 T
32	CHLORINE (MEMBRANE PROCESS)	88610 T
45	ACETIC ACID FROM METHANOL	31440 T
145	NONYLPHENOL ETHOXYLATE	10000 T
235	EPOXY, LIQUID, DGEBA	10000 T
16	2-ETHYLHEXANOL (OXO PROCESS)	20700 T
221	GLYCERIN	9300 T
169	NONYLPHENOL BY AN ION EXCHANGE CAT. PROC.	3612 T
104	BUTADIENE FROM N-BUTENES (PETRO-TEX)	9024 T
206	ION EXCHANGE RESIN	1000 T
71	ACRYLONITRILE BY PROPYLENE AMMOXIDATION	31254 T
27	POLYMETHYLMETHACRYLATE	5000 T
513	ACETYLSALICILIC ACID	500 T
189	ALLYL CHLORIDE BY CHLORINATION OF PROP.	14764 T
495	PENTAERYTHRITOL	3000 T
128	FORMIC ACID (IN 85 ) (BASF)	2800 T
251	CARBON DISULFIDE	12150 T
101	BISPHENOL A FROM PHENOL AND ACETONE	6740 T
471	UREA-FORMALDEHYDE SYRUP	13000 T
422	SULFURIC ACID FROM SULFUR	72845 T
17	PROPYLENE OXIDE BY ETHYLBENZENE PROCESS	20036 T
411	FOLE (STYRENE-DVP) (8 DVP)	550 T
116	ETHYLBENZENE BY VAPOR-PHASE ALK. BENZEN	54678 T
41	VINYL CHLORIDE BY OXYCHLORINATION	50500 T
48	ABS BY EMULSION/MASS POLYMERIZATION	5000 T
193	ANTHIQUINONE FROM NAPHTALENE	1000 T
358	PHENOL-FORMALDEHYDE RESOL SYRUP	10000 T

515 MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN 10900 T  
70 ETHYLENE GLYCOL AND ETHYLENE OXIDE 17417 T  
13 METHYL METHACRYLATE CYANOHYDRIN PROCESS 7000 T  
217 EPICHLORHYDRIN 5555 T  
33 METHANOL FROM NATURAL GAS 47799 T  
30 HYDROGEN FROM NATURAL GAS 52018020 m3  
511 BENZOIC ACID 2000 T  
73 SYNGAS (3:1) FROM NATURAL GAS 76367840 m3  
211 PRIMARY ALCOHOLS C 12-C 15 4680 T  
26 TRIETHANOL AMINE FROM EO END NH3 2000 T  
72 SYNGAS (2:1) FROM NATURAL GAS 28843740 m3  
21 ISOPROPANOL BY CATION EXCHANGE RESIN 1390 T  
212 ETHYLENE GLYCOL 842 T

Medium	Import	Mln. \$
180 CELLULOSE	36000 T	43.560
962 FATS	52170 T	15.651
161 CATALYST AND CHEMICALS	11347340 \$	11.347
348 LINEN OIL	9000 T	9.000
607 PHENOL	16112 T	6.153
476 MELAMINE	7000 T	7.070
312 SULFUR	34520 T	5.868
647 POLYBUTADIENE	2457 T	4.643
183 CHEMICALS	3937785 \$	3.937
794 STABILIZER, SER	560 T	2.150
14 ACETONE	6694 T	1.991
459 MALEIC ANHYDRIDE	1560 T	1.801
957 EMULSIFIER	1600 T	1.744
555 NONENE (PROPYLENE TRIMER)	2114 T	1.012
532 NAFHTALENE	1790 T	0.984
400 HYDROBROMIC ACID	479 T	0.930
577 OXIDIZED STARCH	2400 T	0.873
7 ACETALDEHYDE	1146 T	0.779
699 POTASSIUM PERSULFATE	400 T	0.704
477 MEMBRANE	14789090 SQCM	0.683
746 SILVER CATALYST	913 GM	0.485
698 POTASSIUM HYDROXIDE	662 T	0.473
204 COBALT ACETATE. 4H2O	36 T	0.456
47 ALUMINUM PELLETS	116 T	0.426
940 HPMC	56 T	0.409
494 METHYL ISOPUTYL KETONE	335 T	0.375
11 ACETIC ANHYDRIDE	440 T	0.363
297 DIVINYLBENZENE, IN 55%	48 T	0.326
941 DIIPC	14 T	0.246
253 DICHLOROBENZENE-O	165 T	0.174
762 SODIUM DIHYDROPHOSPHATE	118 T	0.150
740 SILICA GEL	63 T	0.150
83 BENZOYL PEROXIDE	31 T	0.124
358 TMAC	32 T	0.115
586 PD CATALYST, TDA	3 T	0.093
172 CATALYST, MTBE	6 T	0.091
69 ANTIMONY TRIOXIDE	15 T	0.082
494 METHANOL SYNTHESIS GAS CATALYST	6 T	0.082
567 OCTANOIC ACID	167 T	0.062
598 OCTANE-N	19 T	0.048
465 MAGNEZIUM SILICTE	450 T	0.045
116 BUTYL STEARATE	30 T	0.040
730 COYFEAN OIL	30 T	0.033
81 BENTONITE	710 T	0.032
537 NAPHTHENIC ACID	39 T	0.031
723 REFORMING CATALYST	3 T	0.031
44 ALUMINA	71 T	0.030
163 CATALYST (ALK)	5 T	0.025
25 ACTIVATED CARBON	8 T	0.025
503 METHYL-N 2-PYRROLIDONE	5 T	0.018
576 OXALIC ACID	15 T	0.017
117 BUTYL-T CATECHOL	3 T	0.017
826 TRIPHENYLMETHANE	7 T	0.017
403 MAGNEZIUM ACETATE. 4H2O	1 T	0.008
786 SODIUM	4 T	0.008
419 HYDROQUINONE	2 T	0.007
516 MMA-EHA COPOLYMER	3 T	0.005
690 POLYVINYL ALCOHOL	1 T	0.002

Medium	Domestic Purchase	Mln.L.C.
341 ETHYLENE	203491 T	74.681
4 ELECTRICITY	727188700 kWh	36.359
82 BENZENE	100852 T	22.691
539 NATURAL GAS	1313189000 T-cal	20.485
3 STEAM	2667510 T	19.526
714 PROPYLENE	80000 T	17.600
921 XYLENE-P	29071 T	12.675
133 C4 FRACTION	67012 T	10.654
574 OLEUM	68000 T	8.092
56 AMMONIA	54767 T	7.284
1 COOLING WATER	273693000 m3	6.869
919 XYLENE-O	16834 T	4.326
2 PROCESS WATER	35445330 m3	3.544
549 NITRIC ACID(99%)	9162 T	3.518
807 SULFUR TRIOXIDE	9892 T	2.809
735 SALT	225373 T	2.631
500 TOLUENE	10760 T	2.195
5 INERT GAS	19680530 m3	1.314
322 ETHANOL	2375 T	1.306
755 SODIUM CARBONATE	5185 T	0.829
369 FUEL	114530100 T-cal	0.813
548 NITRIC ACID(60%)	2997 T	0.803
894 UREA	7345 T	0.705
458 LIME	11736 T	0.698
912 WATER DEIONIZED	267000 m3	0.664
403 HYDROCHLORIC ACID	2065 T	0.662
854 TITANIUM DIOXIDE	210 T	0.317
176 CAUSTIC SODA BEADS	180 T	0.183
572 OLEUM (AS 40%)	806 T	0.111
482 METHANE	506 T	0.104
382 HCL ACID (AS 22 BE)	500 T	0.058
697 POTASSIUM CARBONATE	53 T	0.027
750 SODIUM BICARBONATE	128 T	0.026
328 ETHYLENE DICHLORIDE	110 T	0.025
618 PHOSPHORIC ACID (INDUSTRIAL GRADE)	33 T	0.023
766 SODIUM HYDROGEN SULFIDE	8 T	0.007
948 AIR	255590 T	0.000



Medium	Domestic Sale	Mln.L.C.
983 POLYURETHANE RESINS	40000 T	128.000
998 CELLULOSE FIBERS	30000 T	120.000
148 CAPROLACTAM	50000 T	103.000
659 POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	50000 T	75.000
664 POLYETHYLENE, LINEAR LD	100000 T	70.300
800 STYRENE-BUTADIENE RUBBER	50000 T	49.700
638 POLYVINYL ACETATE LATEX AS 100%	40000 T	42.000
989 ALKYD RESINS	15000 T	42.000
749 SODIUM ALKYLENZYL SULFONATE	40000 T	40.000
747 SOAP	40000 T	35.680
693 POLYVINYL CHLORIDE	50000 T	30.950
24 ACRYLONITRILE	30000 T	30.300
702 PRIMARY ALCOHOL ETHOXSULFATE	10000 T	30.000
317 EPOXY LIQUID, DGERA	10000 T	26.700
684 POLYSTYRENE HIGH IMPACT	30334 T	26.421
254 DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	30000 T	23.100
891 UNSATURATED POLYESTER	10000 T	13.300
999 MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	10000 T	13.000
557 NONYLPHENOL ETHOXYLATE	10000 T	12.000
673 POLYMETHYLMETHACRYLATE SHEET	5000 T	10.000
23 ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	5000 T	9.750
939 GLYCERIN CRUDE	7390 T	9.607
893 UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	13000 T	8.840
606 PHENOL-FORMALDEHYDE SYRUP	10000 T	3.000
499 METHYL TERTIARY-BUTYL ETHER(MTBE)	25846 T	5.918
428 ION-EXCHANGE RESIN	1000 T	5.280
67 ANTHRAQUINONE	1000 T	5.040
178 CAUSTIC SODA	26973 T	4.585
872 TRIETHANOLAMINE	2000 T	4.040
62 AMMONIUM SULFATE	87500 T	4.016
401 HYDROCHLORIC ACID (DILUTE)	21210 T	3.478
262 DICHLOROPROPYLENES	3986 T	3.316
366 FUEL GAS	208172100 T-cal	3.247
497 METHYL METHACRYLATE	2000 T	2.500
997 BENZOIC ACID	2000 T	2.420
26 ACETYSALICILIC ACID	500 T	2.000
953 TOLUENE DIAMINE (CRUDE)	1112 T	1.502
107 BUTANOL-N	2009 T	1.197
271 DIETHYLENE GLYCOL	1884 T	1.079
985 SODIUM FORMATE	1800 T	0.793
944 AMMONIUM BISULFATE	8050 T	0.673
443 ISOPROPANOL	799 T	0.586
875 TRIETHYLENE GLYCOL	493 T	0.563
364 FORMIC ACID (IN 85%)	1000 T	0.510
265 DIETHANOLAMINE	140 T	0.135
710 PROPYLENE OXIDE IN SOLUTION(IMPURE)	384 T	0.107
432 ISOBUTANOL	219 T	0.101
523 MONOETHANOLAMINE	60 T	0.052
810 SULFURIC ACID(IN 65%)	827 T	0.015
712 PROPYLENE, (DILUTE)	60 T	0.007
152 CARBON DIOXIDE	16626 T	0.000
410 HYDROGEN CYANIDE	1132 T	0.000

Medium	Gross Production	Mln.L.C.
983 POLYURETHANE RESINS	40000 T	128.000
998 CELLULOSE FIBERS	30000 T	120.000
148 CAPROLACTAM	50000 T	103.000
659 POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	50000 T	75.000
664 POLYETHYLENE, LINEAR LD	100000 T	70.300
800 STYRENE-BUTADIENE RUBBER	50000 T	48.700
688 POLYVINYL ACETATE LATEX AS 100%	40000 T	42.000
939 ALKYD RESINS	15000 T	42.000
749 SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE	40000 T	40.000
747 SOAP	43475 T	38.779
832 TEREPHTHALIC ACID	42815 T	34.380
675 POLYOL, TRIFUNCTIONAL POLYETHER	30000 T	33.000
24 ACRYLONITRILE	31254 T	31.566
693 POLYVINYL CHLORIDE	50000 T	30.950
903 VINYL ACETATE	40800 T	30.885
702 PRIMARY ALCOHOL ETHOXYSULFATE	10000 T	30.000
317 EPOXY ,LIQUID, DGEBA	10000 T	26.700
460 LINEAR OLEFIN, C11-C12	28030 T	26.516
684 POLYSTYRENE HIGH IMPACT	30334 T	26.421
905 VINYL CHLORIDE	50500 T	24.997
860 TOLUENE DIISOCYANATE(TDI)	13200 T	24.816
254 DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	30000 T	23.100
238 CYCLOHEXANE	50950 T	21.042
10 ACETIC ACID	31720 T	19.063
891 UNSATURATED POLYESTER	10000 T	18.300
859 TOLUENE DIAMINE	10768 T	18.198
379 GLYCERIN	9300 T	17.484
178 CAUSTIC SODA	101281 T	17.217
801 STYRENE	46784 T	17.189
711 PROPYLENE OXIDE	20036 T	17.010
40 ALLYL CHLORIDE	14764 T	16.979
327 ETHYLBENZENE	54678 T	16.294
999 MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	10000 T	13.000
285 DINITROTOLUENE	16842 T	12.260
557 NONYLPHENOL ETHOXYLATE	10000 T	12.000
102 BUTADIENE	37662 T	11.939
331 ETHYLENE OXIDE	15188 T	11.846
316 EPICHLOROHYDRIN	5555 T	10.721
418 HYDROGEN	106181754 m3	10.342
187 CHLORINE	88610 T	10.190
673 POLYMETHYLMETHACRYLATE SHEET	5000 T	10.000
23 ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	5000 T	9.750
86 BISPHENOL A(EPOXY GRADE)	6740 T	9.705
939 GLYCERIN CRUDE	7390 T	9.607
363 FORMALDEHYDE	15348 T	9.515
623 PHTHALIC ANHYDRIDE	18559 T	9.372
833 UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	13000 T	8.840
437 METHYL METHACRYLATE	7000 T	8.750
606 PHENOL-FORMALDEHYDE SYRUP	10000 T	8.000
330 ETHYLENE GLYCOL	18259 T	7.541
819 SYNTHESIS GAS(3:1)	76367840 m3	7.002
704 PRIMARY ALCOHOLS LINEAR, C12-C15	4680 T	6.458
153 CARBON DISULFIDE	12150 T	6.184
439 METHYL TERTIARY-BUTYL ETHER(MTBE)	25846 T	5.918
428 ION-EXCHANGE RESIN	1000 T	5.282
67 ANTHRAQUINONE	1000 T	5.040
485 METHANOL	47799 T	4.827
110 ETHYLENE-1	9860 T	4.782

614 PHOSGEN	17344 T	4.474
596 PENTAERITHRITOL TECH	3000 T	4.410
872 TRIETHANOLAMINE	2000 T	4.040
62 AMMONIUM SULFATE	87500 T	4.016
514 MIXED BUTYLENES(BUTADIENE RAFFINATE)	36856 T	3.833
156 CARBON MONOXIDE	18833010 m3	3.521
401 HYDROCHLORIC ACID (DILUTE)	21210 T	3.478
811 SULFURIC ACID	72845 T	3.350
262 DICHLOROPROPYLENES	3986 T	3.316
134 MTEE RAFFINATE	20780 T	3.304
366 FUEL GAS	208172060 T-cal	3.247
558 NONYLPHENOL	3612 T	3.229
997 BENZOIC ACID	2000 T	2.420
818 SYNTHESIS GAS(2:1)	28843740 m3	2.379
578 OXYGEN	51118 T	2.356
26 ACETYSALICILIC ACID	500 T	2.000
953 TOLUENE DIAMINE (CRUDE)	1112 T	1.502
364 FORMIC ACID (IN 85%)	2800 T	1.428
107 BUTANOL-N	2009 T	1.197
636 POLY(STYRENE-DVB) (8% DVB)	550 T	1.111
271 DIETHYLENE GLYCOL	1884 T	1.079
443 ISOPROPANOL	1390 T	1.020
985 SODIUM FORMATE	1800 T	0.793
944 AMMONIUM BISULFATE	8050 T	0.573
875 TRIETHYLENE GLYCOL	493 T	0.563
265 DIETHANOLAMINE	140 T	0.135
369 FUEL	18267120 T-cal	0.127
710 PROPYLENE OXIDE IN SOLUTION(IMPURE)	384 T	0.107
432 ISOEUTANOL	219 T	0.101
523 MONOETHANOLAMINE	59 T	0.052
810 SULFURIC ACID(IN 65%)	827 T	0.015
712 PROPYLENE, (DILUTE)	60 T	0.007
152 CARBON DIOXIDE	16886 T	0.000
410 HYDROGEN CYANIDE	3344 T	0.000
342 ETHYLHEXANOL-2	20700 T	
3 STEAM	188338 T	
4 ELECTRICITY	12820804 kWh	

Problem title: ALGERIAN CHEMICAL INDUSTRY - ALG\_CHEM

Fractional Optimization

Maximize:

$$\frac{\text{FDA Yearly Profit}}{\text{Investment}} = 0.229 \frac{\text{mil.L.C.}}{\text{mil.\$}}$$

Scenario:

0.	< Investment	<	2000.	( 59.3%)	mil. \$
0.	< ACETIC ACID	<	1000.	( 0.0%)	T
0.	< ACETONE	<	1000.	( 0.0%)	T
	ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	=	5000.	(100.0%)	T
	ACRYLONITRILE	=	30000.	(100.0%)	T
0.	< ACETYLSALICILIC ACID	<	500.	(100.0%)	T
0.	< ANTHRAQUINONE	<	1000.	(100.0%)	T
0.	< BUTYL ACETATE(NORMAL)	<	1000.	( 0.0%)	T
	CAPROLACTAM	=	50000.	(100.0%)	T
0.	< CARBON BLACK (HAF)	<	30000.	( 0.0%)	T
0.	< METHYLENE CHLORIDE	<	2000.	( 0.0%)	T
0.	< CITRIC ACID	<	1000.	( 0.0%)	T
30000.	< DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	<	40000.	( 75.0%)	T
0.	< EPOXY ,LIQUID, DGERA	<	10000.	(100.0%)	T
0.	< ETHYLENE GLYCOL	<	10000.	( 1.1%)	T
0.	< ETHYLENE	<	205000.	( 98.7%)	T
0.	< FLUOROCARBON 11	<	2000.	( 0.0%)	T
0.	< FORMALDEHYDE	<	1000.	( 0.0%)	T
1000.	< FORMIC ACID (IN 85%)	<	3000.	( 33.3%)	T
0.	< GLYCERIN	<	5000.	( 0.0%)	T
0.	< ION-EXCHANGE RESIN	<	1000.	(100.0%)	T
0.	< ISOPROPANOL	<	2000.	( 40.0%)	T
0.	< L-LYSINE	<	10000.	( 0.0%)	T
0.	< METHIONINE-DL	<	10000.	( 0.0%)	T
	METHYL METHACRYLATE	=	2000.	(100.0%)	T
	NONYLPHENOL ETHOXYLATE	=	10000.	(100.0%)	T
10000.	< PHENOL-FORMALDEHYDE SYRUP	<	40000.	( 25.0%)	T
0.	< PHENOL	<	1000.	( 0.0%)	T
45000.	< POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	<	80000.	( 56.2%)	T
	POLYETHYLENE, LINEAR LD	=	100000.	(100.0%)	T
	POLYMETHYLMETHACRYLATE SHEET	=	5000.	(100.0%)	T
30000.	< POLYSTYRENE, IMPACT MODIFIED	<	40000.	( 75.8%)	T
40000.	< POLYVINYL ACETATE LATEX	<	60000.	( 66.7%)	T
50000.	< POLYVINYL CHLORIDE	<	70000.	( 71.4%)	T
	PRIMARY ALCOHOL ETHOXYLSULFATE	=	10000.	(100.0%)	T
0.	< PROPYLENE GLYCOL	<	2000.	( 0.0%)	T
0.	< PROPYLENE	<	80000.	(100.0%)	T
30000.	< SOAP	<	40000.	(100.0%)	T
40000.	< SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE	<	50000.	( 80.0%)	T
	STYRENE-BUTADIENE RUBBER	=	50000.	(100.0%)	T
0.	< TRIETHANOLAMINE	<	2000.	(100.0%)	T
	UNSATURATED POLYESTER	=	10000.	(100.0%)	T
5000.	< UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	<	13000.	(100.0%)	T
0.	< PERCHLOROETHYLENE	<	2500.	( 0.0%)	T
10000.	< POLYURETHANE RESINS	<	40000.	(100.0%)	T
0.	< HYDRAZYNE	<	1000.	( 0.0%)	T
0.	< ALKYD RESINS	<	15000.	(100.0%)	T
0.	< BENZOIC ACID	<	2000.	(100.0%)	T
0.	< CELLULOSE FIBERS	<	30000.	(100.0%)	T
5000.	< MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	<	10000.	(100.0%)	T

PDA : ALGERIAN CHEMICAL INDUSTRY - ALG\_CHEM

Fixed Capital Investment - FCI :	1663.614 mln.\$	( 1.35.575 )
Domestic Investment :	0.000 mln.L.C.	
PDA Net Income - NI :	272.026 mln.L.C.	
NI/FCI :	0.164	( 6.1 years )
PDA Import :	127.884 mln.\$	
PDA Domestic Sale :	1007.208 mln.L.C.	
Production Profit :	272.026 mln.L.C.	
Simple Rate of Return :	0.164	( 6.1 years )
Production Import :	127.884 mln.\$	
Domestic Sale of Production :	1007.208 mln.L.C.	
Manufact. Value Added - MVA :	554.705 mln.L.C.	
MVA/FCI :	0.333	
Gross Production Value - GPV :	1509.353 mln.L.C.	
MVA/GPV :	0.368	
Export :	0.000 mln.\$	
Domestic Purchase :	262.234 mln.L.C.	
Direct Labour :	840 men	

Process	Project	Level
433	SODIUM ALKYLENENZYL SULFONATE	40000 T
19	POLYOL TRIFUNCTIONAL POLYETHER	30000 T
498	ALKYD RESINS	15000 T
514	CELLULOSE FIBERS	30000 T
564	SOAP	43475 T
47	POLYSTYRENE HIGH IMPACT	30334 T
154	PRIMARY ALCOHOL, ETOXYSULFATE, SODIUM SALT	10000 T
67	POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT FROM TA	45000 T
174	POLYVINYL ACETATE LATEX	40000 T
56	STYRENE-BUTADIENE RUBBER BY EMUL. POLYM.	50000 T
62	CAPROLACTAM FROM CYCLOHEXANE	50000 T
75	OXYGEN BY AIR FRACTIONATION	49636 T
23	PHTHALIC ANHYDRIDE AIR OX. OF O-XYLENE	17720 T
105	BUTADIENE (BASF)	28637 T
127	FORMALDEHYDE FROM METHANOL	15343 T
65	CYCLOHEXANE BY HYDROGENATION OF BENZENE	50950 T
497	POLYURETHANE RESINS	40000 T
22	DI-OCTYLPHTHALATE FROM PHTHALIC ANHYDRIDE	30500 T
135	LINEAR OLEFINS (SHELL)	28030 T
74	CARBON MONOXIDE FROM SYNTGAS	18707760 m3
468	UNSATURATED POLYESTER RESIN	10000 T
36	POLYETHYLENE LLD (UCC)	100000 T
43	VINYL ACETATE FROM ETHYLENE	40800 T
110	DINITROTOLUENE BY NITRATION OF TOLUENE	16842 T
39	POLYVINYLCHLORIDE BY SUSPENSION POLYMER.	50000 T
15	MTBE FROM MIXED BUTENES	25846 T
158	TOLUENE DIAMINE FROM DINITROTOLUENE	10768 T
159	TOLUENE DIISOCYANATE	13200 T
68	TEREPHTHALIC ACID FROM P-XYLENE	38533 T
146	PHOSGENE FROM CHLORINE AND CARBON MONOX.	17344 T
20	BUTENE-1 FROM MTT'S RAFFINATE	9860 T
32	CHLORINE (MEMBRANE PROCESS)	88610 T
45	ACETIC ACID FROM METHANOL	31140 T
145	NONYLPHENOL ETHOXYLATE	10000 T
285	EPOXY, LIQUID, DGEBA	10000 T
16	2-ETHYLHEXANOL (OXO PROCESS)	20700 T
221	GLYCERIN	9300 T
169	NONYLPHENOL BY AN ION EXCHANGE CAT. PROC.	3612 T
104	BUTADIENE FROM N-BUTENES (PETRO-TEX)	9024 T
206	ION EXCHANGE RESIN	1000 T
71	ACRYLONITRILE BY PROPYLENE AMMOXIDATION	31254 T
27	POLYMETHYLMETHACRYLATE	5000 T
513	ACETYSALICILIC ACID	500 T
189	ALLYL CHLORIDE BY CHLORINATION OF PROP.	14764 T
495	PENTAERYTHRITOL	3000 T
128	FORMIC ACID (IN 85 ) (BASF)	2800 T
251	CARBON DISULFIDE	12150 T
101	BISPHENOL A FROM PHENOL AND ACETONE	6740 T
471	UREA-FORMALDEHYDE SYRUP	13000 T
422	SULFURIC ACID FROM SULFUR	72845 T
17	PROPYLENE OXIDE BY ETHYLENENEZENE PROCESS	20036 T
411	FOLE(STYRENE-DVB) (8 DVB)	550 T
116	ETHYLENENEZENE BY VAPOR-PHASE ALK. BENZEN	54678 T
41	VINYL CHLORIDE BY OXYCHLORINATION	50500 T
48	ABS BY EMULSION/MASS POLYMERIZATION	5000 T
192	ANTHIHQINONE FROM NAFTHALENE	1000 T
513	PHENOL-FORMALDEHYDE RESOL SYRUP	10000 T

515	MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	10000	T
70	ETHYLENE GLYCOL AND ETHYLENE OXIDE	16575	T
15	METHYL METHACRYLATE CYANOHYDRIN PROCESS	7000	T
217	EPICHLOROHYDRIN	5555	T
33	METHANOL FROM NATURAL GAS	47636	T
30	HYDROGEN FROM NATURAL GAS	52378230	m3
511	BENZOIC ACID	2000	T
73	SYNPGAS (3:1) FROM NATURAL GAS	75859960	m3
211	PRIMARY ALKCHOLS C 12-C 15	4680	T
26	TRIETHANOL AMINE FROM EO END NH3	2000	T
72	SYNPGAS (2:1) FROM NATURAL GAS	28843740	m3
21	ISOPROPANOL BY CATION EXCHANGE RESIN	1390	T

Medium	Import	Mln. \$
180 CELLULOSE	36000 T	43.560
962 FATTS	52170 T	15.651
161 CATALYST AND CHEMICALS	11343300 \$	11.343
348 LINEN OIL	3000 T	9.000
607 PHENOL	16112 T	8.153
476 MELAMINE	7000 T	7.070
812 SULFUR	34520 T	5.868
647 POLYBUTADIENE	2457 T	4.643
183 CHEMICALS	3936016 \$	3.936
794 STABILIZER, SBR	560 T	2.150
14 ACETONE	6694 T	1.991
469 MALEIC ANHYDRIDE	1560 T	1.801
957 EMULSIFIER	1600 T	1.744
555 NONENE (PROPYLENE TRIMER)	2114 T	1.012
532 NAPHTALENE	1790 T	0.984
577 OXIDIZED STARCH	2400 T	0.873
400 HYDROBROMIC ACID	431 T	0.837
7 ACETALDEHYDE	1146 T	0.779
699 POTASSIUM PERMANGANATE	400 T	0.704
477 MEMBRANE	14789090 SQCM	0.683
746 SILVER CATALYST	913 GM	0.485
698 POTASSIUM HYDROXIDE	662 T	0.473
47 ALUMINUM PELLETS	116 T	0.426
204 COBALT ACETATE. 4H2O	33 T	0.410
940 HFMC	56 T	0.409
494 METHYL ISOBUTYL KETONE	335 T	0.375
11 ACETIC ANHYDRIDE	440 T	0.363
297 DIVINYLBENZENE, IN 55%	49 T	0.326
941 DIIPC	14 T	0.246
259 DICHLOROBENZENE-O	165 T	0.174
762 SODIUM DIHYDROPHOSPHATE	118 T	0.159
740 SILICA GEL	63 T	0.150
83 BENZOYL PEROXIDE	31 T	0.124
358 TMAC	32 T	0.115
586 PD CATALYST, TDA	8 T	0.093
172 CATALYST, MTBE	6 T	0.091
484 METHANOL SYNTHESIS GAS CATALYST	6 T	0.082
69 ANTIMONY TRIOXIDE	13 T	0.074
567 OCTANOIC ACID	167 T	0.062
566 OCTANE-N	19 T	0.048
465 MAGNEZIUM SILICTE	450 T	0.045
116 BUTYL STEARATE	30 T	0.040
790 SOYBEAN OIL	30 T	0.033
81 BENTONITE	710 T	0.032
537 NAPHTHENIC ACID	39 T	0.031
723 REFORMING CATALYST	3 T	0.031
44 ALUMINA	71 T	0.030
163 CATALYST(ALK)	5 T	0.025
25 ACTIVATED CARBON	8 T	0.025
503 METHYL-N 2-PYRROLIDONE	5 T	0.018
576 OXALIC ACID	15 T	0.017
117 BUTYL-T CATECHOL	3 T	0.017
886 TRIPHENYLMETHANE	7 T	0.017
786 SODIUM	4 T	0.008
468 MAGNEZIUM ACETATE. 4H2O	1 T	0.007
419 HYDROQUINONE	2 T	0.007
518 MMA-EMA COPOLYMER	3 T	0.005
690 POLYVINYL ALCOHOL	1 T	0.002



Medium	Domestic Purchase	Mln.L.C.
341 ETHYLENE	202267 T	74.232
4 ELECTRICITY	721784400 kWh	36.089
82 BENZENE	100852 T	22.691
539 NATURAL GAS	1299897000 T-cal	20.278
3 STEAM	2648838 T	19.389
714 PROPYLENE	80000 T	17.600
921 XYLENE-P	26164 T	11.407
133 C4 FRACTION	67012 T	10.654
574 OLEUM	68000 T	8.092
56 AMMONIA	54767 T	7.294
1 COOLING WATER	272067400 m3	6.828
919 XYLENE-O	16834 T	4.326
2 PROCESS WATER	35422730 m3	3.542
549 NITRIC ACID(99%)	9162 T	3.518
807 SULFUR TRIOXIDE	9892 T	2.809
735 SALT	225373 T	2.681
862 TOLUENE	10760 T	2.195
5 INERT GAS	19557740 m3	1.306
322 ETHANOL	2375 T	1.306
369 FUEL	114530100 T-cal	0.813
755 SODIUM CARBONATE	5039 T	0.806
548 NITRIC ACID(60%)	2997 T	0.803
894 UREA	7345 T	0.705
458 LIME	11736 T	0.698
912 WATER DEIONIZED	267000 m3	0.664
403 HYDROCHLORIC ACID	2065 T	0.662
854 TITANIUM DIOXIDE	189 T	0.285
176 CAUSTIC SODA BEADS	180 T	0.183
572 OLEUM (AS 40%)	806 T	0.111
482 METHANE	482 T	0.099
382 HCL ACID (AS 22 BE)	500 T	0.058
750 SODIUM BICARBONATE	128 T	0.026
328 ETHYLENE DICHLORIDE	110 T	0.025
697 POTASSIUM CARBONATE	50 T	0.025
618 PHOSPHORIC ACID (INDUSTRIAL GRADE)	33 T	0.023
766 SODIUM HYDROGEN SULFIDE	7 T	0.006
948 AIR	248183 T	0.000

Medium	Domestic Sale	Mln.L.C.
983 POLYURETHANE RESINS	40000 T	128.000
993 CELLULOSE FIBERS	30000 T	120.000
148 CAPROLACTAM	50000 T	103.000
664 POLYETHYLENE, LINEAR LD	100000 T	70.300
659 POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	45000 T	67.500
800 STYRENE-BUTADIENE RUBBER	50000 T	48.700
688 POLYVINYL ACETATE LATEX AS 100%	40000 T	42.000
989 ALKYD RESINS	15000 T	42.000
749 SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE	40000 T	40.000
747 SOAP	40000 T	35.680
693 POLYVINYL CHLORIDE	50000 T	30.950
24 ACRYLONITRILE	30000 T	30.300
702 PRIMARY ALCOHOL ETHOXYSULFATE	10000 T	30.000
317 EPOXY, LIQUID, DGEBA	10000 T	25.700
684 POLYSTYRENE HIGH IMPACT	30334 T	26.421
254 DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	30000 T	23.100
891 UNSATURATED POLYESTER	10000 T	18.300
999 MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	10000 T	13.000
557 NONYLPHENOL ETHOXYLATE	10000 T	12.000
675 POLYMETHYLMETHACRYLATE SHEET	5000 T	10.000
23 ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	5000 T	9.750
939 GLYCERIN CRUDE	7390 T	9.607
893 UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	13000 T	8.940
606 PHENOL-FORMALDEHYDE SYRUP	10000 T	8.000
439 METHYL TERTIARY-BUTYL ETHER(MTBE)	25846 T	5.918
428 ION-EXCHANGE RESIN	1000 T	5.280
67 ANTHRAQUINONE	1000 T	5.040
178 CAUSTIC SODA	26973 T	4.585
872 TRIETHANOLAMINE	2000 T	4.040
62 AMMONIUM SULFATE	87500 T	4.016
401 HYDROCHLORIC ACID (DILUTE)	21210 T	3.478
262 DICHLOROPROPYLENES	3986 T	3.316
366 FUEL GAS	207966000 T-cal	3.244
497 METHYL METHACRYLATE	2000 T	2.500
997 BENZOIC ACID	2000 T	2.420
26 ACETYSALICILIC ACID	500 T	2.000
953 TOLUENE DIAMINE (CRUDE)	1112 T	1.502
107 BUTANOL-N	2009 T	1.197
271 DIETHYLENE GLYCOL	1707 T	0.973
985 SODIUM FORMATE	1800 T	0.793
944 AMMONIUM BISULFATE	8050 T	0.673
443 ISOPROPANOL	799 T	0.586
875 TRIETHYLENE GLYCOL	447 T	0.510
364 FORMIC ACID (IN 85%)	1000 T	0.510
285 DIETHANOLAMINE	140 T	0.135
710 PROPYLENE OXIDE IN SOLUTION(IMPURE)	384 T	0.107
432 ISOBUTANOL	219 T	0.101
523 MONOETHANOLAMINE	60 T	0.052
330 ETHYLENE GLYCOL	112 T	0.046
810 SULFURIC ACID(IN 65%)	827 T	0.015
712 PROPYLENE, (DILUTE)	60 T	0.007
152 CARBON DIOXIDE	15810 T	0.000
410 HYDROGEN CYANIDE	1132 T	0.000

Medium	Gross Production	Mln. L.C.
983 POLYURETHANE RESINS	40000 T	128.000
998 CELLULOSE FIBERS	30000 T	120.000
148 CAPROLACTAM	50000 T	103.000
664 POLYETHYLENE, LINEAR LD	100000 T	70.300
659 POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	45000 T	67.500
800 STYRENE-BUTADIENE RUBBER	50000 T	48.700
688 POLYVINYL ACETATE LATEX AS 100%	40000 T	42.000
989 ALKYD RESINS	15000 T	42.000
749 SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE	40000 T	40.000
747 SOAP	43475 T	38.779
675 POLYOL, TRIFUNCTIONAL POLYETHER	30000 T	33.000
24 ACRYLONITRILE	31254 T	31.566
693 POLYVINYL CHLORIDE	50000 T	30.950
832 TEREPHTHALIC ACID	38533 T	30.942
903 VINYL ACETATE	40800 T	30.885
702 PRIMARY ALCOHOL ETHOKYSULFATE	10000 T	30.000
317 EPOXY ,LIQUID, DGEBA	10000 T	26.700
460 LINEAR OLEFIN, C11-C12	28030 T	26.516
684 POLYSTYRENE HIGH IMPACT	30334 T	26.421
905 VINYL CHLORIDE	50500 T	24.997
660 TOLUENE DIISOCYANATE(TDI)	13200 T	24.816
254 DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	30000 T	23.100
238 CYCLOHEXANE	50950 T	21.042
10 ACETIC ACID	31420 T	18.883
891 UNSATURATED POLYESTER	10000 T	18.300
859 TOLUENE DIAMINE	10768 T	18.198
379 GLYCERIN	9300 T	17.484
178 CAUSTIC SODA	101281 T	17.217
801 STYRENE	46784 T	17.169
711 PROPYLENE OXIDE	20036 T	17.010
40 ALLYL CHLORIDE	14764 T	16.979
327 ETHYLBENZENE	54678 T	16.284
999 MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	10000 T	13.000
285 DINITROTOLUENE	16842 T	12.260
557 NONYLPHENOL ETHOXYLATE	10000 T	12.000
102 BUTADIENE	37662 T	11.939
331 ETHYLENE OXIDE	14454 T	11.274
316 EPICHLOROHYDRIN	5555 T	10.721
418 HYDROGEN	106181745 m3	10.342
187 CHLORINE	88610 T	10.190
673 POLYMETHYLMETHACRYLATE SHEET	5000 T	10.000
23 ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	5000 T	9.750
86 BISPHENOL A(EPOXY GRADE)	6740 T	9.705
939 GLYCERIN CRUDE	7390 T	9.607
363 FORMALDEHYDE	15348 T	9.515
623 PHTHALIC ANHYDRIDE	18559 T	9.372
893 UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	13000 T	8.840
497 METHYL METHACRYLATE	7000 T	8.750
606 PHENOL-FORMALDEHYDE SYRUP	10000 T	8.000
819 SYNTHESIS GAS(3:1)	75859960 m3	6.956
330 ETHYLENE GLYCOL	16575 T	6.845
704 PRIMARY ALCOHOLS LINEAR, C12-C15	4680 T	6.458
153 CARBON DISULFIDE	12150 T	6.184
499 METHYL TERTIARY-BUTYL ETHER(MTBE)	25846 T	5.918
428 ION-EXCHANGE RESIN	1000 T	5.232
67 ANTHRAQUINONE	1000 T	5.040
485 METHANOL	47636 T	4.811
110 BUTENE-1	9880 T	4.782

614 MEYLEN	17344 T	4.474
506 PENTAMETHYLENE TRIAMINE	3000 T	4.410
872 TRISTHANOLAMINE	2000 T	4.040
62 AMMONIUM SULFATE	87500 T	4.016
514 MIXED BUTYLENES(BUTADIENE RAFFINATE)	36956 T	3.836
156 CARBON MONOXIDE	18707760 m3	3.496
401 HYDROCHLORIC ACID (DILUTE)	21210 T	3.476
811 SULFURIC ACID	72845 T	3.350
262 DICHLOROPROPYLENES	3986 T	3.316
134 MIBK RAFFINATE	20780 T	3.304
366 FUEL GAS	207965972 T-cal	3.244
558 NONYLPHENOL	3612 T	3.229
907 BENZOIC ACID	2000 T	2.420
818 SYNTHESIS GAS(2:1)	29843740 m3	2.379
578 OXYGEN	49636 T	2.288
26 ACETYSALICILIC ACID	500 T	2.000
953 TOLUENE DIAMINE (CRUDE)	1112 T	1.502
364 FORMIC ACID (IN 85%)	2800 T	1.428
107 BUTANOL-N	2009 T	1.197
636 POLY(STYRENE-DVB) (8% DVB)	550 T	1.111
443 ISOPROPANOL	1390 T	1.020
271 DIETHYLENE GLYCOL	1707 T	0.979
985 SODIUM FORMATE	1800 T	0.796
944 AMMONIUM BISULFATE	8050 T	0.676
875 TRIETHYLENE GLYCOL	447 T	0.510
365 DITHANOLAMINE	140 T	0.135
369 FUEL	18267120 T-cal	0.127
710 PROPYLENE OXIDE IN SOLUTION(IMPURE)	384 T	0.107
482 ISOBUTANOL	219 T	0.101
523 MONOETHANOLAMINE	59 T	0.052
810 SULFURIC ACID(IN 65%)	827 T	0.015
712 PROPYLENE, (DILUTE)	60 T	0.007
152 CARBON DIOXIDE	16070 T	0.000
410 HYDROGEN CYANIDE	3344 T	0.000
342 ETHYLHEXANOL-2	20700 T	
3 STEAM	188338 T	
4 ELECTRICITY	12820804 kWh	

## Fractional Optimization

Maximize:

$$\frac{\text{PDA Yearly Profit}}{\text{Investment}} = 0.154 \frac{\text{mil.L.C.}}{\text{mil.\$}}$$

Scenario:

0.	<	ACETIC ACID	<	1000.	( 0.0%)	T
0.	<	ACETONE	<	1000.	( 0.0%)	T
		ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	=	5000.	(100.0%)	T
0.	<	ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	<	5000.	(100.0%)	T
		ACRYLONITRILE	=	30000.	(100.0%)	T
0.	<	ACETYSALICILIC ACID	<	500.	( 0.0%)	T
0.	<	ADIPIC ACID	<	100.	(100.0%)	T
0.	<	ANTHRAQUINONE	<	1000.	(100.0%)	T
		BUTYL ACETATE(NORMAL)	=	3000.	(100.0%)	T
		DI-BUTYL PHTHALATE	=	3000.	(100.0%)	T
0.	<	DI-BUTYL PHTHALATE	<	3000.	(100.0%)	T
0.	<	C4 FRACTION	<	85000.	(100.0%)	T
		CAPROLACTAM	=	50000.	(100.0%)	T
0.	<	CAPROLACTAM	<	20000.	( 0.0%)	T
0.	<	CARBON BLACK (HAF)	<	30000.	( 0.0%)	T
		METHYLENE CHLORIDE	=	2000.	(100.0%)	T
500.	<	CITRIC ACID	<	1000.	( 50.0%)	T
30000.	<	DI-BUTYL PHTHALATE(DOP)	<	40000.	( 75.0%)	T
5000.	<	EPOXY ,LIQUID, DGEBA	<	10000.	(100.0%)	T
0.	<	EPOXY ,LIQUID, DGEBA	<	10000.	(100.0%)	T
		ETHYL ACETATE	=	7000.	(100.0%)	T
2000.	<	ETHYLENE GLYCOL	<	10000.	( 20.0%)	T
0.	<	ETHYLENE	<	250000.	( 96.3%)	T
0.	<	FLUOROCARBON 11	<	2000.	( 0.0%)	T
		FORMALDEHYDE	=	1000.	(100.0%)	T
1000.	<	FORMIC ACID (IN 85%)	<	3000.	( 33.3%)	T
		AROMATIC SOLVENT	=	100000.	(100.0%)	T
0.	<	GLYCERIN	<	3000.	( 31.2%)	T
500.	<	ION-EXCHANGE RESIN	<	1000.	(100.0%)	T
0.	<	ISOPROPANOL	<	2000.	( 0.0%)	T
0.	<	L-LYSINE	<	10000.	( 0.0%)	T
0.	<	MALEIC ANHYDRIDE	<	10000.	( 51.6%)	T
0.	<	MELAMINE	<	3000.	( 0.0%)	T
0.	<	METHIONINE-DL	<	10000.	( 0.0%)	T
		METHYL ETHYL KETONE	=	1000.	(100.0%)	T
		METHYL METHACRYLATE	=	2000.	(100.0%)	T
		NONYLPHENOL ETHOXYLATE	=	10000.	(100.0%)	T
10000.	<	PHENOL-FORMALDEHYDE SYRUP	<	40000.	( 25.0%)	T
		PHENOL	=	1000.	(100.0%)	T
0.	<	PHTHALIC ANHYDRIDE	<	10000.	( 0.0%)	T
0.	<	POLYBUTADIENE	<	10000.	( 0.0%)	T
0.	<	POLYBUTADIENE	<	20000.	( 0.0%)	T
50000.	<	POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	<	80000.	( 62.5%)	T
0.	<	POLYETHYLENE, HI DENSITY (POWDERD)	<	40000.	( 0.0%)	T
		POLYETHYLENE, LINEAR LD	=	100000.	(100.0%)	T
0.	<	POLYETHYLENE, LINEAR LD	<	30000.	(100.0%)	T
		POLYMETHYLMETHACRYLATE SHEET	=	5000.	(100.0%)	T
0.	<	POLYMETHYLMETHACRYLATE SHEET	<	5000.	( 0.0%)	T
		POLYPROPYLENE	=	30000.	(100.0%)	T
0.	<	POLYPROPYLENE	<	10000.	( 0.0%)	T
30000.	<	POLYSTYRENE HIGH IMPACT	<	40000.	(100.0%)	T
0.	<	POLYSTYRENE HIGH IMPACT	<	10000.	(100.0%)	T
40000.	<	POLYVINYL ACETATE LATEX AS 100%	<	60000.	( 66.7%)	T
50000.	<	POLYVINYL CHLORIDE	<	70000.	( 71.4%)	T

	PRIMARY ALCOHOL ETHOXYSULFATE	=	10000.	(100.0%)	T
0.	< PRIMARY ALCOHOL ETHOXYSULFATE	<	5000.	(100.0%)	T
0.	< PROPYLENE GLYCOL	<	2000.	( 0.0%)	T
0.	< PROPYLENE	<	110000.	(100.0%)	T
30000.	< SOAP	<	40000.	(100.0%)	T
40000.	< SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE	<	50000.	( 80.0%)	T
	STYRENE-BUTADIENE RUBBER	=	50000.	(100.0%)	T
0.	< STYRENE-BUTADIENE RUBBER	<	20000.	( 0.0%)	T
0.	< DI-ETHYLHEXYL ADIPATE	<	2000.	(100.0%)	T
	DI-ETHYLHEXYL ADIPATE	=	3000.	(100.0%)	T
0.	< TRIETHANOLAMINE	<	2000.	(100.0%)	T
	UNSATURATED POLYESTER	=	10000.	(100.0%)	T
0.	< UNSATURATED POLYESTER	<	10000.	(100.0%)	T
5000.	< UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	<	13000.	(100.0%)	T
2000.	< PERCHLOROETHYLENE	<	2500.	( 80.0%)	T
10000.	< POLYURETHANE RESINS	<	40000.	(100.0%)	T
0.	< POLYURETHANE RESINS	<	25000.	( 75.6%)	T
0.	< HYDRAZYNE	<	1000.	( 0.0%)	T
10000.	< ALKYD RESINS	<	15000.	(100.0%)	T
0.	< ALKYD RESINS	<	5000.	(100.0%)	T
1000.	< BENZOIC ACID	<	2000.	(100.0%)	T
0.	< BENZOIC ACID	<	2000.	(100.0%)	T
20000.	< CELLULOSE FIBERS	<	30000.	(100.0%)	T
5000.	< MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	<	10000.	(100.0%)	T

## PDA : ALGERIAN CHEMICAL INDUSTRY - DZ\_CHEM

Fixed Capital Investment - FCI :	1902.585 mln.\$	( 1742.509 )
Domestic Investment :	731.763 mln.L.C.	
PDA Net Income - NI :	267.878 mln.L.C.	
NI/FCI :	0.141	( 7.1 years )
PDA Import :	189.985 mln.\$	
PDA Domestic Sale :	1099.449 mln.L.C.	
Production Profit :	271.613 mln.L.C.	
Simple Rate of Return :	0.143	( 7.0 years )
Production Import :	167.347 mln.\$	
Domestic Sale of Production :	1080.546 mln.L.C.	
Manufact. Value Added - MVA :	647.672 mln.L.C.	
MVA/FCI :	0.340	
Gross Production Value - GPV :	1915.286 mln.L.C.	
MVA/GPV :	0.338	
Export :	189.913 mln.\$	
Domestic Purchase :	338.818 mln.L.C.	
Direct Labour :	904 men	

Process	Project	Level
19	POLYOL TRIFUNCTIONAL POLYETHER	44182 T
498	ALKYD RESINS	20000 T
47	POLYSTYRENE HIGH IMPACT	50000 T
154	PRIMARY ALCOHOL, ETOXYSULFATE, SODIUM SALT	15000 T
514	CELLULOSE FIBERS	30000 T
504	SOAP	43253 T
67	POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT FROM TA	50000 T
23	PHTHALIC ANHYDRIDE AIR CX. OF O-XYLENE	24940 T
174	POLYVINYL ACETATE LATEX	40000 T
105	BUTADIENE (BASE)	36324 T
62	CAPROLACTAM FROM CYCLOHEXANE	50000 T
56	STYRENE-BUTADIENE RUBBER BY EMUL.POLYM.	46812 T
468	UNSATURATED POLYESTER RESIN	20000 T
497	POLYURETHANE RESINS	58909 T
75	OXYGEN BY AIR FRACTIONATION	49572 T
127	FORMALDEHYDE FROM METHANOL	17198 T
65	CYCLOHEXANE BY HYDROGENATION OF BENZENE	52734 T
433	SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE	40000 T
1003	AROMATIC SOLVENT	100000 T
285	EPOXY, LIQUID, DGERA .	20000 T
135	LINEAR OLEFINS (SHELL)	30391 T
22	DI-OCTYLPHTHALATE FROM PHTALIC ANHYDRIDE	30000 T
110	DINITROTOLUENE BY NITRATION OF TOLUENE	24803 T
36	POLYETHYLENE LLD (UCC)	130000 T
38	POLYPROPYLENE (AMOCO)	30000 T
158	TOLUENE DIAMINE FROM DINITROTOLUENE	15859 T
159	TOLUENE DIISOCYANATE	19440 T
74	CARBON MONOOXIDE FROM SYNTGAS	19971284 m3
146	PHOSGENE FROM CHLORINE AND CARBON MONOX.	25544 T
15	MTBE FROM MIXED BUTENES	32784 T
32	CHLORINE (MEMBRANE PROCESS)	124087 T
48	ABS BY EMULSION/MASS POLYMERIZATION	10000 T
20	BUTENE-1 FROM MTBE RAFFINATE	12818 T
43	VINYL ACETATE FROM ETHYLENE	40800 T
221	GLYCERIN	14634 T
68	TEREPHTHALIC ACID FROM P-XYLENE	42815 T
189	ALLYL CHLORIDE BY CHLORINATION OF PROP.	25548 T
39	POLYVINYLCHLORIDE BY SUSPENSION POLYMER.	50000 T
137	MALEIC ANHYDRIDE FROM N-BUTENES	8283 T
101	BISPHENOL A FROM PHENOL AND ACETONE	13480 T
45	ACETIC ACID FROM METHANOL	33217 T
495	PENTAERYTHRITOL	4000 T
71	ACRYLONITRILE BY PROPYLENE AMMOOXIDATION	32508 T
206	ION EXCHANGE RESIN	1000 T
17	PROPYLENE OXIDE BY ETHYLENBENZENE PROCESS	30514 T
27	POLYMETHYLMETHACRYLATE	5000 T
116	ETHYLENBENZENE BY VAPOR-PHASE ALK. BENZEN	83275 T
251	CARBON DISULFIDE	12150 T
471	UREA-FORMALDEHYDE SYRUP	13000 T
217	EPICHLOROHYDRIN	11109 T
422	SULFURIC ACID FROM SULFUR	73922 T
41	VINYL CHLORIDE BY OXYCHLORINATION	50500 T
193	ANTHRAQUINONE FROM NAPHTALENE	1000 T
358	PHENOL-FORMALDEHYDE RESOL SYRUP	10000 T
511	BENZOIC ACID	4000 T
515	MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	10000 T
70	ETHYLENE GLYCOL AND ETHYLENE OXIDE	16539 T



1002	DI-BUTYL PHTHALATE	6600 T
13	METHYL METHACRYLATE CYANOHYDRIN PROCESS	7000 T
489	BUTYL (ISOBUTYL) ACETATE	3000 T
1001	DI-ETHYLHEXYL ADIPATE	5000 T
33	METHANOL FROM NATURAL GAS	53453 T
211	PRIMARY ALCOHOLS C 12-C 15	7020 T
30	HYDROGEN FROM NATURAL GAS	57902204 m3
28	PERCHLOROETHYLENE FROM PROPANE	2000 T
73	SYNGAS (3:1) FROM NATURAL GAS	80983552 m3
212	ETHYLENE GLYCOL	4010 T
26	TRIETHANOL AMINE FROM EO END NH3	2000 T
411	POLE (STYRENE-DVB) (8 DVB)	549 T
95	ADIPIC ACID FROM CYCLOHEXANE VIA KA OIL	2300 T
503	CITRIC ACID	500 T
72	SYNGAS (2:1) FROM NATURAL GAS	3180060 m3

Medium	Import	Mln. \$
180 CELLULOSE	36000 T	43.560
342 ETHYLHEXANOL-2	24600 T	17.343
962 FATTS	51904 T	15.571
161 CATALYST AND CHEMICALS	15369324 \$	15.369
557 NONYLPHENOL ETHOXYLATE	10000 T	14.400
348 LINEN OIL	12000 T	12.000
607 PHENOL	21125 T	10.689
647 POLYBUTADIENE	4050 T	7.654
476 MELAMINE	7000 T	7.070
812 SULFUR	34873 T	5.928
323 ETHYL ACETATE	7000 T	5.194
183 CHEMICALS	4925678 \$	4.925
800 STYRENE-BUTADIENE RUBBER	3187 T	3.824
107 BUTANOL-N	5298 T	3.496
14 ACETONE	8635 T	2.556
364 FORMIC ACID (IN 85%)	3400 T	2.080
794 STABILIZER, SBR	524 T	2.013
957 EMULSIFIER	1600 T	1.744
193 METHYLENE CHLORIDE	2000 T	1.496
7 ACETALDEHYDE	1528 T	1.039
532 NAPHTALENE	1790 T	0.984
477 MEMBRANE	20710126 SQCM	0.956
443 ISOPROPANOL	1182 T	0.953
400 HYDROBROMIC ACID	479 T	0.930
577 OXIDIZED STARCH	2400 T	0.873
494 METHYL ISOBUTYL KETONE	670 T	0.750
699 POTASSIUM PERSULFATE	400 T	0.704
698 POTASSIUM HYDROXIDE	884 T	0.631
746 SILVER CATALYST	1023 GM	0.544
204 COBALT ACETATE.4H2O	36 T	0.456
491 METHYL ETHYL KETONE	1000 T	0.420
47 ALUMINUM PELLETS	116 T	0.426
940 HPMC	56 T	0.409
297 DIVINYLBENZENE, IN 55%	48 T	0.326
762 SODIUM DIHYDROPHOSPHATE	236 T	0.318
259 DICHLOROBENZENE-O	243 T	0.257
941 DIIPC	14 T	0.246
858 TMAC	65 T	0.230
518 MOLASSES	2000 T	0.230
740 SILICA GEL	66 T	0.158
586 PD CATALYST , TDA	12 T	0.138
83 BENZOYL PEROXIDE	31 T	0.124
172 CATALYST, MTBE	7 T	0.116
484 METHANOL SYNTHESIS GAS CATALYST	6 T	0.092
69 ANTIMONY TRIOXIDE	15 T	0.082
566 OCTANE-N	30 T	0.073
465 MAGNEZIUM SILICTE	662 T	0.067
116 BUTYL STEARATE	50 T	0.066
790 SOYBEAN OIL	50 T	0.055
537 NAPHTHENIC ACID	60 T	0.048
44 ALUMINA	108 T	0.046
163 CATALYST(ALK)	8 T	0.039
723 REFORMING CATALYST	3 T	0.035
25 ACTIVATED CARBON	11 T	0.034
81 BENTONITE	710 T	0.032
117 BUTYL-T CATECHOL	4 T	0.026
886 TRIPHENYLMETHANE	10 T	0.025
503 METHYL-N 2-PYRROLIDONE	7 T	0.023

576 OXALIC ACID	16 T	0.018
419 HYDROQUINONE	4 T	0.014
206 COBALT NAPHTHENATE	1 T	0.008
463 MAGNEZIUM ACETATE. 4H2O	1 T	0.008
516 MMA-EHA COPOLYMER	3 T	0.005
690 POLYVINYL ALCOHOL	1 T	0.002

Medium	Export	Mln. \$
983 POLYURETHANE RESINS	18909 T	60.511
317 EPOXY ,LIQUID, DGEBA	10000 T	26.700
664 POLYETHYLENE, LINEAR LD	30000 T	21.090
891 UNSATURATED POLYESTER	10000 T	18.300
702 PRIMARY ALCOHOL ETHOXYSULFATE	5000 T	15.000
989 ALKYD RESINS	5000 T	14.000
23 ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	5000 T	9.750
684 POLYSTYRENE HIGH IMPACT	10000 T	8.710
469 MALEIC ANHYDRIDE	5163 T	5.421
1004 DI-BUTYL PHTHALATE	3000 T	3.564
1003 DI-ETHYLHEXYL ADIPATE	2000 T	2.684
997 BENZOIC ACID	2000 T	2.420
379 GLYCERIN	937 T	1.762

Medium	Domestic Purchase	Mln.L.C.
341 ETHYLENE	240782 T	88.367
4 ELECTRICITY	879112000 kWh	43.955
1001 MIXED XYLENES	135000 T	29.025
82 BENZENE	123915 T	27.880
714 PROPYLENE	110000 T	24.200
539 NATURAL GAS	1405333250 T-cal	21.923
3 STEAM	2915853 T	21.344
133 C4 FRACTION	85000 T	13.515
921 XYLENE-P	29071 T	12.675
574 OLEUM	68000 T	8.092
1 COOLING WATER	305018656 m3	7.655
56 AMMONIA	55348 T	7.361
919 XYLENE-O	23693 T	6.089
549 NITRIC ACID(99%)	13493 T	5.181
735 SALT	310940 T	3.700
2 PROCESS WATER	35951284 m3	3.595
807 SULFUR TRIOXIDE	9892 T	2.809
322 ETHANOL	3562 T	1.959
5 INERT GAS	25784164 m3	1.722
548 NITRIC ACID(60%)	5868 T	1.572
458 LIME	20384 T	1.212
755 SODIUM CARBONATE	6794 T	1.087
403 HYDROCHLORIC ACID	2945 T	0.945
369 FUEL	131601896 T-cal	0.934
894 UREA	7345 T	0.705
912 WATER DEIONIZED	249980 m3	0.622
854 TITANIUM DIOXIDE	210 T	0.317
572 OLEUM (AS 40%)	805 T	0.111
482 METHANE	481 T	0.099
706 PROPANE	402 T	0.036
750 SODIUM BICARBONATE	128 T	0.026
328 ETHYLENE DICHLORIDE	110 T	0.025
697 POTASSIUM CARBONATE	50 T	0.025
618 PHOSPHORIC ACID (INDUSTRIAL GRADE)	29 T	0.020
911 WATER BOILER FEED	6200 m3	0.015
766 SODIUM HYDROGEN SULFIDE	8 T	0.007
948 AIR	247961 T	0.000

Medium	Domestic Sale	Mln.L.C.
983 POLYURETHANE RESINS	40000 T	128.000
998 CELLULOSE FIBERS	30000 T	120.000
148 CAPROLACTAM	50000 T	103.000
659 POLYETHYLENE TEREPHTHA' ATE MELT	50000 T	75.000
664 POLYETHYLENE, LINEAR LD	100000 T	70.300
800 STYRENE-BUTADIENE RUBBER	50000 T	48.700
688 POLYVINYL ACETATE LATEX AS 100%	40000 T	42.000
989 ALKYD RESINS	15000 T	42.000
749 SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE	40000 T	40.000
747 SOAP	40000 T	35.680
684 POLYSTYRENE HIGH IMPACT	40000 T	34.840
693 POLYVINYL CHLORIDE	50000 T	30.950
24 ACRYLONITRILE	30000 T	30.300
702 PRIMARY ALCOHOL ETHOXYSULFATE	10000 T	30.000
317 EPOXY , LIQUID, DGEA	10000 T	26.700
1002 AROMATIC SOLVENT	100000 T	24.000
254 DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	30000 T	23.100
681 POLYPROPYLENE	30000 T	19.260
891 UNSATURATED POLYESTER	10000 T	18.300
999 MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	10000 T	13.000
557 NONYLPHENOL ETHOXYLATE	10000 T	12.000
178 CAUSTIC SODA	60760 T	10.329
673 POLYMETHYLMETHACRYLATE SHEET	5000 T	10.000
23 ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	5000 T	9.750
939 GLYCERIN CRUDE	7353 T	9.559
893 UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	13000 T	8.840
606 PHENOL-FORMALDEHYDE SYRUP	10000 T	8.000
499 METHYL TERTIARY-BUTYL ETHER(MTBE)	32784 T	7.507
262 DICHLOROPROPYLENES	6897 T	5.739
401 HYDROCHLORIC ACID (DILUTE)	34552 T	5.666
428 ION-EXCHANGE RESIN	1000 T	5.280
67 ANTHRAQUINONE	1000 T	5.040
323 ETHYL ACETATE	7000 T	4.303
872 TRIETHANOLAMINE	2000 T	4.040
1003 DI-ETHYLHEXYL ADIPATE	3000 T	4.026
62 AMMONIUM SULFATE	87500 T	4.016
112 BUTYL ACETATE(NORMAL)	3000 T	3.810
1004 DI-BUTYL PHTHALATE	3000 T	3.564
366 FUEL GAS	174612576 T-cal	2.723
862 TOLUENE	13171 T	2.634
497 METHYL METHACRYLATE	2000 T	2.500
997 BENZOIC ACID	2000 T	2.420
953 TOLUENE DIAMINE (CRUDE)	1638 T	2.212
193 METHYLENE CHLORIDE	2000 T	1.248
947 PERCHLOROETHYLENE	2000 T	1.244
271 DIETHYLENE GLYCOL	2132 T	1.222
985 SODIUM FORMATE	2400 T	1.058
330 ETHYLENE GLYCOL	2000 T	0.826
198 CITRIC ACID	500 T	0.805
944 AMMONIUM BISULFATE	8050 T	0.673
875 TRIETHYLENE GLYCOL	558 T	0.337
303 FORMALDEHYDE	1000 T	0.620
364 FORMIC ACID (IN 85%)	1000 T	0.510
607 PHENOL	1000 T	0.422
491 METHYL ETHYL KETONE	1000 T	0.390
710 PROPYLENE OXIDE IN SOLUTION/IMPURE)	585 T	0.158
265 DIETHANOLAMINE	140 T	0.135
31 ADIPIC ACID	100 T	0.133

515 MIXED DICARBOIC ACID	333 T	0.021
157 CARBON TETRACHLORIDE	200 T	0.073
523 MONOETHANOLAMINE	60 T	0.052
810 SULFURIC ACID (IN 65%)	1153 T	0.021
712 PROPYLENE, (DILUTE)	91 T	0.011
152 CARBON DIOXIDE	16034 T	0.000
410 HYDROGEN CYANIDE	1266 T	0.000

Medium

Domestic Sale from Import

193	METHYLENE CHLORIDE	2000 T	100 %
323	ETHYL ACETATE	7000 T	100 %
364	FORMIC ACID (IN 85%)	1000 T	100 %
491	METHYL ETHYL KETONE	1000 T	100 %
557	NONYLPHENOL ETHOXYLATE	10000 T	100 %
607	PHENOL	1000 T	100 %
800	STYRENE-BUTADIENE RUBBER	50000 T	6 %



Medium	Gross Production	Mln. L.C.
983 POLYURETHANE RESINS	58909 T	188.511
998 CELLULOSE FIBERS	30000 T	120.000
148 CAPROLACTAM	50000 T	103.000
664 POLYETHYLENE, LINEAR LD	130000 T	91.390
659 POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	50000 T	75.000
989 ALKYD RESINS	20000 T	56.000
317 EPOXY ,LIQUID, DGEBA	20000 T	53.400
675 POLYOL, TRIFUNCTIONAL POLYETHER	44182 T	48.600
800 STYRENE-BUTADIENE RUBBER	46812 T	45.595
702 PRIMARY ALCOHOL ETHOXYSULFATE	15000 T	45.000
684 POLYSTYRENE HIGH IMPACT	50000 T	43.550
688 POLYVINYL ACETATE LATEX AS 100%	40000 T	42.000
749 SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE	40000 T	40.000
747 SOAP	43253 T	38.582
891 UNSATURATED POLYESTER	20000 T	36.600
860 TOLUENE DIISOCYANATE(TDI)	19440 T	36.547
832 TEREPHTHALIC ACID	42815 T	34.380
24 ACRYLONITRILE	32508 T	32.833
693 POLYVINYL CHLORIDE	50000 T	30.950
903 VINYL ACETATE	40800 T	30.885
40 ALLYL CHLORIDE	25548 T	29.380
460 LINEAR OLEFIN, C11-C12	30391 T	28.750
379 GLYCERIN	14634 T	27.511
859 TOLUENE DIAMINE	15859 T	26.802
801 STYRENE	71252 T	26.149
711 PROPYLENE OXIDE	30514 T	25.907
905 VINYL CHLORIDE	50500 T	24.997
327 ETHYLBENZENE	83275 T	24.816
178 CAUSTIC SODA	141831 T	24.111
1002 AROMATIC SOLVENT	100000 T	24.000
254 DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	30000 T	23.100
238 CYCLOHEXANE	52734 T	21.779
316 EPICHLOROHYDRIN	11109 T	21.442
10 ACETIC ACID	33217 T	19.963
23 ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	10000 T	19.500
86 BISPHENOL A(EPOXY GRADE)	13480 T	19.411
681 POLYPROPYLENE	30000 T	19.260
285 DINITROTOLUENE	24803 T	18.057
187 CHLORINE	124087 T	14.270
623 PHTHALIC ANHYDRIDE	25779 T	13.018
999 MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	10000 T	13.000
102 BUTADIENE	36324 T	11.514
331 ETHYLENE OXIDE	14422 T	11.249
418 HYDROGEN	115339614 m3	11.234
363 FORMALDEHYDE	17198 T	10.662
673 POLYMETHYLMETHACRYLATE SHEET	5000 T	10.000
704 PRIMARY ALCOHOLS LINEAR, C12-C15	7020 T	9.687
939 GLYCERIN CRUDE	7353 T	9.559
893 UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	13000 T	8.840
497 METHYL METHACRYLATE	7000 T	8.750
469 MALEIC ANHYDRIDE	8283 T	8.697
330 ETHYLENE GLYCOL	20549 T	8.487
606 PHENOL-FORMALDEHYDE SYRUP	10000 T	8.000
499 METHYL TERTIARY-BUTYL ETHER(MTBE)	32784 T	7.507
819 SYNTHESIS GAS(3:1)	80983552 m3	7.426
1004 DI-BUTYL PHTHALATE	6000 T	7.128
1003 DI-ETHYLHEXYL ADIPATE	5000 T	6.710
614 PHOSGEN	25544 T	6.590

110 BUTENE-1	12818 T	6.216
153 CARBON DISULFIDE	12150 T	6.184
862 TOLUENE	30000 T	6.000
596 PENTAERITHRITOL TECH	4000 T	5.880
262 DICHLOROPROPYLENES	6897 T	5.739
401 HYDROCHLORIC ACID (DILUTE)	34552 T	5.666
485 METHANOL	53458 T	5.399
428 ION-EXCHANGE RESIN	1000 T	5.280
67 ANTHRAQUINONE	1000 T	5.040
514 MIXED BUTYLENES(BUTADIENE RAFFINATE)	46749 T	4.861
997 BENZOIC ACID	4000 T	4.840
134 MTBE RAFFINATE	26358 T	4.190
872 TRIETHANOLAMINE	2000 T	4.040
62 AMMONIUM SULFATE	87500 T	4.016
112 BUTYL ACETATE(NORMAL)	3000 T	3.810
156 CARBON MONOXIDE	19971284 m3	3.734
811 SULFURIC ACID	73922 T	3.400
31 ADIPIC ACID	2300 T	3.059
366 FUEL GAS	174612568 T-cal	2.723
3 STEAM	318662 T	2.332
578 OXYGEN	49572 T	2.285
953 TOLUENE DIAMINE (CRUDE)	1638 T	2.212
947 PERCHLOROETHYLENE	2000 T	1.244
271 DIETHYLENE GLYCOL	2132 T	1.222
636 POLY(STYRENE-DVB) (8% DVB)	549 T	1.110
985 SODIUM FORMATE	2400 T	1.058
198 CITRIC ACID	500 T	0.905
944 AMMONIUM BISULFATE	8050 T	0.673
4 ELECTRICITY	13010322 kWh	0.650
875 TRIETHYLENE GLYCOL	558 T	0.637
818 SYNTHESIS GAS(2:1)	3180060 m3	0.262
710 PROPYLENE OXIDE IN SOLUTION(IMPURE)	565 T	0.158
265 DIETHANOLAMINE	140 T	0.135
515 MIXED DIBASIC ACID	333 T	0.081
157 CARBON TETRACHLORIDE	200 T	0.078
369 FUEL	10136880 T-cal	0.070
523 MONOETHANOLAMINE	59 T	0.052
810 SULFURIC ACID(IN 65%)	1158 T	0.021
712 PROPYLENE, (DILUTE)	91 T	0.011
152 CARBON DIOXIDE	16034 T	0.000
410 HYDROGEN CYANIDE	3478 T	0.000

PDA : ALGERIAN CHEMICAL INDUSTRY - DZ\_CHEM

Fixed Capital Investment - FCI :	1915.421 mln.\$	( 1580.426 )
Domestic Investment :	736.700 mln.L.C.	
PDA Net Income - NI :	190.800 mln.L.C.	
NI/FCI :	0.100	( 10.0 years )
PDA Import :	115.000 mln.\$	
PDA Domestic Sale :	1003.874 mln.L.C.	
Production Profit :	193.284 mln.L.C.	
Simple Rate of Return :	0.101	( 9.9 years )
Production Import :	100.094 mln.\$	
Domestic Sale of Production :	991.452 mln.L.C.	
Manufact. Value Added - MVA :	531.626 mln.L.C.	
MVA/FCI :	0.278	
Gross Production Value - GPV :	1572.277 mln.L.C.	
MVA/GPV :	0.338	
Export :	66.506 mln.\$	
Domestic Purchase :	324.597 mln.L.C.	
Direct Labour :	886 men	

## FDA : ALGERIAN CHEMICAL INDUSTRY - DZ\_CHEM

Fixed Capital Investment - FCI :	1959.228 mln.\$	( 1653.435 )
Domestic Investment :	753.549 mln.L.C.	
PDA Net Income - NI :	225.041 mln.L.C.	
NI/FCI :	0.115	( 8.7 years )
PDA Import :	130.000 mln.\$	
PDA Domestic Sale :	1020.078 mln.L.C.	
Production Profit :	227.525 mln.L.C.	
Simple Rate of Return :	0.116	( 8.6 years )
Production Import :	115.094 mln.\$	
Domestic Sale of Production :	1007.656 mln.L.C.	
Manufact. Value Added - MVA :	585.632 mln.L.C.	
MVA/FCI :	0.299	
Gross Production Value - GPV :	1707.276 mln.L.C.	
MVA/GPV :	0.343	
Export :	130.488 mln.\$	
Domestic Purchase :	334.135 mln.L.C.	
Direct Labour :	904 men	

## PDA : ALGERIAN CHEMICAL INDUSTRY - DZ\_CHEM

Fixed Capital Investment - FCI :	1881.759 mln.\$	( 1660.020 )
Domestic Investment :	723.754 mln.L.C.	
PDA Net Income - NI :	245.057 mln.L.C.	
NI/FCI :	0.130	( 7.7 years )
PDA Import :	150.000 mln.\$	
PDA Domestic Sale :	1036.330 mln.L.C.	
Production Profit :	248.650 mln.L.C.	
Simple Rate of Return :	0.132	( 7.6 years )
Production Import :	128.404 mln.\$	
Domestic Sale of Production :	1018.327 mln.L.C.	
Manufact. Value Added - MVA :	600.915 mln.L.C.	
MVA/FCI :	0.319	
Gross Production Value - GPV :	1784.856 mln.L.C.	
MVA/GPV :	0.337	
Export :	159.342 mln.\$	
Domestic Purchase :	334.593 mln.L.C.	
Direct Labour :	886 men	

## PDA : ALGERIAN CHEMICAL INDUSTRY - DZ\_CHEM

Fixed Capital Investment - FCI	1696.117 mln.\$	( 1500.000 )
Domestic Investment :	652.353 mln.L.C.	
PDA Net Income - NI :	222.119 mln.L.C.	
NI/FCI :	0.131	( 7.6 years )
PDA Import :	233.606 mln.\$	
PDA Domestic Sale :	1048.796 mln.L.C.	
Production Profit :	231.236 mln.L.C.	
Simple Rate of Return :	0.136	( 7.3 years )
Production Import :	178.676 mln.\$	
Domestic Sale of Production :	1002.983 mln.L.C.	
Manufact. Value Added - MVA :	491.243 mln.L.C.	
MVA/FCI :	0.290	
Gross Production Value - GPV :	1682.895 mln.L.C.	
MVA/GPV :	0.292	
Export :	139.247 mln.\$	
Domestic Purchase :	298.847 mln.L.C.	
Direct Labour :	833 men	

PDA : ALGERIAN CHEMICAL INDUSTRY - DZ\_CHEM

Fixed Capital Investment - FCI :	2421.494 mln.\$	( 2500.000 )
Domestic Investment :	931.344 mln.L.C.	
PDA Net Income - NI :	291.290 mln.L.C.	
NI/FCI :	0.120	( 8.3 years )
PDA Import :	213.205 mln.\$	
PDA Domestic Sale :	1175.384 mln.L.C.	
Production Profit :	294.923 mln.L.C.	
Simple Rate of Return :	0.122	( 8.2 years )
Production Import :	191.179 mln.\$	
Domestic Sale of Production :	1156.991 mln.L.C.	
Manufact. Value Added - MVA :	849.098 mln.L.C.	
MVA/FCI :	0.351	
Gross Production Value - GPV :	2427.212 mln.L.C.	
MVA/GPV :	0.350	
Export :	443.039 mln.\$	
Domestic Purchase :	424.895 mln.L.C.	
Direct Labour :	1002 men	

## Fractional Optimization

Maximize:

$$\frac{\text{FDA Yearly Profit}}{\text{Investment}} = 0.159 \frac{\text{mil.L.C.}}{\text{mil.\$}}$$

Scenario:

0.	<	ACETIC ACID	<	1000.	(100.0%)	T
0.	<	ACETONE	<	1000.	( 0.0%)	T
		ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	=	5000.	(100.0%)	T
0.	<	ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	<	5000.	(100.0%)	T
		ACRYLONITRILE	=	30000.	(100.0%)	T
0.	<	ACETYSALICILIC ACID	<	500.	( 0.0%)	T
0.	<	ADIPIC ACID	<	100.	(100.0%)	T
0.	<	ANTHRAQUINONE	<	1000.	(100.0%)	T
		BUTYL ACETATE(NORMAL)	=	3000.	(100.0%)	T
		DI-BUTYL PHTHALATE	=	3000.	(100.0%)	T
0.	<	DI-BUTYL PHTHALATE	<	3000.	(100.0%)	T
		C4 FRACTION	=	85000.	(100.0%)	T
		CAPROLACTAM	=	50000.	(100.0%)	T
0.	<	CAPROLACTAM	<	20000.	( 0.0%)	T
0.	<	CARBON BLACK (HAF)	<	30000.	( 0.0%)	T
0.	<	METHYLENE CHLORIDE	<	2000.	( 0.0%)	T
500.	<	CITRIC ACID	<	1000.	( 50.0%)	T
30000.	<	DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	<	40000.	( 75.0%)	T
5000.	<	EPOXY ,LIQUID, DGERA	<	10000.	(100.0%)	T
0.	<	EPOXY ,LIQUID, DGERA	<	10000.	(100.0%)	T
		ETHYL ACETATE	=	7000.	(100.0%)	T
2000.	<	ETHYLENE GLYCOL	<	10000.	( 20.0%)	T
		ETHYLENE	=	250000.	(100.0%)	T
0.	<	FORMIC ACID (IN 85%)	<	3000.	( 0.0%)	T
		AROMATIC SOLVENT	=	100000.	(100.0%)	T
0.	<	GLYCERIN	<	3000.	( 0.0%)	T
500.	<	ION-EXCHANGE RESIN	<	1000.	(100.0%)	T
0.	<	ISOPROPANOL	<	2000.	(100.0%)	T
0.	<	L-LYSINE	<	10000.	( 0.0%)	T
0.	<	MALEIC ANHYDRIDE	<	10000.	( 47.6%)	T
0.	<	MELAMINE	<	3000.	( 0.0%)	T
0.	<	METHIONINE-DL	<	10000.	( 0.0%)	T
0.	<	METHYL ETHYL KETONE	<	1000.	( 0.0%)	T
		METHYL METHACRYLATE	=	2000.	(100.0%)	T
		NONYLPHENOL ETHOXYLATE	=	10000.	(100.0%)	T
10000.	<	PHENOL-FORMALDEHYDE SYRUP	<	40000.	( 25.0%)	T
0.	<	PHENOL	<	1000.	( 0.0%)	T
0.	<	PHTHALIC ANHYDRIDE	<	10000.	( 0.0%)	T
50000.	<	POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	<	80000.	( 62.5%)	T
100000.	<	POLYETHYLENE, LINEA <sup>TM</sup> LD	<	110000.	( 96.1%)	T
0.	<	POLYETHYLENE, LINEA <sup>TM</sup> LD	<	30000.	(100.0%)	T
		POLYMETHYLMETHACRYLATE SHEET	=	5000.	(100.0%)	T
0.	<	POLYMETHYLMETHACRYLATE SHEET	<	5000.	( 0.0%)	T
25000.	<	POLYPROPYLENE	<	30000.	( 83.3%)	T
0.	<	POLYPROPYLENE	<	10000.	( 32.8%)	T
30000.	<	POLYSTYRENE HIGH IMPACT	<	40000.	(100.0%)	T
0.	<	POLYSTYRENE HIGH IMPACT	<	10000.	(100.0%)	T
40000.	<	POLYVINYL ACETATE LATEX AS 100%	<	60000.	( 66.7%)	T
50000.	<	POLYVINYL CHLORIDE	<	70000.	( 71.4%)	T
		PRIMARY ALCOHOL ETHOXYSULFATE	=	10000.	(100.0%)	T
0.	<	PRIMARY ALCOHOL ETHOXYSULFATE	<	5000.	(100.0%)	T
0.	<	PROPYLENE GLYCOL	<	2000.	( 0.0%)	T
		PROPYLENE	=	110000.	(100.0%)	T
30000.	<	SOAP	<	40000.	(100.0%)	T



40000.	<	SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE	<	50000.	( 80.0%)	T
40000.	<	STYRENE-BUTADIENE RUBBER	<	50000.	( 80.0%)	T
0.	<	STYRENE-BUTADIENE RUBBER	<	20000.	( 34.1%)	T
0.	<	DI-ETHYLHEXYL ADIPATE	<	2000.	(100.0%)	T
		DI-ETHYLHEXYL ADIPATE	=	3000.	(100.0%)	T
		UNSATURATED POLYESTER	=	10000.	(100.0%)	T
0.	<	UNSATURATED POLYESTER	<	10000.	(100.0%)	T
5000.	<	UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYROP	<	13000.	(100.0%)	T
2000.	<	PERCHLOROETHYLENE	<	2500.	( 80.0%)	T
10000.	<	POLYURETHANE RESINS	<	40000.	(100.0%)	T
0.	<	POLYURETHANE RESINS	<	25000.	( 75.6%)	T
0.	<	HYDRAZYNE	<	1000.	( 0.0%)	T
10000.	<	ALKYD RESINS	<	15000.	(100.0%)	T
0.	<	ALKYD RESINS	<	5000.	(100.0%)	T
1000.	<	BENZOIC ACID	<	2000.	(100.0%)	T
0.	<	BENZOIC ACID	<	2000.	(100.0%)	T
20000.	<	CELLULOSE FIBERS	<	30000.	(100.0%)	T
5000.	<	MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	<	10000.	(100.0%)	T

PDA : ALGERIAN CHEMICAL INDUSTRY - IZ\_CHEM

Fixed Capital Investment - FCI :	1979.773 mln.\$	( 1736.422 )
Domestic Investment :	761.451 mln.L.C.	
PDA Net Income - NI :	276.637 mln.L.C.	
NI/FCI :	0.140	( 7.2 years )
PDA Import :	164.270 mln.\$	
PDA Domestic Sale :	1085.042 mln.L.C.	
Production Profit :	276.637 mln.L.C.	
Simple Rate of Return :	0.140	( 7.2 years )
Production Import :	164.270 mln.\$	
Domestic Sale of Production :	1085.042 mln.L.C.	
Manufact. Value Added - MVA :	692.002 mln.L.C.	
MVA/FCI :	0.350	
Gross Production Value - GPV :	1922.247 mln.L.C.	
MVA/GPV :	0.360	
Export :	196.469 mln.\$	
Domestic Purchase :	350.998 mln.L.C.	
Direct Labour :	926 men	

Process	Project	Level
498	ALKYD RESINS	20000 T
514	CELLULOSE FIBERS	30000 T
504	SOAP	43253 T
497	POLYURETHANE RESINS	58909 T
221	GLYCERIN	13696 T
206	ION EXCHANGE RESIN	1000 T
159	TOLUENE DIISOCYANATE	19440 T
75	OXYGEN BY AIR FRACTIONATION	54272 T
105	BUTADIENE (BASF)	36324 T
116	ETHYLENE BY VAPOR-PHASE ALK. BENZEN	83275 T
13	METHYL METHACRYLATE CYANOHYDRIN PROCESS	7000 T
21	ISOPROPANOL BY CATION EXCHANGE RESIN	3182 T
22	DI-CCTYLPHTHALATE FROM PHTHALIC ANHYDRIDE	30000 T
23	PHTHALIC ANHYDRIDE AIR CK. OF O-XYLENE	24940 T
27	POLYMETHYLMETHACRYLATE	5000 T
28	PERCHLOROETHYLENE FROM PROPANE	2000 T
30	HYDROGEN FROM NATURAL GAS	51490776 m3
38	POLYPROPYLENE (AMOCO)	28280 T
39	POLYVINYLCHLORIDE BY SUSPENSION POLYMER.	50000 T
41	VINYL CHLORIDE BY OXYCHLORINATION	50500 T
43	VINYL ACETATE FROM ETHYLENE	40800 T
45	ACETIC ACID FROM METHANOL	38578 T
47	POLYSTYRENE HIGH IMPACT	50000 T
48	ABS BY EMULSION/MASS POLYMERIZATION	10000 T
62	CAPROLACTAM FROM CYCLOHEXANE	50000 T
67	POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT FROM TA	50000 T
68	TEREPHTHALIC ACID FROM P-XYLENE	42815 T
70	ETHYLENE GLYCOL AND ETHYLENE OXIDE	19211 T
71	ACRYLONITRILE BY PROPYLENE AMMOXIDATION	32508 T
72	SYNTGAS (2:1) FROM NATURAL GAS	3180060 m3
73	SYNTGAS (3:1) FROM NATURAL GAS	90068312 m3
74	CARBON MONOOXIDE FROM SYNTGAS	22211668 m3
95	ADIPIC ACID FROM CYCLOHEXANE VIA KA OIL	2300 T
101	BISPHENOL A FROM PHENOL AND ACETONE	13480 T
110	DINITROTOLUENE BY NITRATION OF TOLUENE	24804 T
145	NONYLPHENOL ETHOXYLATE	10000 T
146	PHOSGENE FROM CHLORINE AND CARBON MONOX.	25544 T
154	PRIMARY ALCOHOL, ETOXYSULFATE, SODIUM SALT	15000 T
169	NONYLPHENOL BY AN ION EXCHANGE CAT.PROC.	3612 T
174	POLYVINYL ACETATE LATEX	40000 T
193	ANTHRAQUINONE FROM NAPHTALENE	1000 T
211	PRIMARY ALCOHOLS C 12-C 15	7020 T
217	EPICHLORHYDRIN	11109 T
251	CARBON DISULFIDE	12150 T
285	EPOXY, LIQUID, DGEBA	20000 T
358	PHENOL-FORMALDEHYDE RESOL SYRUP	10000 T
433	SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE	40000 T
468	UNSATURATED POLYESTER RESIN	20000 T
471	UREA-FORMALDEHYDE SYRUP	13000 T
1001	DI-ETHYLHEXYL ADIPATE	5000 T
515	MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	10000 T
1002	DI-BUTYL PHTHALATE	6000 T
1003	AROMATIC SOLVENT	100000 T
137	MALEIC ANHYDRIDE FROM N-BUTENES	7879 T
411	POLE(STYRENE-DVB) (8 DVB)	550 T
65	CYCLOHEXANE BY HYDROGENATION OF BENZENE	52734 T
422	SULFURIC ACID FROM SULFUR	74258 T

212	ETHYLENE GLYCOL	1338	T
20	BUTENE-1 FROM MTBE RAFFINATE	13375	T
19	POLYOL TRIFUNCTIONAL POLYETHER	44182	T
15	MTBE FROM MIXED BUTENES	32784	T
17	PROPYLENE OXIDE BY ETHYLBENZENE PROCESS	30515	T
135	LINEAR OLEFINS (SHELL)	30391	T
56	STYRENE-BUTADIENE RUBBER BY EMUL.POLYM.	46812	T
36	POLYETHYLENE LLD (UCC)	135658	T
189	ALLYL CHLORIDE BY CHLORINATION OF PROP.	24606	T
158	TOLUENE DIAMINE FROM DINITROTOLUENE	15859	T
32	CHLORINE (MEMBRANE PROCESS)	121571	T
495	PENTAERYTHRITOL	4000	T
428	ETHYL ACETATE	7000	T
511	BENZOIC ACID	4000	T
489	BUTYL(ISOBTYL) ACETATE	3000	T

Medium	Import	Min. \$
180 CELLULOSE		
342 ETHYLHEXANOL-2	36000 T	43.560
962 FATS	24600 T	17.343
161 CATALYST AND CHEMICALS	51904 T	15.571
348 LINEN OIL	15353596 \$	15.353
607 PHENOL	12000 T	12.000
647 POLYBUTADIENE	21680 T	10.970
476 MELAMINE	4050 T	7.654
812 SULFUR	7000 T	7.070
183 CHEMICALS	34983 T	5.947
107 BUTANOL-N	4900557 \$	4.900
14 ACETONE	5298 T	3.496
794 STABILIZER, SBR	8635 T	2.556
957 EMULSIFIER	524 T	2.013
7 ACETALDEHYDE	1600 T	1.744
555 NONENE (PROPYLENE TRIMER)	1528 T	1.039
532 NAPHTHALENE	2114 T	1.012
477 MEMBRANE	1790 T	0.984
400 HYDROBROMIC ACID	20357074 SQCM	0.940
577 OXIDIZED STARCH	479 T	0.930
494 METHYL ISOBUTYL KETONE	2400 T	0.873
699 POTASSIUM PERSULFATE	670 T	0.750
698 POTASSIUM HYDROXIDE	400 T	0.704
204 COBALT ACETATE. 4H2O	884 T	0.631
47 ALUMINUM PELLETS	36 T	0.456
940 HPMC	116 T	0.426
297 DIVINYLBENZENE, IN 55%	56 T	0.409
762 SODIUM DIHYDROPHOSPHATE	48 T	0.326
259 DICHLOROBENZENE-O	236 T	0.318
541 DIIPC	243 T	0.257
858 TMAC	14 T	0.246
518 MOLASSES	65 T	0.230
740 SILICA GEL	2000 T	0.230
586 PD CATALYST, TDA	66 T	0.158
83 BENZOYL PEROXIDE	12 T	0.138
172 CATALYST, MTBE	31 T	0.124
69 ANTIMONY TRIOXIDE	8 T	0.118
566 OCTANE-N	15 T	0.082
465 MAGNEZIUM SILICATE	30 T	0.073
116 BUTYL STEARATE	662 T	0.067
790 SOYBEAN OIL	50 T	0.066
537 NAPHTHENIC ACID	50 T	0.055
44 ALUMINA	60 T	0.048
163 CATALYST (ALK)	108 T	0.046
25 ACTIVATED CARBON	8 T	0.039
81 BENTONITE	11 T	0.033
117 BUTYL-T CATECHOL	710 T	0.032
886 TRIPHENYLMETHANE	4 T	0.028
503 METHYL-N 2-PYRROLIDONE	10 T	0.025
576 OXALIC ACID	7 T	0.023
419 HYDROQUINONE	16 T	0.018
206 COBALT NAPHTHENATE	4 T	0.014
463 MAGNEZIUM ACETATE. 4H2O	1 T	0.008
516 MMA-EHA COPOLYMER	1 T	0.008
690 POLYVINYL ALCOHOL	3 T	0.005
	1 T	0.002

Medium	Export	Mln. \$
983 POLYURETHANE RESINS	18309 T	60.511
317 EPOXY ,LIQUID, DGEPA	10000 T	76.700
664 POLYETHYLENE, LINEAR LD	30000 T	21.090
891 UNSATURATED POLYESTER	10000 T	18.300
702 PRIMARY ALCOHOL ETHOXYSULFATE	5000 T	15.000
989 ALKYD RESINS	5000 T	14.000
23 ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	5000 T	9.750
684 POLYSTYRENE HIGH IMPACT	10000 T	8.710
800 STYRENE-BUTADIENE RUBBER	6812 T	6.635
469 MALEIC ANHYDRIDE	4759 T	4.997
1004 DI-BUTYL PHTHALATE	3000 T	3.564
1003 DI-ETHYLHEXYL ADIPATE	2000 T	2.684
997 BENZOIC ACID	2000 T	2.420
681 POLYPROPYLENE	3280 T	2.106

Media	Domestic Purchase	Mln. L.C.
341 ETHYLENE	250000 T	91.750
4 ELECTRICITY	877389888 kWh	43.869
1001 MIXED XYLENES	135000 T	29.025
82 BENZENE	123915 T	27.881
714 PROPYLENE	110000 T	24.200
3 STEAM	2925854 T	21.417
539 NATURAL GAS	974721856 T-cal	15.205
133 C4 FRACTION	85000 T	13.515
921 XYLENE-P	29071 T	12.675
363 FORMALDEHYDE	16198 T	10.042
574 OLEUM	68000 T	8.092
1 COOLING WATER	299753216 m3	7.523
56 AMMONIA	55095 T	7.327
919 XYLENE-O	23693 T	6.089
549 NITRIC ACID(99%)	13493 T	5.181
735 SALT	305800 T	3.639
485 METHANOL	35654 T	3.601
2 PROCESS WATER	35866524 m3	3.586
807 SULFUR TRIOXIDE	9892 T	2.809
321 ETHANOL (95 VOL %)	3933 T	2.163
322 ETHANOL	3562 T	1.959
5 INERT GAS	26178792 m3	1.748
548 NITRIC ACID(60%)	5868 T	1.572
458 LIME	19654 T	1.169
755 SODIUM CARBONATE	3653 T	1.064
369 FUEL	131602160 T-cal	0.934
403 HYDROCHLORIC ACID	2837 T	0.910
894 UREA	7345 T	0.705
912 WATER DEIONIZED	249980 m3	0.622
854 TITANIUM DIOXIDE	210 T	0.317
452 METHANE	559 T	0.115
572 OLEUM (AS 40%)	806 T	0.111
706 PROPANE	402 T	0.036
618 PHOSPHORIC ACID (INDUSTRIAL GRADE)	42 T	0.029
697 POTASSIUM CARBONATE	58 T	0.029
750 SODIUM BICARBONATE	128 T	0.026
328 ETHYLENE DICHLORIDE	110 T	0.025
911 WATER BOILER FEED	6200 m3	0.015
766 SODIUM HYDROGEN SULFIDE	8 T	0.007
948 AIR	271362 T	0.000

Medium	Domestic Sale	Mln. L.C.
983 POLYURETHANE RESINS	40000 T	128.000
998 CELLULOSE FIBERS	30000 T	120.000
148 CAPROLACTAM	50000 T	103.000
659 POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	50000 T	75.000
664 POLYETHYLENE, LINEAR LD	105658 T	74.278
688 POLYVINYL ACETATE LATEX AS 100%	40000 T	42.000
989 ALKYD RESINS	15000 T	42.000
749 SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE	40000 T	40.000
800 STYRENE-BUTADIENE RUBBER	40000 T	38.960
747 SOAP	40000 T	35.680
684 POLYSTYRENE HIGH IMPACT	40000 T	34.840
693 POLYVINYL CHLORIDE	50000 T	30.950
24 ACRYLONITRILE	30000 T	30.300
702 PRIMARY ALCOHOL ETHOXYSULFATE	10000 T	30.000
317 EPOXY , LIQUID, DGEBA	10000 T	26.700
1002 AROMATIC SOLVENT	100000 T	24.000
254 DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	30000 T	23.100
891 UNSATURATED POLYESTER	10000 T	18.300
631 POLYPROPYLENE	25000 T	16.050
999 MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	10000 T	13.000
557 NONYLPHENOL ETHOXYLATE	10000 T	12.000
673 POLYMETHYLMETHACRYLATE SHEET	5000 T	10.000
178 CAUSTIC SODA	58794 T	9.995
23 ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	5000 T	9.750
939 GLYCERIN CRUDE	7353 T	9.559
893 UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	13000 T	8.840
606 PHENOL-FORMALDEHYDE SYRUP	10000 T	8.000
499 METHYL TERTIARY-BUTYL ETHER(MTBE)	32784 T	7.507
401 HYDROCHLORIC ACID (DILUTE)	33949 T	5.567
262 DICHLOROPROPYLENES	6643 T	5.527
428 ION-EXCHANGE RESIN	1000 T	5.280
67 ANTHRAQUINONE	1000 T	5.040
323 ETHYL ACETATE	7000 T	4.333
1003 DI-ETHYLHEXYL ADIPATE	3000 T	4.026
62 AMMONIUM SULFATE	87500 T	4.016
112 BUTYL ACETATE(NORMAL)	3000 T	3.810
1004 DI-BUTYL PHTHALATE	3000 T	3.564
366 FUEL GAS	178303872 T-cal	2.781
662 TOLUENE	13177 T	2.635
497 METHYL METHACRYLATE	2000 T	2.500
997 BENZOIC ACID	2000 T	2.420
953 TOLUENE DIAMINE (CRUDE)	1638 T	2.212
443 ISOPROPANOL	2000 T	1.468
947 PERCHLOROETHYLENE	2000 T	1.244
271 DIETHYLENE GLYCOL	2122 T	1.215
985 SODIUM FORMATE	2400 T	1.058
330 ETHYLENE GLYCOL	2000 T	0.826
198 CITRIC ACID	500 T	0.805
944 AMMONIUM BISULFATE	8050 T	0.673
875 TRIETHYLENE GLYCOL	556 T	0.634
10 ACETIC ACID	1000 T	0.601
364 FORMIC ACID (IN 85%)	1000 T	0.510
710 PROPYLENE OXIDE IN SOLUTION(IMPURE)	565 T	0.158
31 ADIPIC ACID	100 T	0.133
515 MIXED DIBASIC ACID	33 T	0.081
157 CARBON TETRACHLORIDE	200 T	0.078
810 SULFURIC ACID(IN 65%)	1139 T	0.020
712 PROPYLENE, (DILUTE)	91 T	0.011



152 CARBON DIOXIDE  
410 HYDROGEN CYANIDE

18625 T  
1266 T

0.000  
0.000

Medium	Gross Production	Mln. L.C.
983 POLYURETHANE RESINS	58909 T	188.511
998 CELLULOSE FIBERS	30000 T	120.000
148 CAPROLACTAM	50000 T	103.000
664 POLYETHYLENE, LINEAR LD	135658 T	95.368
659 POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	50000 T	75.000
989 ALKYD RESINS	20000 T	56.000
317 EPOXY ,LIQUID, DGEBA	20000 T	53.400
675 POLYOL, TRIFUNCTIONAL POLYETHER	44182 T	48.600
800 STYRENE-BUTADIENE RUBBER	46812 T	45.595
702 PRIMARY ALCOHOL ETHOXYSULFATE	15000 T	45.000
684 POLYSTYRENE HIGH IMPACT	50000 T	43.550
688 POLYVINYL ACETATE LATEX AS 1'	40000 T	42.000
749 SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE	40000 T	40.000
747 SOAP	43253 T	38.582
891 UNSATURATED POLYESTER	20000 T	36.600
860 TOLUENE DIISOCYANATE(TDI)	19440 T	36.547
832 TEREPHTHALIC ACID	42815 T	34.380
24 ACRYLONITRILE	32508 T	32.833
693 POLYVINYL CHLORIDE	50000 T	30.950
903 VINYL ACETATE	40800 T	30.885
460 LINEAR OLEFIN, C11-C12	30391 T	28.750
40 ALLYL CHLORIDE	24606 T	28.297
859 TOLUENE DIAMINE	15859 T	26.802
801 STYRENE	71252 T	26.149
711 PROPYLENE OXIDE	30515 T	25.907
379 GLYCERIN	13696 T	25.749
905 VINYL CHLORIDE	50500 T	24.997
327 ETHYLBENZENE	83275 T	24.816
1002 AROMATIC SOLVENT	100000 T	24.000
178 CAUSTIC SODA	139413 T	23.700
10 ACETIC ACID	38578 T	23.185
254 DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	30000 T	23.100
238 CYCLOHEXANE	52734 T	21.779
316 EPICHLOROHYDRIN	11109 T	21.442
23 ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	10000 T	19.500
86 BISPHENOL A(EPOXY GRADE)	13480 T	19.411
681 POLYPROPYLENE	28280 T	18.156
285 DINITROTOLUENE	24804 T	18.057
187 CHLORINE	121971 T	14.026
331 ETHYLENE OXIDE	16752 T	13.066
623 PHTHALIC ANHYDRIDE	25779 T	13.018
999 MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	10000 T	13.000
557 NONYLPHENOL ETHOXYLATE	10000 T	12.000
102 BUTADIENE	36324 T	11.514
418 HYDROGEN	115371530 m3	11.237
673 POLYMETHYLMETHACRYLATE SHEET	5000 T	10.000
704 PRIMARY ALCOHOLS LINEAR, C12-C15	7020 T	9.687
939 GLYCERIN CRUDE	7353 T	9.559
893 UFA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	13000 T	8.840
497 METHYL METHACRYLATE	7000 T	8.750
330 ETHYLENE GLYCOL	20550 T	8.487
469 MALEIC ANHYDRIDE	7879 T	8.273
819 SYNTHESIS GAS(3:1)	90068312 m3	8.259
606 PHENOL-FORMALDEHYDE SYRUP	10000 T	8.000
499 METHYL TERTIARY-BUTYL ETHER(MTBE)	32784 T	7.507
1004 DI-BUTYL PHTHALATE	6000 T	7.128
1003 DI-ETHYLHEXYL ADIPATE	5000 T	6.710
614 PHOSGEN	25544 T	6.590

110 BUTANE 1	13375 T	6.487
153 CARBON DISULFIDE	12150 T	6.184
862 TOLUENE	30000 T	6.000
596 PENTAERITHRITOL TECH	4000 T	5.880
401 HYDROCHLORIC ACID (DILUTE)	33949 T	5.567
262 DICHLOROPROPYLENES	6643 T	5.527
428 ION-EXCHANGE RESIN	1000 T	5.282
67 ANTHRAQUINONE	1000 T	5.040
514 MIXED BUTYLENES(BUTADIENE RAFFINATE)	46749 T	4.361
997 BENZOIC ACID	4000 T	4.840
323 ETHYL ACETATE	7000 T	4.333
134 MTBE RAFFINATE	26358 T	4.190
156 CARBON MONOXIDE	22211668 m3	4.153
62 AMMONIUM SULFATE	87500 T	4.016
112 BUTYL ACETATE(NORMAL)	3000 T	3.810
811 SULFURIC ACID	74258 T	3.415
558 NONYLPHENOL	3612 T	3.229
31 ADIPIC ACID	2300 T	3.059
366 FUEL GAS	178303862 T-cal	2.781
578 OXYGEN	54272 T	2.501
443 ISOPROPANOL	3182 T	2.335
953 TOLUENE DIAMINE (CRUDE)	1638 T	2.212
3 STEAM	299625 T	2.193
947 PERCHLOROETHYLENE	2000 T	1.244
271 DIETHYLENE GLYCOL	2122 T	1.215
636 POLY(STYRENE-DVB) (8% DVB)	550 T	1.111
985 SODIUM FORMATE	2400 T	1.058
198 CITRIC ACID	500 T	0.805
944 AMMONIUM BISULFATE	8050 T	0.673
4 ELECTRICITY	13069425 kWh	0.653
875 TRIETHYLENE GLYCOL	556 T	0.634
818 SYNTHESIS GAS(2:1)	3180060 m3	0.262
710 PROPYLENE OXIDE IN SOLUTION(IMPURE)	565 T	0.158
515 MIXED DIBASIC ACID	333 T	0.081
157 CARBON TETRACHLORIDE	200 T	0.078
369 FUEL	10136880 T-cal	0.070
810 SULFURIC ACID(IN 65%)	1139 T	0.020
712 PROPYLENE, (DILUTE)	91 T	0.011
152 CARBON DIOXIDE	18625 T	0.000
410 HYDROGEN CYANIDE	3478 T	0.000

Fractional Optimization

Maximize:

$$\frac{\text{PDA Yearly Profit}}{\text{Investment}} = 0.172 \frac{\text{mil.L.C.}}{\text{mil.\$}}$$

Scenario:

0.	<	ACETIC ACID	<	1000.	(100.0%)	T
0.	<	ACETONE	<	1000.	( 0.0%)	T
		ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	=	5000.	(100.0%)	T
0.	<	ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	<	5000.	(100.0%)	T
		ACRYLONITRILE	=	30000.	(100.0%)	T
0.	<	ACETYLSALICILIC ACID	<	500.	( 0.0%)	T
0.	<	ADIPIC ACID	<	100.	(100.0%)	T
0.	<	ANTHRAQUINONE	<	1000.	(100.0%)	T
		BUTYL ACETATE(NORMAL)	=	3000.	(100.0%)	T
		DI-BUTYL PHTHALATE	=	3000.	(100.0%)	T
0.	<	DI-BUTYL PHTHALATE	<	3000.	(100.0%)	T
		C4 FRACTION	=	85000.	(100.0%)	T
		CAPROLACTAM	=	50000.	(100.0%)	T
0.	<	CAPROLACTAM	<	20000.	( 0.0%)	T
0.	<	CARBON BLACK (HAF)	<	30000.	( 0.0%)	T
0.	<	METHYLENE CHLORIDE	<	2000.	( 0.0%)	T
500.	<	CITRIC ACID	<	1000.	( 50.0%)	T
30000.	<	DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	<	40000.	( 75.0%)	T
5000.	<	EPOXY ,LIQUID, DGEBA	<	10000.	(100.0%)	T
0.	<	EPOXY ,LIQUID, DGEBA	<	10000.	(100.0%)	T
		ETHYL ACETATE	=	7000.	(100.0%)	T
2000.	<	ETHYLENE GLYCOL	<	10000.	( 20.0%)	T
		ETHYLENE	=	250000.	(100.0%)	T
0.	<	FORMIC ACID (IN 85%)	<	3000.	( 0.0%)	T
		AROMATIC SOLVENT	=	100000.	(100.0%)	T
0.	<	GLYCERIN	<	3000.	( 0.0%)	T
500.	<	ION-EXCHANGE RESIN	<	1000.	(100.0%)	T
0.	<	ISOPROPANOL	<	2000.	(100.0%)	T
0.	<	L-LYSINE	<	10000.	( 0.0%)	T
0.	<	MALEIC ANHYDRIDE	<	10000.	( 29.8%)	T
0.	<	MELAMINE	<	3000.	( 0.0%)	T
0.	<	METHIONINE-DL	<	10000.	( 0.0%)	T
0.	<	METHYL ETHYL KETONE	<	1000.	( 0.0%)	T
		METHYL METHACRYLATE	=	2000.	(100.0%)	T
		NONYLPHENOL ETHOXYLATE	=	10000.	(100.0%)	T
10000.	<	PHENOL-FORMALDEHYDE SYRUP	<	40000.	( 25.0%)	T
0.	<	PHENOL	<	1000.	( 0.0%)	T
0.	<	PHTHALIC ANHYDRIDE	<	10000.	( 0.0%)	T
50000.	<	POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	<	80000.	( 62.5%)	T
100000.	<	POLYETHYLENE, LINEAR LD	<	110000.	( 91.5%)	T
0.	<	POLYETHYLENE, LINEAR LD	<	60000.	(100.0%)	T
		POLYMETHYLMETHACRYLATE SHEET	=	5000.	(100.0%)	T
0.	<	POLYMETHYLMETHACRYLATE SHEET	<	5000.	( 0.0%)	T
25000.	<	POLYPROPYLENE	<	30000.	( 83.3%)	T
0.	<	POLYPROPYLENE	<	10000.	( 32.8%)	T
30000.	<	POLYSTYRENE HIGH IMPACT	<	40000.	(100.0%)	T
0.	<	POLYSTYRENE HIGH IMPACT	<	10000.	(100.0%)	T
40000.	<	POLYVINYL ACETATE LATEX AS 100%	<	60000.	( 66.7%)	T
		PRIMARY ALCOHOL ETHOXYLSULFATE	=	10000.	(100.0%)	T
0.	<	PRIMARY ALCOHOL ETHOXYLSULFATE	<	5000.	(100.0%)	T
0.	<	PROPYLENE GLYCOL	<	2000.	( 0.0%)	T
		PROPYLENE	=	110000.	(100.0%)	T
30000.	<	SOAP	<	40000.	(100.0%)	T
40000.	<	SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE	<	50000.	( 80.0%)	T

40000.	<	STYRENE-BUTADIENE RUBBER	<	50000.	( 80.0%)	T
0.	<	STYRENE-BUTADIENE RUBBER	<	20000.	( 34.1%)	T
0.	<	DI-ETHYLHEXYL ADIPATE	<	2000.	(100.0%)	T
		DI-ETHYLHEXYL ADIPATE	=	3000.	(100.0%)	T
		UNSATURATED POLYESTER	=	10000.	(100.0%)	T
0.	<	UNSATURATED POLYESTER	<	10000.	(100.0%)	T
5000.	<	UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYROP	<	13000.	(100.0%)	T
2000.	<	PERCHLOROETHYLENE	<	2500.	( 80.0%)	T
10000.	<	POLYURETHANE RESINS	<	40000.	(100.0%)	T
0.	<	POLYURETHANE RESINS	<	25000.	( 75.6%)	T
0.	<	HYDRAZYNE	<	1000.	( 0.0%)	T
10000.	<	ALKYD RESINS	<	15000.	(100.0%)	T
0.	<	ALKYD RESINS	<	5000.	(100.0%)	T
1000.	<	BENZOIC ACID	<	2000.	(100.0%)	T
0.	<	BENZOIC ACID	<	2000.	(100.0%)	T
20000.	<	CELLULOSE FIBERS	<	30000.	( 66.7%)	T
5000.	<	MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	<	10000.	(100.0%)	T

## PDA : ALGERIAN CHEMICAL INDUSTRY - DZ\_CHEM

Fixed Capital Investment - FCI :	1876.899 mln.\$	( 1616.528 )
Domestic Investment :	721.884 mln.L.C.	
PDA Net Income - NI :	278.763 mln.L.C.	
NI/FCI :	0.149	( 6.7 years )
PDA Import :	147.299 mln.\$	
FTA Domestic Sale :	1006.394 mln.L.C.	
Production Profit :	278.763 mln.L.C.	
Simple Rate of Return :	0.149	( 6.7 years )
Production Import :	147.299 mln.\$	
Domestic Sale of Production :	1006.394 mln.L.C.	
Manufact. Value Added - MVA :	665.000 mln.L.C.	
MVA/FCI :	0.354	
Gross Production Value - GPV :	1830.024 mln.L.C.	
MVA/GPV :	0.363	
Export :	215.686 mln.\$	
Domestic Purchase :	339.397 mln.L.C.	
Direct Labour :	892 men	

Process	Level
Project	
498 ALKYD RESINS	20000 T
504 SOAP	43253 T
514 CELLULOSE FIBERS	20000 T
497 POLYURETHANE RESINS	58909 T
36 POLYETHYLENE LLD (UCC)	160624 T
20 BUTENE-1 FROM MTBE RAFFINATE	15837 T
30 HYDROGEN FROM NATURAL GAS	51631300 m3
221 GLYCERIN	13696 T
206 ION EXCHANGE RESIN	1000 T
159 TOLUENE DIISOCYANATE	19440 T
105 BUTADIENE (BASF)	36324 T
116 ETHYLBEZNENE BY VAPOR-PHASE ALK. BENZEN	83275 T
13 METHYL METHACRYLATE CYANOHYDRIN PROCESS	7000 T
21 ISOPROPANOL BY CATION EXCHANGE RESIN	3182 T
22 DI-OCTYLPHTHALATE FROM PHTHALIC ANHYDRIDE	30000 T
23 PHTHALIC ANHYDRIDE AIR OX. OF O-XYLENE	24940 T
27 POLYMETHYLMETHACRYLATE	5000 T
28 PERCHLOROETHYLENE FROM PROPANE	2000 T
38 POLYPROPYLENE (AMOCO)	28280 T
43 VINYL ACETATE FROM ETHYLENE	40800 T
45 ACETIC ACID FROM METHANOL	38578 T
47 POLYSTYRENE HIGH IMPACT	50000 T
48 ABS BY EMULSION/MASS POLYMERIZATION	10000 T
62 CAPROLACTAM FROM CYCLOHEXANE	50000 T
67 POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT FROM TA	50000 T
TEREPHTHALIC ACID FROM P-XYLENE	42815 T
70 ETHYLENE GLYCOL AND ETHYLENE OXIDE	19211 T
71 ACRYLONITRILE BY PROPYLENE AMMOXIDATION	32508 T
72 SYNTGAS (2:1) FROM NATURAL GAS	3180060 m3
73 SYNTGAS (3:1) FROM NATURAL GAS	90068312 m3
74 CARBON MONOOXIDE FROM SYNTGAS	22211668 m3
95 ADIPIC ACID FROM CYCLOHEXANE VIA KA OIL	2300 T
101 BISPHENOL A FROM PHENOL AND ACETONE	13480 T
110 DINITROTOLUENE BY NITRATION OF TOLUENE	24804 T
145 NONYLPHENOL ETHOXYLATE	10000 T
146 PHOSGENE FROM CHLORINE AND CARBON MONOX.	25544 T
154 PRIMARY ALCOHOL, ETOXYSULFATE, SODIUM SALT	15000 T
169 NONYLPHENOL BY AN ION EXCHANGE CAT.PROC.	3612 T
174 POLYVINYL ACETATE LATEX	40000 T
193 ANTHRAQUINONE FROM NAPHTALENE	1000 T
211 PRIMARY ALKOHOLS C 12-C 15	7020 T
217 EPICHLOROHYDRIN	11109 T
285 EPOXY, LIQUID, DGEBA	20000 T
358 PHENOL-FORMALDEHYDE RESOL SYRUP	10000 T
433 SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE	40000 T
468 UNSATURATED POLYESTER RESIN	20000 T
471 UREA-FORMALDEHYDE SYRUP	13000 T
1001 DI-ETHYLHEXYL ADIPATE	5000 T
515 MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	10000 T
1002 DI-BUTYL PHTHALATE	6000 T
1003 AROMATIC SOLVENT	100000 T
411 POLE(STYRENE-DVB) (8 DVB)	550 T
65 CYCLOHEXANE BY HYDROGENATION OF BENZENE	52734 T
212 ETHYLENE GLYCOL	1338 T
19 POLYOL TRIFUNCTIONAL POLYETHER	44182 T
15 MIBK FROM MIXED BUTENES	32784 T
17 PROPYLENE OXIDE BY ETHYLBENZENE PROCESS	30515 T

135	LINEAR OLEFINS (SHELL)	30391 T
146	STYRENE BUTADIENE RUBBER BY EMUL.POLYM.	46812 T
159	ALLYL CHLORIDE BY CHLORINATION OF PROP.	24606 T
158	TOLUENE DIAMINE FROM DINITROTOLUENE	15859 T
75	OXYGEN BY AIR FRACTIONATION	47419 T
137	MALEIC ANHYDRIDE FROM N-BUTENES	6095 T
422	SULFURIC ACID FROM SULFUR	56733 T
32	CHLORINE (MEMBRANE PROCESS)	92621 T
251	CARBON DISULFIDE	8100 T
495	PENTAERYTHRITOL	4000 T
488	ETHYL ACETATE	7000 T
511	BENZOIC ACID	4000 T
489	BUTYL (ISOBUTYL) ACETATE	3000 T
503	CITRIC ACID	500 T



Medium	Import	Mln. \$
180 CELLULOSE	24000 T	29.040
342 ETHYLHEXANOL-2	24600 T	17.343
962 FATS	51904 T	15.571
161 CATALYST AND CHEMICALS	15400120 \$	15.400
348 LINEN OIL	12000 T	12.000
607 PHENOL	21680 T	10.970
647 POLYBUTADIENE	4050 T	7.654
476 MELAMINE	7000 T	7.070
183 CHEMICALS	4900557 \$	4.900
812 SULFUR	25691 T	4.367
107 BUTANOL-N	5298 T	3.496
14 ACETONE	8635 T	2.556
794 STABILIZER, SER	524 T	2.013
957 EMULSIFIER	1600 T	1.744
7 ACETALDEHYDE	1528 T	1.039
555 NONENE (PROPYLENE TRIMER)	2114 T	1.012
532 NAPHTALENE	1790 T	0.984
400 HYDROBROMIC ACID	479 T	0.930
577 OXIDIZED STARCH	2400 T	0.873
494 METHYL ISOBUTYL KETONE	670 T	0.750
477 MEMERANE	15458460 SQCM	0.714
699 POTASSIUM PERSULFATE	400 T	0.704
698 POTASSIUM HYDROXIDE	884 T	0.631
204 COBALT ACETATE. 4H2O	36 T	0.456
47 ALUMINUM PELLETS	116 T	0.426
297 DIVINYLBENZENE, IN 55%	48 T	0.326
762 SODIUM DIHYDROPHOSPHATE	236 T	0.318
259 DICHLOROBENZENE-O	243 T	0.257
858 TMAC	65 T	0.230
518 MOLASSES	2000 T	0.230
740 SILICA GEL	65 T	0.155
586 PD CATALYST, TDA	12 T	0.138
83 BENZOYL PEROXIDE	31 T	0.124
172 CATALYST, MTBE	8 T	0.123
69 ANTIMONY TRIOXIDE	15 T	0.082
566 OCTANE-N	30 T	0.073
465 MAGNEZIUM SILICTE	662 T	0.067
116 BUTYL STEARATE	50 T	0.066
790 SOYBEAN OIL	50 T	0.055
537 NAPHTHENIC ACID	60 T	0.048
44 ALUMINA	108 T	0.046
163 CATALYST (ALK)	8 T	0.039
25 ACTIVATED CARBON	11 T	0.033
117 BUTYL-T CATECHOL	4 T	0.026
886 TRIPHENYLMETHANE	10 T	0.025
503 METHYL-N 2-PYRROLIDONE	7 T	0.023
576 OXALIC ACID	16 T	0.018
419 HYDROQUINONE	4 T	0.014
206 COBALT NAPHTHENATE	1 T	0.008
463 MAGNEZIUM ACETATE. 4H2O	1 T	0.008
690 POLYVINYL ALCOHOL	1 T	0.002

Medium	Export	Mln. \$
983 POLYURETHANE RESINS	18909 T	60.511
664 POLYETHYLENE, LINEAR LD	60000 T	42.180
317 EPOXY ,LIQUID, DGEBA	10000 T	26.700
891 UNSATURATED POLYESTER	10000 T	18.300
702 PRIMARY ALCOHOL ETIOXYSULFATE	5000 T	15.000
989 ALKYD RESINS	5000 T	14.000
23 ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	5000 T	9.750
684 POLYSTYRENE HIGH IMPACT	10000 T	8.710
800 STYRENE-BUTADIENE RUBBER	6812 T	6.635
1004 DI-BUTYL PHTHALATE	3000 T	3.564
469 MALEIC ANHYDRIDE	2975 T	3.123
1003 DI-ETHYLHEXYL ADIPATE	2000 T	2.684
997 BENZOIC ACID	2000 T	2.420
681 POLYPROPYLENE	3280 T	2.106

Medium	Domestic Purchase	Mln.L.C.
341 ETHYLENE	250000 T	91.750
4 ELECTRICITY	735513024 kWh	36.775
1001 MIXED XYLENES	135000 T	29.025
82 BENZENE	123915 T	27.881
714 PROPYLENE	110000 T	24.200
3 STEAM	2782889 T	20.370
539 NATURAL GAS	965671424 T-cal	15.064
133 C4 FRACTION	85000 T	13.515
921 XYLENE-P	29071 T	12.675
363 FORMALDEHYDE	16198 T	10.042
574 OLEUM	68000 T	8.092
56 AMMONIA	55023 T	7.318
1 COOLING WATER	273691392 m3	6.869
919 XYLENE-O	23693 T	6.089
549 NITRIC ACID(99%)	13493 T	5.181
485 METHANOL	35654 T	3.601
807 SULFUR TRIOXIDE	9892 T	2.809
735 SALT	234478 T	2.790
2 PROCESS WATER	24552344 m3	2.455
321 ETHANOL (95 VOL %)	3933 T	2.163
322 ETHANOL	3562 T	1.959
5 INERT GAS	26002606 m3	1.736
548 NITRIC ACID(60%)	5868 T	1.572
458 LIME	19654 T	1.169
755 SODIUM CARBONATE	5641 T	0.902
403 HYDROCHLORIC ACID	2417 T	0.776
894 UREA	7345 T	0.705
912 WATER DEIONIZED	249980 m3	0.622
369 FUEL	79991160 T-cal	0.567
854 TITANIUM DIOXIDE	210 T	0.317
482 METHANE	559 T	0.115
572 OLEUM (AS 40%)	806 T	0.111
706 PROPANE	402 T	0.036
618 PHOSPHORIC ACID (INDUSTRIAL GRADE)	42 T	0.029
697 POTASSIUM CARBONATE	58 T	0.029
750 SODIUM BICARBONATE	128 T	0.026
328 ETHYLENE DICHLORIDE	110 T	0.025
911 WATER BOILER FRED	6200 m3	0.015
766 SODIUM HYDROGEN SULFIDE	8 T	0.007
948 AIR	237093 T	0.000

Medium	Domestic Sale	Mln.L.C.
983 POLYURETHANE RESINS	40000 T	125.000
148 CAPROLACTAM	50000 T	103.000
998 CELLULOSE FIBERS	20000 T	80.000
659 POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	50000 T	75.000
664 POLYETHYLENE, LINEAR LD	100624 T	70.739
688 POLYVINYL ACETATE LATEX AS 100%	40000 T	42.000
989 ALKYD RESINS	15000 T	42.000
749 SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE	40000 T	40.000
800 STYRENE-BUTADIENE RUBBER	40000 T	38.960
747 SOAP	40000 T	35.680
684 POLYSTYRENE HIGH IMPACT	40000 T	34.840
24 ACRYLONITRILE	30000 T	30.300
702 PRIMARY ALCOHOL ETHOXY SULFATE	10000 T	30.000
317 EPOXY ,LIQUID, DGEBA	10000 T	26.700
1002 AROMATIC SOLVENT	100000 T	24.000
254 DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	30000 T	23.100
891 UNSATURATED POLYESTER	10000 T	18.300
681 POLYPROPYLENE	25000 T	16.050
999 MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	10000 T	13.000
557 NONYLPHENOL ETHOXYLATE	10000 T	12.000
673 POLYMETHYLMETHACRYLATE SHEET	5000 T	10.000
23 ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	5000 T	9.750
939 GLYCERIN CRUDE	7353 T	9.559
893 UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	13000 T	8.840
606 PHENOL-FORMALDEHYDE SYRUP	10000 T	8.000
499 METHYL TERTIARY-BUTYL ETHER(MTBE)	32784 T	7.507
178 CAUSTIC SODA	36824 T	6.260
401 HYDROCHLORIC ACID (DILUTE)	33949 T	5.567
262 DICHLOROPROPYLENES	6643 T	5.527
428 ION-EXCHANGE RESIN	1000 T	5.280
67 ANTHRAQUINONE	1000 T	5.040
323 ETHYL ACETATE	7000 T	4.333
1003 DI-ETHYLHEXYL ADIPATE	3000 T	4.026
62 AMMONIUM SULFATE	87500 T	4.016
112 BUTYL ACETATE(NORMAL)	3000 T	3.810
1004 DI-BUTYL PHTHALATE	3000 T	3.564
862 TOLUENE	13177 T	2.635
497 METHYL METHACRYLATE	2000 T	2.500
997 BENZOIC ACID	2000 T	2.420
366 FUEL GAS	151418720 T-cal	2.362
953 TOLUENE DIAMINE (CRUDE)	1638 T	2.212
443 ISOPROPANOL	2000 T	1.468
947 PERCHLOROETHYLENE	2000 T	1.244
271 DIETHYLENE GLYCOL	2122 T	1.215
985 SODIUM FORMATE	2400 T	1.058
330 ETHYLENE GLYCOL	2000 T	0.826
138 CITRIC ACID	500 T	0.805
944 AMMONIUM BISULFATE	8050 T	0.673
875 TRIETHYLENE GLYCOL	556 T	0.634
10 ACETIC ACID	1000 T	0.601
364 FORMIC ACID (IN 85%)	1000 T	0.510
710 PROPYLENE OXIDE IN SOLUTION(IMPURE)	565 T	0.158
31 ADIPIC ACID	100 T	0.133
515 MIXED DIBASIC ACID	333 T	0.081
157 CARBON TETRACHLORIDE	200 T	0.078
810 SULFURIC ACID(IN 65%)	865 T	0.015
712 PROPYLENE, (DILUTE)	91 T	0.011
152 CARBON DIOXIDE	18625 T	0.000



Medium	Gross Production	Mln.L.C.
983 POLYURETHANE RESINS	58909 T	188.511
664 POLYETHYLENE, LINEAR LD	160624 T	112.919
148 CAPROLACTAM	50000 T	103.000
998 CELLULOSE FIBERS	20000 T	80.000
659 POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	50000 T	75.000
989 ALKYD RESINS	20000 T	56.000
317 EPOXY ,LIQUID, DGEBA	20000 T	53.400
675 POLYOL, TRIFUNCTIONAL POLYETHER	44182 T	48.600
800 STYRENE-BUTADIENE RUBBER	46812 T	45.595
702 PRIMARY ALCOHOL ETHOKYSULFATE	15000 T	45.000
684 POLYSTYRENE HIGH IMPACT	50000 T	43.550
688 POLYVINYL ACETATE LATEX AS 100%	40000 T	42.000
749 SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE	40000 T	40.000
747 SOAP	43253 T	38.582
891 UNSATURATED POLYESTER	20000 T	36.600
860 TOLUENE DIISOCYANATE(TDI)	19440 T	36.547
832 TEREPHTHALIC ACID	42815 T	34.380
24 ACRYLONITRILE	32508 T	32.833
903 VINYL ACETATE	40800 T	30.885
460 LINEAR OLEFIN, C11-C12	30391 T	28.750
40 ALLYL CHLORIDE	24606 T	28.297
859 TOLUENE DIAMINE	15859 T	26.802
801 STYRENE	71252 T	26.149
711 PROPYLENE OXIDE	30515 T	25.907
379 GLYCERIN	13696 T	25.749
327 ETHYLBENZENE	83275 T	24.816
1002 AROMATIC SOLVENT	100000 T	24.000
10 ACETIC ACID	38578 T	23.185
254 DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	30000 T	23.100
238 CYCLOHEXANE	52734 T	21.779
316 EPICHLOROHYDRIN	11109 T	21.442
23 ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	10000 T	19.500
86 BISPHENOL A(EPOXY GRADE)	13480 T	19.411
681 POLYPROPYLENE	28280 T	18.156
285 DINITROTOLUENE	24804 T	18.057
178 CAUSTIC SODA	105865 T	17.997
331 ETHYLENE OXIDE	16752 T	13.066
623 PHTHALIC ANHYDRIDE	25779 T	13.018
999 MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	10000 T	13.000
557 NONYLPHENOL ETHOKYLATE	10000 T	12.000
102 BUTADIENE	36324 T	11.514
418 HYDROGEN	115512054 m3	11.250
187 CHLORINE	92621 T	10.651
673 POLYMETHYLMETHACRYLATE SHEET	5000 T	10.000
704 PRIMARY ALCOHOLS LINEAR, C12-C15	7020 T	9.687
939 GLYCERIN CRUDE	7353 T	9.559
893 UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	13000 T	8.840
497 METHYL METHACRYLATE	7000 T	8.750
330 ETHYLENE GLYCOL	20550 T	8.487
819 SYNTHESIS GAS(3:1)	90068312 m3	8.259
606 PHENOL-FORMALDEHYDE SYRUP	10000 T	8.000
110 BUTENE-1	15837 T	7.681
499 METHYL TERTIARY-BUTYL ETHER(MTBE)	32784 T	7.507
1004 DI-BUTYL PHTHALATE	6000 T	7.128
1003 DI-ETHYLHEXYL ADIPATE	5000 T	6.710
614 PHOSGEN	25544 T	6.590
469 MALEIC ANHYDRIDE	6095 T	6.399
882 TOLUENE	30000 T	6.000

596 PENTAERYTHRITOL TECH	4000 T	5.880
401 HYDROCHLORIC ACID (DILUTE)	33949 T	5.567
262 DICHLOROPROPYLENES	6643 T	5.527
428 ION-EXCHANGE RESIN	1000 T	5.282
67 ANTHRAQUINONE	1000 T	5.040
514 MIXED BUTYLENES(BUTADIENE RAFFINATE)	46749 T	4.861
997 BENZOIC ACID	4000 T	4.840
323 ETHYL ACETATE	7000 T	4.333
134 MTBE RAFFINATE	26358 T	4.190
156 CARBON MONOXIDE	22211668 m3	4.153
153 CARBON DISULFIDE	8100 T	4.122
62 AMMONIUM SULFATE	87500 T	4.016
112 BUTYL ACETATE(NORMAL)	3000 T	3.810
558 NONYLPHENOL	3612 T	3.229
31 ADIPIC ACID	2300 T	3.059
811 SULFURIC ACID	56733 T	2.609
366 FUEL GAS	151418719 T-cal	2.362
443 ISOPROPANOL	3182 T	2.335
953 TOLUENE DIAMINE (CRUDE)	1638 T	2.212
578 OXYGEN	47419 T	2.186
3 STEAM	255718 T	1.871
947 PERCHLOROETHYLENE	2000 T	1.244
271 DIETHYLENE GLYCOL	2122 T	1.215
636 POLY(STYRENE-DVB) (8% DVB)	550 T	1.111
985 SODIUM FORMATE	2400 T	1.058
198 CITRIC ACID	500 T	0.805
944 AMMONIUM BISULFATE	8050 T	0.673
875 TRIETHYLENE GLYCOL	556 T	0.634
4 ELECTRICITY	9985178 kWh	0.499
818 SYNTHESIS GAS(2:1)	3180060 m3	0.262
710 PROPYLENE OXIDE IN SOLUTION(IMPURE)	565 T	0.158
515 MIXED DIBASIC ACID	333 T	0.081
157 CARBON TETRACHLORIDE	200 T	0.078
369 FUEL	10136880 T-cal	0.070
810 SULFURIC ACID(IN 65%)	865 T	0.015
712 PROPYLENE, (DILUTE)	91 T	0.011
152 CARBON DIOXIDE	18625 T	0.000
410 HYDROGEN CYANIDE	3478 T	0.003

Fractional Optimization

Maximize:

$$\frac{\text{PDA Yearly Profit}}{\text{Investment}} = 0.169 \frac{\text{mil.L.C.}}{\text{mil.\$}}$$

Scenario:

0.	<	ACETIC ACID	<	1000.	(100.0%)	T
0.	<	ACETONE	<	1000.	( 0.0%)	T
		ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	=	10000.	(100.0%)	T
		ACRYLONITRILE	=	50000.	(100.0%)	T
0.	<	ACETYLSALICILIC ACID	<	500.	( 0.0%)	T
0.	<	ANTHRAQUINONE	<	1000.	(100.0%)	T
		PRIMARY ALCOHOL SULFONATE SODIUM SALT	=	20000.	(100.0%)	T
		BUTYL ACETATE(NORMAL)	=	3000.	(100.0%)	T
		DI-BUTYL PHTHALATE	=	3000.	(100.0%)	T
		CAPROLACTAM	=	30000.	(100.0%)	T
		CAPROLACTAM	=	20000.	(100.0%)	T
		CARBON BLACK (HAF)	=	30000.	(100.0%)	T
0.	<	CHLORINE	<	30000.	(100.0%)	T
		METHYLENE CHLORIDE	=	2000.	(100.0%)	T
		CITRIC ACID	=	5000.	(100.0%)	T
		DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	=	40000.	(100.0%)	T
		EPOXY ,LIQUID, DGEBA	=	20000.	(100.0%)	T
		ETHYL ACETATE	=	7000.	(100.0%)	T
0.	<	ETHYLENE GLYCOL	<	20000.	( 99.6%)	T
0.	<	FORMALDEHYDE	<	20000.	( 81.0%)	T
1000.	<	FORMIC ACID (IN 85%)	<	3000.	( 33.3%)	T
		AROMATIC SOLVENT	=	100000.	(100.0%)	T
		GLYCERIN	=	1000.	(100.0%)	T
		ION-EXCHANGE RESIN	=	1000.	(100.0%)	T
0.	<	ISOPROPANOL	<	2000.	(100.0%)	T
0.	<	L-LYSINE	<	10000.	( 0.0%)	T
0.	<	MALEIC ANHYDRIDE	<	10000.	( 7.9%)	T
0.	<	MELAMINE	<	3000.	( 0.0%)	T
0.	<	METHIONINE-DL	<	10000.	( 0.0%)	T
		METHYL ETHYL KETONE	=	1000.	(100.0%)	T
		METHYL METHACRYLATE	=	2000.	(100.0%)	T
		NONYLPHENOL ETHOXYLATE	=	20000.	(100.0%)	T
		PHENOL-FORMALDEHYDE SYRUP	=	10000.	(100.0%)	T
0.	<	PHENOL	<	1000.	( 0.0%)	T
0.	<	POLYBUTADIENE	<	21000.	( 0.0%)	T
0.	<	POLYBUTADIENE	<	30000.	( 0.0%)	T
		POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	=	40000.	(100.0%)	T
		POLYETHYLENE, HI DENSITY (POWDERD)	=	60000.	(100.0%)	T
		POLYETHYLENE, LINEAR LD	=	190000.	(100.0%)	T
		POLYMETHYLMETHACRYLATE SHEET	=	5000.	(100.0%)	T
		POLYPROPYLENE	=	80000.	(100.0%)	T
		POLYSTYRENE HIGH IMPACT	=	40000.	(100.0%)	T
		POLYVINYL ACETATE LATEX AS 100%	=	40000.	(100.0%)	T
		PRIMARY ALCOHOL ETHOXYLATE	=	20000.	(100.0%)	T
		POLYVINYL CHLORIDE	=	50000.	(100.0%)	T
		PRIMARY ALCOHOL ETHOXYLSULFATE	=	20000.	(100.0%)	T
0.	<	PROPYLENE GLYCOL	<	2000.	( 0.0%)	T
		SOAP	=	40000.	(100.0%)	T
		SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE	=	40000.	(100.0%)	T
		STYRENE-BUTADIENE RUBBER	=	20000.	(100.0%)	T
		STYRENE-BUTADIENE RUBBER	=	30000.	(100.0%)	T
		DI-ETHYLHEXYL ADIPATE	=	5000.	(100.0%)	T
		UNSATURATED POLYESTER	=	20000.	(100.0%)	T
		UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	=	13000.	(100.0%)	T



	PERCHLOROPHTHYLENE	=	5000.	(100.0%)	T
50000.	< POLYURETHANE RESINS	<	60000.	( 84.6%)	T
0.	< HYDRAZYNE	<	1000.	( 0.0%)	T
	ALKYD RESINS	=	20000.	(100.0%)	T
	BENZOIC ACID	=	2000.	(100.0%)	T
	BENZOIC ACID	=	2000.	(100.0%)	T
	CELLULOSE FIBERS	=	46000.	(100.0%)	T
	MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	=	10000.	(100.0%)	T

PDA : ALGERIAN CHEMICAL INDUSTRY - DZ\_CHEM

Fixed Capital Investment - FCI :	2300.584 mln.\$	( 2025.487 )
Domestic Investment :	884.840 mln.L.C.	
PDA Net Income - NI :	341.339 mln.L.C.	
NI/FCI :	0.148	( 6.7 years )
PDA Import :	215.434 mln.\$	
PDA Domestic Sale :	1504.525 mln.L.C.	
Production Profit :	341.339 mln.L.C.	
Simple Rate of Return :	0.148	( 6.7 years )
Production Import :	215.434 mlr \$	
Domestic Sale of Production :	1504.525 mln.L.C.	
Manufact. Value Added - MVA :	834.423 mln.L.C.	
MVA/FCI :	0.363	
Gross Production Value - GPV :	2228.889 mln.L.C.	
MVA/GPV :	0.374	
Export :	73.672 mln.\$	
Domestic Purchase :	442.068 mln.L.C.	
Direct Labour :	1024 men	

Process	Project	Level
221	GLYCERIN	12807 T
110	DINITROTOLUENE BY NITRATION OF TOLUENE	21382 T
128	FORMIC ACID (IN 85 ) (BASF)	3400 T
158	TOLUENE DIAMINE FROM DINITROTOLUENE	13671 T
32	CHLORINE (MEMBRANE PROCESS)	99971 T
116	ETHYLEBEZNE BY VAPOR-PHASE ALK. BENZEN	73226 T
13	METHYL METHACRYLATE CYANOHYDRIN PROCESS	7000 T
20	BUTENE-1 FROM MTBE RAFFINATE	18734 T
21	ISOPROPANOL BY CATION EXCHANGE RESIN	3182 T
22	DI-OCTYLPHTALATE FROM PHTALIC ANHYDRIDE	40000 T
23	PHTHALIC ANHYDRIDE AIR OK. OF O-XYLENE	27160 T
24	METHYL ETHYL KETONE FROM MTBE RAFFINATE	1000 T
27	POLYMETHYLMETHACRYLATE	5000 T
28	PERCHLOROETHYLENE FROM PROPANE	5000 T
30	HYDROGEN FROM NATURAL GAS	44828236 m3
36	POLYETHYLENE LLD (UCC)	190000 T
38	POLYPROPYLENE (AMOCO)	80000 T
39	POLYVINYLCHLORIDE BY SUSPENSION POLYMER.	50000 T
1004	PRIMARY ALCOHOL SULFONATE SODIUM SALT	20000 T
41	VINYL CHLORIDE BY OXYCHLORINATION	50500 T
43	VINYL ACETATE FROM ETHYLENE	40800 T
47	POLYSTYRENE HIGH IMPACT	40000 T
48	ABS BY EMULSION/MASS POLYMERIZATION	10000 T
53	POLYETHYLENE HD (UCC)	60000 T
56	STYRENE-BUTADIENE RUBBER BY EMUL. POLYM.	50000 T
62	CAPROLACTAM FROM CYCLOHEXANE	50000 T
67	POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT FROM TA	40000 T
68	TEREPHTHALIC ACID FROM P-XYLENE	34252 T
71	ACRYLONITRILE BY PROPYLENE AMMOXIDATION	52508 T
73	SYNTGAS (3:1) FROM NATURAL GAS	93267568 m3
74	CARBON MONOOXIDE FROM SYNTGAS	23000634 m3
101	BISPHENOL A FROM PHENOL AND ACETONE	13480 T
105	BUTADIENE (BASF)	38645 T
135	LINEAR OLEFINS (SHELL)	23308 T
145	NONYLPHENOL ETHOXYLATE	20000 T
154	PRIMARY ALCOHOL, ETOXYSULFATE, SODIUM SALT	20000 T
1005	PRIMARY ALCOHOL ETHOXYLATE	20000 T
169	NONYLPHENOL BY AN ION EXCHANGE CAT.PROC.	7224 T
174	POLYVINYL ACETATE LATEX	40000 T
189	ALLYL CHLORIDE BY CHLORINATION OF PROP.	23714 T
193	ANTHRAQUINONE FROM NAPHTALENE	1000 T
211	PRIMARY ALCOHOLS C8 - C20	29640 T
217	EPICHLOROHYDRIN	11109 T
250	CARBON BLACK (HAF)	30000 T
251	CARBON DISULFIDE	18630 T
285	EPOXY, LIQUID, DGEBA	20000 T
358	PHENOL-FORMALDEHYDE RESOL SYRUP	10000 T
433	SODIUM ALKYL BENZEN SULFONATE	40000 T
468	UNSATURATED POLYESTER RESIN	20000 T
471	UREA-FORMALDEHYDE SYRUP	13000 T
488	ETHYL ACETATE	7000 T
489	BUTYL (ISOBUTYL) ACETATE	3000 T
495	PENTAERYTHRITOL	4000 T
497	POLYURETHANE RESINS	50783 T
498	ALKYD RESINS	20000 T
503	CITRIC ACID	5000 T
504	SOAP	43475 T

1001	DI-ETHYLHEXYL ADIPATE	5000 T
511	BENZOIC ACID	4000 T
514	CELLULOSE FIBERS	46000 T
515	MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	10000 T
516	CHLOROMETHANES	2000 T
1002	DI-BUTYL PHTHALATE	3000 T
1003	AROMATIC SOLVENT	100000 T
65	CYCLOHEXANE BY HYDROGENATION OF BENZENE	50950 T
70	ETHYLENE GLYCOL AND ETHYLENE OXIDE	34882 T
146	PHOSGENE FROM CHLORINE AND CARBON MONOX.	22020 T
45	ACETIC ACID FROM METHANOL	37978 T
411	POLE(STYRENE-DVB) (8 DVB)	550 T
137	MALEIC ANHYDRIDE FROM N-BUTENES	3912 T
19	POLYOL TRIFUNCTIONAL POLYETHER	38087 T
15	MTBE FROM MIXED BUTENES	34878 T
17	PROPYLENE OXIDE BY ETHYLBENZENE PROCESS	26832 T
75	OXYGEN BY AIR FRACTIONATION	119938 T
159	TOLUENE DIISOCYANATE	16758 T
422	SULFURIC ACID FROM SULFUR	109150 T
206	ION EXCHANGE RESIN	1001 T

Medium	Import	Mln. \$
180 CELLULOSE	55200 T	66.792
342 ETHYLHEXANOL-2	31500 T	22.207
161 CATALYST AND CHEMICALS	18869624 \$	18.869
962 FATS	52170 T	15.651
1005 ALUMINIUM TRIETHYL.	8269 T	15.629
348 LINEN OIL	12000 T	12.000
607 PHENOL	23235 T	11.757
812 SULFUR	52096 T	8.856
476 MELAMINE	7000 T	7.070
647 POLYBUTADIENE	3240 T	6.123
183 CHEMICALS	4643771 \$	4.643
31 ADIPIC ACID	2200 T	3.234
14 ACETONE	8635 T	2.556
518 MOLASSES	20150 T	2.317
794 STABILIZER, SBR	560 T	2.150
555 NONENE (PROPYLENE TRIMER)	4228 T	2.025
957 EMULSIFIER	1600 T	1.744
107 BUTANOL-N	2586 T	1.707
7 ACETALDEHYDE	1528 T	1.039
532 NAPHTALENE	1790 T	0.934
577 OXIDIZED STARCH	2400 T	0.873
477 MEMBRANE	16685289 SQCM	0.770
494 METHYL ISOBUTYL KETONE	670 T	0.750
400 HYDROBROMIC ACID	383 T	0.744
699 POTASSIUM PERSULFATE	400 T	0.704
698 POTASSIUM HYDROXIDE	761 T	0.543
47 ALUMINUM PELLETS	116 T	0.426
940 HPMC	56 T	0.409
204 COBALT ACETATE. 4H2O	29 T	0.364
297 DIVINYLBENZENE, IN 55%	48 T	0.326
762 SODIUM DIHYDROPHOSPHATE	236 T	0.318
941 DIIPC	14 T	0.246
858 TMAC	65 T	0.230
259 DICHLOROBENZENE-O	209 T	0.222
740 SILICA GEL	72 T	0.172
172 CATALYST, MTBE	9 T	0.136
83 BENZOYL PEROXIDE	31 T	0.124
586 PD CATALYST, TDA	10 T	0.119
69 ANTIMONY TRIOXIDE	12 T	0.066
566 OCTANE-N	26 T	0.064
465 MAGNEZIUM SILICTE	571 T	0.058
116 BUTYL STEARATE	40 T	0.053
790 SOYBEAN OIL	40 T	0.044
537 NAFHTHENIC ACID	52 T	0.042
25 ACTIVATED CARBON	13 T	0.038
163 CATALYST (ALK)	7 T	0.034
81 BENTONITE	710 T	0.032
576 OXALIC ACID	26 T	0.030
503 METHYL-N 2-PYRROLIDONE	7 T	0.025
117 BUTYL-T CATECHOL	4 T	0.023
886 TRIPHENYLMETHANE	9 T	0.022
419 HYDROQUINONE	4 T	0.014
786 SODIUM	5 T	0.009
463 MAGNEZIUM ACETATE. 4H2O	1 T	0.006
516 MMA-EHA COPOLYMER	3 T	0.005
690 POLYVINYL ALCOHOL	1 T	0.002

Medium	Export	Mln. \$
148 CAPROLACTAM	20000 T	41.200
300 STYRENE-BUTADIENE RUBBER	30000 T	29.220
997 BENZOIC ACID	2000 T	2.420
469 MALEIC ANHYDRIDE	792 T	0.832

Medium	Domestic Purchase	Mln.L.C.
341 ETHYLENE	400104 T	146.838
4 ELECTRICITY	1033069380 kWh	51.653
714 PROPYLENE	182911 T	40.240
1001 MIXED XYLENES	135000 T	29.025
82 BENZENE	114675 T	25.801
3 STEAM	2997368 T	21.940
133 C4 FRACTION	90429 T	14.379
539 NATURAL GAS	894756608 T-cal	13.958
921 XYLENE-P	23257 T	10.140
363 FORMALDEHYDE	16198 T	10.042
56 AMMONIA	64335 T	8.556
1 COOLING WATER	328336352 m3	8.241
574 OLEUM	68000 T	8.092
919 XYLENE-O	25802 T	6.631
2 PROCESS WATER	53976028 m3	5.397
322 ETHANOL	9381 T	5.160
807 SULFUR TRIOXIDE	17572 T	4.990
151 CARBON BLACK OIL	45030 T	4.773
549 NITRIC ACID(99%)	11632 T	4.466
485 METHANOL	36202 T	3.656
187 CHLORINE	30000 T	3.450
735 SALT	252984 T	3.010
321 ETHANOL (95 VOL %)	3933 T	2.163
5 INERT GAS	31730938 m3	2.119
458 LIME	21212 T	1.262
548 NITRIC ACID(60%)	3806 T	1.020
369 FUEL	131554136 T-cal	0.934
755 SODIUM CARBONATE	5539 T	0.886
403 HYDROCHLORIC ACID	2507 T	0.804
894 UREA	7345 T	0.705
912 WATER DEIONIZED	267258 m3	0.665
854 TITANIUM DIOXIDE	168 T	0.253
482 METHANE	1015 T	0.209
1006 KEROSENE	1034 T	0.179
572 OLEUM (AS 40%)	807 T	0.111
706 PROPANE	1005 T	0.091
618 PHOSPHORIC ACID (INDUSTRIAL GRADE)	92 T	0.064
697 POTASSIUM CARBONATE	107 T	0.054
911 WATER BOILER FEED	15500 m3	0.038
750 SODIUM BICARBONATE	128 T	0.026
328 ETHYLENE DICHLORIDE	110 T	0.025
766 SODIUM HYDROGEN SULFIDE	6 T	0.005
948 AIR	599690 T	0.000

Medium	Domestic Sale	Mln. L.C.
998 CELLULOSE FIBERS	46000 T	184.000
983 POLYURETHANE RESINS	50783 T	162.507
664 POLYETHYLENE, LINEAR LD	190000 T	133.570
148 CAPROLACTAM	30000 T	61.800
659 POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	46000 T	60.000
702 PRIMARY ALCOHOL ETHOXYSULFATE	20000 T	60.000
989 ALKYD RESINS	20000 T	56.000
317 EPOXY LIQUID, DGEBA	20000 T	53.400
681 POLYPROPYLENE	80000 T	51.360
24 ACRYLONITRILE	50000 T	50.500
1009 PRIMARY ALCOHOL ETHOXYLATE	20000 T	50.000
1008 PRIMARY ALCOHOL SULFONATE SODIUM SALT	20000 T	42.000
698 POLYVINYL ACETATE LATEX AS 100%	40000 T	42.000
749 SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE	40000 T	40.000
891 UNSATURATED POLYESTER	20000 T	36.600
747 SOAP	40000 T	35.680
634 POLYSTYRENE HIGH IMPACT	40000 T	34.840
662 POLYETHYLENE, HI DENSITY (POWDERD)	60000 T	34.380
693 POLYVINYL CHLORIDE	50000 T	30.950
254 DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	40000 T	30.800
557 NONYLPHENOL ETHOXYLATE	20000 T	24.000
1002 AROMATIC SOLVENT	100000 T	24.000
23 ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	10000 T	19.500
800 STYRENE-BUTADIENE RUBBER	20000 T	19.480
150 CARBON BLACK (HAF)	30000 T	18.000
999 MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	10000 T	13.000
673 POLYMETHYLMETHACRYLATE SHEET	5000 T	10.000
939 GLYCERIN CRUDE	7390 T	9.607
893 UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	13000 T	8.840
330 ETHYLENE GLYCOL	19926 T	8.229
198 CITRIC ACID	5000 T	8.050
606 PHENOL-FORMALDEHYDE SYRUP	10000 T	8.000
499 METHYL TERTIARY-BUTYL ETHER(MTBE)	34878 T	7.987
1003 DI-ETHYLHEXYL ADIPATE	5000 T	6.710
262 DICHLOROPROPYLENES	6402 T	5.327
401 HYDROCHLORIC ACID (DILUTE)	32308 T	5.298
428 ION-EXCHANGE RESIN	1000 T	5.280
67 ANTHRAQUINONE	1000 T	5.040
323 ETHYL ACETATE	7000 T	4.333
62 AMMONIUM SULFATE	87500 T	4.016
112 BUTYL ACETATE(NORMAL)	3000 T	3.810
1004 DI-BUTYL PHTHALATE	3000 T	3.564
366 FUEL GAS	219858448 T-cal	3.429
947 PERCHLOROETHYLENE	5000 T	3.110
862 TOLUENE	14981 T	2.996
497 METHYL METHACRYLATE	2000 T	2.500
997 BENZOIC ACID	2000 T	2.420
271 DIETHYLENE GLYCOL	3592 T	2.058
178 CAUSTIC SODA	11762 T	1.999
953 TOLUENE DIAMINE (CRUDE)	1412 T	1.907
379 GLYCERIN	1000 T	1.830
443 ISOPROPANOL	2000 T	1.468
44 ALUMINA	3236 T	1.359
193 METHYLENE CHLORIDE	2000 T	1.248
875 TRIETHYLENE GLYCOL	941 T	1.073
985 SODIUM FORMATE	2400 T	1.058
944 AMMONIUM BISULFATE	8050 T	0.673
10 ACETIC ACID	1000 T	0.601



192 CHLOROFORM	1082 T	0.546
364 FORMIC ACID (IN 85%)	1000 T	0.510
491 METHYL ETHYL KETONE	1000 T	0.390
157 CARBON TETRACHLORIDE	664 T	0.258
950 HCL ACID (as 19.6%)	3600 T	0.226
710 PROPYLENE OXIDE IN SOLUTION(IMPURE)	487 T	0.136
495 C4 ALKYLATION FEED	983 T	0.107
1007 PURGS ETHYLENE	222 T	0.073
810 SULFURIC ACID(IN 65%)	933 T	0.017
712 PROPYLENE, (DILUTE)	80 T	0.009
385 HEAVY END FUEL	32 T	0.004
152 CARBON DIOXIDE	33818 T	0.000
410 HYDROGEN CYANIDE	3406 T	0.000

Medium	Gross Production	Mln.L.C.
998 CELLULOSE FIBERS		
983 POLYURETHANE RESINS	46000 T	184.000
664 POLYETHYLENE, LINEAR LD	50783 T	162.507
148 CAPROLACTAM	190000 T	133.570
659 POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	50000 T	103.600
702 PRIMARY ALCOHOL ETHOXY SULFATE	40000 T	60.000
989 ALKYD RESINS	20000 T	60.000
317 EPOXY ,LIQUID, DGEBA	20000 T	56.000
24 ACRYLONITRILE	20000 T	53.400
681 POLYPROPYLENE	52508 T	53.033
1009 PRIMARY ALCOHOL ETHOXYLATE	80000 T	51.350
800 STYRENE-BUTADIENE RUBBER	20000 T	50.000
1008 PRIMARY ALCOHOL SULFONATE SODIUM SALT	50000 T	48.700
688 POLYVINYL ACETATE LATEX AS 100%	20000 T	42.000
675 POLYOL, TRIFUNCTIONAL POLYETHER	40000 T	42.000
704 PRIMARY ALCOHOLS LINEAR, C8 - C20	38087 T	41.896
749 SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE	29640 T	40.903
747 SOAP	40000 T	40.000
891 UNSATURATED POLYESTER	43475 T	38.779
684 POLYSTYRENE HIGH IMPACT	20000 T	36.600
662 POLYETHYLENE, HI DENSITY (POWDERD)	40000 T	34.840
860 TOLUENE DIISOCYANATE(TDI)	60000 T	34.380
693 POLYVINYL CHLORIDE	16758 T	31.506
903 VINYL ACETATE	50000 T	30.950
254 DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	40800 T	30.885
832 TEREPHTHALIC ACID	40000 T	30.800
40 ALLYL CHLORIDE	34252 T	27.504
905 VINYL CHLORIDE	23714 T	27.271
379 GLYCERIN	50500 T	24.997
557 NONYLPHENOL ETHOXYLATE	12807 T	24.077
1002 AROMATIC SOLVENT	20000 T	24.000
331 ETHYLENE OXIDE	100000 T	24.000
859 TOLUENE DIAMINE	30417 T	23.725
801 STYRENE	13671 T	23.105
10 ACETIC ACID	62654 T	22.994
711 PROPYLENE OXIDE	37978 T	22.825
460 LINEAR OLEFIN,C11-C12	26832 T	22.780
327 ETHYLENEZENE	23308 T	22.049
316 EPICHLOROHYDRIN	73226 T	21.821
238 CYCLOHEXANE	11109 T	21.442
23 ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	50950 T	21.042
178 CAUSTIC SODA	10000 T	19.500
96 BISPHENOL A(EPOXY GRADE)	10000 T	19.500
150 CARBON BLACK (HAF)	114267 T	19.425
285 DINITROTOLUENE	13480 T	19.411
330 ETHYLENE GLYCOL	30000 T	18.000
623 PHTHALIC ANHYDRIDE	21382 T	15.566
999 MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	34882 T	14.406
102 BUTADIENE	27999 T	14.139
187 CHLORINE	10000 T	13.000
418 HYDROGEN	38645 T	12.250
673 POLYMETHYLMETHACRYLATE SHEET	99971 T	11.496
939 GLYCERIN CRUDE	110978057 m3	10.809
153 CARBON DISULFIDE	5000 T	10.000
110 BUTENE-1	7390 T	9.607
293 UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	18630 T	9.482
497 METHYL METHACRYLATE	18734 T	9.085
819 SYNTHESIS GAS(3:1)	13000 T	8.840
	7000 T	8.750
	93267568 m3	8.552

198 CITRIC ACID	5000 T	8.059
606 PHENOL-FORMALDEHYDE SYRUP	10000 T	8.059
499 METHYL TERTIARY-BUTYL ETHER(MTBE)	34978 T	7.987
1003 DI-ETHYLHEXYL ADIPATE	5000 T	6.710
553 NONYLPHENOL	7224 T	6.453
362 TOLUENE	30000 T	6.000
536 PENTAERITHRITOL TECH	4000 T	5.880
614 PROSDEN	22020 T	5.681
578 OXYGEN	119938 T	5.539
262 DICHLOROETHYLENES	6402 T	5.327
401 HYDROCHLORIC ACID (DILUTE)	32308 T	5.298
498 ION-EXCHANGE RESIN	1001 T	5.236
514 MIXED BUTYLENES(BUTADIENE RAFFINATE)	49736 T	5.172
67 ANTHRAQUINONE	1000 T	5.049
811 SULFURIC ACID	109150 T	5.020
937 BENZOIC ACID	4000 T	4.840
134 MTBE RAFFINATE	28041 T	4.458
323 ETHYL ACETATE	7000 T	4.233
156 CARBON MONOXIDE	23000634 m3	4.201
469 MALEIC ANHYDRIDE	3912 T	4.103
62 AMMONIUM SULFATE	87500 T	4.016
112 BUTYL ACETATE(NORMAL)	3000 T	3.810
1004 DI-BUTYL PHTHALATE	3000 T	3.564
366 FUEL GAS	219858452 T-cal	3.429
947 PERCHLOROETHYLENE	5000 T	3.110
3 STEAM	322453 T	2.360
443 ISOPROPANOL	3182 T	2.335
271 DIETHYLENE GLYCOL	3592 T	2.058
953 TOLUENE DIAMINE (CRUDE)	1412 T	1.907
364 FORMIC ACID (IN 85%)	3400 T	1.734
44 ALUMINA	3331 T	1.399
193 METHYLENE CHLORIDE	2000 T	1.248
636 POLY(STYRENE-DVB) (8% DVB)	550 T	1.112
375 TRIETHYLENE GLYCOL	941 T	1.073
985 SODIUM FORMATE	2400 T	1.058
4 ELECTRICITY	19210401 kWh	0.960
944 AMMONIUM BISULFATE	8050 T	0.873
107 ETHANOL-N	1031 T	0.614
192 CHLOROFORM	1082 T	0.546
491 METHYL ETHYL KETONE	1000 T	0.390
157 CARBON TETRACHLORIDE	664 T	0.258
950 HCL ACID (a: 19.6%)	3600 T	0.226
710 PROPYLENE OXIDE IN SOLUTION(IMPURE)	487 T	0.136
495 C4 ALKYLATION FEED	983 T	0.107
322 ETHANOL	168 T	0.090
1007 PORGE ETHYLENE	222 T	0.073
810 SULFURIC ACID(IN 65%)	933 T	0.017
712 PROPYLENE, (DILUTE)	80 T	0.009
385 HEAVY END FUEL	32 T	0.004
369 FUEL	306000 T-cal	0.002
152 CARBON DIOXIDE	33818 T	0.000
410 HYDROGEN CYANIDE	5618 T	0.000

Fractional Optimization

Maximize:

PDA Yearly Profit		mil.L.C.
Investment	=	0.265 mil.\$

Scenario:

0. < ACETIC ACID	<	1000.	( 0.0%)	T
ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	=	5000.	(100.0%)	T
0. < BENZENE	<	60000.	( 92.7%)	T
0. < BUTYL ACETATE(NORMAL)	<	3000.	( 0.0%)	T
DI-BUTYL PHTHALATE	=	3000.	(100.0%)	T
CARBON BLACK (HAF)	=	18000.	(100.0%)	T
CARBON BLACK (HAF)	=	12000.	(100.0%)	T
DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	=	20000.	(100.0%)	T
DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	=	20000.	(100.0%)	T
0. < ETHYL ACETATE	<	7000.	( 0.0%)	T
0. < ETHYLENE GLYCOL	<	10000.	( 34.2%)	T
ETHYLENE	=	50000.	(100.0%)	T
0. < FORMALDEHYDE	<	10000.	( 93.5%)	T
0. < FORMIC ACID (IN 85%)	<	3000.	( 0.0%)	T
AROMATIC SOLVENT	=	100000.	(100.0%)	T
ION-EXCHANGE RESIN	=	1000.	(100.0%)	T
0. < PHENOL-FORMALDEHYDE SYRUP	<	5000.	( 0.0%)	T
0. < PHENOL-FORMALDEHYDE SYRUP	<	5000.	( 0.0%)	T
0. < PHTHALIC ANHYDRIDE	<	10000.	( 0.0%)	T
POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	=	40000.	(100.0%)	T
0. < POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	<	10000.	( 0.0%)	T
0. < POLYMETHYLMETHACRYLATE SHEET	<	5000.	( 0.0%)	T
POLYSTYRENE HIGH IMPACT	=	20000.	(100.0%)	T
POLYSTYRENE HIGH IMPACT	=	20000.	(100.0%)	T
0. < POLYVINYL ACETATE LATEX AS 100%	<	40000.	( 0.0%)	T
0. < PRIMARY ALCOHOL ETHOXYSULFATE	<	10000.	(100.0%)	T
0. < PRIMARY ALCOHOL ETHOXYSULFATE	<	10000.	(100.0%)	T
0. < PROPYLENE GLYCOL	<	2000.	( 0.0%)	T
0. < PROPYLENE	<	30000.	( 72.6%)	T
0. < SODIUM ALKYLEBENZYL SULFONATE	<	40000.	( 0.0%)	T
0. < STYRENE	<	15000.	(100.0%)	T
0. < TOLUENE	<	9000.	( 0.0%)	T
UNSATURATED POLYESTER	=	5000.	(100.0%)	T
0. < UNSATURATED POLYESTER	<	15000.	(100.0%)	T
0. < UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	<	13000.	(100.0%)	T
0. < XYLENE-O	<	24000.	(100.0%)	T
0. < XYLENE-P	<	38000.	( 61.2%)	T
0. < PERCHLOROETHYLENE	<	2500.	(100.0%)	T
0. < POLYURETHANE RESINS	<	40000.	( 66.8%)	T
POLYURETHANE RESINS	=	25000.	(100.0%)	T
0. < ALKYD RESINS	<	15000.	( 72.5%)	T
0. < ALKYD RESINS	<	5000.	( 0.0%)	T
0. < BENZOIC ACID	<	2000.	(100.0%)	T
0. < BENZOIC ACID	<	2000.	(100.0%)	T
0. < MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	<	5000.	(100.0%)	T
0. < MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	<	5000.	(100.0%)	T

PDA : CHEMICAL INDUSTRY PROJECT - FIRST

Fixed Capital Investment - FCI :	559.860 mln.\$	( 539.680 )
Domestic Investment :	215.331 mln.L.C.	
PDA Net Income - NI :	142.816 mln.L.C.	
NI/FCI :	0.255	( 3.9 years )
PDA Import :	101.399 mln.\$	
PDA Domestic Sale :	327.490 mln.L.C.	
Production Profit :	142.816 mln.L.C.	
Simple Rate of Return :	0.255	( 3.9 years )
Production Import :	101.399 mln.\$	
Domestic Sale of Production :	327.490 mln.L.C.	
Manufact. Value Added - MVA :	281.798 mln.L.C.	
MVA/FCI :	0.503	
Gross Production Value - GPV :	790.872 mln.L.C.	
MVA/GPV :	0.356	
Export :	197.362 mln.\$	
Domestic Purchase :	120.660 mln.L.C.	
Direct Labour :	298 men	

Process	Project	Level
154	PRIMARY ALCOHOL, ETOXYSULFATE, SODIUM SALT	20000 T
19	POLYOL TRIFUNCTIONAL POLYETHER	38781 T
250	CARBON BLACK (HAF)	30000 T
47	POLYSTYRENE HIGH IMPACT	40000 T
498	ALKYD RESINS	10877 T
23	PHTHALIC ANHYDRIDE AIR OX. OF O-XYLENE	25263 T
75	OXYGEN BY AIR FRACTIONATION	64433 T
67	POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT FROM TA	40000 T
463	UNSATURATED POLYESTER RESIN	20000 T
497	POLYURETHANE RESINS	51703 T
22	DI-OCTYLPHTHALATE FROM PHTHALIC ANHYDRIDE	40000 T
1003	AROMATIC SOLVENT	100000 T
110	DINITROTOLUENE BY NITRATION OF TOLUENE	21771 T
158	TOLUENE DIAMINE FROM DINITROTOLUENE	13920 T
159	TOLUENE DIISOCYANATE	17063 T
146	PHOSGENE FROM CHLORINE AND CARBON MONOX.	22421 T
68	TEREPHTHALIC ACID FROM P-XYLENE	34252 T
206	ION EXCHANGE RESIN	1000 T
43	ABS BY EMULSION/MASS POLYMERIZATION	5000 T
17	PROPYLENE OXIDE BY ETHYLBENZENE PROCESS	27251 T
116	ETHYLBENZENE BY VAPOR-PHASE ALK. BENZEN	74369 T
471	UREA-FORMALDEHYDE SYRUP	13000 T
511	BENZOIC ACID	4000 T
515	MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	10000 T
74	CARBON MONOXIDE FROM SYNTGAS	5345357 m3
70	ETHYLENE GLYCOL AND ETHYLENE OXIDE	14970 T
211	PRIMARY ALCOHOLS C8 - C20	9360 T
28	PERCHLOROETHYLENE FROM PROPANE	2500 T
1002	DI-BUTYL PHTHALATE	3000 T
212	ETHYLENE GLYCOL	3407 T
411	POLE(STYRENE-DVB) (8 DVB)	549 T
73	SYNTGAS (3:1) FROM NATURAL GAS	21675424 m3
30	HYDROGEN FROM NATURAL GAS	5751525 m3

Medium	Import	Min. \$
379 GLYCERIN	12022 T	27.122
342 ETHYLHEXANOL-2	27600 T	19.458
161 CATALYST AND CHEMICALS	7743457 \$	7.743
476 MELAMINE	7000 T	7.070
348 LINEN OIL	6526 T	6.526
647 POLYBUTADIENE	3240 T	6.123
1005 ALUMINUM TRIETHYL.	2610 T	4.933
714 PROPYLENE	21782 T	4.792
596 PENTAERITHRITOL TECH	2175 T	3.828
469 MALEIC ANHYDRIDE	3120 T	3.603
183 CHEMICALS	2747754 \$	2.747
10 ACETIC ACID	2397 T	1.726
24 ACRYLONITRILE	1254 T	1.519
107 BUTANOL-N	1354 T	0.893
400 HYDROBROMIC ACID	383 T	0.744
698 POTASSIUM HYDROXIDE	775 T	0.553
102 BUTADIENE	982 T	0.409
204 COBALT ACETATE. 4H2O	29 T	0.364
297 DIVINYLBENZENE, IN 55%	48 T	0.326
259 DICHLOROBENZENE-O	213 T	0.226
586 PD CATALYST , TDA	10 T	0.121
63 ANTIMONY TRIOXIDE	12 T	0.066
566 OCTANE-N	27 T	0.065
465 MAGNEZIUM SILICTE	581 T	0.059
116 BUTYL STEARATE	40 T	0.053
790 SOYBEAN OIL	40 T	0.044
537 NAPHTHENIC ACID	53 T	0.043
163 CATALYST(ALK)	7 T	0.035
25 ACTIVATED CARBON	11 T	0.033
740 SII TCA GEL	13 T	0.033
83 BENZOYL PEROXIDE	6 T	0.024
117 BUTYL-T CATECHOL	4 T	0.023
866 TRIPHENYLMETHANE	9 T	0.023
518 MOLASSES	150 T	0.017
419 HYDROQUINONE	4 T	0.014
463 MAGNEZIUM ACETATE. 4H2O	1 T	0.006
690 POLYVINYL ALCOHOL	1 T	0.002

Medium	Export	Mln. \$
983 POLYURETHANE RESINS	26708 T	85.466
702 PRIMARY ALCOHOL ETHOXYSULFATE	10000 T	30.000
891 UNSATURATED POLYESTER	15000 T	27.450
684 POLYSTYRENE HIGH IMPACT	20000 T	17.420
254 DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	20000 T	15.400
150 CARBON BLACK (HAF)	12000 T	7.200
999 MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	5000 T	6.500
801 STYRENE	15000 T	5.505
997 BENZOIC ACID	2000 T	2.420



PLA

Mon Nov 23 11:14

Medium	Domestic Purchase	Mln.L.C.
1001 MIXED XYLENES	135000 T	29.025
341 ETHYLENE	50000 T	18.350
82 BENZENE	55598 T	12.509
921 XYLENE-P	23257 T	10.140
4 ELECTRICITY	162072944 kWh	8.103
919 XYLENE-O	24000 T	6.168
363 FORMALDEHYDE	9358 T	5.801
539 NATURAL GAS	354626720 T-cal	5.532
151 CARBON BLACK OIL	45030 T	4.773
549 NITRIC ACID(99%)	11843 T	4.548
3 STEAM	570952 T	4.179
187 CHLORINE	22869 T	2.630
322 ETHANOL	4696 T	2.583
1 COOLING WATER	67805680 m3	1.701
548 NITRIC ACID(60%)	3875 T	1.038
5 INERT GAS	11280807 m3	0.753
894 UREA	7345 T	0.705
178 CAUSTIC SODA	3544 T	0.620
369 FUEL	69930224 T-cal	0.496
854 TITANIUM DIOXIDE	168 T	0.253
755 SODIUM CARBONATE	1164 T	0.186
572 OLEUM (AS 40%)	805 T	0.111
2 PROCESS WATER	936875 m3	0.093
482 METHANE	435 T	0.089
1006 KEROSENE	326 T	0.056
706 PROPANE	502 T	0.045
811 SULFURIC ACID	987 T	0.045
618 PHOSPHORIC ACID (INDUSTRIAL GRADE)	39 T	0.027
328 ETHYLENE DICHLORIDE	110 T	0.025
697 POTASSIUM CARBONATE	45 T	0.023
911 WATER BOILER FEED	7750 m3	0.019
458 LIME	249 T	0.014
766 SODIUM HYDROGEN SULFIDE	6 T	0.005
56 AMMONIA	4 T	0.000
948 AIR	322166 T	0.000

P1\_A

Mon Nov 23 11:14

Medium	Domestic Sale	Mln.L.C.
983 POLYURETHANE RESINS	25000 T	80.000
659 POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	40000 T	60.000
989 ALKYD RESINS	10877 T	30.456
702 PRIMARY ALCOHOL ETHOXYSULFATE	10000 T	30.000
1002 AROMATIC SOLVENT	100000 T	24.000
684 POLYSTYRENE HIGH IMPACT	20000 T	17.420
254 DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	20000 T	15.400
150 CARBON BLACK (HAF)	18000 T	10.800
23 ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	5000 T	9.750
891 UNSATURATED POLYESTER	5000 T	9.150
893 UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	13000 T	8.840
999 MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	5000 T	6.500
428 ION-EXCHANGE RESIN	1000 T	5.280
1004 DI-BUTYL PHTHALATE	3000 T	3.564
862 TOLUENE	14852 T	2.970
401 HYDROCHLORIC ACID (DILUTE)	16303 T	2.673
997 BENZOIC ACID	2000 T	2.420
953 TOLUENE DIAMINE (CRUDE)	1438 T	1.941
947 PERCHLOROETHYLENE	2500 T	1.555
330 ETHYLENE GLYCOL	3421 T	1.413
271 DIETHYLENE GLYCOL	1906 T	1.092
366 FUEL GAS	66773308 T-cal	1.041
875 TRIETHYLENE GLYCOL	499 T	0.569
44 ALUMINA	955 T	0.382
710 PROPYLENE OXIDE IN SOLUTION(IMPURE)	496 T	0.138
157 CARBON TETRACHLORIDE	250 T	0.097
1007 PURGE ETHYLENE	70 T	0.023
712 PROPYLENE, (DILUTE)	81 T	0.009
152 CARBON DIOXIDE	14513 T	0.000

Medium	Gross Production	Mln.L.C.
983 POLYURETHANE RESINS	51708 T	165.466
659 POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	40000 T	60.000
702 PRIMARY ALCOHOL ETHOXYSULFATE	20000 T	60.000
675 POLYOL, TRIFUNCTIONAL POLYETHER	38781 T	42.659
891 UNSATURATED POLYESTER	20000 T	36.600
684 POLYSTYRENE HIGH IMPACT	40000 T	34.840
860 TOLUENE DIISOCYANATE(TDI)	17063 T	32.079
254 DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	40000 T	30.800
989 ALKYD RESINS	10877 T	30.456
832 TEREPHTHALIC ACID	34252 T	27.504
1002 AROMATIC SOLVENT	100000 T	24.000
859 TOLUENE DIAMINE	13920 T	23.525
801 STYRENE	63632 T	23.353
711 PROPYLENE OXIDE	27251 T	23.136
327 ETHYLBENZENE	74369 T	22.162
150 CARBON BLACK (HAF)	30000 T	18.000
285 DINITROTOLUENE	21771 T	15.849
999 MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	10000 T	13.000
704 PRIMARY ALCOHOLS LINEAR, C8 - C20	9360 T	12.916
623 PHTHALIC ANHYDRIDE	25263 T	12.757
331 ETHYLENE OXIDE	13054 T	10.182
23 ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	5000 T	9.750
893 UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	13000 T	8.840
330 ETHYLENE GLYCOL	18377 T	7.590
862 TOLUENE	30000 T	6.000
614 PHOSGEN	22421 T	5.784
428 ION-EXCHANGE RESIN	1000 T	5.280
997 BENZOIC ACID	4000 T	4.840
1004 DI-BUTYL PHTHALATE	3000 T	3.564
578 OXYGEN	64433 T	2.970
401 HYDROCHLORIC ACID (DILUTE)	16303 T	2.673
418 HYDROGEN	21124772 m3	2.057
819 SYNTHESIS GAS(3:1)	21675424 m3	1.987
953 TOLUENE DIAMINE (CRUDE)	1438 T	1.941
947 PERCHLOROETHYLENE	2500 T	1.555
636 POLY(STYRENE-DVB) (8% DVB)	549 T	1.110
271 DIETHYLENE GLYCOL	1906 T	1.092
366 FUEL GAS	66773307 T-cal	1.041
3 STEAM	139075 T	1.018
156 CARBON MONOXIDE	5345357 m3	0.999
875 TRIETHYLENE GLYCOL	499 T	0.569
44 ALUMINA	1052 T	0.420
107 BUTANOL-N	325 T	0.194
710 PROPYLENE OXIDE IN SOLUTION(IMPURE)	496 T	0.138
157 CARBON TETRACHLORIDE	250 T	0.097
322 ETHANOL	53 T	0.028
1007 PURGE ETHYLENE	70 T	0.023
712 PROPYLENE, (DILUTE)	81 T	0.009
152 CARBON DIOXIDE	14513 T	0.000

## Fractional Optimization

Maximize:

$$\frac{\text{PDA Yearly Profit}}{\text{Investment}} = 0.182 \frac{\text{mil.L.C.}}{\text{mil.\$}}$$

Scenario:

0. < ACETIC ACID	<	1000.	(100.0%)	T
ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	=	5000.	(100.0%)	T
0. < BENZENE	<	60000.	( 90.8%)	T
0. < BUTYL ACETATE(NORMAL)	<	3000.	( 0.0%)	T
DI-BUTYL PHTHALATE	=	3000.	(100.0%)	T
CARBON BLACK (HAF)	=	18000.	(100.0%)	T
CARBON BLACK (HAF)	=	12000.	(100.0%)	T
DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	=	20000.	(100.0%)	T
DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	=	20000.	(100.0%)	T
0. < ETHYL ACETATE	<	7000.	( 0.0%)	T
0. < ETHYLENE GLYCOL	<	10000.	( 0.0%)	T
ETHYLENE	=	50000.	(100.0%)	T
0. < FORMALDEHYDE	<	10000.	( 93.6%)	T
0. < FORMIC ACID (IN 85%)	<	3000.	( 0.0%)	T
AROMATIC SOLVENT	=	100000.	(100.0%)	T
ION-EXCHANGE RESIN	=	1000.	(100.0%)	T
0. < PHENOL-FORMALDEHYDE SYRUP	<	5000.	( 0.0%)	T
0. < PHENOL-FORMALDEHYDE SYRUP	<	5000.	( 0.0%)	T
0. < PHTHALIC ANHYDRIDE	<	10000.	( 0.0%)	T
POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	=	40000.	(100.0%)	T
0. < POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	<	10000.	( 0.0%)	T
0. < POLYMETHYLMETHACRYLATE SHEET	<	5000.	( 0.0%)	T
POLYSTYRENE HIGH IMPACT	=	20000.	(100.0%)	T
POLYSTYRENE HIGH IMPACT	=	20000.	(100.0%)	T
POLYVINYL ACETATE LATEX AS 100%	=	40000.	(100.0%)	T
0. < PROPYLENE GLYCOL	<	2000.	( 0.0%)	T
0. < PROPYLENE	<	30000.	( 71.2%)	T
0. < SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE	<	40000.	( 0.0%)	T
0. < STYRENE	<	15000.	(100.0%)	T
0. < TOLUENE	<	9000.	( 0.0%)	T
UNSATURATED POLYESTER	=	5000.	(100.0%)	T
0. < UNSATURATED POLYESTER	<	15000.	( 79.1%)	T
0. < UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	<	13000.	(100.0%)	T
0. < XYLENE-O	<	24000.	(100.0%)	T
0. < XYLENE-P	<	38000.	( 61.2%)	T
0. < PERCHLOROETHYLENE	<	2500.	(100.0%)	T
0. < POLYURETHANE RESINS	<	40000.	( 67.1%)	T
POLYURETHANE RESINS	=	25000.	(100.0%)	T
0. < ALKYD RESINS	<	15000.	( 88.9%)	T
0. < ALKYD RESINS	<	5000.	( 0.0%)	T
0. < BENZOIC ACID	<	2000.	(100.0%)	T
0. < BENZOIC ACID	<	2000.	(100.0%)	T
0. < MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	<	5000.	(100.0%)	T
0. < MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	<	5000.	(100.0%)	T

## FIA : CHEMICAL INDUSTRY PROJECT - FIRST

Fixed Capital Investment - FCI :	644.373 mln.\$	( 611.734 )
Domestic Investment :	247.836 mln.L.C.	
PDA Net Income - NI :	111.593 mln.L.C.	
NI/FCI :	0.173	( 5.8 years )
PDA Import :	99.636 mln.\$	
PDA Domestic Sale :	353.193 mln.L.C.	
Production Profit :	111.593 mln.L.C.	
Simple Rate of Return	0.173	( 5.8 years )
Production Import :	99.636 mln.\$	
Domestic Sale of Production :	353.193 mln.L.C.	
Manufact. Value Added - MVA :	265.121 mln.L.C.	
MVA/FCI :	0.411	
Gross Production Value - GPV :	823.176 mln.L.C.	
MVA/GPV :	0.322	
Export :	162.674 mln.\$	
Domestic Purchase :	126.946 mln.L.C.	
Direct Labour :	316 men	

Process	Project	Level
19	POLYOL TRIFUNCTIONAL POLYETHER	38883 T
250	CARBON BLACK (HAF)	30000 T
498	ALKYD RESINS	13337 T
47	POLYSTYRENE HIGH IMPACT	40000 T
75	OXYGEN BY AIR FRACTIONATION	68750 T
23	PHTHALIC ANHYDRIDE AIR OX. OF O-XYLENE	25263 T
67	POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT FROM TA	40000 T
174	POLYVINYL ACETATE LATEX	40000 T
497	POLYURETHANE RESINS	51844 T
22	DI-OCTYLPHTHALATE FROM PHTHALIC ANHYDRIDE	40000 T
468	UNSATURATED POLYESTER RESIN	16872 T
1003	AROMATIC SOLVENT	100000 T
74	CARBON MONOOXIDE FROM SYNTGAS	22075410 m3
110	DINITROTOLUENE BY NITRATION OF TOLUENE	21829 T
153	TOLUENE DIAMINE FROM DINITROTOLUENE	13957 T
159	TOLUENE DIISOCYANATE	17108 T
146	PHOSGENE FROM CHLORINE AND CARBON MONOX.	22480 T
43	VINYL ACETATE FROM ETHYLENE	40800 T
45	ACETIC ACID FROM METHANOL	40000 T
68	TEREPHTHALIC ACID FROM P-XYLENE	34252 T
206	ION EXCHANGE RESIN	1000 T
48	ABS BY EMULSION/MASS POLYMERIZATION	5000 T
17	PROPYLENE OXIDE BY ETHYLBENZENE PROCESS	26715 T
116	ETHYLBENZENE BY VAPOR-PHASE ALK. BENZEN	72907 T
471	UREA-FORMALDEHYDE SYRUP	13000 T
511	BENZOIC ACID	4000 T
515	MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	10000 T
28	PERCHLOROETHYLENE FROM PROPANE	2500 T
70	ETHYLENE GLYCOL AND ETHYLENE OXIDE	9677 T
73	SYNTGAS (3:1) FROM NATURAL GAS	89515724 m3
1002	DI-BUTYL PHTHALATE	3000 T
212	ETHYLENE GLYCOL	5187 T
411	POLE(STYRENE-DVB) (8 DVB)	549 T

Medium	Import	Mln. \$
379 GLYCERIN	12053 T	27.193
342 ETHYLHEXANOL-2	27600 T	19.458
161 CATALYST AND CHEMICALS	8206911 \$	8.206
343 LINEN OIL	8002 T	8.002
476 MELAMINE	7000 T	7.070
647 POLYBUTADIENE	3240 T	6.123
714 PROPYLENE	21353 T	4.697
596 PENTAERITHRITOL TECH	2667 T	4.694
469 MALEIC ANHYDRIDE	2632 T	3.040
183 CHEMICALS	1885276 \$	1.885
957 EMULSIFIER	1600 T	1.744
24 ACRYLONITRILE	1254 T	1.519
107 BUTANOL-N	1680 T	1.108
577 OXIDIZED STARCH	2400 T	0.873
400 HYDROBROMIC ACID	383 T	0.744
699 POTASSIUM PERSULFATE	400 T	0.704
698 POTASSIUM HYDROXIDE	777 T	0.555
102 BUTADIENE	982 T	0.409
204 COBALT ACETATE.4H2O	29 T	0.364
297 DIVINYLBENZENE, IN 55%	48 T	0.326
259 DICHLOROBENZENE-O	213 T	0.226
586 PD CATALYST , TDA	10 T	0.121
69 ANTIMONY TRIOXIDE	12 T	0.066
566 OCTANE-N	26 T	0.064
465 MAGNEZIUM SILICTE	583 T	0.059
116 BUTYL STEARATE	40 T	0.053
790 SOYBEAN OIL	40 T	0.044
537 NAPHTHENIC ACID	52 T	0.042
44 ALUMINA	94 T	0.040
163 CATALYST(ALK)	7 T	0.034
25 ACTIVATED CARBON	11 T	0.033
83 PENZOYL PEROXIDE	6 T	0.024
117 BUTYL-T CATECHOL	4 T	0.023
886 TRIPHENYLMETHANE	9 T	0.022
518 MOLASSES	150 T	0.017
419 HYDROQUINONE	3 T	0.011
463 MAGNEZIUM ACETATE.4H2O	1 T	0.006
690 POLYVINYL ALCOHOL	1 T	0.002

Medium	Export	Mln. \$
983 POLYURETHANE RESINS	26844 T	85.901
891 UNSATURATED POLYESTER	11872 T	21.726
684 POLYSTYRENE HIGH IMPACT	20000 T	17.420
254 DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	20000 T	15.400
150 CARBON BLACK (HAF)	12000 T	7.200
999 MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	5000 T	6.500
801 STYRENE	15000 T	5.505
997 BENZOIC ACID	2000 T	2.420
10 ACETIC ACID	1000 T	0.601



Medium	Domestic Purchase	Mln.L.C.
1001 MIXED XYLENES	135000 T	29.025
341 ETHYLENE	50000 T	18.350
82 BENZENE	54505 T	12.263
921 XYLENE-P	23257 T	10.140
539 NATURAL GAS	596500288 T-cal	9.305
4 ELECTRICITY	180173984 kWh	9.008
3 STEAM	862642 T	6.316
919 XYLENE-O	24000 T	6.168
363 FORMALDEHYDE	9358 T	5.801
151 CARBON BLACK OIL	45030 T	4.773
549 NITRIC ACID(99%)	11875 T	4.560
187 CHLORINE	22912 T	2.634
485 METHANOL	21784 T	2.200
1 COOLING WATER	83813400 m3	2.103
548 NITRIC ACID(60%)	3885 T	1.041
5 INERT GAS	12191365 m3	0.814
894 UREA	7345 T	0.705
369 FUEL	71694856 T-cal	0.509
178 CAUSTIC SODA	1596 T	0.279
854 TITANIUM DIOXIDE	168 T	0.253
755 SODIUM CARBONATE	1164 T	0.186
572 OLEUM (AS 40%)	805 T	0.111
2 PROCESS WATER	928401 m3	0.092
482 METHANE	281 T	0.058
706 PROPANE	502 T	0.045
811 SULFURIC ACID	989 T	0.045
403 HYDROCHLORIC ACID	140 T	0.044
750 SODIUM BICARBONATE	128 T	0.026
328 ETHYLENE DICHLORIDE	110 T	0.025
911 WATER BOILER FEED	7750 m3	0.019
697 POTASSIUM CARBONATE	29 T	0.015
458 LIME	249 T	0.014
766 SODIUM HYDROGEN SULFIDE	6 T	0.005
56 AMMONIA	4 T	0.000
948 AIR	343752 T	0.000

Medium	Domestic Sale	Mln.L.C.
985 POLYURETHANE RESINS	25000 T	80.000
659 POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	40000 T	60.000
688 POLYVINYL ACETATE LATEX AS 100%	40000 T	42.000
989 ALKYD RESINS	13337 T	37.345
1002 AROMATIC SOLVENT	100000 T	24.000
684 POLYSTYRENE HIGH IMPACT	20000 T	17.420
254 DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	20000 T	15.400
150 CARBON BLACK (HAF)	18000 T	10.800
23 ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	5000 T	9.750
891 UNSATURATED POLYESTER	5000 T	9.150
893 UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	13000 T	8.840
999 MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	5000 T	6.500
428 ION-EXCHANGE RESIN	1000 T	5.280
10 ACETIC ACID	7879 T	4.735
418 HYDROGEN	42375756 m3	4.127
1004 DI-BUTYL PHTHALATE	3000 T	3.564
862 TOLUENE	14822 T	2.964
401 HYDROCHLORIC ACID (DILUTE)	16343 T	2.680
997 BENZOIC ACID	2000 T	2.420
953 TOLUENE DIAMINE (CRUDE)	1442 T	1.947
947 PERCHLOROETHYLENE	2500 T	1.555
366 FUEL GAS	71450736 T-cal	1.114
271 DIETHYLENE GLYCOL	1551 T	0.889
875 TRIETHYLENE GLYCOL	406 T	0.463
710 PROPYLENE OXIDE IN SOLUTION(IMPURE)	497 T	0.139
157 CARBON TETRACHLORIDE	250 T	0.097
712 PROPYLENE, (DILUTE)	80 T	0.009
152 CARBON DIOXIDE	9382 T	0.000

Medium	Gross Production	Mln. L.C.
933 POLYURETHANE RESINS	51844 T	165.901
659 POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	40000 T	60.000
675 POLYOL, TRIFUNCTIONAL POLYETHER	38883 T	42.771
688 POLYVINYL ACETATE LATEX AS 100%	40000 T	42.000
989 ALKYD RESINS	13337 T	37.345
684 POLYSTYRENE HIGH IMPACT	40000 T	34.840
860 TOLUENE DIISOCYANATE(TDI)	17108 T	32.164
903 VINYL ACETATE	40800 T	30.885
891 UNSATURATED POLYESTER	16872 T	30.876
254 DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	40000 T	30.800
832 TEREPHTHALIC ACID	34252 T	27.504
10 ACETIC ACID	40000 T	24.040
1002 AROMATIC SOLVENT	100000 T	24.000
859 TOLUENE DIAMINE	13957 T	23.587
801 STYRENE	62381 T	22.894
711 PROPYLENE OXIDE	26715 T	22.681
327 ETHYLENENZENE	72907 T	21.726
150 CARBON BLACK (HAF)	30000 T	18.000
285 DINITROTOLUENE	21829 T	15.891
999 MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	10000 T	13.000
623 PHTHALIC ANHYDRIDE	25263 T	12.757
23 ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	5000 T	9.750
893 UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	13000 T	8.840
819 SYNTHESIS GAS(3:1)	89515784 m3	8.208
331 ETHYLENE OXIDE	8439 T	6.582
418 HYDROGEN	63488876 m3	6.183
330 ETHYLENE GLYCOL	14865 T	6.139
862 TOLUENE	30000 T	6.000
614 PHOSGEN	22480 T	5.800
428 ION-EXCHANGE RESIN	1000 T	5.280
997 BENZOIC ACID	4000 T	4.840
156 CARBON MONOXIDE	22075410 m3	4.128
1004 DI-BUTYL PHTHALATE	3000 T	3.564
578 OXYGEN	68750 T	3.169
401 HYDROCHLORIC ACID (DILUTE)	16343 T	2.680
953 TOLUENE DIAMINE (CRUDE)	1442 T	1.947
947 PERCHLOROETHYLENE	2500 T	1.555
366 FUEL GAS	71450739 T-cal	1.114
636 POLY(STYRENE-DVB) (8% DVB)	549 T	1.110
3 STEAM	138565 T	1.014
271 DIETHYLENE GLYCOL	1551 T	0.889
875 TRIETHYLENE GLYCOL	406 T	0.463
710 PROPYLENE OXIDE IN SOLUTION(IMPURE)	497 T	0.139
157 CARBON TETRACHLORIDE	250 T	0.097
712 PROPYLENE, (DILUTE)	80 T	0.009
152 CARBON DIOXIDE	9382 T	0.000

## Fractional Optimization

Maximize:

PDA Yearly Profit	=	0.181	mil.L.C.
Investment			mil.\$

Scenario:

ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	=	5000.	(100.0%)	T
0. < BENZENE	<	60000.	(100.0%)	T
0. < BUTYL ACETATE(NORMAL)	<	3000.	( 0.0%)	T
DI-BUTYL PHTHALATE	=	3000.	(100.0%)	T
CARBON BLACK (HAF)	=	18000.	(100.0%)	T
CARBON BLACK (HAF)	=	12000.	(100.0%)	T
DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	=	20000.	(100.0%)	T
DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	=	20000.	(100.0%)	T
0. < ETHYL ACETATE	<	7000.	( 0.0%)	T
0. < ETHYLENE GLYCOL	<	10000.	( 0.0%)	T
ETHYLENE	=	50000.	(100.0%)	T
0. < FORMALDEHYDE	<	10000.	( 93.6%)	T
0. < FORMIC ACID (IN 85%)	<	3000.	( 0.0%)	T
AROMATIC SOLVENT	=	100000.	(100.0%)	T
ION-EXCHANGE RESIN	=	1000.	(100.0%)	T
0. < PHENOL-FORMALDEHYDE SYRUP	<	5000.	( 0.0%)	T
0. < PHENOL-FORMALDEHYDE SYRUP	<	5000.	( 0.0%)	T
0. < PHTHALIC ANHYDRIDE	<	10000.	( 0.0%)	T
POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	=	40000.	(100.0%)	T
0. < POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	<	10000.	( 0.0%)	T
0. < POLYMETHYLMETHACRYLATE SHEET	<	5000.	( 0.0%)	T
POLYSTYRENE HIGH IMPACT	=	20000.	(100.0%)	T
POLYSTYRENE HIGH IMPACT	=	20000.	(100.0%)	T
0. < POLYVINYL ACETATE LATEX AS 100%	<	40000.	( 0.0%)	T
0. < PRIMARY ALCOHOL ETHOXYSULFATE	<	10000.	( 0.0%)	T
0. < PRIMARY ALCOHOL ETHOXYSULFATE	<	10000.	( 0.0%)	T
0. < PROPYLENE GLYCOL	<	2000.	( 0.0%)	T
0. < PROPYLENE	<	30000.	( 67.3%)	T
SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE	=	40000.	(100.0%)	T
STYRENE	=	15000.	(100.0%)	T
0. < TOLUENE	<	9000.	( 0.0%)	T
UNSATURATED POLYESTER	=	5000.	(100.0%)	T
0. < UNSATURATED POLYESTER	<	15000.	( 22.7%)	T
0. < UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	<	13000.	(100.0%)	T
0. < XYLENE-O	<	24000.	(100.0%)	T
0. < XYLENE-P	<	38000.	( 61.2%)	T
0. < PERCHLOROETHYLENE	<	2500.	(100.0%)	T
0. < POLYURETHANE RESINS	<	40000.	( 68.0%)	T
POLYURETHANE RESINS	=	25000.	(100.0%)	T
0. < ALKYD RESINS	<	15000.	(100.0%)	T
0. < ALKYD RESINS	<	5000.	(100.0%)	T
0. < BENZOIC ACID	<	2000.	(100.0%)	T
0. < BENZOIC ACID	<	2000.	(100.0%)	T
0. < MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	<	5000.	(100.0%)	T
0. < MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	<	5000.	(100.0%)	T

## PDA : CHEMICAL INDUSTRY PROJECT - FIRST

Fixed Capital Investment - FCI :	598.894 mln.\$	( 566.304 )
Domestic Investment :	230.344 mln.L.C.	
PDA Net Income - NI :	102.442 mln.L.C.	
NI/FCI :	0.171	( 5.8 years )
PDA Import :	111.371 mln.\$	
PDA Domestic Sale :	346.889 mln.L.C.	
Production Profit :	102.442 mln.L.C.	
Simple Rate of Return :	0.171	( 5.8 years )
Production Import :	111.371 mln.\$	
Domestic Sale of Production :	346.889 mln.L.C.	
Manufact. Value Added - MVA :	248.713 mln.L.C.	
MVA/FCI :	0.415	
Gross Production Value - GPV :	769.006 mln.L.C.	
MVA/GPV :	0.323	
Export :	161.753 mln.\$	
Domestic Purchase :	126.099 mln.L.C.	
Direct Labour :	322 men	

Process	Project	Level
498	ALKYD RESINS	20000 T
19	POLYOL TRIFUNCTIONAL POLYETHER	39159 T
250	CARBON BLACK (HAF)	30000 T
47	POLYSTYRENE HIGH IMPACT	40000 T
23	PHTHALIC ANHYDRIDE AIR OX. OF O-XYLENE	25263 T
67	POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT FROM TA	40000 T
75	OXYGEN BY AIR FRACTIONATION	54935 T
497	POLYURETHANE RESINS	52212 T
22	DI-OCTYLPHTHALATE FROM PHTALIC ANHYDRIDE	40000 T
433	SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE	40000 T
1003	AROMATIC SOLVENT	100000 T
110	DINITROTOLUENE BY NITRATION OF TOLUENE	21984 T
158	TOLUENE DIAMINE FROM DINITROTOLUENE	14056 T
159	TOLUENE DIISOCYANATE	17230 T
146	PHOSGENE FROM CHLORINE AND CARBON MONOX.	22640 T
468	UNSATURATED POLYESTER RESIN	8403 T
135	LINEAR OLEFINS (SHELL)	16463 T
68	TEREPHTHALIC ACID FROM P-XYLENE	34252 T
206	ION EXCHANGE RESIN	1000 T
48	APS BY EMULSION/MASS POLYMERIZATION	5000 T
17	PROPYLENE OXIDE BY ETHYLBENZENE PROCESS	25265 T
116	ETHYLBENZENE BY VAPOR-PHASE ALK. BENZEN	68948 T
471	UREA-FORMALDEHYDE SYRUP	13000 T
511	BENZOIC ACID	4000 T
515	MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	10000 T
74	CARBON MONOXIDE FROM SYNTGAS	5397458 m3
28	PERCHLOROETHYLENE FROM PROPANE	2500 T
70	ETHYLENE GLYCOL AND ETHYLENE OXIDE	9570 T
1002	DI-BUTYL PHTHALATE	3000 T
212	ETHYLENE GLYCOL	5000 T
411	POLE(STYRENE-DVB) (8 DVB)	549 T
73	SYNTGAS (3:1) FROM NATURAL GAS	21886692 m3
30	HYDROGEN FROM NATURAL GAS	5558488 m3

Medium	Import	Mln. \$
379 GLYCERIN	12139 T	27.386
342 ETHYLHEXANOL-2	27600 T	19.458
348 LINEN OIL	12000 T	12.000
161 CATALYST AND CHEMICALS	7875812 \$	7.875
460 LINEAR OLEFIN,C11-C12	6804 T	7.528
476 MELAMINE	7000 T	7.070
596 PENTAERITHRITOL TECH	4000 T	7.040
647 POLYBUTADIENE	3240 T	6.123
714 PROPYLENE	20194 T	4.442
10 ACETIC ACID	2397 T	1.726
183 CHEMICALS	1653397 \$	1.653
24 ACRYLONITRILE	1254 T	1.519
469 MALEIC ANHYDRIDE	1310 T	1.514
107 BUTANOL-N	1680 T	1.108
82 BENZENE	3969 T	1.071
400 HYDROBROMIC ACID	383 T	0.744
698 POTASSIUM HYDROXIDE	783 T	0.559
47 ALUMINUM PELLETS	116 T	0.426
102 BUTADIENE	982 T	0.409
204 COBALT ACETATE.4H2O	29 T	0.364
297 DIVINYLBENZENE, IN 55%	48 T	0.326
259 DICHLOROBENZENE-O	215 T	0.228
740 SILICA GEL	52 T	0.123
586 PD CATALYST , TDA	10 T	0.122
69 ANTIMONY TRIOXIDE	12 T	0.066
566 OCTANE-N	25 T	0.060
465 MAGNEZIUM SILICTE	587 T	0.059
116 BUTYL STEARATE	40 T	0.053
790 SOYBEAN OIL	40 T	0.044
537 NAPHTHENIC ACID	49 T	0.039
44 ALUMINA	89 T	0.038
25 ACTIVATED CARBON	11 T	0.033
163 CATALYST(ALK)	6 T	0.032
83 BENZOYL PEROXIDE	6 T	0.024
117 BUTYL-T CATECHOL	4 T	0.021
886 TRIPHENYLMETHANE	9 T	0.021
518 MOLASSES	150 T	0.017
463 MAGNEZIUM ACETATE.4H2O	1 T	0.006
419 HYDROQUINONE	1 T	0.005
690 POLYVINYL ALCOHOL	1 T	0.002

Medium	Export	Mln. \$
983 POLYURETHANE RESINS	27212 T	87.079
684 POLYSTYRENE HIGH IMPACT	20000 T	17.420
254 DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	20000 T	15.400
989 ALKYD RESINS	5000 T	14.000
150 CARBON BLACK (HAF)	12000 T	7.200
999 MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	5000 T	6.500
891 UNSATURATED POLYESTER	3403 T	6.227
801 STYRENE	15000 T	5.505
997 BENZOIC ACID	2000 T	2.420



Medium	Domestic Purchase	Mln.L.C.
1001 MIXED XYLENES	135000 T	29.025
341 ETHYLENE	50000 T	18.350
82 BENZENE	60000 T	13.500
921 XYLENE-P	23257 T	10.140
4 ELECTRICITY	164399568 kWh	8.219
919 XYLENE-O	24000 T	6.168
363 FORMALDEHYDE	9358 T	5.801
3 STEAM	784692 T	5.743
539 NATURAL GAS	365914528 T-cal	5.708
151 CARBON BLACK OIL	45030 T	4.773
549 NITRIC ACID(98%)	11959 T	4.592
187 CHLORINE	36535 T	4.201
807 SULFUR TRIOXIDE	9892 T	2.809
1 COOLING WATER	73463520 m3	1.843
178 CAUSTIC SODA	7759 T	1.357
548 NITRIC ACID(60%)	3913 T	1.048
894 UREA	7345 T	0.705
5 INERT GAS	10493341 m3	0.700
369 FUEL	76472736 T-cal	0.542
854 TITANIUM DIOXIDE	168 T	0.253
755 SODIUM CARBONATE	1164 T	0.186
572 OLEUM (AS 40%)	805 T	0.111
2 PROCESS WATER	846553 m3	0.084
482 METHANE	278 T	0.057
706 PROPANE	502 T	0.045
811 SULFURIC ACID	993 T	0.045
328 ETHYLENE DICHLORIDE	110 T	0.025
911 WATER BOILER FEED	7750 m3	0.019
458 LIME	249 T	0.014
697 POTASSIUM CARBONATE	29 T	0.014
766 SODIUM HYDROGEN SULFIDE	6 T	0.005
56 AMMONIA	4 T	0.000
948 AIR	274676 T	0.000

Medium	Domestic Sale	Mln.L.C.
983 POLYURETHANE RESINS	25000 T	80.000
659 POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	40000 T	60.000
989 ALKYD RESINS	15000 T	42.000
749 SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE	40000 T	40.000
1002 AROMATIC SOLVENT	100000 T	24.000
684 POLYSTYRENE HIGH IMPACT	20000 T	17.420
254 DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	20000 T	15.400
150 CARBON BLACK (HAF)	18000 T	10.900
23 ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	5000 T	9.750
891 UNSATURATED POLYESTER	5000 T	9.150
893 UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	13000 T	8.840
999 MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	5000 T	6.500
428 ION-EXCHANGE RESIN	1000 T	5.280
1004 DI-BUTYL PHTHALATE	3000 T	3.564
862 TOLUENE	14740 T	2.948
401 HYDROCHLORIC ACID (DILUTE)	16452 T	2.698
997 BENZOIC ACID	2000 T	2.420
953 TOLUENE DIAMINE (CRUDE)	1452 T	1.960
947 PERCHLOROETHYLENE	2500 T	1.555
366 FUEL GAS	65740896 T-cal	1.025
271 DIETHYLENE GLYCOL	1526 T	0.874
875 TRIETHYLENE GLYCOL	399 T	0.455
710 PROPYLENE OXIDE IN SOLUTION(IMPURE)	501 T	0.140
157 CARBON TETRACHLORIDE	250 T	0.097
712 PROPYLENE, (DILUTE)	75 T	0.009
152 CARBON DIOXIDE	9279 T	0.000

Medium	Gross Production	Mln.L.C.
983 POLYURETHANE RESINS	52212 T	167.079
659 POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	40000 T	60.000
989 ALKYD RESINS	20000 T	56.000
675 POLYOL, TRIFUNCTIONAL POLYETHER	39159 T	43.075
749 SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE	40000 T	40.000
654 POLYSTYRENE HIGH IMPACT	40000 T	34.840
860 TOLUENE DIISOCYANATE(TDI)	17230 T	32.392
254 DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	40000 T	30.800
832 TEREPHTHALIC ACID	34252 T	27.504
1002 AROMATIC SOLVENT	100000 T	24.000
859 TOLUENE DIAMINE	14056 T	23.755
801 STYRENE	58993 T	21.650
711 PROPYLENE OXIDE	25265 T	21.450
327 ETHYLBENZENE	68948 T	20.546
150 CARBON BLACK (HAF)	30000 T	18.000
285 DINITROTOLUENE	21984 T	16.004
460 LINEAR OLEFIN,C11-C12	16463 T	15.574
891 UNSATURATED POLYESTER	8403 T	15.377
999 MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	10000 T	13.000
623 PHTHALIC ANHYDRIDE	25263 T	12.757
23 ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS)	5000 T	9.750
893 UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	13000 T	8.340
331 ETHYLENE OXIDE	8345 T	6.509
330 ETHYLENE GLYCOL	14619 T	6.037
862 TOLUENE	30000 T	6.000
614 PHOSGEN	22640 T	5.841
428 ION-EXCHANGE RESIN	1000 T	5.280
997 BENZOIC ACID	4000 T	4.840
1004 DI-BUTYL PHTHALATE	3000 T	3.564
401 HYDROCHLORIC ACID (DILUTE)	16452 T	2.698
578 OXYGEN	54935 T	2.532
418 HYDROGEN	21081577 m3	2.053
819 SYNTHESIS GAS(3:1)	21886692 m3	2.007
953 TOLUENE DIAMINE (CRUDE)	1452 T	1.960
947 PERCHLOROETHYLENE	2500 T	1.555
636 POLY(STYRENE-DVB) (8% DVB)	549 T	1.110
366 FUEL GAS	65740897 T-cal	1.025
156 CARBON MONOXIDE	5397458 m3	1.009
3 STEAM	137184 T	1.004
271 DIETHYLENE GLYCOL	1526 T	0.874
875 TRIETHYLENE GLYCOL	399 T	0.455
710 PROPYLENE OXIDE IN SOLUTION(IMPURE)	501 T	0.140
157 CARBON TETRACHLORIDE	250 T	0.097
712 PROPYLENE, (DILUTE)	75 T	0.009
152 CARBON DIOXIDE	9279 T	0.000

Fractional Optimization

Maximize:

$$\frac{\text{FDA Yearly Profit}}{\text{Investment}} = 0.028 \frac{\text{mil.L.C.}}{\text{mil.\$}}$$

Scenario:

0. < ACETIC ACID	<	1000.	(100.0%)	T
0. < ACETIC ACID	<	1000.	(100.0%)	T
0. < BENZENE	<	60000.	( 26.0%)	T
0. < BUTYL ACETATE(NORMAL)	<	3000.	( 0.0%)	T
DI-BUTYL PHTHALATE	=	3000.	(100.0%)	T
CARBON BLACK (HAF)	=	18000.	(100.0%)	T
CARBON BLACK (HAF)	=	12000.	(100.0%)	T
DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	=	20000.	(100.0%)	T
DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	=	20000.	(100.0%)	T
0. < ETHYL ACETATE	<	7000.	( 0.0%)	T
0. < ETHYLENE GLYCOL	<	10000.	( 0.0%)	T
ETHYLENE	=	50000.	(100.0%)	T
0. < FORMALDEHYDE	<	10000.	( 93.6%)	T
0. < FORMIC ACID (IN 85%)	<	3000.	( 0.0%)	T
AROMATIC SOLVENT	=	100000.	(100.0%)	T
0. < PHENOL-FORMALDEHYDE SYRUP	<	5000.	( 0.0%)	T
0. < PHENOL-FORMALDEHYDE SYRUP	<	5000.	( 0.0%)	T
0. < PHTHALIC ANHYDRIDE	<	10000.	( 0.0%)	T
0. < POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	<	40000.	( 0.0%)	T
0. < POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT	<	10000.	( 0.0%)	T
0. < POLYMETHYLMETHACRYLATE SHEET	<	5000.	( 0.0%)	T
POLYVINYL ACETATE LATEX AS 100%	=	40000.	(100.0%)	T
0. < POLYVINYL ACETATE LATEX AS 100%	<	10000.	( 84.9%)	T
0. < PRIMARY ALCOHOL ETHOXYSULFATE	<	10000.	( 0.0%)	T
0. < PRIMARY ALCOHOL ETHOXYSULFATE	<	10000.	( 0.0%)	T
0. < PROPYLENE GLYCOL	<	2000.	( 0.0%)	T
0. < PROPYLENE	<	30000.	( 0.0%)	T
SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE	=	40000.	(100.0%)	T
SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE	=	10000.	(100.0%)	T
0. < TOLUENE	<	9000.	( 0.0%)	T
0. < TRIETHANOLAMINE	<	2000.	( 0.0%)	T
0. < UNSATURATED POLYESTER	<	5000.	( 0.0%)	T
0. < UNSATURATED POLYESTER	<	15000.	( 0.0%)	T
0. < UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	<	13000.	(100.0%)	T
0. < XYLENE-O	<	24000.	( 92.2%)	T
0. < XYLENE-P	<	38000.	( 0.0%)	T
0. < PERCHLOROETHYLENE	<	2500.	(100.0%)	T
0. < POLYURETHANE RESINS	<	40000.	( 0.0%)	T
0. < POLYURETHANE RESINS	<	25000.	( 0.0%)	T
0. < ALKYD RESINS	<	15000.	(100.0%)	T
0. < ALKYD RESINS	<	5000.	(100.0%)	T
0. < BENZOIC ACID	<	2000.	(100.0%)	T
0. < BENZOIC ACID	<	2000.	(100.0%)	T
0. < MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	<	5000.	(100.0%)	T
0. < MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	<	5000.	(100.0%)	T

PDA : CHEMICAL INDUSTRY PROJECT - FIRST

Fixed Capital Investment - FCI :	394.950 mln.\$	( 390.130 )
Domestic Investment :	151.904 mln.L.C.	
PDA Net Income - NI :	10.896 mln.L.C.	
NI/FCI :	0.028	( 36.2 years )
PDA Import :	52.894 mln.\$	
PDA Domestic Sale :	208.577 mln.L.C.	
Production Profit :	10.896 mln.L.C.	
Simple Rate of Return :	0.028	( 36.2 years )
Production Import :	52.894 mln.\$	
Domestic Sale of Production :	208.577 mln.L.C.	
Manufact. Value Added - MVA :	110.021 mln.L.C.	
MVA/FCI :	0.279	
Gross Production Value - GPV :	383.922 mln.L.C.	
MVA/GPV :	0.287	
Export :	65.035 mln.\$	
Domestic Purchase :	95.886 mln.L.C.	
Direct Labour :	187 men	

Process	Project	Level
498	ALKYD RESINS	20000 T
250	CARBON BLACK (HAF)	30000 T
174	POLYVINYL ACETATE LATEX	48489 T
23	PHTHALIC ANHYDRIDE AIR OX. OF O-XYLENE	23280 T
75	OXYGEN BY AIR FRACTIONATION	54619 T
433	SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE	50000 T
22	DI-OCTYLPHTHALATE FROM PHTHALIC ANHYDRIDE	40000 T
1003	AROMATIC SOLVENT	100000 T
135	LINEAR OLEFINS (SHELL)	29135 T
43	VINYL ACETATE FROM ETHYLENE	49458 T
74	CARBON MONOXIDE FROM SYNTGAS	15386714 m3
45	ACETIC ACID FROM METHANOL	36819 T
471	UREA-FORMALDEHYDE SYRUP	13000 T
511	BENZOIC ACID	4000 T
515	MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	10000 T
28	PERCHLOROETHYLENE FROM PROPANE	2500 T
1002	DI-BUTYL PHTHALATE	3000 T
73	SYNTGAS (3:1) FROM NATURAL GAS	62393120 m3

Medium	Import	Mln. \$
342 ETHYLHEXANOL-2	27600 T	19.458
348 LINEN OIL	12000 T	12.000
476 MELAMINE	7000 T	7.070
596 PENTAERITHRITOL TECH	4000 T	7.040
957 EMULSIFIER	1939 T	2.114
107 BUTANOL-N	1680 T	1.108
577 OXIDIZED STARCH	2909 T	1.059
161 CATALYST AND CHEMICALS	889078 \$	0.889
699 POTASSIUM PERSULFATE	484 T	0.853
183 CHEMICALS	564932 \$	0.564
47 ALUMINUM PELLETS	145 T	0.533
740 SILICA GEL	65 T	0.154
25 ACTIVATED CARBON	10 T	0.031
518 MOLASSES	150 T	0.017

Medium	Export	Mln. \$
254 DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	20000 T	15.400
989 ALKYD RESINS	5000 T	14.000
749 SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE	10000 T	10.000
688 POLYVINYL ACETATE LATEX AS 100%	8489 T	8.913
150 CARBON BLACK (HAF)	12000 T	7.200
999 MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	5000 T	6.500
997 BENZOIC ACID	2000 T	2.420
10 ACETIC ACID	1000 T	0.601



Medium	Domestic Purchase	Mln.L.C.
1001 MIXED XYLENES	135000 T	29.025
341 ETHYLENE	50000 T	18.350
3 STEAM	857323 T	6.275
363 FORMALDEHYDE	9358 T	5.801
919 XYLENE-O	22116 T	5.683
4 ELECTRICITY	111680848 kWh	5.584
151 CARBON BLACK OIL	45030 T	4.773
539 NATURAL GAS	287785504 T-cal	4.489
82 BENZENE	15608 T	3.511
807 SULFUR TRIOXIDE	12365 T	3.511
187 CHLORINE	23510 T	2.703
485 METHANOL	20051 T	2.025
178 CAUSTIC SODA	8536 T	1.493
1 COOLING WATER	58621408 m3	1.471
894 UREA	7345 T	0.705
5 INERT GAS	2541204 m3	0.169
369 FUEL	13000000 T-cal	0.092
403 HYDROCHLORIC ACID	169 T	0.054
2 PROCESS WATER	481714 m3	0.048
706 PROPANE	502 T	0.045
750 SODIUM BICARBONATE	155 T	0.031
911 WATER BOILER FEED	7750 m3	0.019
811 SULFURIC ACID	400 T	0.018
948 AIR	273096 T	0.000

Medium	Domestic Sale	Min.L.C.
688 POLYVINYL ACETATE LATEX AS 100%	40000 T	42.000
989 ALKYD RESINS	15000 T	42.000
749 SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE	40000 T	40.000
1002 AROMATIC SOLVENT	100000 T	24.000
254 DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	20000 T	15.400
150 CARBON BLACK (HAF)	18000 T	10.800
893 UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	13000 T	8.840
999 MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	5000 T	6.500
862 TOLUENE	26300 T	5.260
418 HYDROGEN	44252188 m3	4.310
1004 DI-BUTYL PHTHALATE	3000 T	3.564
997 BENZOIC ACID	2000 T	2.420
947 PERCHLOROETHYLENE	2500 T	1.555
366 FUEL GAS	67256872 T-cal	1.049
10 ACETIC ACID	1000 T	0.601
401 HYDROCHLORIC ACID (DILUTE)	1100 T	0.180
157 CARBON TETRACHLORIDE	250 T	0.097

PLD

Wed Dec 2 11:11

Medium	Gross Production	Mln. L.C.
989 ALKYD RESINS	20000 T	56.000
688 POLYVINYL ACETATE LATEX AS 100%	48489 T	50.913
749 SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE	50000 T	50.000
903 VINYL ACETATE	49458 T	37.440
254 DI-OCTYL PHTHALATE(DOP)	40000 T	30.800
460 LINEAR OLEFIN, C11-C12	29135 T	27.561
1002 AROMATIC SOLVENT	100000 T	24.000
10 ACETIC ACID	36819 T	22.128
150 CARBON BLACK (HAF)	30000 T	18.000
999 MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	10000 T	13.000
623 PHTHALIC ANHYDRIDE	23280 T	11.756
893 UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP	13000 T	8.840
862 TOLUENE	30000 T	6.000
819 SYNTHESIS GAS(3:1)	62393120 m3	5.721
997 BENZOIC ACID	4000 T	4.840
418 HYDROGEN	44252187 m3	4.310
1004 DI-BUTYL PHTHALATE	3000 T	3.564
156 CARBON MONOXIDE	15386714 m3	2.877
578 OXYGEN	54619 T	2.517
947 PERCHLOROETHYLENE	2500 T	1.555
366 FUEL GAS	67256869 T-cal	1.049
3 STEAM	105036 T	0.768
401 HYDROCHLORIC ACID (DILUTE)	1100 T	0.180
157 CARBON TETRACHLORIDE	250 T	0.097

## PLANTS AND COMPLEXES - ALL1

## Project

## 1 POLYSTYRENE COMPLEX

17	PROPYLENE OXIDE BY ETHYLBENZENE PROCESS	26832 T
47	POLYSTYRENE HIGH IMPACT	40000 T
48	ABS BY EMULSION/MASS POLYMERIZATION	10000 T
116	ETHYLBENZENE BY VAPOR-PHASE ALK. BENZEN	73226 T
411	POLE(STYRENE-DVB) (8 DVB)	550 T
206	ION EXCHANGE RESIN	1001 T

## 2 POLYESTER FIBERS COMPLEX

67	POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT FROM TA	40000 T
69	TEREPHTHALIC ACID FROM P-XYLENE	34252 T
70	ETHYLENE GLYCOL AND ETHYLENE OXIDE	34882 T
468	UNSATURATED POLYESTER RESIN	20000 T

## 3 ETHOKYSULFOALCOHOLS

154	PRIMARY ALCOHOL, ETOXYSULFATE, SODIUM SALT	20000 T
211	PRIMARY ALCOHOLS C8 - C20	29640 T

## 4 POLYURETHANE COMPLEX

19	POLYOL TRIFUNCTIONAL POLYETHER	38087 T
110	DINITROTOLUENE BY NITRATION OF TOLUENE	21382 T
146	PHOENEX FROM CHLORINE AND CARBON MONOX.	22020 T
158	TOLUENE DIAMINE FROM DINITROTOLUENE	13671 T
159	TOLUENE DIISOCYANATE	16758 T
497	POLYURETHANE RESINS	50783 T

## 5 PHTHALATE COMPLEX

22	DI-OCTYLPHTHALATE FROM PHTHALIC ANHYDRIDE	40000 T
23	PHTHALIC ANHYDRIDE AIR OX. OF O-XYLENE	27160 T
498	ALKYD RESINS	10000 T
1002	DI-BUTYL PHTHALATE	3000 T

## 6 PLASTICS AND RUBBERS

36	POLYETHYLENE LLD (UCC)	190000 T
38	POLYPROPYLENE (AMOCO)	80000 T
53	POLYETHYLENE HD (UCC)	60000 T
56	STYRENE-BUTADIENE RUBBER BY EMUL. POLYM.	50000 T
105	BUTADIENE (BASF)	38645 T

## 7 ACRYLONITRILE COMPLEX

13	METHYL METHACRYLATE CYANOHYDRIN PROCESS	7000 T
27	POLYMETHYLMETHACRYLATE	5000 T
71	ACRYLONITRILE BY PROPYLENE AMMOXIDATION	52508 T

## 8 ALKYLOBENZENE SULFONATE

135	LINEAR OLEFINS (SHELL)	23308 T
433	SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE	40000 T

## 9 CAPROLACTAME COMPLEX

62	CAPROLACTAM FROM CYCLOHEXANE	50000 T
65	CYCLOHEXANE BY HYDROGENATION OF BENZENE	50950 T

10 POLYVINYL CHLORIDE COMPLEX

32	CHLORINE (MEMBRANE PROCESS)	99971 T
33	POLYVINYLCHLORIDE BY SUSPENSION POLYMER.	50000 T
41	VINYL CHLORIDE BY OXYCHLORINATION	50500 T
516	CHLOROMETHANES	2000 T

11 NONYLPHENOL COMPLEX

145	NONYLPHENOL ETHOXYLATE	20000 T
169	NONYLPHENOL BY AN ION EXCHANGE CAT.PROC.	7224 T

12 POLYVINYL ACETATE COMPLEX

43	VINYL ACETATE FROM ETHYLENE	40800 T
45	ACETIC ACID FROM METHANOL	37978 T
73	SYNTGAS (3:1) FROM NATURAL GAS	93267568 m3
74	CARBON MONOXIDE FROM SYNTGAS	23000634 m3
174	POLYVINYL ACETATE LATEX	40000 T
488	ETHYL ACETATE	7000 T
489	BUTYL(ISOBUTYL) ACETATE	3000 T

13 CELLULOSE FIBERS

251	CARBON DISULFIDE	18630 T
514	CELLULOSE FIBERS	46000 T

14 GLYCERIN COMPLEX

189	ALLYL CHLORIDE BY CHLORINATION OF PROP.	23714 T
217	EPICHLOROHYDRIN	11109 T
221	GLYCERIN	12807 T

15 AROMATIC SOLVENTS

1003	AROMATIC SOLVENT	100000 T
------	------------------	----------

16 BENZOIC ACID

511	BENZOIC ACID	4000 T
-----	--------------	--------

17 PERCHLOROETHYLENE

28	PERCHLOROETHYLENE FROM PROPANE	5000 T
----	--------------------------------	--------

18 CARBON BLACK

250	CARBON BLACK (HAF)	30000 T
-----	--------------------	---------

19 SOAP

504	SOAP	43475 T
-----	------	---------

20 CITRIC ACID

503	CITRIC ACID	5000 T
-----	-------------	--------

21 ALKYD RESIN COMPLEX

495	PENTAERYTHRITOL	4000 T
498	ALKYD RESINS	10000 T

22 FORMIC ACID

128	FORMIC ACID (IN 85 ) (BASF)	3400 T
24 EPOXY RESIN COMPLEX		
101	BISPHENOL A FROM PHENOL AND ACETONE	13480 T
285	EPOXY, LIQUID, DGEBA	20000 T
25 ISOPROPANOL		
21	ISOPROPANOL BY CATION EXCHANGE RESIN	3182 T
26 PRIMARY ALCOHOL ETOXYLATE		
1005	PRIMARY ALCOHOL ETHOXYLATE	20000 T
27 PRIMARY ALCOHOL SULFONATE		
1004	PRIMARY ALCOHOL SULFONATE SODIUM SALT	20000 T
28 CONDENSATION RESIN		
358	PHENOL-FORMALDEHYDE RESOL SYRUP	10000 T
471	UREA-FORMALDEHYDE SYRUP	13000 T
515	MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN	10000 T
29 MTBE COMPLEX		
15	MTBE FROM MIXED BUTENES	34878 T
20	BUTENE-1 FROM MTBE RAFFINATE	18734 T
24	METHYL ETHYL KETONE FROM MTBE RAFFINATE	1000 T
137	MALEIC ANHYDRIDE FROM N-BUTENES	3912 T
30 SULFURIC ACID		
422	SULFURIC ACID FROM SULFUR	109150 T
31 ANTRAQUINONE		
193	ANTHRAQUINONE FROM NAPHTALENE	1000 T



ALL1\_CONST

INVESTMENT CONSUMPTION:

=====

time (in half of year)	assumed	used	percent	total
1	100.0	40.9	40.9%	40.9
2	100.0	82.3	82.3%	123.2
3	100.0	100.0	100.0%	223.2
4	100.0	95.3	95.3%	318.5
5	100.0	95.1	95.1%	413.6
6	100.0	97.6	97.6%	511.2
7	100.0	96.0	96.0%	607.2
8	100.0	95.5	95.5%	702.7
9	100.0	88.3	88.3%	791.0
10	100.0	95.0	95.0%	886.0
11	100.0	85.0	85.0%	971.0
12	100.0	78.0	78.0%	1049.0
13	100.0	99.0	99.0%	1148.0
14	100.0	99.6	99.6%	1247.6
15	100.0	84.9	84.9%	1332.5
16	100.0	96.7	96.7%	1429.2
17	100.0	90.0	90.0%	1519.2
18	100.0	85.0	85.0%	1604.2
19	100.0	99.9	99.9%	1704.1
20	100.0	82.8	82.8%	1786.9
21	100.0	79.0	79.0%	1865.9
22	100.0	87.7	87.7%	1953.6
23	100.0	65.0	65.0%	2018.6
24	100.0	30.0	30.0%	2048.6
25	100.0	15.0	15.0%	2063.6





ALL1\_INCR

INVESTMENT CONSUMPTION:

=====

time (in half of year)	assumed	used	percent	total
1	60.0	29.6	49.3%	29.6
2	60.0	60.0	100.0%	89.6
3	70.0	70.0	100.0%	159.6
4	70.0	69.5	99.3%	229.1
5	80.0	76.5	95.6%	305.6
6	80.0	79.1	98.9%	384.7
7	90.0	69.9	77.7%	454.6
8	90.0	87.9	97.7%	542.5
9	100.0	96.5	96.5%	639.0
10	100.0	100.0	100.0%	739.0
11	110.0	110.0	100.0%	849.0
12	110.0	104.2	94.7%	953.2
13	120.0	118.5	98.8%	1071.7
14	120.0	119.0	99.2%	1190.7
15	130.0	119.6	92.0%	1310.3
16	130.0	129.1	99.3%	1439.4
17	140.0	107.1	76.5%	1546.5
18	140.0	127.1	90.8%	1673.6
19	150.0	145.8	97.2%	1819.4
20	150.0	96.8	64.5%	1916.2
21	100.0	80.0	80.0%	1996.2
22	100.0	52.4	52.4%	2048.6
23	100.0	15.0	15.0%	2063.6



ALL1\_MAXW

INVESTMENT CONSUMPTION:

=====

time (in half of year)	assumed	used	percent	total
1	40.0	12.0	30.0%	12.0
2	40.0	37.5	93.8%	49.5
3	60.0	59.0	98.3%	108.5
4	60.0	59.6	99.3%	168.1
5	80.0	66.8	83.5%	234.9
6	80.0	77.0	96.3%	311.9
7	100.0	77.1	77.1%	389.0
8	100.0	82.2	82.2%	471.2
9	120.0	97.9	81.6%	569.1
10	120.0	117.0	97.5%	686.1
11	140.0	135.5	96.8%	821.6
12	140.0	137.3	98.1%	958.9
13	160.0	160.0	100.0%	1118.9
14	160.0	157.4	98.4%	1276.3
15	180.0	180.0	100.0%	1456.3
16	180.0	167.5	93.1%	1623.8
17	160.0	159.4	99.6%	1783.2
18	160.0	145.1	90.7%	1928.3
19	120.0	93.6	78.0%	2021.9
20	120.0	41.7	34.8%	2063.6



norm\_const

INVESTMENT CONSUMPTION:

=====

time (in half of year)	assumed	used	percent	total
1	100.0	35.3	35.3%	35.3
2	100.0	85.4	85.4%	120.7
3	100.0	100.0	100.0%	220.7
4	100.0	85.5	85.5%	306.2
5	100.0	81.0	81.0%	387.2
6	100.0	98.3	98.3%	485.5
7	100.0	82.8	82.8%	568.3
8	100.0	78.8	78.8%	647.1
9	100.0	76.0	76.0%	723.1
10	100.0	67.2	67.2%	790.3
11	100.0	83.0	83.0%	873.3
12	100.0	99.0	99.0%	972.3
13	100.0	93.9	93.9%	1066.2
14	100.0	82.5	82.5%	1148.7
15	100.0	90.2	90.2%	1238.9
16	100.0	85.9	85.9%	1324.8
17	100.0	75.0	75.0%	1399.8
18	100.0	81.1	81.1%	1480.9
19	100.0	91.0	91.0%	1571.9
20	100.0	55.0	55.0%	1626.9
21	100.0	65.0	65.0%	1691.9
22	100.0	45.0	45.0%	1736.9
23	100.0	40.0	40.0%	1776.9
24	100.0	25.3	25.3%	1802.2



norm\_incr

INVESTMENT CONSUMPTION:  
=====

time (in half of year)	assumed	used	percent	total
1	50.0	18.0	36.0%	18.0
2	50.0	42.4	84.8%	60.4
3	60.0	60.0	100.0%	120.4
4	60.0	59.7	99.5%	180.1
5	70.0	68.5	97.9%	248.6
6	70.0	68.5	97.9%	317.1
7	80.0	79.0	98.8%	396.1
8	80.0	79.0	98.8%	475.1
9	90.0	72.1	80.1%	547.2
10	90.0	86.0	95.6%	633.2
11	100.0	88.0	88.0%	721.2
12	100.0	98.5	98.5%	819.7
13	110.0	98.7	89.7%	918.4
14	110.0	100.1	91.0%	1018.5
15	120.0	115.8	96.5%	1134.3
16	120.0	113.5	94.6%	1247.8
17	130.0	109.0	83.8%	1356.8
18	130.0	127.0	97.7%	1483.8
19	140.0	116.1	82.9%	1599.9
20	140.0	91.0	65.0%	1690.9
21	100.0	71.0	71.0%	1761.9
22	100.0	40.3	40.3%	1802.2





norm\_maxw

INVESTMENT CONSUMPTION:  
=====

time (in half of year)	assumed	used	percent	total
1	40.0	10.7	26.8%	10.7
2	40.0	37.0	92.5%	47.7
3	60.0	60.0	100.0%	107.7
4	60.0	55.1	91.8%	162.8
5	80.0	70.4	88.0%	233.2
6	80.0	76.0	95.0%	309.2
7	100.0	77.9	77.9%	387.1
8	100.0	88.3	88.3%	475.4
9	120.0	116.0	96.7%	591.4
10	120.0	117.9	98.3%	709.3
11	120.0	111.0	92.5%	820.3
12	120.0	112.5	93.8%	932.8
13	160.0	155.7	97.3%	1088.5
14	160.0	148.4	92.8%	1236.9
15	160.0	142.0	88.8%	1378.9
16	160.0	154.9	96.8%	1533.8
17	120.0	111.1	92.6%	1644.9
18	120.0	86.0	71.7%	1730.9
19	80.0	56.3	70.4%	1787.2
20	80.0	15.0	18.8%	1802.2

sch.dta file for experiment : ALL1\_INCR

1 POLYSTYRENE COMPLEX  
5.651 0 5  
12. 24. 39.9 27. 18.  
3 0 0  
2 POLYESTER FIBERS COMPLEX  
18.495 0 6  
20. 35. 50. 50. 35. 17.1  
3 0 0  
3 ETHOXYSULFOALCOHOLS  
34.373 0 4  
4. 15. 20. 5.6  
3 0 0  
4 POLYURETHANE COMPLEX  
44.83 0 6  
5. 10. 17. 30. 30. 3.3  
3 1 0  
5 PHTHALATE COMPLEX  
7.432 0 5  
5. 11. 27. 16. 4.1  
3 0 0  
6 PLASTICS AND RUBBERS  
33.787 0 7  
25. 40. 55. 50. 40. 23. 11.  
2 32 0  
7 ACRYLONITRILLE COMPLEX  
4.516 0 5  
14. 35. 40. 35. 20.9  
2 32 0  
8 ALKYL BENZENE SULFONATE  
-12. 0 4  
20. 25. 29. 25.6  
2 32 0  
9 CAPROLACTAME COMPLEX  
12.952 0 5  
20. 40. 50. 40. 28.6  
2 32 0  
10 POLYVINYL CHLORIDE COMPLEX  
-14.2 0 6  
15. 25. 50. 40. 35. 22.4  
2 32 0  
11 NONYLOPHENOL COMPLEX  
2.67 0 3  
3. 7. 4.3  
1 32 0  
12 POLYVINYL ACETATE COMPLEX  
-15. 0 6  
6.5 15. 40. 50. 30. 15.  
2 32 0  
13 CELLULOSE FIBERS  
32.3 0 6  
15. 30. 40. 30. 30. 20.5  
2 0 0  
14 GLYCERIN COMPLEX  
19.1 0 4  
6.8 15. 15. 15.  
1 32 0  
15 AROMATIC SOLVENTS  
-4.4 0 3  
0.9 2. 1.

3 0 0  
16 BENZOIC ACID  
2.5 0 3  
.7 2.7 1.  
3 0 0  
17 PERCHLOROETHYLENE  
.35 0 3  
.6 2.8 2.  
3 0 0  
18 CARBON BLACK  
4.4 0 4  
3.2 10. 10. 4.  
3 0 0  
19 SOAP  
17.75 0 4  
2.5 10. 15. 5.  
2 0 0  
20 CITRIC ACID  
.78 0 2  
5.6 10.  
1 0 0  
21 ALKYD RESIN COMPLEX  
14.1 0 2  
5. 5.1  
1 5 32  
22 FORMIC ACID  
-1.6 0 2  
5. 5.8  
1 0 0  
24 EPOXY RESIN COMPLEX  
1.8 0 4  
5. 18. 20. 4.4  
2 32 0  
25 ISOPROPANOL  
.8 0 2  
1.5 1.5  
1 32 0  
26 PRIMARY ALCOHOL ETOXYLATE  
23 0 3  
2.2 4. 3.  
1 32 0  
27 PRIMARY ALCOHOL SULFONATE  
18.1 0 3  
3.2 6. 5.  
1 32 0  
28 CONDENSATION RESIN  
-.05 0 4  
2.6 10. 10. 5.  
3 0 0  
29 MTEE COMPLEX  
.4 0 4  
2.2 10. 20. 15.  
2 32 0  
30 SULFURIC ACID  
-5. 0 4  
2.6 5. 5. 5.  
2 0 0  
31 ANTRAQUINONE  
.6 0 3  
.9 7. 6.  
1 0 0  
32 ETHYLENE CRACKING FROM NAPHTHA  
0. 7 6  
.001 0. 0. 0. 0. 0.  
4 0 0  
-20 Length

60. 70. 80. 90. 100. 110. 120. 130. 140. 150. 100. 100. 100.  
100. 100. 100. 100. 100. 100. 100.

sch.dta file for experiment : norm\_cont

1 POLYSTYRENE COMPLEX  
13.7 0 5  
12. 24. 40. 27.9 19.  
3 0 0  
2 POLYESTER FIBERS COMPLEX  
21. 0 6  
20. 35. 45. 45. 35. 17.3  
3 0 0  
3 ETHOXY SULFOALCOHOLS  
22.8 0 4  
4. 15. 20. 5.6  
3 0 0  
4 POLYURETHANE COMPLEX  
54. 0 6  
5. 10. 20. 30. 30. 8.8  
3 1 0  
5 PHTHALATE COMPLEX  
12.7 0 4  
5. 16. 18. 7.  
3 0 0  
6 PLASTICS AND RUBBERS  
15.5 0 6  
10. 30. 45. 50. 30. 8.9  
2 32 0  
7 ACRYLONITRILE COMPLEX  
1.1 0 5  
7. 25. 40. 30. 9.1  
2 32 0  
8 ALKYL BENZENE SULFONATE  
-11. 0 4  
20. 30. 32. 26.  
2 32 0  
9 CAPROLACTAME COMPLEX  
13.1 0 5  
20. 40. 50. 40. 29.2  
2 32 0  
10 POLYVINYL CHLORIDE COMPLEX  
-25. 0 6  
15. 25. 50. 45. 40. 25.3  
2 32 0  
11 NONYLOPHENOL COMPLEX  
1.3 0 3  
3. 5. 3.8  
1 32 0  
12 POLYVINYL ACETATE COMPLEX  
-24. 0 6  
6.5 15. 40. 50. 30. 15.  
2 32 0  
13 CELLULOSE FIBERS  
23. 0 5  
10. 20. 20. 20. 11.  
2 0 0  
14 GLYCERIN COMPLEX  
19.6 0 4  
7. 16. 16. 15.  
1 32 0  
15 AROMATIC SOLVENTS  
-4.4 0 3



**"PLAN DIRECTEUR DE DEVELOPPEMENT  
DE L'INDUSTRIE CHIMIQUE EN  
ALGERIE"**

**DP/ALG/86/008/21-02/**

Rapport technique: Implantation du système informatique d'Aide à la Décision Interactive Multicritères ADIM-ALG et mise en oeuvre de la méthodologie ADIM pour la programmation du développement de l'industrie chimique en Algérie

**ANNEXE 3**

**PROFILS TECHNOLOGIQUES**

**Laboratoire Interministériel pour les Etudes de Systèmes  
près l'Académie des Mines et de la Métallurgie, à  
Cracovie, Pologne**



LIST OF TECHNOLOGICAL PROFILES:

|    |  |             |    |
|----|--|-------------|----|
| 1  | 2-ETHYLHEXANOL FROM PROPYLENE            | 50000.00    | T  |
| 2  | - N-BUTANOL,                             |             |    |
| 3  | - ISOBUTANOL                             |             |    |
| 4  | 2-ETHYLHEXANOL (OXO PROCESS)             | 50000.00    | T  |
| 5  | ABS BY EMULSION/MASS POLYMERIZATION      | 25000.00    | T  |
| 6  | ACETALDEHYDE BY ONE-STEP ETHYLENE OXID.  | 67500.00    | T  |
| 7  | ACETIC ACID BY ACETALDEHYD AIR OXID.     | 67500.00    | T  |
| 8  | ACETIC ACID FROM ETHYLENE                | 67500.00    | T  |
| 9  | ACETIC ACID FROM METHANOL                | 67500.00    | T  |
| 10 | ACETIC ANHYDRIDE BY DIR.ACETALDEHYDE OX. | 113000.00   | T  |
| 11 | ACETIC ANHYDRIDE FROM ACETIC AC.VIA KET. | 113000.00   | T  |
| 12 | ACETIC ANHYDRIDE FROM ACETIC ACID        | 113000.00   | T  |
| 13 | ACETYLENE BY PARTIAL OXIDATION           | 22500.00    | T  |
| 14 | ACRYLIC ACID BY TWO-STAGE VAPOR-PHASE    | 45000.00    | T  |
| 15 | ACRYLONITRILE BY PROPYLENE AMMOOXIDATION | 90000.00    | T  |
| 16 | - HYDROGEN CYANIDE                       |             |    |
| 17 | ADIPIC ACID FROM CYCLOHEXANE VIA KA OIL  | 70000.00    | T  |
| 18 | ADIPONITRILE FROM ACRYLONITRILE          | 42500.00    | T  |
| 19 | ALKYD RESINS                             | 5000.00     | T  |
| 20 | ALLYL CHLORIDE BY CHLORINATION OF PROP.  | 45000.00    | T  |
| 21 | ANILINE BY VAPOR-PHASE REDUCTION         | 45000.00    | T  |
| 22 | ANTRAQUINONE                             | 5000.00     | T  |
| 23 | AROMATIC SOLVENTS                        | 100000.00   | T  |
| 24 | - TOLUENE                                |             |    |
| 25 | ASCORBIC ACID VIA THE TEICHSTEIN SYNTH.  | 2300.00     | T  |
| 26 | BENZENE FROM TOLUENE                     | 40000.00    | T  |
| 27 | BISPHENOL A FROM PHENOL AND ACETONE      | 25000.00    | T  |
| 28 | BUTADIENE (BASF)                         | 25000.00    | T  |
| 29 | BUTADIENE FROM METHYL METHACRYLATE RAF.  | 25000.00    | T  |
| 30 | BUTADIENE FROM N-BUTENES (PETRO-TEX)     | 25000.00    | T  |
| 31 | BUTENE-1 FROM MTBE RAFFINATE             | 20000.00    | T  |
| 32 | BUTENE-1 HIGH PURITY                     | 20000.00    | T  |
| 33 | BUTYL ACETATE                            | 20000.00    | T  |
| 34 | BUTYL ACRYLATE                           | 25000.00    | T  |
| 35 | BUTYL RUBBER                             | 5000.00     | T  |
| 36 | CAPROLACTAM FROM CYCLOHEXANE             | 35000.00    | T  |
| 37 | - AMMONIUM SULFATE                       |             |    |
| 38 | CAPROLACTAM FROM PHENOL                  | 35000.00    | T  |
| 39 | CARBON BLACK                             | 30000.00    | T  |
| 40 | CARBON DISULFIDE                         | 45000.00    | T  |
| 41 | CARBON MONOOXIDE FROM SYNTGAS            | 27300000.00 | m3 |
| 42 | - HYDROGEN                               |             |    |
| 43 | CELLULOSE ACETATE                        | 25000.00    | T  |
| 44 | CELLULOSE FIBERS                         | 10000.00    | T  |
| 45 | CHLORINE (MEMBRANE PROCESS)              | 180000.00   | T  |
| 46 | - CAUSTIC SODA                           |             |    |
| 47 | CHLOROMETHANES FROM METHANE              | 22500.00    | T  |
| 48 | - METHYLENE CHLORIDE                     |             |    |
| 49 | - CHLOROFORM                             |             |    |
| 50 | - CARBON TETRACHLORIDE                   |             |    |
| 51 | CHLOROMETHANES FROM METHANOL AND CHLOR.  | 22500.00    | T  |
| 52 | - METHYLENE CHLORIDE                     |             |    |
| 53 | - CHLOROFORM                             |             |    |
| 54 | - CARBON TETRACHLORIDE                   |             |    |
| 55 | CITRIC ACID                              | 25000.00    | T  |
| 56 | CUMENE FROM BENZENE AND PROPYLENE        | 62500.00    | T  |
| 57 | CYCLOHEXANE BY HYDROGENATION OF BENZENE  | 50000.00    | T  |
| 58 | DI-ETHYLHEXYL ADIPATE                    | 35000.00    | T  |
| 59 | DI-N-BUTYL PHTHALATE                     | 50000.00    | T  |
| 60 | DI-OCTYLPHTALATE FROM PHTALIC ANHYDRIDE  | 35000.00    | T  |
| 61 | DINITROTOLUENE BY NITRATION OF TOLUENE   | 30000.00    | T  |

|     |  |              |    |
|-----|--|--------------|----|
| 62  | DMT FROM P-XYLENE                        | 75000.00     | T  |
| 63  | EPICHLOROHYDRIN                          | 45000.00     | T  |
| 64  | EPICHLOROHYDRIN FROM CHLORINE AND PROP.  | 45000.00     | T  |
| 65  | EPOXY, LIQUID, DGEBA                     | 22500.00     | T  |
| 66  | ETHANOL (95%)                            | 67500.00     | T  |
| 67  | ETHYL ACETATE                            | 20000.00     | T  |
| 68  | ETHYL ACRYLATE                           | 25000.00     | T  |
| 69  | ETHYLBEZNENE BY VAPOR-PHASE ALK. BENZEN  | 250000.00    | T  |
| 70  | ETHYLENE DICHLORIDE BY CHLORINATION      | 180000.00    | T  |
| 71  | ETHYLENE DICHLORIDE BY OXYCHLORINATION   | 180000.00    | T  |
| 72  | ETHYLENE GLYCOL                          | 90000.00     | T  |
| 73  | - DIETHYLENE GLYCOL                      |              |    |
| 74  | - TRIETHYLENE GLYCOL                     |              |    |
| 75  | ETHYLENE GLYCOL AND ETHYLENE OXIDE       | 90000.00     | T  |
| 76  | - ETHYLENE OXIDE                         |              |    |
| 77  | - DIETHYLENE GLYCOL                      |              |    |
| 78  | - TRIETHYLENE GLYCOL                     |              |    |
| 79  | ETHYLENE OXIDE                           | 67500.00     | T  |
| 80  | ETHYLENE OXIDE BY OXYGEN OXIDATION       | 67500.00     | T  |
| 81  | ETHYLENEAMINES FROM ETHYLENE DICHLORIDE  | 6250.00      | T  |
| 82  | - ETHYLENE DIAMINE                       |              |    |
| 83  | - DIETHYLENE TRIAMINE                    |              |    |
| 84  | - TRIETHYLENE TETRAMINE                  |              |    |
| 85  | - TETRAETHYLENE PENTAMINE                |              |    |
| 86  | FATT. ACIDS                              | 50000.00     | T  |
| 87  | - GLYCERIN                               |              |    |
| 88  | FLUOROCARBON 11 BY LIQUID-PHASE          | 20000.00     | T  |
| 89  | - FLUOROCARBON 12                        |              |    |
| 90  | FLUOROCARBON 22 BY LIQUID-PHASE          | 25000.00     | T  |
| 91  | FORMALDEHYDE (BASE)                      | 15000.00     | T  |
| 92  | FORMALDEHYDE (REICHHOLD)                 | 15000.00     | T  |
| 93  | FORMIC ACID (IN 85 %) (BASE)             | 10000.00     | T  |
| 94  | FURFURAL                                 | 10000.00     | T  |
| 95  | FURFURYL ALCOHOL                         | 5000.00      | T  |
| 96  | FURFURYLIC RESIN                         | 2000.00      | T  |
| 97  | GLYCERIN FROM ALLYL CHLORIDE             | 25000.00     | T  |
| 98  | GLYCERIN FROM PROPYLENE                  | 25000.00     | T  |
| 99  | HEXAMETHYLENE TETRAMINE                  | 20000.00     | T  |
| 100 | HEXAMETHYLENEDIAMINE FROM ADIPIC ACID    | 45000.00     | T  |
| 101 | HEXAMETHYLENEDIAMINE FROM BUTADIENE      | 45000.00     | T  |
| 102 | HYDRAZINE (BAYER)                        | 5000.00      | T  |
| 103 | HYDRAZINE (PCUK)                         | 5000.00      | T  |
| 104 | HYDROGEN FROM NATURAL GAS                | 506000000.00 | m3 |
| 105 | ION EXCHANGE RESIN (CATION)              | 2800.00      | T  |
| 106 | ISOBUTYLENE BY ACID EXTRACTION (CFR)     | 35000.00     | T  |
| 107 | ISOPROPANOL BY CATION EXCHANGE RESIN     | 65000.00     | T  |
| 108 | L-LYSINE MONOHYDROCHLORIDE               | 4500.00      | T  |
| 109 | LINEAR OLEFINS (SHELL)                   | 35000.00     | T  |
| 110 | MALEIC ANHYDRIDE                         | 15000.00     | T  |
| 111 | MALEIC ANHYDRIDE FROM MTBE RAF.          | 15000.00     | T  |
| 112 | MALEIC ANHYDRIDE FROM ISOBUTYLENE RAF.   | 15000.00     | T  |
| 113 | MDI BY CARBONYLATION                     | 10000.00     | T  |
| 114 | - POLYMETHYLENE POLYPHENYLISOCYANATE     |              |    |
| 115 | MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN            | 15000.00     | T  |
| 116 | MELAMINE FROM THE STAMICARBON PROCESS    | 20000.00     | T  |
| 117 | METHANOL FROM NATURAL GAS                | 410000.00    | T  |
| 118 | METHYL ACRYLATE                          | 25000.00     | T  |
| 119 | METHYL ETHYL KETONE FROM ISOBUTYLENE RAF | 15000.00     | T  |
| 120 | METHYL ETHYL KETONE FROM MTBE RAFFINATE  | 15000.00     | T  |
| 121 | METHYL ISOPUTYL KETONE                   | 10000.00     | T  |
| 122 | METHYL METHACRYLATE CYANOHYDRIN PROCESS  | 45000.00     | T  |
| 123 | METHYL METHACRYLATE FROM MIXED BUTYLENES | 45000.00     | T  |
| 124 | METHYL METHACRYLATE FROM PROPYLENE       | 45000.00     | T  |
| 125 | METHYL METHACRYLATE FROM T-BUTANOL       | 45000.00     | T  |
| 126 | MONOCHLOROACETIC ACID                    | 20000.00     | T  |
| 127 | MONOCHLOROACETIC ACID FROM ACETIC ACID   | 20000.00     | T  |

|     |  |             |    |
|-----|--|-------------|----|
| 128 | MONONITROBENZENE                           | 67500.00    | T  |
| 129 | MTBE FROM MIXED BUTENES                    | 47500.00    | T  |
| 130 | N-BUTANOL                                  | 50000.00    | T  |
| 131 | NONYLPHENOL BY AN ION EXCHANGE CAT.PROC.   | 10000.00    | T  |
| 132 | NONYLPHENOL ETHOXYLATE                     | 22500.00    | T  |
| 133 | NYLON 6 MELT                               | 15000.00    | T  |
| 134 | NYLON 66 CHIPS                             | 15000.00    | T  |
| 135 | OXALIC ACID                                | 300.00      | T  |
| 136 | OXYGEN BY AIR FRACTIONATION                | 40000.00    | T  |
| 137 | PENTAERYTHRITOL                            | 10000.00    | T  |
| 138 | - SODIUM FORMATE                           |             |    |
| 139 | PERCHLOROETHYLENE FROM EDC                 | 12000.00    | T  |
| 140 | - TRICHLOROETHYLENE                        |             |    |
| 141 | PERCHLOROETHYLENE FROM PROPANE             | 50000.00    | T  |
| 142 | - CARBON TETRACHLORIDE                     |             |    |
| 143 | PHENOL FROM CUMENE                         | 45000.00    | T  |
| 144 | - ACETONE                                  |             |    |
| 145 | PHENOL-FORMALDEHYDE RESOL SYRUP            | 15000.00    | T  |
| 146 | PHOSGENE FROM CHLORINE AND CARBON MONOX.   | 35000.00    | T  |
| 147 | PHTHALIC ANHYDRIDE AIR OX. OF O-XYLENE     | 15000.00    | T  |
| 148 | POLY(STYRENE-DVB) (8% DVB)                 | 2500.00     | T  |
| 149 | POLYBUTADIENE                              | 45000.00    | T  |
| 150 | POLYBUTADIENE BY COBALT-CATALYZED POLYM.   | 45000.00    | T  |
| 151 | POLYCHLOROPREN                             | 50000.00    | T  |
| 152 | POLYETHYLENE HD (PHILIPS)                  | 50000.00    | T  |
| 153 | POLYETHYLENE HD (UCC)                      | 160000.00   | T  |
| 154 | POLYETHYLENE LD (AUTOCLAVE REACTOR)        | 50000.00    | T  |
| 155 | POLYETHYLENE LD (TUBULAR REACTOR)          | 50000.00    | T  |
| 156 | POLYETHYLENE LLD (DUPONT)                  | 50000.00    | T  |
| 157 | POLYETHYLENE LLD (UCC)                     | 160000.00   | T  |
| 158 | POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT FROM DMT   | 25000.00    | T  |
| 159 | POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT FROM TA    | 25000.00    | T  |
| 160 | POLYISOBUTYLENE                            | 5000.00     | T  |
| 161 | POLYMETHYLMETHACRYLATE                     | 15000.00    | T  |
| 162 | POLYOL TRIFUNCTIONAL POLYETHER             | 10000.00    | T  |
| 163 | POLYPROPYLENE (AMOCO)                      | 37500.00    | T  |
| 164 | POLYSTYRENE HIGH IMPACT                    | 15000.00    | T  |
| 165 | POLYTETRAFLUOROETHYLENE BY EMULSION        | 250.00      | T  |
| 166 | POLYURETHANE RESINS                        | 45000.00    | T  |
| 167 | POLYVINYL ACETATE BEADS BY SUSPENSION      | 25000.00    | T  |
| 168 | POLYVINYL ACETATE LATEX                    | 25000.00    | T  |
| 169 | POLYVINYL CHLORIDE BY EMULSION POLIMER.    | 25000.00    | T  |
| 170 | POLYVINYLCHLORIDE BY SUSPENSION POLYMER.   | 90000.00    | T  |
| 171 | PRIMARY ALCOHOL, ETOXYSULFATE, SODIUM SALT | 5000.00     | T  |
| 172 | PRIMARY ALCOHOLS C 12-C 15                 | 60000.00    | T  |
| 173 | PRIMARY ALCOHOLS C 8 -C 20                 | 75000.00    | T  |
| 174 | PROPYLENE GLYCOL                           | 45000.00    | T  |
| 175 | PROPYLENE OXIDE BY ETHYLBENZENE PROCESS    | 90000.00    | T  |
| 176 | - STYRENE                                  |             |    |
| 177 | PROPYLENE OXIDE BY CHLORHYDRINE PROCESS    | 90000.00    | T  |
| 178 | SOAP                                       | 16000.00    | T  |
| 179 | - GLYCERIN                                 |             |    |
| 180 | SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE              | 5000.00     | T  |
| 181 | SORBITOL                                   | 40000.00    | T  |
| 182 | STEARIC ACID                               | 50000.00    | T  |
| 183 | - GLYCERIN                                 |             |    |
| 184 | - OLEIC ACID                               |             |    |
| 185 | STYRENE                                    | 225000.00   | T  |
| 186 | STYRENE-BUTADIENE LATEX                    | 35000.00    | T  |
| 187 | STYRENE-BUTADIENE RUB. BY SOL. POLYMER.    | 35000.00    | T  |
| 188 | STYRENE-BUTADIENE RUBBER BY EMUL. POLYM.   | 35000.00    | T  |
| 189 | SULFURIC ACID FROM SULFUR                  | 320000.00   | T  |
| 190 | SYNTGAS (2:1) FROM NATURAL GAS             | 88400000.00 | m3 |
| 191 | SYNTGAS (3:1) FROM NATURAL GAS             | 88400000.00 | m3 |
| 192 | T-BUTANOL (GASOL GRADE)                    | 50000.00    | T  |
| 193 | TEREPHTHALIC ACID FROM P-XYLENE            | 75000.00    | T  |

|       |                                       |           |   |
|-------|---------------------------------------|-----------|---|
| 194   | TETRAFLUOROETHYLENE                   | 1300.00   | T |
| 195   | TOLUENE DIAMINE FROM DINITROTOLUENE   | 20000.00  | T |
| 196   | TOLUENE DIISOCYANATE                  | 25000.00  | T |
| 197   | TRIETHANOL AMINE FROM EO AND NH3      | 45000.00  | T |
| 198   | - DIETHANOLAMINE                      |           |   |
| 199   | - MONOETHANOLAMINE                    |           |   |
| 200   | TRINITROTOLUENE                       | 30000.00  | T |
| 201   | UNSATURATED POLYESTER FROM PROPYLENE  | 15000.00  | T |
| 202   | UREA BY THE MITSUI TOATSU PROCESS     | 215000.00 | T |
| 203   | UREA BY THE STANICARBON PROCESS       | 215000.00 | T |
| 204   | UREA-FORMALDEHYDE SYRUP               | 12500.00  | T |
| 205   | VINYL ACETATE FROM ACETYLENE          | 67500.00  | T |
| 206   | VINYL ACETATE FROM ETHYLENE           | 67500.00  | T |
| 207   | VINYL CHLORIDE BY OXYCHLORINATION     | 250000.00 | T |
| 208   | VINYL CHLORIDE FROM EDC               | 125000.00 | T |
| ----- |                                       |           |   |
| 209   | ACETYLSALICILIC ACID                  | 1500.00   | T |
| 210   | ACROLEIN                              | 25000.00  | T |
| 211   | BENZOIC ACID                          | 20000.00  | T |
| 212   | DL-METHIONINE                         | 5000.00   | T |
| 213   | NONENE                                | 20000.00  | T |
| 214   | PRIMARY ALCOHOL ETHOXYLATE            | 22500.00  | T |
| 215   | PRIMARY ALCOHOL SULFONATE SODIUM SALT | 5000.00   | T |

TECHNOLOGICAL PROFILES

1-3.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: 2-ETHYLHEXANOL FROM PROPYLENE

capacity: 50000.00T (yearly)

battery limits: 58.29 mln \$ offsites: 47.51 % scal.exp.: .66

manpower: 18

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                    |   |          |       |       |
|--------------------|---|----------|-------|-------|
| ETHYLHEXANOL-2     | o | 1.000    | T     | /unit |
| BUTANOL-N          | o | .151     | T     | /unit |
| ISOBUTANOL         | o | .365     | T     | /unit |
| FUEL               | o | 1061.000 | T-cal | /unit |
| FUEL GAS           | o | 1633.000 | T-cal | /unit |
| PROPYLENE          | i | 1.044    | T     | /unit |
| SYNTHESIS GAS(2:1) | i | 1229.000 | m3    | /unit |
| HYDROGEN           | i | 479.200  | m3    | /unit |
| CAUSTIC SODA       | i | .019     | T     | /unit |
| COOLING WATER      | i | 364.000  | m3    | /unit |
| STEAM              | i | 6.699    | T     | /unit |
| PROCESS WATER      | i | .709     | m3    | /unit |
| ELECTRICITY        | i | 386.000  | kWh   | /unit |
| NATURAL GAS        | i | 55.599   | T-cal | /unit |

4.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: 2-ETHYLHEXANOL (OXO PROCESS)

capacity: 50000.00 T (yearly)

battery limits: 33.59 mln \$ offsites: 42.85 % scal.exp.: .57

manpower: 15

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |                |       |
|------------------------|---|----------------|-------|
| ETHYLHEXANOL-2         | o | 1.000 T        | /unit |
| BUTANOL-N              | o | .097 T         | /unit |
| ISOBUTANOL             | o | .010 T         | /unit |
| FUEL GAS               | o | 3222.000 T-cal | /unit |
| FUEL                   | o | 556.000 T-cal  | /unit |
| PROPYLENE              | i | .871 T         | /unit |
| SYNTHESIS GAS(2:1)     | i | 1291.000 m3    | /unit |
| HYDROGEN               | i | 11.689 m3      | /unit |
| CARBON MONOXIDE        | i | .545 m3        | /unit |
| POTASSIUM HYDROXIDE    | i | .003 T         | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS | i | 26.700 \$      | /unit |
| OCTANOIC ACID          | i | .008 T         | /unit |
| STEAM                  | i | 2.799 T        | /unit |
| ELECTRICITY            | i | 633.000 kWh    | /unit |
| INERT GAS              | i | 25.000 m3      | /unit |

5.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: ABS BY EMULSION/MASS POLYMERIZATION

capacity: 25000.00T (yearly)

battery limits: 21.29 mln \$ offsites: 41.31 % scal.exp.: .56

manpower: 18

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                                      |   |             |       |
|--------------------------------------|---|-------------|-------|
| ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE(ABS) | o | 1.000 T     | /unit |
| STYRENE                              | i | .574 T      | /unit |
| ACRYLONITRILE                        | i | .250 T      | /unit |
| BUTADIENE                            | i | .196 T      | /unit |
| CHEMICALS                            | i | 15.399 \$   | /unit |
| COOLING WATER                        | i | 30.000 m3   | /unit |
| STEAM                                | i | .209 T      | /unit |
| PROCESS WATER                        | i | .550 m3     | /unit |
| ELECTRICITY                          | i | 335.000 kWh | /unit |
| INERT GAS                            | i | 11.000 m3   | /unit |



6.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: ACETALDEHYDE BY ONE-STEP ETHYLENE OXID.

capacity: 67500.00 T (yearly)

battery limits: 15.40 mln \$ offsites: 90.90 % scal.exp.: .66

manpower: 15

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |             |       |
|------------------------|---|-------------|-------|
| ACETALDEHYDE           | o | 1.000 T     | /unit |
| ETHYLENE               | i | .680 T      | /unit |
| OXYGEN                 | i | .400 T      | /unit |
| HYDROCHLORIC ACID      | i | .003 T      | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS | i | 4.000 \$    | /unit |
| COOLING WATER          | i | 275.000 m3  | /unit |
| STEAM                  | i | 3.000 T     | /unit |
| PROCESS WATER          | i | 2.599 m3    | /unit |
| ELECTRICITY            | i | 112.000 kWh | /unit |
| INERT GAS              | i | 7.699 m3    | /unit |

7.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: ACETIC ACID BY ACETALDEHYD AIR OXID.

capacity: 67500.00 T (yearly)

battery limits: 16.00 mln \$ offsites: 80.00 % scal.exp.: .69

manpower: 9

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                |   |             |       |
|----------------|---|-------------|-------|
| ACETIC ACID    | o | 1.000 T     | /unit |
| ACETALDEHYDE   | i | .779 T      | /unit |
| ETHYL ACETATE  | i | .000 T      | /unit |
| METHYL ACETATE | o | .036 T      | /unit |
| COOLING WATER  | i | 264.000 m3  | /unit |
| STEAM          | i | 3.599 T     | /unit |
| PROCESS WATER  | i | 7.300 m3    | /unit |
| ELECTRICITY    | i | 293.000 kWh | /unit |

8.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: ACETIC ACID FROM ETHYLENE

capacity: 67500.00T (yearly)

battery limits: 29.20 mln \$ offsites: 83.56 % scal.exp.: .68

manpower: 21

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                   |   |             |       |
|-------------------|---|-------------|-------|
| ACETIC ACID       | o | 1.000 T     | /unit |
| METHYL ACETATE    | o | .036 T      | /unit |
| ETHYLENE          | i | .530 T      | /unit |
| OXYGEN            | i | .312 T      | /unit |
| HYDROCHLORIC ACID | i | .002 T      | /unit |
| CU-PD CATALYST    | i | 395.500 CC  | /unit |
| ETHYL ACETATE     | i | .005 T      | /unit |
| COOLING WATER     | i | 478.000 m3  | /unit |
| STEAM             | i | 5.900 T     | /unit |
| PROCESS WATER     | i | 9.300 m3    | /unit |
| ELECTRICITY       | i | 381.000 kWh | /unit |
| INERT GAS         | i | 6.000 m3    | /unit |

9.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: ACETIC ACID FROM METHANOL

capacity: 67500.00 T (yearly)

battery limits: 27.70 mln \$ offsites: 69.31 % scal.exp.: .52

manpower: 9

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                 |   |             |       |
|-----------------|---|-------------|-------|
| ACETIC ACID     | o | 1.000 T     | /unit |
| METHANOL        | i | .544 T      | /unit |
| CARBON MONOXIDE | i | 417.899 m3  | /unit |
| CHEMICALS       | i | 5.900 \$    | /unit |
| COOLING WATER   | i | 82.000 m3   | /unit |
| STEAM           | i | 2.000 T     | /unit |
| ELECTRICITY     | i | 132.000 kWh | /unit |
| INERT GAS       | i | 9.300 m3    | /unit |

10.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: ACETIC ANHYDRIDE BY DIR.ACETALDEHYDE OX.

capacity: 113000.00T (yearly)

battery limits: 33.59 mln \$ offsites: 136.60 % scal.exp.: .82

manpower: 15

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                     |   |             |       |
|---------------------|---|-------------|-------|
| ACETIC ANHYDRIDE    | o | 1.000 T     | /unit |
| ACETALDEHYDE        | i | 1.080 T     | /unit |
| ETHYL ACETATE       | i | .006 T      | /unit |
| ACETIC ACID (CRUDE) | o | .208 T      | /unit |
| LIGHT ENDS CREDIT   | o | .028 T      | /unit |
| COOLING WATER       | i | 233.000 m3  | /unit |
| STEAM               | i | 1.700 T     | /unit |
| PROCESS WATER       | i | 1.600 m3    | /unit |
| ELECTRICITY         | i | 994.000 kWh | /unit |

11.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: ACETIC ANHYDRIDE FROM ACETIC AC.VIA KET.

capacity: 113000.00T (yearly)

battery limits: 23.20 mln \$ offsites: 99.56 % scal.exp.: .57

manpower: 24

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                       |   |          |       |       |
|-----------------------|---|----------|-------|-------|
| ACETIC ANHYDRIDE      | o | 1.000    | T     | /unit |
| ACETIC ACID           | i | 1.233    | T     | /unit |
| TRIETHYL PHOSPHATE    | i | .002     | T     | /unit |
| AMMONIA (IN AQUEOUS)  | i | .000     | T     | /unit |
| SODIUM ACETATE        | i | .000     | T     | /unit |
| BUTYL ACETATE(NORMAL) | i | .000     | T     | /unit |
| CHEMICALS             | i | 2.000    | \$    | /unit |
| COOLING WATER         | i | 120.000  | m3    | /unit |
| STEAM                 | i | 3.099    | T     | /unit |
| ELECTRICITY           | i | 410.000  | kWh   | /unit |
| INERT GAS             | i | 5.900    | m3    | /unit |
| NATURAL GAS           | i | 1111.000 | T-cal | /unit |

12.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: ACETIC ANHYDRIDE FROM ACETIC ACID AND METHANOL

capacity: 113000.00 T (yearly)

battery limits: 41.50 mln \$ offsites: 58.50 % scal.exp.: .67

manpower: 18

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |             |       |
|------------------------|---|-------------|-------|
| ACETIC ANHYDRIDE       | o | 1.000 T     | /unit |
| METHANOL               | i | .353 T      | /unit |
| ACETIC ACID            | i | .604 T      | /unit |
| CARBON MONOOXIDE       | i | 272.000 T   | /unit |
| POTASSIUM ACETATE      | i | .705 kg     | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS | i | 21.000 \$   | /unit |
| COOLING WATER          | i | 147.000 m3  | /unit |
| STEAM                  | i | 4.200 T     | /unit |
| ELECTRICITY            | i | 168.000 kWh | /unit |

13.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: ACETYLENE BY PARTIAL OXIDATION

capacity: 22500.00 T (yearly)

battery limits: 34.00 mln \$ offsites: 28.52 % scal.exp.: .61

manpower: 24

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                         |   |                 |       |
|-------------------------|---|-----------------|-------|
| ACETYLENE               | o | 1.000 T         | /unit |
| BTX FROM ACETYLENE UNIT | o | .048 T          | /unit |
| FUEL GAS                | o | 23889.000 T-cal | /unit |
| PETROLEUM COKE          | o | .349 T          | /unit |
| NATURAL GAS             | i | 54394.000 T-cal | /unit |
| OXYGEN                  | i | 5.139 T         | /unit |
| N-METHYL-2-PYROLIDONE   | i | .003 T          | /unit |
| SULFURIC ACID           | i | .130 T          | /unit |
| CAUSTIC SODA            | i | .079 T          | /unit |
| RESIDUAL OIL (3%S)      | i | .299 T          | /unit |
| COOLING WATER           | i | 66.000 m3       | /unit |
| STEAM                   | o | 5.300 T         | /unit |
| PROCESS WATER           | i | .319 m3         | /unit |
| ELECTRICITY             | i | 141.000 kWh     | /unit |
| INERT GAS               | i | 1.899 m3        | /unit |



14.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: ACRYLIC ACID BY TWO-STAGE VAPOR-PHASE

capacity: 45000.00T (yearly)

battery limits: 54.20 mln \$ offsites: 33.76 % scal.exp.: .76

manpower: 15

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                      |   |             |       |
|----------------------|---|-------------|-------|
| ACRYLIC ACID         | o | 1.000 T     | /unit |
| ACETIC ACID (CRUDE)  | o | .046 T      | /unit |
| PROPYLENE            | i | .723 T      | /unit |
| ETHYL ACETATE        | i | .010 T      | /unit |
| OXYGEN               | i | .456 T      | /unit |
| MO CATALYST          | i | .001 T      | /unit |
| HYDROQUINONE         | i | .003 T      | /unit |
| HEAT TRANSFER MEDIUM | i | .000 T      | /unit |
| COOLING WATER        | i | 201.000 m3  | /unit |
| STEAM                | i | 2.799 T     | /unit |
| ELECTRICITY          | i | 556.000 kWh | /unit |

15,16.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: ACRYLONITRILE BY PROPYLENE AMMOOXIDATION

capacity: 90000.00T (yearly)

battery limits: 88.50 mln \$ offsites: 42.93 % scal.exp.: .85

manpower: 15

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |             |       |
|------------------------|---|-------------|-------|
| ACRYLONITRILE          | o | 1.000 T     | /unit |
| HYDROGEN CYANIDE       | o | .107 T      | /unit |
| PROPYLENE              | i | 1.090 T     | /unit |
| AMMONIA                | i | .462 T      | /unit |
| SULFURIC ACID          | i | .203 T      | /unit |
| OXALIC ACID            | i | .000 T      | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS | i | 42.400 \$   | /unit |
| COOLING WATER          | i | 369.000 m3  | /unit |
| STEAM                  | i | .200 T      | /unit |
| PROCESS WATER          | i | 3.700 m3    | /unit |
| ELECTRICITY            | i | 234.000 kWh | /unit |

17.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: ADIPIC ACID FROM CYCLOHEXANE VIA KA OIL

capacity: 70000.00 T (yearly)

battery limits: 55.59 mln \$ offsites: 48.38 % scal.exp.: .63

manpower: 21

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                    |   |            |       |
|--------------------|---|------------|-------|
| ADIPIC ACID        | o | 1.000 T    | /unit |
| MIXED DIBASIC ACID | o | .145 T     | /unit |
| CYCLOHEXANE        | i | .776 T     | /unit |
| CAUSTIC SODA       | i | .066 T     | /unit |
| COBALT NAPHTHENATE | i | .000 T     | /unit |
| NITRIC ACID(60%)   | i | .631 T     | /unit |
| CUPRIC NITRATE     | i | .000 T     | /unit |
| AMMONIUM VANADATE  | i | .000 T     | /unit |
| COOLING WATER      | i | 359.000 m3 | /unit |
| STEAM              | i | 6.500 T    | /unit |
| PROCESS WATER      | i | .750 m3    | /unit |
| ELECTRICITY        | i | 93.000 kWh | /unit |

18.

TECHNOLOGICAL PROFILE

---

installation: ADIPONITRILE FROM ACRYLONITRILE

capacity: 42500.00\$ (yearly)

battery limits: 31.20 mln \$ offsites: 55.00 % scal.exp.: .00

manpower: 57

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|               |   |                |       |
|---------------|---|----------------|-------|
| ADIPONITRILE  | o | 1.000 T        | /unit |
| ACRYLONITRILE | i | 1.042 T        | /unit |
| CHEMICALS     | i | 23.100 \$      | /unit |
| INERT GAS     | i | 28.000 m3      | /unit |
| FUEL          | i | 1822.000 T-cal | /unit |
| ELECTRICITY   | i | 4431.000 kWh   | /unit |
| STEAM         | i | 10.000 T       | /unit |
| COOLING WATER | i | 927.000 m3     | /unit |

19.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: ALKYD RESINS

capacity: 5000.00 T (yearly)

battery limits: 2.50 mln \$ offsites: 20.00 % scal.exp.: .00

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                      |   |               |       |
|----------------------|---|---------------|-------|
| ALKYD RESINS         | o | 1.000 T       | /unit |
| PENTAERITHRITOL TECH | i | .200 T        | /unit |
| PHTHALIC ANHYDRIDE   | i | .300 T        | /unit |
| LINEN OIL            | i | .600 T        | /unit |
| ELECTRICITY          | i | 150.000 kWh   | /unit |
| COOLING WATER        | i | 1.000 m3      | /unit |
| STEAM                | i | 1.200 T       | /unit |
| FUEL                 | i | 650.000 T-cal | /unit |

20.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: ALLYL CHLORIDE BY CHLORINATION OF PROP.

capacity: 45000.00 T (yearly)

battery limits: 15.50 mln \$ offsites: 35.48 % scal.exp.: .58

manpower: 9

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                            |   |             |       |
|----------------------------|---|-------------|-------|
| ALLYL CHLORIDE             | o | 1.000 T     | /unit |
| HYDROCHLORIC ACID (DILUTE) | o | .639 T      | /unit |
| DICHLOROPROPYLENES         | o | .270 T      | /unit |
| PROPYLENE                  | i | .731 T      | /unit |
| CHLORINE                   | i | 1.324 T     | /unit |
| CAUSTIC SODA               | i | .010 T      | /unit |
| COOLING WATER              | i | 128.000 m3  | /unit |
| STEAM                      | i | 1.299 T     | /unit |
| ELECTRICITY                | i | 701.000 kWh | /unit |

21.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: ANILINE BY VAPOR-PHASE REDUCTION

capacity: 45000.00 T (yearly)

battery limits: 11.10 mln \$ offsites: 43.24 % scal.exp.: .58

manpower: 9

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                  |   |              |       |
|------------------|---|--------------|-------|
| ANILINE          | o | 1.000 T      | /unit |
| MONONITROBENZENE | i | 1.348 T      | /unit |
| HYDROGEN         | i | 866.099 m3   | /unit |
| CU CATALYST      | i | .000 T       | /unit |
| COOLING WATER    | i | 70.000 m3    | /unit |
| STEAM            | o | 1.100 T      | /unit |
| PROCESS WATER    | i | .209 m3      | /unit |
| ELECTRICITY      | i | 73.000 kWh   | /unit |
| FUEL             | i | 22.219 T-cal | /unit |
| INERT GAS        | i | 2.299 m3     | /unit |

22.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: ANTHRAQUINONE FROM NAPHTALENE

capacity: 5000.00 T (yearly)

battery limits: 29.50 mln \$ offsites: 31.18 % scal.exp.: .80

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                    |   |                |       |
|--------------------|---|----------------|-------|
| ANTHRAQUINONE      | o | 1.000 T        | /unit |
| PHTHALIC ANHYDRIDE | o | .839 T         | /unit |
| NAPHTALENE         | i | 1.789 T        | /unit |
| BUTADIENE          | i | .280 T         | /unit |
| CAUSTIC SODA       | i | .050 T         | /unit |
| SULFUR             | i | .000 T         | /unit |
| STEAM              | o | 4.900 T        | /unit |
| PROCESS WATER      | i | 5.199 m3       | /unit |
| ELECTRICITY        | i | 2954.000 kWh   | /unit |
| INERT GAS          | i | 3.700 m3       | /unit |
| NATURAL GAS        | i | 5556.000 T-cal | /unit |



23,24.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: AROMATIC SOLVENT

capacity: 100000.00 T (yearly)

battery limits: 3.00 mln \$ offsites: .00 % scal.exp.: .00

manpower: 9

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                  |   |            |       |
|------------------|---|------------|-------|
| AROMATIC SOLVENT |   |            |       |
| TOLUENE          | o | 1.000 T    | /unit |
| MIXED XYLENES    | o | .300 T     | /unit |
| COOLING WATER    | i | 1.350 T    | /unit |
| STEAM            | i | 4.000 m3   | /unit |
| ELECTRICITY      | i | .500 T     | /unit |
|                  | i | 10.000 kWh | /unit |

25.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: ASCORBIC ACID VIA THE TEICHSTEIN SYNTH.

capacity: 2300.00 T (yearly)

battery limits: 57.70 mln \$ offsites: 26.68 % scal.exp.: .50

manpower: 36

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                         |   |              |       |
|-------------------------|---|--------------|-------|
| ASCORBIC ACID           | o | 1.000 T      | /unit |
| METHANOL                | o | 1.381 T      | /unit |
| SODIUM SULFATE          | o | 5.679 T      | /unit |
| ACETONE/METHANOL AZEOTR | o | .910 T       | /unit |
| DEXTROSE MONOHYDRATE    | i | 2.240 T      | /unit |
| HYDROGEN                | i | 506.000 m3   | /unit |
| ACETONE                 | i | 1.179 T      | /unit |
| SODIUM METHYLATE, 25%   | i | 1.480 T      | /unit |
| CHLORINE                | i | 2.299 T      | /unit |
| SULFURIC ACID (AS 94%)  | i | 1.590 T      | /unit |
| HCL ACID (AS 20 BE)     | i | 1.230 T      | /unit |
| CAUSTIC SODA            | i | 2.174 T      | /unit |
| CORN STEEP LIQUOR, 50%  | i | .060 T       | /unit |
| BENZENE                 | i | .039 T       | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS  | i | 349.399 \$   | /unit |
| COOLING WATER           | i | 2445.000 m3  | /unit |
| STEAM                   | i | 22.000 T     | /unit |
| PROCESS WATER           | i | 59.000 m3    | /unit |
| ELECTRICITY             | i | 5247.000 kWh | /unit |

26.

TECHNOLOGICAL PROFILE

---

installation: BENZENE FROM TOLUENE.

capacity: 40000.00 T (yearly)

battery limits: 8.50 mln \$ offsites: 42.35 % scal.exp.: .57

manpower: 6

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |                |       |
|------------------------|---|----------------|-------|
| BENZENE                | o | 1.000 T        | /unit |
| FUEL GAS               | o | 2751.000 T-cal | /unit |
| TOLUENE                | i | 1.187 T        | /unit |
| HYDROGEN (IN OFF-GAS)  | i | 317.299 T      | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS | i | .699 \$        | /unit |
| COOLING WATER          | i | 19.000 m3      | /unit |
| STEAM                  | i | .060 T         | /unit |
| ELECTRICITY            | i | 83.000 kWh     | /unit |
| NATURAL GAS            | i | 580.000 T-cal  | /unit |

27.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: BISPHENOL A FROM PHENOL AND ACETONE

capacity: 25000.00 T (yearly)

battery limits: 18.20 mln \$ offsites: 55.49 % scal.exp.: .62

manpower: 21

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                          |   |               |       |
|--------------------------|---|---------------|-------|
| PHENOL                   | i | .878 T        | /unit |
| ACETONE                  | i | .287 T        | /unit |
| CAUSTIC SODA             | i | .002 T        | /unit |
| CHEMICALS                | i | 4.599 \$      | /unit |
| COOLING WATER            | i | 442.000 m3    | /unit |
| STEAM                    | i | 6.800 T       | /unit |
| ELECTRICITY              | i | 165.000 kWh   | /unit |
| INERT GAS                | i | 39.000 m3     | /unit |
| NATURAL GAS              | i | 861.000 T-cal | /unit |
| BISPHENOL A(EPOXY GRADE) | o | 1.000 T       | /unit |
| FUEL                     | i | 409.000 T-cal | /unit |

28.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: BUTADIENE (BASF).

capacity: 25000.00 T (yearly)

battery limits: 8.60 mln \$ offsites: 34.88 % scal.exp.: .49

manpower: 9

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                                      |   |             |       |
|--------------------------------------|---|-------------|-------|
| BUTADIENE                            | o | 1.000 T     | /unit |
| MIXED BUTYLENES(BUTADIENE RAFFINATE) | o | 1.286 T     | /unit |
| C4 FRACTION                          | i | 2.339 T     | /unit |
| METHYL-N 2-PYRROLIDONE               | i | .000 T      | /unit |
| CHEMICALS                            | i | 2.000 \$    | /unit |
| COOLING WATER                        | i | 83.000 m3   | /unit |
| STEAM                                | i | 1.600 T     | /unit |
| ELECTRICITY                          | i | 123.000 kWh | /unit |

29.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: BUTADIENE FROM METHYL METHACRYLATE RAF.

capacity: 25000.00T (yearly)

battery limits: 8.60 mln \$ offsites: 34.80 % scal.exp.: .48

manpower: 9

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                                      |   |             |       |
|--------------------------------------|---|-------------|-------|
| BUTADIENE                            | o | 1.000 T     | /unit |
| MIXED BUTYLENES(BUTADIENE RAFFINATE) | o | 1.286 T     | /unit |
| BUTADIENE-RICH STREAM                | i | 2.339 T     | /unit |
| METHYL-N 2-PYRROLIDONE               | i | .000 T      | /unit |
| CHEMICALS                            | i | 2.000 \$    | /unit |
| STEAM                                | i | 1.600 T     | /unit |
| ELECTRICITY                          | i | 123.000 kWh | /unit |
| COOLING WATER                        | i | 83.000 m3   | /unit |

30.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: BUTADIENE FROM N-BUTENES (PETRO-TEX)

capacity: 25000.00 T (yearly)

battery limits: 16.70 mln \$ offsites: 48.50 % scal.exp.: .63

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |                |       |
|------------------------|---|----------------|-------|
| BUTADIENE              | o | 1.000 T        | /unit |
| MTBE RAFFINATE         | i | 1.115 T        | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS | i | 7.900 \$       | /unit |
| COOLING WATER          | i | 495.000 m3     | /unit |
| STEAM                  | i | 6.599 T        | /unit |
| PROCESS WATER          | i | 7.699 m3       | /unit |
| ELECTRICITY            | i | 397.000 kWh    | /unit |
| FUEL                   | i | 2222.000 T-cal | /unit |

31.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: BUTENE-1 FROM MTBE RAFFINATE

capacity: 20000.00 T (yearly)

battery limits: 8.00 mln \$ offsites: 95.00 % scal.exp.: .64

manpower: 3

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |               |       |
|------------------------|---|---------------|-------|
| BUTENE-1               | o | 1.000 T       | /unit |
| MTBE RAFFINATE         | i | 1.087 T       | /unit |
| HYDROGEN               | i | 56.700 m3     | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS | i | 1.299 \$      | /unit |
| CATALYST, MTBE         | i | .000 T        | /unit |
| COOLING WATER          | i | 171.000 m3    | /unit |
| STEAM                  | i | 6.800 T       | /unit |
| ELECTRICITY            | i | 71.000 kWh    | /unit |
| NATURAL GAS            | i | 133.000 T-cal | /unit |



32.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: BUTENE-1 HIGH PURITY

capacity: 20000.00 T (yearly)

battery limits: 7.20 mln \$ offsites: 100.00 % scal.exp.: .68

manpower: 6

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                                      |   |              |       |
|--------------------------------------|---|--------------|-------|
| BUTENE-1                             | o | 1.000 T      | /unit |
| ISOMERIZED B-B                       | o | .054 T       | /unit |
| ISOBUTYLENE RAFFINATE (BUTENES FEED) | i | 1.062 T      | /unit |
| MOLECULAR SIEVES                     | i | .001 T       | /unit |
| HEXENE-HEXANE(DESOBENT)              | i | .000 T       | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS               | i | 2.200 \$     | /unit |
| COOLING WATER                        | i | 82.000 m3    | /unit |
| STEAM                                | i | 2.500 T      | /unit |
| ELECTRICITY                          | i | 57.000 kWh   | /unit |
| FUEL                                 | i | 16.670 T-cal | /unit |
| INERT GAS                            | i | 5.199 m3     | /unit |
| NATURAL GAS                          | i | 11.109 T-cal | /unit |

33.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: BUTYL(ISOBUTYL) ACETATE

capacity: 20000.00 T (yearly)

battery limits: 25.00 mln \$ offsites: 32.00 % scal.exp.: .65

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                       |   |            |       |
|-----------------------|---|------------|-------|
| BUTYL ACETATE(NORMAL) | o | 1.000 T    | /unit |
| ACETIC ACID           | i | .499 T     | /unit |
| BUTANOL-N             | i | .646 T     | /unit |
| SULFURIC ACID         | i | .002 T     | /unit |
| COOLING WATER         | i | 2.000 m3   | /unit |
| ELECTRICITY           | i | 80.000 kWh | /unit |

34.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: BUTYL ACRYLATE

capacity: 25000.00 T (yearly)

battery limits: 8.60 mln \$ offsites: 82.55 % scal.exp.: .60

manpower: 9

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                |   |            |       |
|----------------|---|------------|-------|
| BUTYL ACRYLATE | o | 1.000 T    | /unit |
| ACRYLIC ACID   | i | .592 T     | /unit |
| BUTANOL-N      | i | .609 T     | /unit |
| SULFURIC ACID  | i | .060 T     | /unit |
| CAUSTIC SODA   | i | .070 T     | /unit |
| HYDROQUINONE   | i | .001 T     | /unit |
| COOLING WATER  | i | 159.000 m3 | /unit |
| STEAM          | i | 6.500 T    | /unit |
| PROCESS WATER  | i | 13.000 m3  | /unit |
| ELECTRICITY    | i | 22.000 kWh | /unit |
| INERT GAS      | i | 7.099 m3   | /unit |

35.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: BUTYL RUBBER

capacity: 5000.00 T (yearly)

battery limits: 12.20 mln \$ offsites: 36.88 % scal.exp.: .77

manpower: 39

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                    |   |              |       |
|--------------------|---|--------------|-------|
| BUTYL RUBBER       | o | 1.000 T      | /unit |
| ISOBUTYLENE        | i | 1.006 T      | /unit |
| ISOPRENE           | i | .025 T       | /unit |
| ALUMINIUM CHLORIDE | i | .000 T       | /unit |
| METHYL CHLORIDE    | i | .036 T       | /unit |
| COOLING WATER      | i | 679.000 m3   | /unit |
| STEAM              | i | 9.850 T      | /unit |
| PROCESS WATER      | i | 9.300 m3     | /unit |
| ELECTRICITY        | i | 3150.000 kWh | /unit |
| NATURAL GAS        | i | 20.000 T-cal | /unit |

36,37.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: CAPROLACTAM FROM CYCLOHEXANE

capacity: 35000.00 T (yearly)

battery limits: 68.00 mln \$ offsites: 49.41 % scal.exp.: .70

manpower: 84

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |               |       |
|------------------------|---|---------------|-------|
| CAPROLACTAM            | o | 1.000 T       | /unit |
| AMMONIUM SULFATE       | o | 1.750 T       | /unit |
| CYCLOHEXANE            | i | 1.019 T       | /unit |
| AMMONIA                | i | .800 T        | /unit |
| OLEUM                  | i | 1.360 T       | /unit |
| HYDROGEN               | i | 956.000 m3    | /unit |
| CAUSTIC SODA           | i | .104 T        | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS | i | 17.600 \$     | /unit |
| COOLING WATER          | i | 1685.000 m3   | /unit |
| STEAM                  | i | 13.000 T      | /unit |
| PROCESS WATER          | i | 5.800 m3      | /unit |
| ELECTRICITY            | i | 419.000 kWh   | /unit |
| INERT GAS              | i | 59.000 m3     | /unit |
| NATURAL GAS            | i | 200.000 T-cal | /unit |

38.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: CAPROLACTAM FROM PHENOL

capacity: 35000.00 T (yearly)

battery limits: 57.79 mln \$ offsites: 48.61 % scal.exp.: .70

manpower: 81

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |              |       |
|------------------------|---|--------------|-------|
| CAPROLACTAM            | o | 1.000 T      | /unit |
| AMMONIUM SULFATE       | o | 4.400 T      | /unit |
| NITRIC ACID(DILUTE)    | o | .050 T       | /unit |
| PHENOL                 | i | .920 T       | /unit |
| AMMONIA                | i | 1.480 T      | /unit |
| OLEUM                  | i | 1.360 T      | /unit |
| SULFUR                 | i | .670 T       | /unit |
| HYDROGEN               | i | 556.000 m3   | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS | i | 38.599 \$    | /unit |
| COOLING WATER          | i | 1001.000 m3  | /unit |
| STEAM                  | i | 9.000 T      | /unit |
| PROCESS WATER          | i | 11.000 m3    | /unit |
| ELECTRICITY            | i | 207.000 kWh  | /unit |
| INERT GAS              | i | 59.000 m3    | /unit |
| NATURAL GAS            | i | 22.219 T-cal | /unit |

39.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: CARBON BLACK (HAF)

capacity: 10000.00 T (yearly)

battery limits: 7.60 mln \$ offsites: 47.36 % scal.exp.: .57

manpower: 6

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                    |   |                |       |
|--------------------|---|----------------|-------|
| CARBON BLACK (HAF) | o | 1.000 T        | /unit |
| FUEL GAS           | o | 2067.000 T-cal | /unit |
| CARBON BLACK OIL   | i | 1.501 T        | /unit |
| MOLASSES           | i | .005 T         | /unit |
| COOLING WATER      | i | 126.000 m3     | /unit |
| PROCESS WATER      | i | 10.000 m3      | /unit |
| ELECTRICITY        | i | 421.000 kWh    | /unit |
| STEAM              | o | .630 T         | /unit |
| OXYGEN             | i | 1.269 T        | /unit |

40.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: CARBON DISULFIDE.

capacity: 45000.00 T (yearly)

battery limits: 15.10 mln \$ offsites: 50.99 % scal.exp.: .70

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |             |       |
|------------------------|---|-------------|-------|
| CARBON DISULFIDE       | o | 1.000 T     | /unit |
| NATURAL GAS            | i | 5.485 T-cal | /unit |
| SULFUR                 | i | .876 T      | /unit |
| CAUSTIC SODA           | i | .000 T      | /unit |
| SILICA GEL             | i | .000 T      | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS | i | 10.600 \$   | /unit |
| COOLING WATER          | i | 27.000 m3   | /unit |
| STEAM                  | o | 3.400 T     | /unit |
| PROCESS WATER          | i | .200 m3     | /unit |
| ELECTRICITY            | i | 201.000 kWh | /unit |



41,42.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: CARBON MONOOXIDE FROM SYNTGAS

capacity: 27300000.00 m3 (yearly)

battery limits: 3.30 mln \$ offsites: 15.15 % scal.exp.: .58

manpower: 6

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                    |   |            |       |
|--------------------|---|------------|-------|
| CARBON MONOXIDE    | o | 1.000 m3   | /unit |
| HYDROGEN           | o | 2.875 m3   | /unit |
| FUEL GAS           | o | .340 T-cal | /unit |
| SYNTHESIS GAS(3:1) | i | 4.550 m3   | /unit |
| COOLING WATER      | i | .013 m3    | /unit |
| ELECTRICITY        | i | .537 kWh   | /unit |

43.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: CELLULOSE ACETATE .

capacity: 25000.00 T (yearly)

battery limits: 19.00 mln \$ offsites: 21.05 % scal.exp.: .65

manpower: 99

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                   |   |             |       |
|-------------------|---|-------------|-------|
| CELLULOSE ACETATE | o | 1.000 T     | /unit |
| CELLULOSE         | i | .699 T      | /unit |
| ACETIC ANHYDRIDE  | i | 1.500 T     | /unit |
| ACETIC ACID       | i | .200 T      | /unit |
| ELECTRICITY       | i | 800.000 kWh | /unit |
| COOLING WATER     | i | 500.000 m3  | /unit |
| STEAM             | i | 60.000 T    | /unit |
| PROCESS WATER     | i | 2.000 m3    | /unit |

44.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: CELLULOSE FIBRES

capacity: 10000.00 T (yearly)

battery limits: 20.00 mln \$ offsites: 5.00 % scal.exp.: .70

manpower: 14

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                  |   |              |       |
|------------------|---|--------------|-------|
| CELLULOSE FIBERS | o | 1.000 T      | /unit |
| CELLULOSE        | i | 1.200 T      | /unit |
| SULFURIC ACID    | i | 1.725 T      | /unit |
| CARBON DISULFIDE | i | .405 T       | /unit |
| CAUSTIC SODA     | i | 1.100 T      | /unit |
| PROCESS WATER    | i | 1100.000 m3  | /unit |
| ELECTRICITY      | i | 4500.000 kWh | /unit |

installation: CHLORINE (MEMBRANE PROCESS)

capacity: 180000.00 T (yearly)

battery limits: 83.50 mln \$ offsites: 55.08 % scal.exp.: .78

manpower: 27

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                       |   |               |       |
|-----------------------|---|---------------|-------|
| CHLORINE              | o | 1.000 T       | /unit |
| CAUSTIC SODA          | o | 1.143 T       | /unit |
| SULFURIC ACID(IN 65%) | o | .009 T        | /unit |
| FUEL GAS              | o | 916.000 T-cal | /unit |
| SALT                  | i | 2.430 T       | /unit |
| SODIUM CARBONATE      | i | .034 T        | /unit |
| SULFURIC ACID         | i | .009 T        | /unit |
| MEMBRANE              | i | 166.899 SQCM  | /unit |
| HYDROCHLORIC ACID     | i | .011 T        | /unit |
| COOLING WATER         | i | 152.000 m3    | /unit |
| STEAM                 | i | .089 T        | /unit |
| PROCESS WATER         | i | 3.700 m3      | /unit |
| ELECTRICITY           | i | 2798.000 kWh  | /unit |

installation: CHLOROMETHANES .

capacity: 15000.00 T (yearly)

battery limits: 18.00 mln \$ offsites: 60.55 % scal.exp.: .00

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                      |   |                |       |
|----------------------|---|----------------|-------|
| METHYLENE CHLORIDE   | o | 1.000 T        | /unit |
| CHLOROFORM           | o | .541 T         | /unit |
| CARBON TETRACHLORIDE | o | .082 T         | /unit |
| HCL ACID (as 19.6%)  | o | 1.799 T        | /unit |
| HEAVY END FUEL       | o | .016 T         | /unit |
| CHLORINE             | i | 2.305 T        | /unit |
| NATURAL GAS          | i | 4400.000 T-cal | /unit |
| CAUSTIC SODA         | i | .090 T         | /unit |
| SULFURIC ACID        | i | .150 T         | /unit |
| ELECTRICITY          | i | 1003.000 kWh   | /unit |
| STEAM                | i | 7.099 T        | /unit |
| COOLING WATER        | i | 50.000 m3      | /unit |

installation: CHLOROMETHANES FROM METHANOL AND CHLOR.

capacity: 22500.00 T (yearly)

battery limits: 18.10 mln \$ offsites: 60.22 % scal.exp.: .50

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                             |   |             |       |
|-----------------------------|---|-------------|-------|
| METHYLENE CHLORIDE          | o | 1.000 T     | /unit |
| CARBON TETRACHLORIDE        | o | .036 T      | /unit |
| CHLOROFORM                  | o | .285 T      | /unit |
| HYDROCHLORIC ACID(AS 19.6%) | o | .620 T      | /unit |
| HEAVY END FUEL              | o | .030 T      | /unit |
| METHANOL                    | i | .476 T      | /unit |
| CHLORINE                    | i | 1.276 T     | /unit |
| CHEMICALS                   | i | .899 \$     | /unit |
| COOLING WATER               | i | 219.000 m3  | /unit |
| STEAM                       | i | 3.950 T     | /unit |
| PROCESS WATER               | i | .490 m3     | /unit |
| ELECTRICITY                 | i | 557.000 kWh | /unit |
| INERT GAS                   | i | 1.259 m3    | /unit |

55.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: CITRIC ACID

capacity: 25000.00 T (yearly)

battery limits: 43.00 mln \$ offsites: 39.53 % scal.exp.: .00

manpower: 21

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |             |       |
|------------------------|---|-------------|-------|
| CITRIC ACID            | o | 1.000 T     | /unit |
| MOLASSES               | i | 4.000 T     | /unit |
| SULFURIC ACID          | i | .699 T      | /unit |
| LIME                   | i | .500 T      | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS | i | 60.000 \$   | /unit |
| ELECTRICITY            | i | 150.000 kWh | /unit |
| COOLING WATER          | i | 3.000 m3    | /unit |
| PROCESS WATER          | i | 2.000 m3    | /unit |

installation: CUMENE FROM BENZENE AND PROPYLENE

capacity: 62500.00 T (yearly)

battery limits: 9.00 mln \$ offsites: 63.33 % scal.exp.: .63

manpower: 6

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                          |   |                |       |
|--------------------------|---|----------------|-------|
| CUMENE                   | o | 1.000 T        | /unit |
| HEAVY ENDS CREDIT        | o | .048 T         | /unit |
| BENZENE                  | i | .673 T         | /unit |
| PROPYLENE                | i | .378 T         | /unit |
| PHOSPHORIC ACID CATALYST | i | .001 T         | /unit |
| COOLING WATER            | i | 8.600 m3       | /unit |
| STEAM                    | o | .680 T         | /unit |
| PROCESS WATER            | i | .630 m3        | /unit |
| ELECTRICITY              | i | 16.000 kWh     | /unit |
| FUEL                     | i | 1000.000 T-cal | /unit |



57.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: CYCLOHEXANE BY HYDROGENATION OF BENZENE

capacity: 50000.00 T (yearly)

battery limits: 5.20 mln \$ offsites: 32.69 % scal.exp.: .61

manpower: 6

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|               |   |               |       |
|---------------|---|---------------|-------|
| CYCLOHEXANE   | o | 1.000 T       | /unit |
| FUEL GAS      | o | 928.000 T-cal | /unit |
| BENZENE       | i | .931 T        | /unit |
| HYDROGEN      | i | 811.599 m3    | /unit |
| COOLING WATER | i | 17.000 m3     | /unit |
| PROCESS WATER | i | .920 m3       | /unit |
| ELECTRICITY   | i | 68.000 kWh    | /unit |

58.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: DI-ETHYLHEXYL ADIPATE

capacity: 35000.00 T (yearly)

battery limits: 5.10 mln \$ offsites: 70.58 % scal.exp.: .57

manpower: 9

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |            |       |
|------------------------|---|------------|-------|
| DI-ETHYLHEXYL ADIPATE  | o | 1.000 T    | /unit |
| ETHYLHEXANOL-2         | i | .779 T     | /unit |
| ADIPIC ACID            | i | .440 T     | /unit |
| ACTIVATED CARBON       | i | .000 T     | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS | i | 1.500 \$   | /unit |
| CAUSTIC SODA           | i | .005 T     | /unit |
| COOLING WATER          | i | 29.000 m3  | /unit |
| STEAM                  | i | .500 T     | /unit |
| ELECTRICITY            | i | 33.000 kWh | /unit |

59.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: DI-N-BUTYL PHTHALATE

capacity: 50000.00 T (yearly)

battery limits: 5.10 mln \$ offsites: 70.58 % scal.exp.: .57

manpower: 9

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                      |   |            |       |
|----------------------|---|------------|-------|
| DI-N-BUTYL PHTHALATE | o | 1.000 T    | /unit |
| PHTHALIC ANHYDRIDE   | i | .560 T     | /unit |
| STEAM                | i | .500 T     | /unit |
| COOLING WATER        | i | 29.000 m3  | /unit |
| BUTANOL-N            | i | .670 T     | /unit |
| ELECTRICITY          | i | 33.000 kWh | /unit |
| ACTIVATED CARBON     | i | .000 T     | /unit |
| CAUSTIC SODA         | i | .005 T     | /unit |

60.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: DI-OCTYLPHthalate FROM PHTALIC ANHYDRIDE

capacity: 35000.00 T (yearly)

battery limits: 5.10 mln \$ offsites: 70.58 % scal.exp.: .57

manpower: 9

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                         |   |            |       |
|-------------------------|---|------------|-------|
| DI-OCTYL PHTHALATE(DOP) | o | 1.000 T    | /unit |
| ETHYLHEXANOL-2          | i | .690 T     | /unit |
| PHTHALIC ANHYDRIDE      | i | .389 T     | /unit |
| CHEMICALS               | i | 1.500 \$   | /unit |
| CAUSTIC SODA            | i | .005 T     | /unit |
| ACTIVATED CARBON        | i | .000 T     | /unit |
| COOLING WATER           | i | 29.000 m3  | /unit |
| STEAM                   | i | .500 T     | /unit |
| ELECTRICITY             | i | 33.000 kWh | /unit |

61.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: DINITROTOLUENE BY. NITRATION OF TOLUENE

capacity: 30000.00 T (yearly)

battery limits: 13.70 mln \$ offsites: 31.38 % scal.exp.: .47

manpower: 9

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                  |   |                |       |
|------------------|---|----------------|-------|
| DINITROTOLUENE   | o | 1.000 T        | /unit |
| TOLUENE          | i | .525 T         | /unit |
| NITRIC ACID(60%) | i | .178 T         | /unit |
| NITRIC ACID(99%) | i | .544 T         | /unit |
| SULFURIC ACID    | i | .027 T         | /unit |
| COOLING WATER    | i | 24.000 m3      | /unit |
| STEAM            | i | .220 T         | /unit |
| ELECTRICITY      | i | 49.000 kWh     | /unit |
| FUEL             | i | 1111.000 T-cal | /unit |

62.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: DMT FROM P-XYLENE .

capacity: 75000.00 T (yearly)

battery limits: 74.00 mln \$ offsites: 37.56 % scal.exp.: .76

manpower: 21

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |                |       |
|------------------------|---|----------------|-------|
| DIMETHYL TEREPHTHALATE | o | 1.000 T        | /unit |
| XYLENE-P               | i | .630 T         | /unit |
| METHANOL               | i | .378 T         | /unit |
| COBALTOUS OCTANOATE    | i | .001 T         | /unit |
| MANGANOUS OCATNOATE    | i | .001 T         | /unit |
| COOLING WATER          | i | 73.000 m3      | /unit |
| STEAM                  | i | 1.500 T        | /unit |
| PROCESS WATER          | i | .080 m3        | /unit |
| ELECTRICITY            | i | 417.000 kWh    | /unit |
| NATURAL GAS            | i | 1500.000 T-cal | /unit |

63.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: EPICHLOROHYDRIN .

capacity: 45000.00 T (yearly)

battery limits: 10.30 mln \$ offsites: 60.19 % scal.exp.: .58

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                 |   |            |       |
|-----------------|---|------------|-------|
| EPICHLOROHYDRIN | o | 1.000 T    | /unit |
| ALLYL CHLORIDE  | i | .977 T     | /unit |
| CHLORINE        | i | .902 T     | /unit |
| LIME            | i | .764 T     | /unit |
| COOLING WATER   | i | 108.000 m3 | /unit |
| STEAM           | i | 5.800 T    | /unit |
| PROCESS WATER   | i | 41.000 m3  | /unit |
| ELECTRICITY     | i | 99.000 kWh | /unit |

64.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: EPICHLOROHYDRIN FROM CHLORINE AND PROP.

capacity: 45000.00 T (yearly)

battery limits: 25.79 mln \$ offsites: 43.79 % scal.exp.: .59

manpower: 21

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                            |   |             |       |
|----------------------------|---|-------------|-------|
| EPICHLOROHYDRIN            | o | 1.000 T     | /unit |
| HYDROCHLORIC ACID (DILUTE) | o | .625 T      | /unit |
| DICHLOROPROPYLENES         | o | .264 T      | /unit |
| PROPYLENE                  | i | .713 T      | /unit |
| CHLORINE                   | i | 2.196 T     | /unit |
| CAUSTIC SODA               | i | .009 T      | /unit |
| LIME                       | i | .764 T      | /unit |
| COOLING WATER              | i | 233.000 m3  | /unit |
| STEAM                      | i | 7.099 T     | /unit |
| PROCESS WATER              | i | 41.000 m3   | /unit |
| ELECTRICITY                | i | 785.000 kWh | /unit |



65.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: EPOXY, LIQUID, DGEBA

capacity: 22500.00 T (yearly)

battery limits: 11.80 mln \$ offsites: 55.08 % scal.exp.: .51

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                         |   |         |     |       |
|-------------------------|---|---------|-----|-------|
| EPOXY ,LIQUID, DGEBA    | o | 1.000   | T   | /unit |
| BISPENOL A(EPOXY GRADE) | i | .674    | T   | /unit |
| EPICHLOROHYDRIN         | i | .555    | T   | /unit |
| ISOPROPANOL             | i | .059    | T   | /unit |
| METHYL ISOBUTYL KETONE  | i | .033    | T   | /unit |
| SODIUM DIHYDROPHOSPHATE | i | .011    | T   | /unit |
| CAUSTIC SODA            | i | .244    | T   | /unit |
| TMAC                    | i | .003    | T   | /unit |
| COOLING WATER           | i | 84.000  | m3  | /unit |
| STEAM                   | i | 2.299   | T   | /unit |
| PROCESS WATER           | i | 2.299   | m3  | /unit |
| ELECTRICITY             | i | 126.000 | kWh | /unit |
| INERT GAS               | i | 25.000  | m3  | /unit |

66.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: ETHANOL (95%)

capacity: 67500.00 T (yearly)

battery limits: 22.60 mln \$ offsites: 64.15 % scal.exp.: .72

manpower: 24

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                     |   |             |       |
|---------------------|---|-------------|-------|
| ETHANOL (95 VOL %)  | o | 1.000 T     | /unit |
| DDGS, DRY           | o | .770 T      | /unit |
| MOLASSES            | i | 3.647 T     | /unit |
| HCL ACID (AS 22 BE) | i | .039 T      | /unit |
| AMMONIUM SULFATE    | i | .002 T      | /unit |
| COOLING WATER       | i | 163.000 m3  | /unit |
| STEAM               | i | 9.199 T     | /unit |
| PROCESS WATER       | i | 15.000 m3   | /unit |
| ELECTRICITY         | i | 306.000 kWh | /unit |

67.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: ETHYL ACETATE

capacity: 20000.00 T (yearly)

battery limits: 25.00 mln \$ offsites: 32.00 % scal.exp.: .00

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                    |   |            |       |
|--------------------|---|------------|-------|
| ETHYL ACETATE      | o | 1.000 T    | /unit |
| SULFURIC ACID      | i | .050 T     | /unit |
| ACETIC ACID        | i | .623 T     | /unit |
| ETHANOL (95 VOL %) | i | .561 T     | /unit |
| COOLING WATER      | i | 3.000 m3   | /unit |
| PROCESS WATER      | i | 1.500 m3   | /unit |
| ELECTRICITY        | i | 70.000 kWh | /unit |

68.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: ETHYL ACRYLATE

capacity: 25000.00 T (yearly)

battery limits: 8.60 mln \$ offsites: 82.55 % scal.exp.: .62

manpower: 9

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                |   |            |       |
|----------------|---|------------|-------|
| ETHYL ACRYLATE | o | 1.000 T    | /unit |
| BUTYLAMINE-N   | i | .769 T     | /unit |
| ETHANOL        | i | .483 T     | /unit |
| SULFURIC ACID  | i | .060 T     | /unit |
| CAUSTIC SODA   | i | .068 T     | /unit |
| HYDROQUINONE   | i | .001 T     | /unit |
| COOLING WATER  | i | 151.000 m3 | /unit |
| STEAM          | i | 6.300 T    | /unit |
| PROCESS WATER  | i | 14.000 m3  | /unit |
| ELECTRICITY    | i | 13.000 kWh | /unit |
| INERT GAS      | i | 7.099 m3   | /unit |

installation: ETHYLBENZENE BY VAPOR-PHASE ALK. BENZEN

capacity: 250000.00 T (yearly)

battery limits: 15.20 mln \$ offsites: 74.34 % scal.exp.: .72

manpower: 9

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|               |   |               |       |
|---------------|---|---------------|-------|
| ETHYLBENZENE  | o | 1.000 T       | /unit |
| BENZENE       | i | .747 T        | /unit |
| ETHYLENE      | i | .273 T        | /unit |
| CATALYST(ALK) | i | .000 T        | /unit |
| COOLING WATER | i | 1.700 m3      | /unit |
| STEAM         | o | .349 T        | /unit |
| PROCESS WATER | i | 1.700 m3      | /unit |
| ELECTRICITY   | i | 11.000 kWh    | /unit |
| INERT GAS     | i | 2.799 m3      | /unit |
| NATURAL GAS   | i | 628.000 T-cal | /unit |

70.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: ETHYLENE DICHLORIDE. BY CHLORINATION

capacity: 180000.00 T (yearly)

battery limits: 3.90 mln \$ offsites: 130.76 % scal.exp.: .57

manpower: 3

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                     |   |           |       |
|---------------------|---|-----------|-------|
| ETHYLENE DICHLORIDE | o | 1.000 T   | /unit |
| HEAVY END           | o | .048 T    | /unit |
| ETHYLENE            | i | .302 T    | /unit |
| CHLORINE            | i | .753 T    | /unit |
| COOLING WATER       | i | 42.000 m3 | /unit |
| PROCESS WATER       | i | .010 m3   | /unit |
| STEAM               | o | .070 T    | /unit |

71.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: ETHYLENE DICHLORIDE .BY OXYCHLORINATION

capacity: 180000.00 T (yearly)

battery limits: 18.40 mln \$ offsites: 58.15 % scal.exp.: .66

manpower: 9

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |            |       |
|------------------------|---|------------|-------|
| ETHYLENE DICHLORIDE    | o | 1.000 T    | /unit |
| CHLORINE               | o | .024 T     | /unit |
| ETHYLENE               | i | .296 T     | /unit |
| HYDROCHLORIC ACID      | i | .764 T     | /unit |
| OXYGEN                 | i | .170 T     | /unit |
| ALKYLBENZENE           | i | .000 T     | /unit |
| AMMONIA                | i | .001 T     | /unit |
| CAUSTIC SODA           | i | .000 T     | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS | i | 2.000 \$   | /unit |
| COOLING WATER          | i | 87.000 m3  | /unit |
| STEAM                  | i | .170 T     | /unit |
| PROCESS WATER          | i | .030 m3    | /unit |
| ELECTRICITY            | i | 29.000 kWh | /unit |

installation: ETHYLENE GLYCOL .

capacity: 90000.00 T (yearly)

battery limits: 12.70 mln \$ offsites: 111.81 % scal.exp.: .69

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                    |   |            |       |
|--------------------|---|------------|-------|
| ETHYLENE GLYCOL    | o | 1.000 T    | /unit |
| DIETHYLENE GLYCOL  | o | .107 T     | /unit |
| TRIETHYLENE GLYCOL | o | .028 T     | /unit |
| ETHYLENE OXIDE     | i | .871 T     | /unit |
| COOLING WATER      | i | 114.000 m3 | /unit |
| STEAM              | i | 5.300 T    | /unit |
| PROCESS WATER      | i | 4.699 m3   | /unit |
| ELECTRICITY        | i | 26.000 kWh | /unit |



installation: ETHYLENE GLYCOL AND ETHYLENE OXIDE

capacity: 90000.00 T (yearly)

battery limits: 86.80 mln \$ offsites: 52.41 % scal.exp.: .72

manpower: 30

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |         |       |       |
|------------------------|---|---------|-------|-------|
| ETHYLENE GLYCOL        | o | 1.000   | T     | /unit |
| ETHYLENE OXIDE         | o | .871    | T     | /unit |
| DIETHYLENE GLYCOL      | o | .103    | T     | /unit |
| TRIETHYLENE GLYCOL     | o | .027    | T     | /unit |
| CARBON DIOXIDE         | o | .969    | T     | /unit |
| FUEL GAS               | o | 194.000 | T-cal | /unit |
| ETHYLENE               | i | 1.452   | T     | /unit |
| OXYGEN                 | i | 1.758   | T     | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS | i | 4.599   | \$    | /unit |
| METHANE                | i | .029    | T     | /unit |
| POTASSIUM CARBONATE    | i | .003    | T     | /unit |
| COOLING WATER          | i | 516.000 | m3    | /unit |
| STEAM                  | i | 2.000   | T     | /unit |
| PROCESS WATER          | i | 17.000  | m3    | /unit |
| ELECTRICITY            | i | 604.000 | kWh   | /unit |

79.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: ETHYLENE OXIDE

capacity: 67500.00 T (yearly)

battery limits: 56.20 mln \$ offsites: 45.37 % scal.exp.: .74

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |             |       |
|------------------------|---|-------------|-------|
| ETHYLENE OXIDE         | o | 1.000 T     | /unit |
| ETHYLENE               | i | .932 T      | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS | i | 5.099 \$    | /unit |
| COOLING WATER          | i | 280.000 m3  | /unit |
| STEAM                  | o | 5.199 T     | /unit |
| PROCESS WATER          | i | 10.000 m3   | /unit |
| ELECTRICITY            | i | 899.000 kWh | /unit |

TECHNOLOGICAL PROFILE

-----

installation: ETHYLENE OXIDE BY OXYGEN OXIDATION

capacity: 67500.00 T (yearly)

battery limits: 38.70 mln \$ offsites: 54.52 % scal.exp.: .75

manpower: 15

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |         |       |       |
|------------------------|---|---------|-------|-------|
| ETHYLENE OXIDE         | o | 1.000   | T     | /unit |
| CARBON DIOXIDE         | o | .555    | T     | /unit |
| FUEL GAS               | o | 111.000 | T-cal | /unit |
| ETHYLENE               | i | .839    | T     | /unit |
| OXYGEN                 | i | 1.008   | T     | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS | i | 2.599   | \$    | /unit |
| METHANE                | i | .016    | T     | /unit |
| POTASSIUM CARBONATE    | i | .001    | T     | /unit |
| COOLING WATER          | i | 273.000 | m3    | /unit |
| STEAM                  | o | 1.500   | T     | /unit |
| PROCESS WATER          | i | 7.099   | m3    | /unit |
| ELECTRICITY            | i | 602.000 | kWh   | /unit |

81-85.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: ETHYLENEAMINES FROM ETHYLENE DICHLORIDE

capacity: 6250.00 T (yearly)

battery limits: 21.10 mln \$ offsites: 77.72 % scal.exp.: .71

manpower: 9

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                              |   |             |       |
|------------------------------|---|-------------|-------|
| ETHYLENEDIAMINE EDA          | o | 1.000 T     | /unit |
| ETHYLENE DICHLORIDE          | i | 3.924 T     | /unit |
| AMMONIA                      | i | 1.090 T     | /unit |
| CAUSTIC SODA                 | i | 3.130 T     | /unit |
| COOLING WATER                | i | 1074.000 m3 | /unit |
| STEAM                        | i | 52.000 T    | /unit |
| PROCESS WATER                | i | .540 m3     | /unit |
| ELECTRICITY                  | i | 58.000 kWh  | /unit |
| TETRAETHYLENE PENTAMINE TEPA | o | .280 GM     | /unit |
| TRIETHYLENE TETRAMINE        | o | .300 T      | /unit |
| DIETHYLENETRIAMINE DETA      | o | .419 T      | /unit |

86.-87.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: FATTY ACIDS

capacity: 50000.00 T (yearly)

battery limits: 45.00 mln \$ offsites: 11.11 % scal.exp.: .00

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                |   |            |       |
|----------------|---|------------|-------|
| FATTY ACIDS    | o | 1.000 T    | /unit |
| GLYCERIN CRUDE | o | .115 T     | /unit |
| PALMITIC OIL   | i | 1.144 T    | /unit |
| COOLING WATER  | i | 60.000 m3  | /unit |
| STEAM          | i | 1.759 T    | /unit |
| ELECTRICITY    | i | 31.500 kWh | /unit |

installation: FLUOROCARBON 11 BY LIQUID-PHASE

capacity: 20000.00 T (yearly)

battery limits: 5.70 mln \$ offsites: 200.0 % scal.exp.: .63

manpower: 15

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                            |   |             |       |
|----------------------------|---|-------------|-------|
| FLUOROCARBON 11            | o | 1.000 T     | /unit |
| FLUOROCARBON 12            | o | 1.500 T     | /unit |
| HYDROCHLORIC ACID (DILUTE) | o | 1.194 T     | /unit |
| CARBON TETRACHLORIDE       | i | 3.089 T     | /unit |
| HYDROGEN FLUORIDE          | i | .660 T      | /unit |
| ANTIMONY CHLORIDE          | i | .003 T      | /unit |
| CHLORINE                   | i | .001 T      | /unit |
| CAUSTIC SODA               | i | .028 T      | /unit |
| COOLING WATER              | i | 156.000 m3  | /unit |
| STEAM                      | i | 2.000 T     | /unit |
| ELECTRICITY                | i | 970.000 kWh | /unit |

90.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: FLUOROCARBON 22 BY LIQUID-PHASE

capacity: 25000.00 T (yearly)

battery limits: 5.70 mln \$ offsites: 200.00 % scal.exp.: .63

manpower: 15

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                         |   |             |       |
|-------------------------|---|-------------|-------|
| FLUOROCARBON 22         | o | 1.000 T     | /unit |
| HYDROGEN CHLORIDE (HCL) | o | .860 T      | /unit |
| CHLOROFORM              | i | 1.549 T     | /unit |
| HYDROGEN FLUORIDE       | i | .527 T      | /unit |
| ANTIMONY CHLORIDE       | i | .001 T      | /unit |
| CHLORINE                | i | .000 T      | /unit |
| CAUSTIC SODA            | i | .019 T      | /unit |
| COOLING WATER           | i | 104.000 m3  | /unit |
| STEAM                   | i | 1.299 T     | /unit |
| ELECTRICITY             | i | 648.000 kWh | /unit |

91.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: FORMALDEHYDE FROM METHANOL (BASF)

capacity: 15000.00 m3 (yearly)

battery limits: 4.70 mln \$ offsites: 93.61 % scal.exp.: .56

manpower: 6

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                 |   |             |       |
|-----------------|---|-------------|-------|
| FORMALDEHYDE    | o | 1.000 T     | /unit |
| METHANOL        | i | 1.205 T     | /unit |
| SILVER CATALYST | i | .059 GM     | /unit |
| COOLING WATER   | i | 84.000 m3   | /unit |
| PROCESS WATER   | i | 1.200 m3    | /unit |
| STEAM           | o | .860 T      | /unit |
| ELECTRICITY     | i | 126.000 kWh | /unit |
| CHEMICALS       | i | 3.299 \$    | /unit |



92.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: FORMALDEHYDE FROM METHANOL (REICHOLD)

capacity: 15000.00 m3 (yearly)

battery limits: 6.10 mln \$ offsites: 75.40 % scal.exp.: .75

manpower: 6

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                |   |             |       |
|----------------|---|-------------|-------|
| FORMALDEHYDE   | o | 1.000 T     | /unit |
| METHANOL       | i | 1.174 T     | /unit |
| FE-MO CATALYST | i | .000 T      | /unit |
| COOLING WATER  | i | 126.000 m3  | /unit |
| PROCESS WATER  | i | 2.799 m3    | /unit |
| STEAM          | o | 1.700 T     | /unit |
| ELECTRICITY    | i | 249.000 kWh | /unit |

93.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: FORMIC ACID (IN 85 %) (BASF)

capacity: 10000.00 T (yearly)

battery limits: 8.50 mln \$ offsites: 68.23 % scal.exp.: .50

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                      |   |             |       |
|----------------------|---|-------------|-------|
| FORMIC ACID (IN 85%) | o | 1.000 T     | /unit |
| METHANOL             | i | .030 T      | /unit |
| CARBON MONOXIDE      | i | 552.799 m3  | /unit |
| SODIUM               | i | .001 T      | /unit |
| COOLING WATER        | i | 385.000 m3  | /unit |
| STEAM                | i | 8.600 T     | /unit |
| ELECTRICITY          | i | 157.000 kWh | /unit |

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: FURFURAL

capacity: 10000.00 T (yearly)

battery limits: 22.00 mln \$ offsites: 36.36 % scal.exp.: .00

manpower: 30

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                       |   |             |       |
|-----------------------|---|-------------|-------|
| FURFURAL              | o | 1.000 T     | /unit |
| ACETONE               | o | .175 T      | /unit |
| METHANOL              | o | .175 T      | /unit |
| CORN COBS             | i | 12.000 T    | /unit |
| SULFURIC ACID(IN 65%) | i | .375 T      | /unit |
| LIMESTONE POWDERED    | i | .375 T      | /unit |
| ELECTRICITY           | i | 250.000 kWh | /unit |
| COOLING WATER         | i | 300.000 m3  | /unit |
| STEAM                 | i | 22.500 T    | /unit |

95.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installaticn: FURFURYL ALCOHOL

capacity: 5000.00 T (yearly)

battery limits: 6.76 mln \$ offsites: 33.43 % scal.exp.: .00

manpower: 6

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                  |   |             |       |
|------------------|---|-------------|-------|
| FURFURYL ALCOHOL | o | 1.000 T     | /unit |
| FURFURAL         | i | 1.090 T     | /unit |
| HYDROGEN         | i | 280.000 m3  | /unit |
| ELECTRICITY      | i | 130.000 kWh | /unit |
| STEAM            | i | 2.299 T     | /unit |
| COOLING WATER    | i | 230.000 m3  | /unit |

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: FURFURYLIC RESIN .

capacity: 2000.00 T (yearly)

battery limits: 1.80 mln \$ offsites: 33.33 % scal.exp.: .00

manpower: 18

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                  |   |            |       |
|------------------|---|------------|-------|
| FURFURYLIC RESIN | o | 1.000 T    | /unit |
| FURFURYL ALCOHOL | i | 1.034 T    | /unit |
| FORMALDEHYDE     | i | .035 T     | /unit |
| TOLUENE          | i | .030 T     | /unit |
| TRIETHANOLAMINE  | i | .007 T     | /unit |
| ELECTRICITY      | i | 35.000 kWh | /unit |
| STEAM            | i | .300 T     | /unit |
| COOLING WATER    | i | 26.000 m3  | /unit |

97.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: GLYCERIN

capacity: 25000.00 T (yearly)

battery limits: 18.10 mln \$ offsites: 50.27 % scal.exp.: .61

manpower: 15

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                   |   |         |     |       |
|-------------------|---|---------|-----|-------|
| GLYCERIN          | o | 1.000   | T   | /unit |
| ALLYL CHLORIDE    | i | 1.003   | T   | /unit |
| CHLORINE          | i | .927    | T   | /unit |
| LIME              | i | .778    | T   | /unit |
| CAUSTIC SODA      | i | .494    | T   | /unit |
| SODIUM CARBONATE  | i | .072    | T   | /unit |
| HYDROCHLORIC ACID | i | .089    | T   | /unit |
| TOLUENE           | i | .005    | T   | /unit |
| COOLING WATER     | i | 339.000 | m3  | /unit |
| STEAM             | i | 15.000  | T   | /unit |
| PROCESS WATER     | i | .829    | m3  | /unit |
| ELECTRICITY       | i | 194.000 | kWh | /unit |

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: GLYCERIN FROM PROPYLENE

capacity: 25000.00 T (yearly)

battery limits: 29.20 mln \$ offsites: 44.17 % scal.exp.: ~.60

manpower: 24

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                            |   |             |       |
|----------------------------|---|-------------|-------|
| GLYCERIN                   | o | 1.000 T     | /unit |
| DICHLOROPROPYLENES         | o | .271 T      | /unit |
| HYDROCHLORIC ACID (DILUTE) | o | .643 T      | /unit |
| PROPYLENE                  | i | .734 T      | /unit |
| SODIUM CARBONATE           | i | .072 T      | /unit |
| TOLUENE                    | i | .005 T      | /unit |
| CAUSTIC SODA               | i | .504 T      | /unit |
| CHLORINE                   | i | 2.256 T     | /unit |
| HYDROCHLORIC ACID          | i | .089 T      | /unit |
| LIME                       | i | .778 T      | /unit |
| COOLING WATER              | i | 468.000 m3  | /unit |
| PROCESS WATER              | i | .829 m3     | /unit |
| STEAM                      | i | 16.000 T    | /unit |
| ELECTRICITY                | i | 897.000 kWh | /unit |

99.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: HEXAMETHYLENE TETRAMINE

capacity: 20000.00 T (yearly)

battery limits: 30.00 mln \$ offsites: 12.00 % scal.exp.: .70

manpower: 4

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                         |   |            |       |
|-------------------------|---|------------|-------|
| HEXAMETHYLENE TETRAMINE | o | 1.000 T    | /unit |
| FORMALDEHYDE            | i | 3.243 T    | /unit |
| AMMONIA                 | i | .500 T     | /unit |
| ELECTRICITY             | i | 50.000 kWh | /unit |
| PROCESS WATER           | i | 5.000 m3   | /unit |



100.

TECHNOLOGICAL PROFILE

---

installation: HEXAMETHYLENEDIAMINE FROM ADIPIC ACID

capacity: 45000.00 T (yearly)

battery limits: 42.90 mln \$ offsites: 32.63 % scal.exp.: .68

manpower: 15

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                          |   |                |       |
|--------------------------|---|----------------|-------|
| HEXAMETHYLENEDIAMINE     | o | 1.000 T        | /unit |
| HEXAMETHYLENEIMINE       | o | .004 T         | /unit |
| ADIPIC ACID              | i | 1.419 T        | /unit |
| AMMONIA                  | i | .327 T         | /unit |
| PHOSPHORIC ACID (AS 85%) | i | .001 T         | /unit |
| HCL ACID (AS 20 BE)      | i | .003 T         | /unit |
| HYDROGEN                 | i | 740.900 m3     | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS   | i | 8.100 \$       | /unit |
| CARBON DIOXIDE           | i | .001 T         | /unit |
| COOLING WATER            | i | 169.000 m3     | /unit |
| STEAM                    | i | 1.600 T        | /unit |
| PROCESS WATER            | i | 2.299 m3       | /unit |
| ELECTRICITY              | i | 384.000 kWh    | /unit |
| INERT GAS                | i | 2.299 m3       | /unit |
| NATURAL GAS              | i | 8979.000 T-cal | /unit |

101.

TECHNOLOGICAL PROFILE

-----

installation: HEXAMETHYLENEDIAMINE FROM BUTADIENE

capacity: 45000.00 T (yearly)

battery limits: 54.29 mln \$ offsites: 37.75 % scal.exp.: .56

manpower: 21

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |                |       |
|------------------------|---|----------------|-------|
| HEXAMETHYLENEDIAMINE   | o | 1.000 T        | /unit |
| HEXAMETHYLENEIMINE     | o | .004 T         | /unit |
| HEAVY AMINE            | o | 6.199 T        | /unit |
| BENZENE                | i | .007 T         | /unit |
| BUTADIENE              | i | .607 T         | /unit |
| CARBON DIOXIDE         | i | .001 T         | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS | i | 34.099 \$      | /unit |
| CAUSTIC SODA           | i | .002 T         | /unit |
| CHLORINE               | i | .734 T         | /unit |
| COPPER POWDER          | i | .002 T         | /unit |
| HCL ACID (AS 20 BE)    | i | .003 T         | /unit |
| HYDROGEN CYANIDE       | i | .517 T         | /unit |
| HYDROGEN               | i | 991.400 m3     | /unit |
| LIME ,HYDRATED         | i | .693 T         | /unit |
| NATURAL GAS            | i | 2716.000 T-cal | /unit |
| COOLING WATER          | i | 162.000 m3     | /unit |
| PROCESS WATER          | i | 2.599 m3       | /unit |
| STEAM                  | i | 5.599 T        | /unit |
| ELECTRICITY            | i | 236.000 kWh    | /unit |

102.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: HYDRAZYNE (BAYER PROCESS)

capacity: 5000.00 T (yearly)

battery limits: 22.00 mln \$ offsites: 50.00 % scal.exp.: .70

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |              |       |
|------------------------|---|--------------|-------|
| HYDRAZYNE              | o | 1.000 T      | /unit |
| AMMONIA                | i | .930 T       | /unit |
| CHLORINE               | i | 2.099 T      | /unit |
| ACETONE                | i | .130 T       | /unit |
| CAUSTIC SODA           | i | 3.289 T      | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS | i | 10.000 \$    | /unit |
| ELECTRICITY            | i | 1920.000 kWh | /unit |
| STEAM                  | i | 40.000 T     | /unit |
| PROCESS WATER          | i | .200 m3      | /unit |

103.

TECHNOLOGICAL PROFILE

---

installation: HYDRAZYNE (PCUK PROCESS)

capacity: 5000.00 T (yearly)

battery limits: 30.00 mln \$ offsites: 36.66 % scal.exp.: .00

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                     |   |              |       |
|---------------------|---|--------------|-------|
| HYDRAZYNE           | o | 1.000 T      | /unit |
| AMMONIA             | i | .819 T       | /unit |
| METHYL ETHYL KETONE | i | .130 T       | /unit |
| ACETIC ACID         | i | .118 T       | /unit |
| ELECTRICITY         | i | 2752.000 kWh | /unit |
| COOLING WATER       | i | 4.199 m3     | /unit |
| STEAM               | i | 26.000 T     | /unit |
| HYDROGEN            | i | 6740.000 m3  | /unit |

104.

TECHNOLOGICAL PROFILE

---

installation: HYDROGEN FROM NATURAL GAS

capacity: 506.0 mln. T-cal (yearly)

battery limits: 31.90 mln \$ offsites: 37.93 % scal.exp.: .65

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |             |       |
|------------------------|---|-------------|-------|
| NATURAL GAS            | i | 3.954 T-cal | /unit |
| HYDROGEN               | o | 1.000 m3    | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS | i | .000 \$     | /unit |
| COOLING WATER          | i | .029 m3     | /unit |
| PROCESS WATER          | i | .000 m3     | /unit |
| ELECTRICITY            | i | .032 kWh    | /unit |

105.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: ION EXCHANGE RESIN

capacity: 2800.00 T (yearly)

battery limits: 6.30 mln \$ offsites: 47.61 % scal.exp.: .48

manpower: 9

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                            |   |             |       |
|----------------------------|---|-------------|-------|
| ION-EXCHANGE RESIN         | o | 1.000 T     | /unit |
| POLY(STYRENE-DVB) (8% DVB) | i | .549 T      | /unit |
| OLEUM (AS 40%)             | i | .805 T      | /unit |
| ETHYLENE DICHLORIDE        | i | .110 T      | /unit |
| CAUSTIC SODA               | i | .201 T      | /unit |
| LIME                       | i | .249 T      | /unit |
| COOLING WATER              | i | 23.000 m3   | /unit |
| PROCESS WATER              | i | 6.300 m3    | /unit |
| ELECTRICITY                | i | 298.000 kWh | /unit |

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: ISOBUTYLENE BY ACID EXTRACTION (CFR)

capacity: 35000.00 T (yearly)

battery limits: 8.50 mln \$ offsites: 101.17 % scal.exp.: .69

manpower: 6

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                                      |   |             |       |
|--------------------------------------|---|-------------|-------|
| ISOBUTYLENE                          | o | 1.000 T     | /unit |
| ISOBUTYLENE RAFFINATE (BUTENES FEED) | o | 1.297 T     | /unit |
| MIXED BUTYLENES(BUTADIENE RAFFINATE) | i | 2.358 T     | /unit |
| SULFURIC ACID                        | i | .024 T      | /unit |
| CAUSTIC SODA                         | i | .020 T      | /unit |
| COOLING WATER                        | i | 118.000 m3  | /unit |
| PROCESS WATER                        | i | .910 m3     | /unit |
| STEAM                                | i | 2.299 T     | /unit |
| ELECTRICITY                          | i | 216.000 kWh | /unit |

107.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: ISOPROPANOL BY CATION EXCHANGE RESIN

capacity: 65000.00 T (yearly)

battery limits: 15.00 mln \$ offsites: 95.33 % scal.exp.: .84

manpower: 9

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                  |   |                |       |
|------------------|---|----------------|-------|
| ISOPROPANOL      | o | 1.000 T        | /unit |
| FUEL GAS         | o | 1366.000 T-cal | /unit |
| PROPYLENE        | i | .783 T         | /unit |
| CAUSTIC SODA     | i | .001 T         | /unit |
| SULFURIC ACID    | i | .001 T         | /unit |
| ACTIVATED CARBON | i | .000 T         | /unit |
| COOLING WATER    | i | 189.000 m3     | /unit |
| STEAM            | i | 6.099 T        | /unit |
| PROCESS WATER    | i | .920 m3        | /unit |
| ELECTRICITY      | i | 57.000 kWh     | /unit |
| INERT GAS        | i | 30.000 m3      | /unit |



TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: L-LYSINE MONOHYDROCHLORIDE

capacity: 4500.00 T (yearly)

battery limits: 29.00 mln \$ offsites: 33.10 % scal.exp.: .76

manpower: 27

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                          |   |            |       |
|--------------------------|---|------------|-------|
| L-LYSINE                 | o | 1.000 T    | /unit |
| MOLASSES                 | i | 4.400 T    | /unit |
| SOYBEAN MEAL ,HYDROLYZED | i | .462 T     | /unit |
| DIPOTASSIUM PHOSPHATE    | i | .016 T     | /unit |
| UREA                     | i | .069 T     | /unit |
| ALUMINUM SULFATE         | i | .115 T     | /unit |
| CALCIUM CARBONATE        | i | .690 T     | /unit |
| HYDROCHLORIC ACID        | i | .385 T     | /unit |
| MAGNEZIUM SULFATE.7H2O   | i | .011 T     | /unit |
| AMMONIA (IN AQUEOUS)     | i | .291 T     | /unit |
| BAGS                     | i | 44.090 EA  | /unit |
| COOLING WATER            | i | 525.000 m3 | /unit |
| STEAM                    | i | 7.900 T    | /unit |
| PROCESS WATER            | i | 147.000 m3 | /unit |
| ELECTRICITY              | i | 3.451 kWh  | /unit |

109.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: LINEAR OLEFINS (SHELL)

capacity: 35000.00 T (yearly)

battery limits: 34.70 mln \$ offsites: 46.97 % scal.exp.: .57

manpower: 36

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |                |       |
|------------------------|---|----------------|-------|
| LINEAR OLEFIN,C11-C12  | o | 1.000 T        | /unit |
| ETHYLENE               | i | 1.049 T        | /unit |
| BENZENE                | i | .009 T         | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS | i | 5.300 \$       | /unit |
| COOLING WATER          | i | 522.000 m3     | /unit |
| STEAM                  | i | 9.600 T        | /unit |
| PROCESS WATER          | i | .180 m3        | /unit |
| ELECTRICITY            | i | 205.000 kWh    | /unit |
| INERT GAS              | i | 7.699 m3       | /unit |
| NATURAL GAS            | i | 1333.000 T-cal | /unit |

110.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: MALEIC ANHYDRIDE .

capacity: 15000.00 T (yearly)

battery limits: 19.29 mln \$ offsites: 33.67 % scal.exp.: .57

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |              |       |
|------------------------|---|--------------|-------|
| MALEIC ANHYDRIDE       | o | 1.000 T      | /unit |
| BENZENE                | i | 1.123 T      | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS | i | 16.299 \$    | /unit |
| COOLING WATER          | i | 208.000 m3   | /unit |
| STEAM                  | o | 5.300 T      | /unit |
| PROCESS WATER          | i | 5.699 m3     | /unit |
| ELECTRICITY            | i | 1093.000 kWh | /unit |

111.

TECHNOLOGICAL PROFILE

-----

installation: MALEIC ANHYDRIDE FROM MTBE RAFFINATE

capacity: 15000.00 T (yearly)

battery limits: 17.20 mln \$ offsites: 31.39 % scal.exp.: .60

manpower: 6

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |                |       |
|------------------------|---|----------------|-------|
| MALEIC ANHYDRIDE       | o | 1.000 T        | /unit |
| MTBE RAFFINATE         | i | 1.500 T        | /unit |
| ELECTRICITY            | i | 961.000 kWh    | /unit |
| PROCESS WATER          | i | 9.500 m3       | /unit |
| NATURAL GAS            | i | 5556.000 T-cal | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS | i | 16.299 \$      | /unit |
| COOLING WATER          | i | 264.000 m3     | /unit |
| STEAM                  | o | 11.000 T       | /unit |

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: MALEIC ANHYDRIDE FROM ISOBUTYLENE RAF.

capacity: 15000.00 T (yearly)

battery limits: 17.29 mln \$ offsites: 41.04 % scal.exp.: .50

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                                      |   |                |       |
|--------------------------------------|---|----------------|-------|
| MALEIC ANHYDRIDE                     | o | 1.000 T        | /unit |
| ISOBUTYLENE RAFFINATE (BUTENES FEED) | i | 1.500 T        | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS               | i | 16.299 \$      | /unit |
| NATURAL GAS                          | i | 5556.000 T-cal | /unit |
| COOLING WATER                        | i | 264.000 m3     | /unit |
| PROCESS WATER                        | i | 9.500 m3       | /unit |
| STEAM                                | o | 11.000 T       | /unit |
| ELECTRICITY                          | i | 961.000 kWh    | /unit |

113,114.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: MDI BY CARBONYLATION.

capacity: 10000.00 tons (yearly)

battery limits: 18.70 mln \$. offsites: 50.26 % scal.exp.: .55

manpower: 27

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                                  |   |                |       |
|----------------------------------|---|----------------|-------|
| METHYLENE DIPHENYLENE ISOCYANATE | o | 1.000 T        | /unit |
| PMPPI                            | o | .176 tons      | /unit |
| ETHANOL                          | i | .030 T         | /unit |
| ANILINE                          | i | .868 T         | /unit |
| SODIUM IODIDE                    | i | .001 T         | /unit |
| OXYGEN                           | i | .167 T         | /unit |
| FORMALDEHYDE                     | i | .137 T         | /unit |
| SULFOLANE                        | i | .001 T         | /unit |
| TRIFLUOROACETIC ACID             | i | .001 T         | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS           | i | 42.799 \$      | /unit |
| COOLING WATER                    | i | 1084.449 m3    | /unit |
| STEAM                            | i | 14.949 T       | /unit |
| PROCESS WATER                    | i | 1.264 m3       | /unit |
| ELECTRICITY                      | i | 385.250 kWh    | /unit |
| INERT GAS                        | i | 1.955 m3       | /unit |
| NATURAL GAS                      | i | 8428.349 T-cal | /unit |

115.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN

capacity: 50000.00 m3 (yearly)

battery limits: 6.30 mln \$ offsites: 123.80 % scal.exp.: .60

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                               |   |           |       |
|-------------------------------|---|-----------|-------|
| MELAMINE - FORMALDEHYDE RESIN | o | 1.000 T   | /unit |
| FORMALDEHYDE                  | i | .330 T    | /unit |
| MELAMINE                      | i | .699 T    | /unit |
| CAUSTIC SODA                  | i | .033 T    | /unit |
| CHEMICALS                     | i | 31.000 \$ | /unit |
| SULFURIC ACID                 | i | .040 T    | /unit |
| COOLING WATER                 | i | 4.900 m3  | /unit |
| STEAM                         | i | .120 T    | /unit |
| ELECTRICITY                   | i | 6.599 kWh | /unit |

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: MELAMINE FROM THE STAMICARBON PROCESS

capacity: 20000.00 T (yearly)

battery limits: 26.40 mln \$ offsites: 33.33 % scal.exp.: .67

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                     |   |                |       |
|---------------------|---|----------------|-------|
| MELAMINE            | o | 1.000 T        | /unit |
| UREA                | i | 3.039 T        | /unit |
| AMMONIA             | o | .839 T         | /unit |
| ALUMINA CATALYST    | i | .003 T         | /unit |
| ACTIVATED CARBON    | i | .000 T         | /unit |
| FILTER AID, PRECOAT | i | .003 T         | /unit |
| COOLING WATER       | i | 700.000 m3     | /unit |
| STEAM               | i | 7.400 T        | /unit |
| PROCESS WATER       | i | 2.700 m3       | /unit |
| ELECTRICITY         | i | 434.000 kWh    | /unit |
| NATURAL GAS         | i | 3778.000 T-cal | /unit |



117.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: METHANOL FROM NATURAL GAS

capacity: 410000.00 T (yearly)

battery limit: 99.00 mln \$ offsites: 37.07 % scal.exp.: .75

manpower: 18

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                                 |   |                |       |
|---------------------------------|---|----------------|-------|
| METHANOL                        | o | 1.000 T        | /unit |
| NATURAL GAS                     | i | 8228.000 T-cal | /unit |
| ACTIVATED CARBON                | i | .000 T         | /unit |
| REFORMING CATALYST              | i | .000 T         | /unit |
| METHANOL SYNTHESIS GAS CATALYST | i | .000 T         | /unit |
| COOLING WATER                   | i | 108.000 m3     | /unit |
| STEAM                           | i | .010 T         | /unit |
| PROCESS WATER                   | i | 1.200 m3       | /unit |
| ELECTRICITY                     | i | 33.000 kWh     | /unit |

118.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: METHYL ACRYLATE

capacity: 25000.00 T (yearly)

battery limits: 8.60 mln \$ offsites: 82.55 % scal.exp.: .62

manpower: 9

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                 |   |            |       |
|-----------------|---|------------|-------|
| METHYL ACRYLATE | o | 1.000 T    | /unit |
| ACRYLIC ACID    | i | .880 T     | /unit |
| METHANOL        | i | .391 T     | /unit |
| SULFURIC ACID   | i | .060 T     | /unit |
| CAUSTIC SODA    | i | .068 T     | /unit |
| HYDROQUINONE    | i | .001 T     | /unit |
| COOLING WATER   | i | 151.000 m3 | /unit |
| STEAM           | i | 6.300 T    | /unit |
| PROCESS WATER   | i | 14.000 m3  | /unit |
| ELECTRICITY     | i | 13.000 kWh | /unit |
| INERT GAS       | i | 7.099 m3   | /unit |

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: METHYL ETHYL KETONE FROM ISOBUTYLENE RAF

capacity: 15000.00 T (yearly)

battery limits: 10.10 mln \$ offsites: 67.32 % scal.exp.: .53

manpower: 9

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                                      |   |                |       |
|--------------------------------------|---|----------------|-------|
| METHYL ETHYL KETONE                  | o | 1.000 T        | /unit |
| C4 STREAM(MEK RAFFINATE)             | o | 3847.000 T-cal | /unit |
| HYDROGEN                             | o | 348.500 m3     | /unit |
| ISOBUTYLENE RAFFINATE (BUTENES FEED) | i | 1.253 T        | /unit |
| SULFURIC ACID                        | i | .010 T         | /unit |
| CAUSTIC SODA                         | i | .024 T         | /unit |
| ROCK SALT                            | i | .003 T         | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS               | i | .699 \$        | /unit |
| NITROGEN                             | i | 71.819 m3      | /unit |
| COOLING WATER                        | i | 756.000 m3     | /unit |
| STEAM                                | i | 14.000 T       | /unit |
| PROCESS WATER                        | i | 16.000 m3      | /unit |
| ELECTRICITY                          | i | 154.000 kWh    | /unit |
| NATURAL GAS                          | i | 900.000 T-cal  | /unit |

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: METHYL ETHYL KETONE FROM MTBE RAFFINATE

capacity: 15000.00 T (yearly)

battery limits: 9.90 mln \$ offsites: 58.58 % scal.exp.: .58

manpower: 9

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |               |       |
|------------------------|---|---------------|-------|
| METHYL ETHYL KETONE    | o | 1.000 T       | /unit |
| C4 ALKYLATION FEED     | o | .983 T        | /unit |
| FUEL                   | o | 306.000 T-cal | /unit |
| MTBE RAFFINATE         | i | 1.809 T       | /unit |
| ION-EXCHANGE RESIN     | i | .001 T        | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS | i | .699 \$       | /unit |
| SALT                   | i | .003 T        | /unit |
| WATER DEIONIZED        | i | .258 m3       | /unit |
| COOLING WATER          | i | 378.000 m3    | /unit |
| STEAM                  | i | 6.699 T       | /unit |
| ELECTRICITY            | i | 115.000 kWh   | /unit |
| INERT GAS              | i | 72.000 m3     | /unit |
| NATURAL GAS            | i | 501.000 T-cal | /unit |

121.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: METHYL ISOBUTYL KETONE

capacity: 10000.00 T (yearly)

battery limits: 5.60 mln \$ offsites: 62.50 % scal.exp.: .64

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |                |       |
|------------------------|---|----------------|-------|
| METHYL ISOBUTYL KETONE | o | 1.000 T        | /unit |
| FUEL                   | o | 1500.000 T-cal | /unit |
| ACETONE                | i | 1.307 T        | /unit |
| HYDROGEN (97 VOL %)    | i | 255.399 m3     | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS | i | 7.900 \$       | /unit |
| COOLING WATER          | i | 120.000 m3     | /unit |
| STEAM                  | i | 2.299 T        | /unit |
| ELECTRICITY            | i | 66.000 kWh     | /unit |

122.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: METHYL METHACRYLATE CYANOHYDRIN PROCESS

capacity: 45000.00 T (yearly)

battery limits: 41.00 mln \$ offsites: 38.78 % scal.exp.: .65

manpower: 15

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |             |       |
|------------------------|---|-------------|-------|
| METHYL METHACRYLATE    | o | 1.000 T     | /unit |
| AMMONIUM BISULFATE     | o | 1.149 T     | /unit |
| HYDROGEN CYANIDE       | i | .316 T      | /unit |
| ACETONE                | i | .679 T      | /unit |
| METHANOL               | i | .371 T      | /unit |
| SULFURIC ACID          | i | 1.633 T     | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS | i | 13.000 \$   | /unit |
| COOLING WATER          | i | 239.000 m3  | /unit |
| STEAM                  | i | 2.500 T     | /unit |
| PROCESS WATER          | i | 12.000 m3   | /unit |
| ELECTRICITY            | i | 353.000 kWh | /unit |
| INERT GAS              | i | 24.000 m3   | /unit |

123.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: METHYL METHACRYLATE FROM MIXED BUTYLENES

capacity: 45000.00 T (yearly)

battery limits: 49.90 mln \$ offsites: 49.29 % scal.exp.: .69

manpower: 30

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                                      |   |                |       |
|--------------------------------------|---|----------------|-------|
| METHYL METHACRYLATE                  | o | 1.000 T        | /unit |
| BUTADIENE-RICH STREAM                | o | .746 T         | /unit |
| MIXED BUTYLENES(BUTADIENE RAFFINATE) | i | 1.528 T        | /unit |
| METHANOL                             | i | .327 T         | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS               | i | 38.099 \$      | /unit |
| COOLING WATER                        | i | 431.000 m3     | /unit |
| STEAM                                | i | 3.900 T        | /unit |
| PROCESS WATER                        | i | 2.700 m3       | /unit |
| ELECTRICITY                          | i | 1113.000 kWh   | /unit |
| NATURAL GAS                          | i | 5428.000 T-cal | /unit |

124.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: METHYL METHACRYLATE FROM PROPYLENE

capacity: 45000.00 T (yearly)

battery limits: 35.70 mln \$ offsites: 49.85 % scal.exp.: .66

manpower: 21

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |               |       |
|------------------------|---|---------------|-------|
| METHYL METHACRYLATE    | o | 1.000 T       | /unit |
| PROPYLENE              | i | .653 T        | /unit |
| CARBON MONOXIDE        | i | 387.399 M3    | /unit |
| METHANOL               | i | .339 T        | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS | i | 11.000 \$     | /unit |
| COOLING WATER          | i | 396.000 m3    | /unit |
| STEAM                  | i | 7.300 T       | /unit |
| PROCESS WATER          | i | .380 m3       | /unit |
| ELECTRICITY            | i | 567.000 kWh   | /unit |
| NATURAL GAS            | o | 507.000 T-cal | /unit |



125.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: METHYL METHACRYLATE FROM T-BUTANOL

capacity: 45000.00 T (yearly)

battery limits: 41.79 mln \$ offsites: 58.85 % scal.exp.: .70

manpower: 27

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                         |   |               |       |
|-------------------------|---|---------------|-------|
| METHYL METHACRYLATE     | o | 1.000 T       | /unit |
| BUTANOL-T (GASOL GRADE) | i | .888 T        | /unit |
| METHANOL                | i | .327 T        | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS  | i | 33.099 \$     | /unit |
| COOLING WATER           | i | 310.000 m3    | /unit |
| STEAM                   | i | 4.599 T       | /unit |
| PROCESS WATER           | i | 1.399 m3      | /unit |
| ELECTRICITY             | i | 617.000 kWh   | /unit |
| NATURAL GAS             | i | 511.000 T-cal | /unit |

126.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: MONOCHLOROACETIC ACID

capacity: 20000.00 T (yearly)

battery limits: 13.00 mln \$ offsites: 34.00 % scal.exp.: .00

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                       |   |            |       |
|-----------------------|---|------------|-------|
| MONOCHLOROACETIC ACID | o | 1.000 T    | /unit |
| TRICHLOROETHYLENE     | i | 1.649 T    | /unit |
| SULFURIC ACID         | i | .657 T     | /unit |
| HYDROCHLORIC ACID     | i | .200 T     | /unit |
| COOLING WATER         | i | 2.000 m3   | /unit |
| ELECTRICITY           | i | 30.000 kWh | /unit |

127.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: MONOCHLOROACETIC ACID FROM ACETIC ACID

capacity: 20000.00 T (yearly)

battery limits: 20.00 mln \$ offsites: 40.00 % scal.exp.: .70

manpower: 9

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                             |   |            |       |
|-----------------------------|---|------------|-------|
| MONOCHLOROACETIC ACID       | o | 1.000 T    | /unit |
| HYDROCHLORIC ACID(AS 19.6%) | o | .349 T     | /unit |
| ACETIC ACID                 | i | .688 T     | /unit |
| CHLORINE                    | i | .813 T     | /unit |
| PHOSPHATE ROCK,66%BPL       | i | .021 T     | /unit |
| ELECTRICITY                 | i | 80.000 kWh | /unit |
| COOLING WATER               | i | 1.000 m3   | /unit |

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: MONONITROBENZENE

capacity: 67500.00 T (yearly)

battery limits: 14.60 mln \$ offsites: 41.78 % scal.exp.: .59

manpower: 9

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                  |   |               |       |
|------------------|---|---------------|-------|
| MONONITROBENZENE | o | 1.000 T       | /unit |
| BENZENE          | i | .642 T        | /unit |
| NITRIC ACID(60%) | i | .519 T        | /unit |
| SULFURIC ACID    | i | .010 T        | /unit |
| CAUSTIC SODA     | i | .008 T        | /unit |
| COOLING WATER    | i | 54.000 m3     | /unit |
| STEAM            | i | .270 T        | /unit |
| PROCESS WATER    | i | .239 m3       | /unit |
| ELECTRICITY      | i | 60.000 kWh    | /unit |
| FUEL             | i | 667.000 T-cal | /unit |

129.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: MTBE FROM MIXED BUTENES

capacity: 47500.00 T (yearly)

battery limits: 4.50 mln \$ offsites: 111.11 % scal.exp.: .58

manpower: 9

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                                      |   |            |       |
|--------------------------------------|---|------------|-------|
| METHYL TERTIARY-BUTYL ETHER(MTBE)    | o | 1.000 T    | /unit |
| MTBE RAFFINATE                       | o | .804 T     | /unit |
| MIXED BUTYLENES(BUTADIENE RAFFINATE) | i | 1.426 T    | /unit |
| METHANOL                             | i | .367 T     | /unit |
| CATALYST,MTBE                        | i | .000 T     | /unit |
| COOLING WATER                        | i | 40.000 m3  | /unit |
| STEAM                                | i | .759 T     | /unit |
| PROCESS WATER                        | i | .080 m3    | /unit |
| ELECTRICITY                          | i | 18.000 kWh | /unit |

130.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: N-BUTANOL

capacity: 50000.00 T (yearly)

battery limits: 42.70 mln \$ offsites: 52.45 % scal.exp.: .64

manpower: 15

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                    |   |                |       |
|--------------------|---|----------------|-------|
| BUTANOL-N          | o | 1.000 T        | /unit |
| ISOBUTANOL         | o | .284 T         | /unit |
| FUEL               | o | 1256.000 T-cal | /unit |
| FUEL GAS           | o | 950.000 T-cal  | /unit |
| PROPYLENE          | i | .815 T         | /unit |
| SYNTHESIS GAS(2:1) | i | 1016.000 m3    | /unit |
| HYDROGEN           | i | 371.299 m3     | /unit |
| COBALT CATALYST    | i | .000 T         | /unit |
| COOLING WATER      | i | 368.000 m3     | /unit |
| STEAM              | i | 7.300 T        | /unit |
| PROCESS WATER      | i | .239 m3        | /unit |
| ELECTRICITY        | i | 320.000 kWh    | /unit |
| NATURAL GAS        | i | 55.599 T-cal   | /unit |

131.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: NONYLPHENOL BY AN ION EXCHANGE CAT.PROC.

capacity: 10000.00 T (yearly)

battery limits: 2.30 mln \$ offsites: 82.60 % scal.exp.: .47

manpower: 6

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                          |   |               |       |
|--------------------------|---|---------------|-------|
| NONYLPHENOL              | o | 1.000 T       | /unit |
| NONENE(PROPYLENE TRIMER) | i | .585 T        | /unit |
| PHENOL                   | i | .430 T        | /unit |
| ION-EXCHANGE RESIN       | i | .000 T        | /unit |
| COOLING WATER            | i | 31.000 m3     | /unit |
| STEAM                    | i | .519 T        | /unit |
| ELECTRICITY              | i | 20.000 kWh    | /unit |
| INERT GAS                | i | 1.899 m3      | /unit |
| NATURAL GAS              | i | 144.000 T-cal | /unit |

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: NONYLPHENOL ETHOXYLATE

capacity: 22500.00 T (yearly)

battery limits: 4.20 mln \$ offsites: 88.09 % scal.exp.: .59

manpower: 9

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                                    |   |            |       |
|------------------------------------|---|------------|-------|
| NONYLPHENOL ETHOXYLATE             | o | 1.000 T    | /unit |
| NONYLPHENOL                        | i | .361 T     | /unit |
| ETHYLENE OXIDE                     | i | .650 T     | /unit |
| CAUSTIC SODA                       | i | .001 T     | /unit |
| PHOSPHORIC ACID (INDUSTRIAL GRADE) | i | .001 T     | /unit |
| COOLING WATER                      | i | 27.000 m3  | /unit |
| STEAM                              | i | .050 T     | /unit |
| ELECTRICITY                        | i | 40.000 kWh | /unit |
| INERT GAS                          | i | 12.000 m3  | /unit |



TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: NYLON 6 MELT

capacity: 15000.00 T (yearly)

battery limits: 6.90 mln \$ offsites: 37.68 % scal.exp.: .70

manpower: 15

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                          |   |               |       |
|--------------------------|---|---------------|-------|
| NYLON 6 MELT             | o | 1.000 T       | /unit |
| ACETIC ACID              | i | .002 T        | /unit |
| ADDITIVES, N6            | i | .010 T        | /unit |
| NYLON (WASTE)            | i | .065 T        | /unit |
| WASTE RECOVERY CHEMICALS | i | .010 tons     | /unit |
| COOLING WATER            | i | 110.000 m3    | /unit |
| STEAM                    | i | .850 T        | /unit |
| ELECTRICITY              | i | 106.000 kWh   | /unit |
| NATURAL GAS              | i | 611.000 T-cal | /unit |
| CAPROLACTAM              | i | .948 T        | /unit |

134.

TECHNOLOGICAL PROFILE

---

installation: NYLON 66 CHIPS

capacity: 15000.00 T (yearly)

battery limits: 7.80 mln \$ offsites: 106.41 % scal.exp.: .58

manpower: 24

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                      |   |                |       |
|----------------------|---|----------------|-------|
| NYLON 66 CHIPS       | o | 1.000 T        | /unit |
| ADIPIC ACID          | i | .653 T         | /unit |
| HEXAMETHYLENEDIAMINE | i | .519 T         | /unit |
| ACETIC ACID          | i | .001 T         | /unit |
| COOLING WATER        | i | 188.000 m3     | /unit |
| STEAM                | i | 2.299 T        | /unit |
| PROCESS WATER        | i | 2.400 m3       | /unit |
| ELECTRICITY          | i | 88.000 kWh     | /unit |
| FUEL                 | i | 1667.000 T-cal | /unit |
| INERT GAS            | i | 1565.000 m3    | /unit |

135.

TECHNOLOGICAL PROFILE

---

installation: OXALIC ACID

capacity: 300.00 T (yearly)

battery limits: 1.20 mln \$ offsites: 10.00 % scal.exp.: .00

manpower: 6

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                       |   |         |       |
|-----------------------|---|---------|-------|
| OXALIC ACID           | o | 1.000 T | /unit |
| NITRIC ACID(60%)      | i | 1.259 T | /unit |
| SULFURIC ACID(IN 65%) | i | .400 T  | /unit |
| MOLASSES              | i | 1.500 T | /unit |

136.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: OXYGEN BY AIR FRACTIONATION

capacity: 40000.00 T (yearly)

battery limits: 11.20 mln \$ offsites: 31.25 % scal.exp.: .65

manpower: 6

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |             |       |
|------------------------|---|-------------|-------|
| OXYGEN                 | o | 1.000 T     | /unit |
| AIR                    | i | 5.000 T     | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS | i | .313 \$     | /unit |
| ELECTRICITY            | i | 760.000 kWh | /unit |
| COOLING WATER          | i | 70.000 m3   | /unit |

137,138.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: PENTAERYTHRITOL .

capacity: 10000.00 T (yearly)

battery limits: 3.10 mln \$ offsites: 45.16 % scal.exp.: .00

manpower: 9

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                      |   |            |       |
|----------------------|---|------------|-------|
| PENTAERYTHRITOL TECH | o | 1.000 T    | /unit |
| SODIUM FORMATE       | o | .600 T     | /unit |
| FORMALDEHYDE         | i | .850 T     | /unit |
| ACETALDEHYDE         | i | .382 T     | /unit |
| CAUSTIC SODA         | i | .524 T     | /unit |
| FORMIC ACID (IN 85%) | i | .600 T     | /unit |
| ELECTRICITY          | i | 30.000 kWh | /unit |
| PROCESS WATER        | i | .160 m3    | /unit |

139,140.

TECHNOLOGICAL PROFILE

---

installation: PERCHLOROETHYLENE FROM EDC

capacity: 12000.00 T (yearly)

battery limits: 7.30 mln \$ offsites: 52.05 % scal.exp.: .41

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                         |   |               |       |
|-------------------------|---|---------------|-------|
| PERCHLOROETHYLENE       | o | 1.000 T       | /unit |
| HYDROGEN CHLORIDE (HCL) | o | .915 T        | /unit |
| TRICHLOROETHYLENE       | o | .500 T        | /unit |
| ETHYLENE DICHLORIDE     | i | .819 T        | /unit |
| CHLORINE                | i | 1.210 T       | /unit |
| CAUSTIC SODA            | i | .118 T        | /unit |
| COOLING WATER           | i | 42.000 m3     | /unit |
| STEAM                   | i | .899 T        | /unit |
| ELECTRICITY             | i | 150.000 kWh   | /unit |
| NATURAL GAS             | i | 150.000 T-cal | /unit |
| INERT GAS               | i | 9.300 m3      | /unit |

141,142.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: PERCHLOROETHYLENE FROM PROPANE

capacity: 20000.00 T (yearly)

battery limits: 6.20 mln \$ offsites: 66.12 % scal.exp.: .65

manpower: 9

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                            |   |            |       |
|----------------------------|---|------------|-------|
| PERCHLOROETHYLENE          | o | 1.000 T    | /unit |
| CARBON TETRACHLORIDE       | o | .100 T     | /unit |
| HYDROCHLORIC ACID (DILUTE) | o | .440 T     | /unit |
| PROPANE                    | i | .201 T     | /unit |
| CHLORINE                   | i | 2.650 T    | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS     | i | 2.619 \$   | /unit |
| ELECTRICITY                | i | .089 kWh   | /unit |
| COOLING WATER              | i | 154.000 m3 | /unit |
| STEAM                      | i | 1.320 T    | /unit |
| WATER BOILER FEED          | i | 3.099 m3   | /unit |

143,144.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: PHENOL FROM CUMENE

capacity: 45000.00 T (yearly)

battery limits: 30.10 mln \$ offsites: 55.81 % scal.exp.: .55

manpower: 21

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|               |   |               |       |
|---------------|---|---------------|-------|
| PHENOL        | o | 1.000 T       | /unit |
| FUEL          | o | 222.000 T-cal | /unit |
| ACETONE       | o | .606 T        | /unit |
| CUMENE        | i | 1.353 T       | /unit |
| CAUSTIC SODA  | i | .009 T        | /unit |
| SULFURIC ACID | i | .013 T        | /unit |
| CHEMICALS     | i | 1.500 \$      | /unit |
| COOLING WATER | i | 209.000 m3    | /unit |
| STEAM         | i | 5.099 T       | /unit |
| ELECTRICITY   | i | 306.000 kWh   | /unit |
| INERT GAS     | i | 2.299 m3      | /unit |



145.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: PHENOL-FORMALDEHYDE RESOL SYRUP

capacity: 50000.00 m3 (yearly)

battery limits: 6.30 mln \$ offsites: 123.80 % scal.exp.: .60

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                           |   |           |       |
|---------------------------|---|-----------|-------|
| PHENOL-FORMALDEHYDE SYRUP | o | 1.000 T   | /unit |
| PHENOL                    | i | .829 T    | /unit |
| CAUSTIC SODA              | i | .033 T    | /unit |
| CHEMICALS                 | i | 31.100 \$ | /unit |
| FORMALDEHYDE              | i | .344 T    | /unit |
| SULFURIC ACID             | i | .040 T    | /unit |
| COOLING WATER             | i | 4.900 m3  | /unit |
| PROCESS WATER             | i | .120 m3   | /unit |
| STEAM                     | i | .120 T    | /unit |
| ELECTRICITY               | i | 6.599 kWh | /unit |

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: PHOSGENE FROM CHLORINE AND CARBON MONOX.

capacity: 35000.00 T (yearly)

battery limits: 6.60 mln \$ offsites: 51.51 % scal.exp.: .63

manpower: 9

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                  |   |              |       |
|------------------|---|--------------|-------|
| PHOSGEN          | o | 1.000 T      | /unit |
| CHLORINE         | i | .724 T       | /unit |
| CARBON MONOXIDE  | i | 238.399 m3   | /unit |
| CAUSTIC SODA     | i | .012 T       | /unit |
| ACTIVATED CARBON | i | .000 T       | /unit |
| CHEMICALS        | i | .400 \$      | /unit |
| COOLING WATER    | i | 46.000 m3    | /unit |
| STEAM            | o | .030 T       | /unit |
| PROCESS WATER    | i | .030 m3      | /unit |
| ELECTRICITY      | i | 115.000 kWh  | /unit |
| INERT GAS        | i | .769 m3      | /unit |
| NATURAL GAS      | i | 44.000 T-cal | /unit |

147.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: PHTHALIC ANHYDRIDE AIR OX. OF O-XYLENE

capacity: 15000.00 T (yearly)

battery limits: 10.50 mln \$ offsites: 50.47 % scal.exp.: .64

manpower: 9

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |             |       |
|------------------------|---|-------------|-------|
| PHTHALIC ANHYDRIDE     | o | 1.000 T     | /unit |
| STEAM                  | o | 3.700 T     | /unit |
| XYLENE-O               | i | .949 T      | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS | i | 2.200 \$    | /unit |
| PROCESS WATER          | i | 4.099 m3    | /unit |
| ELECTRICITY            | i | 154.000 kWh | /unit |
| INERT GAS              | i | 31.000 m3   | /unit |

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: POLY(STYRENE-DVB) (8% DVB)

capacity: 2500.00 T (yearly)

battery limits: 4.60 mln \$ offsites: 39.13 % scal.exp.: .51

manpower: 6

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                            |   |             |       |
|----------------------------|---|-------------|-------|
| POLY(STYRENE-DVB) (8% DVB) | o | 1.000 T     | /unit |
| STYRENE                    | i | .949 T      | /unit |
| DIVINYLBENZENE, IN 55%     | i | .088 T      | /unit |
| POLYVINYL ALCOHOL          | i | .002 T      | /unit |
| BENZOYL PEROXIDE           | i | .011 T      | /unit |
| COOLING WATER              | i | 39.000 m3   | /unit |
| STEAM                      | i | .389 T      | /unit |
| PROCESS WATER              | i | 2.200 m3    | /unit |
| ELECTRICITY                | i | 315.000 kWh | /unit |

149.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: POLYBUTADIENE

capacity: 45000.00 T (yearly)

battery limits: 52.70 mln \$ offsites: 61.48 % scal.exp.: .68

manpower: 30

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                 |   |             |       |
|-----------------|---|-------------|-------|
| POLYBUTADIENE   | o | 1.000 T     | /unit |
| BUTADIENE       | i | 1.024 T     | /unit |
| HEXANE -N       | i | .030 T      | /unit |
| BUTYLLITHIUM -N | i | .000 T      | /unit |
| STABILIZER      | i | .010 T      | /unit |
| PALMITIC ACID   | i | .005 T      | /unit |
| COOLING WATER   | i | 172.000 m3  | /unit |
| STEAM           | i | 8.500 T     | /unit |
| PROCESS WATER   | i | 2.200 m3    | /unit |
| ELECTRICITY     | i | 805.000 kWh | /unit |

150.

TECHNOLOGICAL PROFILE

-----

installation: POLYBUTADIENE BY COBALT-CATALYZED POLYM.

capacity: 45000.00 T (yearly)

battery limits: 65.19 mln \$ offsites: 53.83 % scal.exp.: .67

manpower: 30

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |             |       |
|------------------------|---|-------------|-------|
| POLYBUTADIENE          | o | 1.000 T     | /unit |
| BUTADIENE              | i | 1.021 T     | /unit |
| BUTENE-1               | i | .003 T      | /unit |
| BENZENE                | i | .039 T      | /unit |
| METHANOL               | i | .000 T      | /unit |
| STABILIZER             | i | .010 T      | /unit |
| EXTENDER OIL           | i | .050 T      | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS | i | 61.900 \$   | /unit |
| COOLING WATER          | i | 207.000 m3  | /unit |
| STEAM                  | i | 10.000 T    | /unit |
| PROCESS WATER          | i | 7.099 m3    | /unit |
| ELECTRICITY            | i | 670.000 kWh | /unit |

151.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: POLYCHLOROPREN

capacity: 50000.00 T (yearly)

battery limits: 220.00 mln \$ offsites: 30.00 % scal.exp.: .80

manpower: 480

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                            |   |              |       |
|----------------------------|---|--------------|-------|
| POLYCHLOROPREN             | o | 1.000 T      | /unit |
| HYDROCHLORIC ACID (DILUTE) | o | .128 T       | /unit |
| NATURAL GAS                | i | 66.000 T-cal | /unit |
| FUEL LIQUID                | i | 30.000 T-cal | /unit |
| BUTANE-N                   | i | 2.079 T      | /unit |
| ELECTRICITY                | i | 704.000 kWh  | /unit |
| STEAM                      | i | 17.399 T     | /unit |
| PROCESS WATER              | i | 18.899 m3    | /unit |
| COOLING WATER              | i | 525.000 m3   | /unit |
| CHEMICALS                  | i | 45.000 \$    | /unit |
| CALAPHONIA                 | i | .067 T       | /unit |
| ACETIC ACID                | i | .012 T       | /unit |
| CAUSTIC SODA               | i | .519 T       | /unit |
| CHLORINE                   | i | .930 T       | /unit |
| BUTADIENE                  | i | .730 T       | /unit |

152.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: POLYETHYLENE HD (PHILIPS)

capacity: 50000.00 T (yearly)

battery limits: 16.70 mln \$ offsites: 48.50 % scal.exp.: .70

manpower: 21

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                                    |   |              |       |
|------------------------------------|---|--------------|-------|
| POLYETHYLENE, HI DENSITY (POWDERD) | o | 1.000 T      | /unit |
| ETHYLENE                           | i | 1.024 T      | /unit |
| ISOBUTANE                          | i | .021 T       | /unit |
| CR-SI CATALIST                     | i | 13.000 T     | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS             | i | 7.500 \$     | /unit |
| COOLING WATER                      | i | 63.000 m3    | /unit |
| STEAM                              | i | .090 T       | /unit |
| ELECTRICITY                        | i | 282.000 kWh  | /unit |
| INERT GAS                          | i | 59.000 m3    | /unit |
| NATURAL GAS                        | i | 44.439 T-cal | /unit |



153.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: POLYETHYLENE HD (UCC)

capacity: 160000.00 T (yearly)

battery limits: 30.50 mln \$ offsites: 52.45 % scal.exp.: .63

manpower: 24

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                                    |   |             |       |
|------------------------------------|---|-------------|-------|
| POLYETHYLENE, HI DENSITY (POWDERD) | o | 1.000 T     | /unit |
| ETHYLENE                           | i | 1.019 T     | /unit |
| PROPYLENE                          | i | .006 T      | /unit |
| HYDROGEN                           | i | .034 m3     | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS             | i | 11.100 \$   | /unit |
| COOLING WATER                      | i | 52.000 m3   | /unit |
| ELECTRICITY                        | i | 381.000 kWh | /unit |
| INERT GAS                          | i | 35.000 m3   | /unit |

154.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: POLYETHYLENE LD (AUTOCLAVE REACTOR)

capacity: 50000.00 T (yearly)

battery limits: 31.90 mln \$ offsites: 35.73 % scal.exp.: .71

manpower: 24

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                          |   |             |       |
|--------------------------|---|-------------|-------|
| POLYETHYLENE, LO DENSITY | o | 1.000 T     | /unit |
| DIETHYLENETRIAMINE DETA  | o | .029 T      | /unit |
| ETHYLENE                 | i | 1.059 T     | /unit |
| PEROXIDE AND PERETHERS   | i | .000 T      | /unit |
| CHEMICALS                | i | 4.400 \$    | /unit |
| COOLING WATER            | i | 134.000 m3  | /unit |
| STEAM                    | i | .020 T      | /unit |
| PROCESS WATER            | i | 1.299 m3    | /unit |
| ELECTRICITY              | i | 963.000 kWh | /unit |
| INERT GAS                | i | 3.500 m3    | /unit |

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: POLYETHYLENE LD (TUBULAR REACTOR)

capacity: 50000.00 T (yearly)

battery limits: 32.90 mln \$ offsites: 32.21 % scal.exp.: .71

manpower: 24

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                          |   |             |       |
|--------------------------|---|-------------|-------|
| POLYETHYLENE, LO DENSITY | o | 1.000 T     | /unit |
| DIETHYLENETRIAMINE DETA  | o | .029 T      | /unit |
| STEAM                    | o | .180 T      | /unit |
| ETHYLENE                 | i | 1.059 T     | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS   | i | 8.100 \$    | /unit |
| COOLING WATER            | i | 103.000 m3  | /unit |
| PROCESS WATER            | i | .500 m3     | /unit |
| ELECTRICITY              | i | 941.000 kWh | /unit |
| INERT GAS                | i | 3.500 m3    | /unit |

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: POLYETHYLENE LLD (DUPONT)

capacity: 50000.00 T (yearly)

battery limits: 14.40 mln \$ offsites: 61.80 % scal.exp.: .72

manpower: 24

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                         |   |              |       |
|-------------------------|---|--------------|-------|
| POLYETHYLENE, LINEAR LD | o | 1.000 T      | /unit |
| NATURAL GAS             | o | 42.799 T-cal | /unit |
| ETHYLENE                | i | .951 T       | /unit |
| BUTENE-1                | i | .072 T       | /unit |
| CYCLOHEXANE             | i | .012 T       | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS  | i | 16.100 \$    | /unit |
| COOLING WATER           | i | 62.000 m3    | /unit |
| STEAM                   | i | .319 T       | /unit |
| ELECTRICITY             | i | 161.000 kWh  | /unit |
| INERT GAS               | i | 35.000 m3    | /unit |

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: POLYETHYLENE LLD (UCC)

capacity: 160000.00 T (yearly)

battery limits: 27.00 mln \$ offsites: 52.59 % scal.exp.: .63

manpower: 24

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                         |   |             |       |
|-------------------------|---|-------------|-------|
| POLYETHYLENE, LINEAR LD | o | 1.000 T     | /unit |
| ETHYLENE                | i | .942 T      | /unit |
| BUTENE-1                | i | .098 T      | /unit |
| HYDROGEN                | i | .038 m3     | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS  | i | 10.100 \$   | /unit |
| COOLING WATER           | i | 52.000 m3   | /unit |
| ELECTRICITY             | i | 381.000 kWh | /unit |
| INERT GAS               | i | 35.000 m3   | /unit |

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT FROM DMT

capacity: 25000.00 T (yearly)

battery limits: 19.29 mln \$ offsites: 70.46 % scal.exp.: .74

manpower: 21

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                                 |   |               |       |
|---------------------------------|---|---------------|-------|
| POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT | o | 1.000 T       | /unit |
| METHANOL                        | o | .337 T        | /unit |
| DIMETHYL TEREPHTHALATE          | i | 1.001 T       | /unit |
| ETHYLENE GLYCOL                 | i | .359 T        | /unit |
| ZINC ACETATE                    | i | .000 T        | /unit |
| ANTIMONY TRIOXIDE               | i | .000 T        | /unit |
| TITANIUM DIOXIDE                | i | .004 T        | /unit |
| COOLING WATER                   | i | 53.000 m3     | /unit |
| STEAM                           | i | 1.399 T       | /unit |
| ELECTRICITY                     | i | 165.000 kWh   | /unit |
| INERT GAS                       | i | 24.000 m3     | /unit |
| NATURAL GAS                     | i | 994.000 T-cal | /unit |

159.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT FROM TA

capacity: 25000.00 T (yearly)

battery limits: 19.20 mln \$ offsites: 67.18 % scal.exp.: .64

manpower: 21

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                                 |   |                |       |
|---------------------------------|---|----------------|-------|
| POLYETHYLENE TEREPHTHALATE MELT | o | 1.000 T        | /unit |
| TEREPHTHALIC ACID               | i | .856 T         | /unit |
| ETHYLENE GLYCOL                 | i | .359 T         | /unit |
| ANTIMONY TRIOXIDE               | i | .000 T         | /unit |
| TITANIUM DIOXIDE                | i | .004 T         | /unit |
| COOLING WATER                   | i | 54.000 m3      | /unit |
| STEAM                           | i | 1.100 T        | /unit |
| ELECTRICITY                     | i | 163.000 kWh    | /unit |
| INERT GAS                       | i | 24.000 m3      | /unit |
| NATURAL GAS                     | i | 1556.000 T-cal | /unit |

160.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: POLYISOBUTYLENE

capacity: 5000.00T (yearly)

battery limits: 5.60 mln \$ offsites: 69.64 % scal.exp.: .64

manpower: 18

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                    |   |                |       |
|--------------------|---|----------------|-------|
| POLYISOBUTYLENE    | o | 1.000 T        | /unit |
| ISOBUTYLENE        | i | 1.009 T        | /unit |
| HEXANE -N          | i | .097 T         | /unit |
| ALUMINIUM CHLORIDE | i | .010 T         | /unit |
| CAUSTIC SODA       | i | .006 T         | /unit |
| COOLING WATER      | i | 200.000 m3     | /unit |
| STEAM              | i | 3.309 T        | /unit |
| PROCESS WATER      | i | 21.399 m3      | /unit |
| ELECTRICITY        | i | 1430.000 kWh   | /unit |
| NATURAL GAS        | i | 1200.000 T-cal | /unit |
| INERT GAS          | i | 39.000 m3      | /unit |



161.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: POLYMETHYLMETHACRYLATE

capacity: 15000.00 T (yearly)

battery limits: 31.00 mln \$ offsites: 25.48 % scal.exp.: .90

manpower: 18

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                              |   |             |       |
|------------------------------|---|-------------|-------|
| POLYMETHYLMETHACRYLATE SHEET | o | 1.000 T     | /unit |
| METHYL METHACRYLATE          | i | 1.000 T     | /unit |
| BENZOYL PEROXIDE             | i | .005 T      | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS       | i | 93.699 \$   | /unit |
| STEAM                        | i | .160 T      | /unit |
| PROCESS WATER                | i | 12.000 m3   | /unit |
| ELECTRICITY                  | i | 838.000 kWh | /unit |

162.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: POLYOL TRIFUNCTIONAL POLYETHER

capacity: 10000.00 T (yearly)

battery limits: 3.75 mln \$ offsites: 45.33 % scal.exp.: .51

manpower: 6

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                                     |   |            |       |
|-------------------------------------|---|------------|-------|
| POLYOL, TRIFUNCTIONAL POLYETHER     | o | 1.000 T    | /unit |
| PROPYLENE OXIDE IN SOLUTION(IMPURE) | o | .012 T     | /unit |
| GLYCERIN                            | i | .310 T     | /unit |
| PROPYLENE OXIDE                     | i | .604 T     | /unit |
| ETHYLENE OXIDE                      | i | .100 T     | /unit |
| POTASSIUM HYDROXIDE                 | i | .020 T     | /unit |
| CHEMICALS                           | i | 14.699 \$  | /unit |
| MAGNEZIUM SILICTE                   | i | .015 T     | /unit |
| COOLING WATER                       | i | 19.000 m3  | /unit |
| STEAM                               | i | .389 T     | /unit |
| ELECTRICITY                         | i | 55.000 kWh | /unit |
| INERT GAS                           | i | 47.000 m3  | /unit |

163.

TECHNOLOGICAL PROFILE

---

installation: POLYPROPYLENE (AMOCO)

capacity: 37500.00 T (yearly)

battery limits: 13.40 mln \$ offsites: 61.94 % scal.exp.: .63

manpower: 24

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |             |       |
|------------------------|---|-------------|-------|
| POLYPROPYLENE          | o | 1.000 T     | /unit |
| PROPYLENE              | i | 1.049 T     | /unit |
| HYDROGEN               | i | .013 m3     | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS | i | 43.900 \$   | /unit |
| COOLING WATER          | i | 45.000 m3   | /unit |
| STEAM                  | i | .300 T      | /unit |
| ELECTRICITY            | i | 606.000 kWh | /unit |
| INERT GAS              | i | 44.000 m3   | /unit |

164.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: POLYSTYRENE HIGH IMPACT

capacity: 15000.00 T (yearly)

battery limits: 6.50 mln \$ offsites: 35.38 % scal.exp.: .52

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                         |   |               |       |
|-------------------------|---|---------------|-------|
| POLYSTYRENE HIGH IMPACT | o | 1.000 T       | /unit |
| STYRENE                 | i | .930 T        | /unit |
| POLYBUTADIENE           | i | .081 T        | /unit |
| CHEMICALS               | i | 16.100 \$     | /unit |
| BUTYL STEARATE          | i | .001 T        | /unit |
| SOYBEAN OIL             | i | .001 T        | /unit |
| COOLING WATER           | i | 21.000 m3     | /unit |
| STEAM                   | i | .150 T        | /unit |
| ELECTRICITY             | i | 99.000 kWh    | /unit |
| NATURAL GAS             | i | 144.000 T-cal | /unit |

165.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: POLYTETRAFLUOROETHYLENE BY EMULSION POLYMER.

capacity: 250.00 T (yearly)

battery limits: 1.90 mln \$ offsites: 47.36 % scal.exp.: .40

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                         |   |             |       |
|-------------------------|---|-------------|-------|
| POLYTETRAFLUOROETHYLENE | o | 1.000 T     | /unit |
| TETRAFLUOROETHYLENE     | i | 1.000 T     | /unit |
| CHEMICALS               | i | 465.600 \$  | /unit |
| SUCCINIC ACID           | i | .000 T      | /unit |
| CAUSTIC SODA            | i | .011 T      | /unit |
| HYDROGEN CHLORIDE       | i | .005 T      | /unit |
| TRITON X-100(R)         | i | .044 T      | /unit |
| SULFURIC ACID           | i | .137 T      | /unit |
| AMMONIA (IN AQUEOUS)    | i | .003 T      | /unit |
| COOLING WATER           | i | 106.000 m3  | /unit |
| STEAM                   | i | .990 T      | /unit |
| ELECTRICITY             | i | 472.000 kWh | /unit |
| INERT GAS               | i | 187.000 m3  | /unit |

166.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: POLYURETHANE RESINS

capacity: 45000.00 T (yearly)

battery limits: 3.20 mln \$ offsites: 56.25 % scal.exp.: .00

manpower: 24

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                                 |   |             |       |
|---------------------------------|---|-------------|-------|
| POLYURETHANE RESINS             | o | 1.000 T     | /unit |
| TOLUENE DIISOCYANATE(TDI)       | i | .330 T      | /unit |
| POLYOL, TRIFUNCTIONAL POLYETHER | i | .750 T      | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS          | i | 145.000 \$  | /unit |
| ELECTRICITY                     | i | 150.000 kWh | /unit |

167.

TECHNOLOGICAL PROFILE

-----

installation: POLYVINYL ACETATE BEADS BY SUSPENSION

capacity: 25000.00T (yearly)

battery limits: 13.20 mln \$ offsites: 40.90 % scal.exp.: .63

manpower: 15

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                   |   |            |       |
|-------------------|---|------------|-------|
| POLYVINYL ACETATE | o | 1.000 T    | /unit |
| VINYL ACETATE     | i | 1.019 T    | /unit |
| POLYVINYL ALCOHOL | i | .004 T     | /unit |
| BENZOYL PEROXIDE  | i | .006 T     | /unit |
| ACETALDEHYDE      | i | .016 T     | /unit |
| HYDROGEN PEROXIDE | i | .000 T     | /unit |
| SODIUM CARBONATE  | i | .003 T     | /unit |
| HYDROCHLORIC ACID | i | .007 T     | /unit |
| CAUSTIC SODA      | i | .004 T     | /unit |
| COOLING WATER     | i | 34.000 m3  | /unit |
| STEAM             | i | .819 T     | /unit |
| PROCESS WATER     | i | 2.099 m3   | /unit |
| ELECTRICITY       | i | 79.000 kWh | /unit |
| INERT GAS         | i | 26.000 m3  | /unit |

168.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: POLYVINYL ACETATE LATEX

capacity: 25000.00 T (yearly)

battery limits: 10.80 mln \$ offsites: 41.66 % scal.exp.: .56

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                                 |   |             |       |
|---------------------------------|---|-------------|-------|
| POLYVINYL ACETATE LATEX AS 100% | o | 1.000 T     | /unit |
| VINYL ACETATE                   | i | 1.019 T     | /unit |
| POTASSIUM PERSULFATE            | i | .010 T      | /unit |
| CAUSTIC SODA                    | i | .002 T      | /unit |
| HYDROCHLORIC ACID               | i | .003 T      | /unit |
| OXIDIZED STARCH                 | i | .060 T      | /unit |
| EMULSIFIER                      | i | .040 T      | /unit |
| SODIUM BICARBONATE              | i | .003 T      | /unit |
| COOLING WATER                   | i | 38.000 m3   | /unit |
| STEAM                           | i | .460 T      | /unit |
| PROCESS WATER                   | i | .500 m3     | /unit |
| ELECTRICITY                     | i | 110.000 kWh | /unit |
| INERT GAS                       | i | 24.000 m3   | /unit |



169.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: POLYVINYL CHLORIDE BY EMULSION POLIMER.

capacity: 25000.00T (yearly)

battery limits: 19.70 mln \$ offsites: 50.76 % scal.exp.: .61

manpower: 15

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                               |   |                |       |
|-------------------------------|---|----------------|-------|
| POLYVINYL CHLORIDE DISPERSION | o | 1.000 T        | /unit |
| VINYL CHLORIDE                | i | 1.009 T        | /unit |
| CUPRIC NITRATE                | i | .000 T         | /unit |
| SODIUM PYROPHOSPHATE          | i | .000 T         | /unit |
| POTASSIUM PERSULFATE          | i | .000 T         | /unit |
| SODIUM LAURATE                | i | .007 T         | /unit |
| HYDROGEN PEROXIDE             | i | .000 T         | /unit |
| ASCORBIC ACID                 | i | .000 T         | /unit |
| FORMIC ACID (IN 85%)          | i | .001 T         | /unit |
| CAUSTIC SODA                  | i | .002 T         | /unit |
| HYDROCHLORIC ACID             | i | .000 T         | /unit |
| COOLING WATER                 | i | 161.000 m3     | /unit |
| STEAM                         | i | 1.500 T        | /unit |
| PROCESS WATER                 | i | 1.100 m3       | /unit |
| ELECTRICITY                   | i | 278.000 kWh    | /unit |
| INERT GAS                     | i | 24.000 m3      | /unit |
| NATURAL GAS                   | i | 1111.000 T-cal | /unit |

170.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: POLYVINYLCHLORIDE BY SUSPENSION POLYMER.

capacity: 90000.00 T (yearly)

battery limits: 31.20 mln \$ offsites: 69.23 % scal.exp.: .70

manpower: 21

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                    |   |             |       |
|--------------------|---|-------------|-------|
| POLYVINYL CHLORIDE | o | 1.000 T     | /unit |
| VINYL CHLORIDE     | i | 1.009 T     | /unit |
| HF <sup>2</sup> C  | i | .001 T      | /unit |
| DIIPC              | i | .000 T      | /unit |
| BENTONITE          | i | .014 T      | /unit |
| MMA-EHA COPOLYMER  | i | .000 T      | /unit |
| CAUSTIC SODA       | i | .003 T      | /unit |
| HYDROCHLORIC ACID  | i | .001 T      | /unit |
| COOLING WATER      | i | 183.000 m3  | /unit |
| STEAM              | i | 2.000 T     | /unit |
| PROCESS WATER      | i | 2.599 m3    | /unit |
| ELECTRICITY        | i | 309.000 kWh | /unit |
| INERT GAS          | i | 21.000 m3   | /unit |

171.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: PRIMARY ALCOHOL, ETOXYSULFATE, SODIUM SALT

capacity: 5000.00 T (yearly)

battery limits: 3.00 mln \$ offsites: 80.00 % scal.exp.: .51

manpower: 6

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                                    |   |             |       |
|------------------------------------|---|-------------|-------|
| PRIMARY ALCOHOL ETOXYSULFATE       | o | 1.000 T     | /unit |
| ETHYLENE OXIDE                     | i | .308 T      | /unit |
| CAUSTIC SODA                       | i | .101 T      | /unit |
| PHOSPHORIC ACID (INDUSTRIAL GRADE) | i | .001 T      | /unit |
| ETHANOL                            | i | .237 T      | /unit |
| SILICA GEL                         | i | .000 T      | /unit |
| COOLING WATER                      | i | 91.000 m3   | /unit |
| STEAM                              | i | .880 T      | /unit |
| ELECTRICITY                        | i | 154.000 kWh | /unit |
| INERT GAS                          | i | 17.000 m3   | /unit |
| PRIMARY ALCOHOLS LINEAR, C8 - C20  | i | .467 T      | /unit |
| CHEMICALS                          | i | 55.000 \$   | /unit |

172.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: PRIMARY ALCOHOLS C 12-C 15

capacity: 60000.00T (yearly)

battery limits: 18.20 mln \$ offsites: 45.05 % scal.exp.: .77

manpower: 9

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                                  |   |                |       |
|----------------------------------|---|----------------|-------|
| PRIMARY ALCOHOLS LINEAR, C12-C15 | o | 1.000 T        | /unit |
| FUEL GAS                         | o | 278.000 T-cal  | /unit |
| FUEL LIQUID                      | o | 1444.000 T-cal | /unit |
| LINEAR OLEFIN, C11-C12           | i | 1.008 T        | /unit |
| SYNTHESIS GAS(2:1)               | i | 453.000 m3     | /unit |
| CHEMICALS                        | i | 50.500 \$      | /unit |
| CAUSTIC SODA                     | i | .070 T         | /unit |
| POTASSIUM HYDROXIDE              | i | .000 T         | /unit |
| MOLECULAR SIEVES                 | i | .000 T         | /unit |
| COOLING WATER                    | i | 52.000 m3      | /unit |
| STEAM                            | i | .889 T         | /unit |
| ELECTRICITY                      | i | 106.000 kWh    | /unit |
| INERT GAS                        | i | 18.000 m3      | /unit |
| NATURAL GAS                      | i | 141.000 T-cal  | /unit |

173.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: PRIMARY ALCOHOLS C8 - C20

capacity: 72500.00 T (yearly)

battery limits: 27.79 mln \$ offsites: 45.00 % scal.exp.: .61

manpower: 9

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                                   |   |               |       |
|-----------------------------------|---|---------------|-------|
| PRIMARY ALCOHOLS LINEAR, C8 - C20 | o | 1.000 T       | /unit |
| PURGE ETHYLENE                    | o | .007 T        | /unit |
| BUTANOL-N                         | o | .034 T        | /unit |
| ALUMINA                           | o | .112 T        | /unit |
| ETHANOL                           | o | .005 T        | /unit |
| STEAM                             | i | 3.599 T       | /unit |
| ELECTRICITY                       | i | 262.000 kWh   | /unit |
| COOLING WATER                     | i | 125.000 m3    | /unit |
| NATURAL GAS                       | i | 464.000 T-cal | /unit |
| PROCESS WATER                     | i | .070 m3       | /unit |
| ALUMINIUM TRIETHYL.               | i | .279 T        | /unit |
| ETHYLENE                          | i | .847 T        | /unit |
| KEROSENE                          | i | .034 T        | /unit |

174.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: PROPYLENE GLYCOL .

capacity: 45000.00 T (yearly)

battery limits: 9.30 mln \$ offsites: 86.02 % scal.exp.: .63

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                     |   |            |       |
|---------------------|---|------------|-------|
| PROPYLENE GLYCOL    | o | 1.000 T    | /unit |
| DIPROPYLENE GLYCOL  | o | .111 T     | /unit |
| TRIPROPYLENE GLYCOL | o | .010 T     | /unit |
| PROPYLENE OXIDE     | i | .947 T     | /unit |
| COOLING WATER       | i | 175.000 m3 | /unit |
| STEAM               | i | 3.900 T    | /unit |
| ELECTRICITY         | i | 51.000 kWh | /unit |
| PROCESS WATER       | i | .170 m3    | /unit |

175,176.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: PROPYLENE OXIDE BY ETHYLBENZENE PROCESS

capacity: 90000.00 T (yearly)

battery limits: 74.30 mln \$ offsites: 74.15 % scal.exp.: .75

manpower: 33

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                     |   |                |       |
|---------------------|---|----------------|-------|
| PROPYLENE OXIDE     | o | 1.000 T        | /unit |
| STYRENE             | o | 2.335 T        | /unit |
| PROPYLENE, (DILUTE) | o | .003 T         | /unit |
| FUEL GAS            | o | 1.330 T-cal    | /unit |
| ETHYLEENZENE        | i | 2.729 T        | /unit |
| PROPYLENE           | i | .799 T         | /unit |
| NAPHTHENIC ACID     | i | .001 T         | /unit |
| AMMONIA             | i | .000 T         | /unit |
| MOLYBDENUM POWDER   | i | .000 T         | /unit |
| CAUSTIC SODA        | i | .015 T         | /unit |
| HYDROGEN            | i | 110.599 m3     | /unit |
| ALUMINA             | i | .003 T         | /unit |
| TRIPHENYLMETHANE    | i | .000 T         | /unit |
| BUTYL-T CATECHOL    | i | .000 T         | /unit |
| OCTANE-N            | i | .000 T         | /unit |
| COOLING WATER       | i | 851.000 m3     | /unit |
| STEAM               | i | 12.000 T       | /unit |
| ELECTRICITY         | i | 441.000 kWh    | /unit |
| INERT GAS           | i | 256.000 m3     | /unit |
| NATURAL GAS         | i | 1460.000 T-cal | /unit |

177.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: PROPYLENE OXIDE BY CHLORHYDRINE PROCESS

capacity: 90000.00 T (yearly)

battery limits: 34.59 mln \$ offsites: 50.00 % scal.exp.: 71

manpower: 18

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                                    |   |             |       |
|------------------------------------|---|-------------|-------|
| PROPYLENE OXIDE                    | o | 1.000 T     | /unit |
| PROPYLENE, (DILUTE)                | o | .002 T      | /unit |
| PROPYLENE DICHLORIDE               | o | .095 T      | /unit |
| PROPYLENE                          | i | .828 T      | /unit |
| ACTIVATED CARBON                   | i | .000 T      | /unit |
| AMMONIA                            | i | .007 T      | /unit |
| CHLORINE                           | i | 1.457 T     | /unit |
| COAGULANT                          | i | .000 T      | /unit |
| HYDROCHLORIC ACID                  | i | .029 T      | /unit |
| LIME                               | i | 1.204 T     | /unit |
| PHOSPHORIC ACID (INDUSTRIAL GRADE) | i | .003 T      | /unit |
| COOLING WATER                      | i | 186.000 m3  | /unit |
| PROCESS WATER                      | i | 50.000 m3   | /unit |
| STEAM                              | i | 7.199 T     | /unit |
| ELECTRICITY                        | i | 143.000 kWh | /unit |
| INERT GAS                          | i | 3.500 m3    | /unit |



178,179.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: SOAP

capacity: 16000.00 T (yearly)

battery limits: 7.20 mln \$ offsites: 27.77 % scal.exp.: .90

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                |   |             |       |
|----------------|---|-------------|-------|
| SOAP           | o | 1.000 T     | /unit |
| FATTS          | i | 1.200 T     | /unit |
| CAUSTIC SODA   | i | .400 T      | /unit |
| STEAM          | i | 2.500 T     | /unit |
| COOLING WATER  | i | 45.000 m3   | /unit |
| PROCESS WATER  | i | 2.500 m3    | /unit |
| ELECTRICITY    | i | 200.000 kWh | /unit |
| GLYCERIN CRUDE | o | .170 T      | /unit |

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: SODIUM ALKYL BENZEN SULFONATE

capacity: 40000.00 T (yearly)

battery limits: 22.60 mln \$ . offsites: 60.00 % scal.exp.: .80

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                               |   |             |       |
|-------------------------------|---|-------------|-------|
| SODIUM ALKYL BENZYL SULFONATE | o | 1.000 T     | /unit |
| LINEAR OLEFIN, C11-C12        | i | .582 T      | /unit |
| BENZENE                       | i | .306 T      | /unit |
| CHLORINE                      | i | .337 T      | /unit |
| ALUMINUM PELLETS              | i | .002 T      | /unit |
| SILICA GEL                    | i | .001 T      | /unit |
| CAUSTIC SODA                  | i | .156 T      | /unit |
| SULFUR TRIOXIDE               | i | .247 T      | /unit |
| COOLING WATER                 | i | 133.000 m3  | /unit |
| STEAM                         | i | 3.000 T     | /unit |
| ELECTRICITY                   | i | 365.000 kWh | /unit |

181.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: SORBITOL

capacity: 40000.00 T (yearly)

battery limits: 10.50 mln \$ offsites: 52.38 % scal.exp.: .00

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|               |   |             |       |
|---------------|---|-------------|-------|
| SORBITOL      | o | 1.000 T     | /unit |
| GLUCOSE       | i | 2.299 T     | /unit |
| HYDROGEN      | i | 920.000 m3  | /unit |
| ELECTRICITY   | i | 30.000 kWh  | /unit |
| COOLING WATER | i | 3000.000 m3 | /unit |
| STEAM         | i | 1.200 T     | /unit |

182 - 184.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: STEARIC ACID

capacity: 50000.00 T (yearly)

battery limits: 45.00 mln \$ offsites: 11.11 % scal.exp.: .00

manpower: 27

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                |   |            |       |
|----------------|---|------------|-------|
| STEARIC ACID   | o | 1.000 T    | /unit |
| OLEIC ACIDE    | o | .500 T     | /unit |
| GLYCERIN CRUDE | o | .150 T     | /unit |
| FATTS          | i | 6.000 T    | /unit |
| ELECTRICITY    | i | 20.000 kWh | /unit |
| STEAM          | i | .330 T     | /unit |

185.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: STYRENE

capacity: 225000.00 T (yearly)

battery limits: 51.50 mln \$ offsites: 57.66 % scal.exp.: .69

manpower: 18

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|               |   |               |       |
|---------------|---|---------------|-------|
| STYRENE       | o | 1.000 T       | /unit |
| TOLUENE       | o | .029 T        | /unit |
| ETHYLBENZENE  | i | 1.088 T       | /unit |
| CHEMICALS     | i | 4.599 \$      | /unit |
| COOLING WATER | i | 85.000 m3     | /unit |
| STEAM         | i | 2.500 T       | /unit |
| PROCESS WATER | i | 1.899 m3      | /unit |
| ELECTRICITY   | i | 84.000 kWh    | /unit |
| INERT GAS     | i | 3.200 m3      | /unit |
| NATURAL GAS   | i | 763.000 T-cal | /unit |

TECHNOLOGICAL PROFILE

-----

installation: STYRENE-BUTADIENE LATEX

capacity: 35000.00T (yearly)

battery limits: 32.29 mln \$ offsites: 65.94 % scal.exp.: .64

manpower: 45

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                         |   |             |       |
|-------------------------|---|-------------|-------|
| STYRENE-BUTADIENE LATEX | o | 1.000 T     | /unit |
| BUTADIENE               | i | .419 T      | /unit |
| STYRENE                 | i | .649 T      | /unit |
| SOAP                    | i | .069 T      | /unit |
| SODIUM CHLORIDE         | i | .201 T      | /unit |
| SULFURIC ACID           | i | .024 T      | /unit |
| CHEMICALS               | i | 23.100 \$   | /unit |
| WATER DEIONIZED         | i | 5.340 T     | /unit |
| COOLING WATER           | i | 69.000 m3   | /unit |
| STEAM                   | i | 1.200 T     | /unit |
| ELECTRICITY             | i | 591.000 kWh | /unit |
| INERT GAS               | i | 8.899 m3    | /unit |

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: STYRENE-BUTADIENE RUB. BY SOL.POLYMER.

capacity: 35000.00T (yearly)

battery limits: 35.09 mln \$ offsites: 61.53 % scal.exp.: .75

manpower: 33

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                          |   |             |       |
|--------------------------|---|-------------|-------|
| STYRENE-BUTADIENE RUBBER | o | 1.000 T     | /unit |
| BUTADIENE                | i | .759 T      | /unit |
| STYRENE                  | i | .250 T      | /unit |
| HEXANE -N                | i | .039 T      | /unit |
| BUTYLLITHIUM -N          | i | .001 T      | /unit |
| TETRAHYDROFURAN          | i | .000 T      | /unit |
| STEARIC ACID             | i | .005 T      | /unit |
| STABILIZER, SBR          | i | .010 T      | /unit |
| COOLING WATER            | i | 211.000 m3  | /unit |
| STEAM                    | i | 4.599 T     | /unit |
| ELECTRICITY              | i | 485.000 kWh | /unit |
| INERT GAS                | i | 20.000 m3   | /unit |

installation: STYRENE-BUTADIENE RUBBER BY EMUL.POLYM.

capacity: 35000.00 T (yearly)

battery limits: 32.29 mln \$ offsites: 65.94 % scal.exp.: .61

manpower: 45

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                          |   |             |       |
|--------------------------|---|-------------|-------|
| STYRENE-BUTADIENE RUBBER | o | 1.000 T     | /unit |
| BUTADIENE                | i | .727 T      | /unit |
| STYRENE                  | i | .223 T      | /unit |
| SOAP                     | i | .069 T      | /unit |
| SALT                     | i | .201 T      | /unit |
| SULFURIC ACID            | i | .024 T      | /unit |
| STABILIZER, SBR          | i | .011 T      | /unit |
| CHEMICALS                | i | 23.100 \$   | /unit |
| WATER DEIONIZED          | i | 5.340 m3    | /unit |
| COOLING WATER            | i | 69.000 m3   | /unit |
| STEAM                    | i | 1.200 T     | /unit |
| ELECTRICITY              | i | 591.000 kWh | /unit |
| INERT GAS                | i | 8.899 m3    | /unit |



TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: SULFURIC ACID FROM SULFUR

capacity: 320000.00 T (yearly)

battery limits: 20.20 mln \$ offsites: 50.00 % scal.exp.: .75

manpower: 15

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |             |       |
|------------------------|---|-------------|-------|
| SULFURIC ACID          | o | 1.000 T     | /unit |
| COOLING WATER          | i | 74.000 m3   | /unit |
| STEAM                  | o | .600 T      | /unit |
| PROCESS WATER          | i | .569 m3     | /unit |
| ELECTRICITY            | o | 176.000 kWh | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS | i | .200 \$     | /unit |
| SULFUR                 | i | .327 T      | /unit |

installation: SYNTGAS (2:1) FROM NATURAL GAS

capacity: 884.0 mln. m3 (yearly)

battery limits: 45.29 mln \$ offsites: 61.36 % scal.exp.: .75

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |             |       |
|------------------------|---|-------------|-------|
| SYNTHESIS GAS(2:1)     | o | 1.000 m3    | /unit |
| NATURAL GAS            | i | 4.236 T-cal | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS | i | .000 \$     | /unit |
| COOLING WATER          | i | .045 m3     | /unit |
| PROCESS WATER          | i | .000 m3     | /unit |
| ELECTRICITY            | i | .045 kWh    | /unit |

191.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: SYNTGAS (3:1) FROM NATURAL GAS

capacity: 884.0 mln. m<sup>3</sup> (yearly)

battery limits: 44.79 mln \$ offsites: 33.25 % scal.exp.: .75

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |                      |       |
|------------------------|---|----------------------|-------|
| SYNTHESIS GAS(3:1)     | o | 1.000 m <sup>3</sup> | /unit |
| NATURAL GAS            | i | 3.990 T-cal          | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS | i | .000 \$              | /unit |
| COOLING WATER          | i | .031 m <sup>3</sup>  | /unit |
| PROCESS WATER          | i | .000 m <sup>3</sup>  | /unit |
| ELECTRICITY            | i | .038 kWh             | /unit |

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: T-BUTANOL (GASOL GRADE)

capacity: 50000.00 T (yearly)

battery limits: 7.10 mln \$ offsites: 90.14 % scal.exp.: .62

manpower: 9

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                                      |   |            |       |
|--------------------------------------|---|------------|-------|
| BUTANOL-T (GASOL GRADE)              | o | 1.000 T    | /unit |
| ISOBUTYLENE RAFFINATE (BUTENES FEED) | i | .765 T     | /unit |
| BENZENE                              | i | .001 T     | /unit |
| EG MONOBUTYLEETHER                   | i | .006 T     | /unit |
| TEA CATALYST                         | i | .000 T     | /unit |
| COOLING WATER                        | i | 70.000 m3  | /unit |
| STEAM                                | i | 2.000 T    | /unit |
| PROCESS WATER                        | i | .239 m3    | /unit |
| ELECTRICITY                          | i | 29.000 kWh | /unit |

installation: TEREPHTHALIC ACID. FROM P-XYLENE

capacity: 75000.00 T (yearly)

battery limits: 55.90 mln \$ offsites: 34.70 % scal.exp.: .75

manpower: 15

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                         |   |               |       |
|-------------------------|---|---------------|-------|
| TEREPHTHALIC ACID       | o | 1.000 T       | /unit |
| XYLENE-P                | i | .679 T        | /unit |
| COBALT ACETATE.4H2O     | i | .000 T        | /unit |
| MAGNEZIUM ACETATE.4H2O  | i | .000 T        | /unit |
| HYDROBROMIC ACID        | i | .011 T        | /unit |
| SODIUM CARBONATE        | i | .034 T        | /unit |
| SODIUM HYDROGEN SULFIDE | i | .000 T        | /unit |
| ACETIC ACID             | i | .070 T        | /unit |
| COOLING WATER           | i | 157.000 m3    | /unit |
| STEAM                   | i | 1.500 T       | /unit |
| PROCESS WATER           | i | .940 m3       | /unit |
| ELECTRICITY             | i | 657.000 kWh   | /unit |
| NATURAL GAS             | i | 833.000 T-cal | /unit |

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: TETRAFLUOROETHYLENE .

capacity: 1300.00 T (yearly)

battery limits: 6.40 mln \$ offsites: 76.56 % scal.exp.: .59

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                         |   |                  |       |
|-------------------------|---|------------------|-------|
| TETRAFLUOROETHYLENE     | o | 1.000 T          | /unit |
| HYDROGEN CHLORIDE (HCL) | o | .671 T           | /unit |
| SULFURIC ACID (AS 94%)  | o | 2.401 T          | /unit |
| HEXAFLUOROPROPYLENE     | o | .011 T           | /unit |
| FLUOROCARBON 22         | i | 2.026 T          | /unit |
| CAUSTIC SODA            | i | .163 T           | /unit |
| SULFURIC ACID           | i | 2.256 T          | /unit |
| METHANOL                | i | .003 T           | /unit |
| CHEMICALS               | i | 6.900 \$         | /unit |
| COOLING WATER           | i | 1202.000 m3      | /unit |
| STEAM                   | i | 3.000 T          | /unit |
| PROCESS WATER           | i | 3.000 m3         | /unit |
| ELECTRICITY             | i | 5997.000 kWh     | /unit |
| NATURAL GAS             | i | 122508.000 T-cal | /unit |

195.

TECHNOLOGICAL PROFILE

---

installation: TOLUENE DIAMINE FROM DINITROTOLUENE

capacity: 20000.00 T (yearly)

battery limits: 11.70 mln \$ offsites: 41.88 % scal.exp.: .61

manpower: 9

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                   |   |                |       |
|-------------------|---|----------------|-------|
| TOLUENE DIAMINE   | o | 1.000 T        | /unit |
| DINITROTOLUENE    | i | 1.564 T        | /unit |
| PD CATALYST , TDA | i | .000 T         | /unit |
| HYDROGEN          | i | 1301.000 m3    | /unit |
| COOLING WATER     | i | 356.000 m3     | /unit |
| STEAM             | i | 2.299 T        | /unit |
| PROCESS WATER     | i | .170 m3        | /unit |
| ELECTRICITY       | i | 276.000 kWh    | /unit |
| FUEL              | i | 2778.000 T-cal | /unit |

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: TOLUENE DIISOCYANATE

capacity: 25000.00 T (yearly)

battery limits: 17.29 mln \$ offsites: 57.22 % scal.exp.: .66

manpower: 15

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                            |   |                |       |
|----------------------------|---|----------------|-------|
| TOLUENE DIISOCYANATE(TDI)  | o | 1.000 T        | /unit |
| HYDROCHLORIC ACID (DILUTE) | o | .890 T         | /unit |
| TOLUENE DIAMINE (CRUDE)    | o | .084 T         | /unit |
| TOLUENE DIAMINE            | i | .815 T         | /unit |
| PHOSGEN                    | i | 1.314 T        | /unit |
| DICHLOROBENZENE-O          | i | .012 T         | /unit |
| COOLING WATER              | i | 202.000 m3     | /unit |
| STEAM                      | i | .250 T         | /unit |
| PROCESS WATER              | i | 3.799 m3       | /unit |
| ELECTRICITY                | i | 432.000 kWh    | /unit |
| NATURAL GAS                | i | 3278.000 T-cal | /unit |



197-199.

TECHNOLOGICAL PROFILE

-----

installation: TRIETHANOL AMINE FROM EO END NH3

capacity: 45000.00 T (yearly)

battery limits: 9.40 mln \$ offsites: 105.32 % scal.exp.: .53

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                  |   |            |       |
|------------------|---|------------|-------|
| TRIETHANOLAMINE  | o | 1.000 T    | /unit |
| MONOETHANOLAMINE | o | .030 T     | /unit |
| DIETHANOLAMINE   | o | .670 T     | /unit |
| ETHYLENE OXIDE   | i | .921 T     | /unit |
| AMMONIA          | i | .126 T     | /unit |
| COOLING WATER    | i | 245.000 m3 | /unit |
| STEAM            | i | 10.000 T   | /unit |
| PROCESS WATER    | i | 18.000 m3  | /unit |
| ELECTRICITY      | i | 24.000 kWh | /unit |

200.

TECHNOLOGICAL PROFILE

-----

installation: TRINITROTOLUENE

capacity: 30000.00 T (yearly)

battery limits: 13.70 mln \$ offsites: 31.38 % scal.exp.: .00

manpower: 9

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                  |   |                |       |
|------------------|---|----------------|-------|
| TRINITROTOLUENE  | o | 1.000 T        | /unit |
| TOLUENE          | i | .440 T         | /unit |
| NITRIC ACID(60%) | i | .220 T         | /unit |
| NITRIC ACID(99%) | i | .602 T         | /unit |
| SULFURIC ACID    | i | .036 T         | /unit |
| COOLING WATER    | i | 24.000 m3      | /unit |
| STEAM            | i | .220 T         | /unit |
| ELECTRICITY      | i | 49.000 kWh     | /unit |
| FUEL             | i | 1111.000 T-cal | /unit |

201.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: UNSATURATED POLYESTER RESIN

capacity: 15000.00 T (yearly)

battery limits: 2.80 mln \$ offsites: 121.43 % scal.exp.: .54

manpower: 6

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                       |   |              |       |
|-----------------------|---|--------------|-------|
| UNSATURATED POLYESTER | o | 1.000 T      | /unit |
| MALEIC ANHYDRIDE      | i | .156 T       | /unit |
| PHTHALIC ANHYDRIDE    | i | .236 T       | /unit |
| ETHYLENE GLYCOL       | i | .029 T       | /unit |
| PROPYLENE OXIDE       | i | .191 T       | /unit |
| STYRENE               | i | .400 T       | /unit |
| HYDROQUINONE          | i | .000 T       | /unit |
| COOLING WATER         | i | 36.000 m3    | /unit |
| STEAM                 | i | .040 T       | /unit |
| ELECTRICITY           | i | 33.000 kWh   | /unit |
| INERT GAS             | i | 5.900 m3     | /unit |
| NATURAL GAS           | i | 55.599 T-cal | /unit |

202.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: UREA BY THE MITSUI TOATSU PROCESS

capacity: 215000.00 T (yearly)

battery limits: 26.10 mln \$ offsites: 78.16 % scal.exp.: .60

manpower: 15

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                |   |            |       |
|----------------|---|------------|-------|
| UREA           | o | 1.000 T    | /unit |
| AMMONIA        | i | .569 T     | /unit |
| CARBON DIOXIDE | i | .750 T     | /unit |
| COOLING WATER  | i | 88.000 m3  | /unit |
| STEAM          | i | 1.100 T    | /unit |
| ELECTRICITY    | i | 22.000 kWh | /unit |

203.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: UREA BY THE STANICARBON PROCESS

capacity: 215000.00 T (yearly)

battery limits: 24.20 mln \$ offsites: 73.55 % scal.exp.: .68

manpower: 15

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                |   |            |       |
|----------------|---|------------|-------|
| UREA           | o | 1.000 T    | /unit |
| AMMONIA        | i | .569 T     | /unit |
| CARBON DIOXIDE | i | .755 T     | /unit |
| COOLING WATER  | i | 78.000 m3  | /unit |
| STEAM          | i | .930 T     | /unit |
| PROCESS WATER  | i | .080 m3    | /unit |
| ELECTRICITY    | i | 22.000 kWh | /unit |

204.

TECHNOLOGICAL PROFILE

---

installation: UREA-FORMALDEHYDE SYRUP

capacity: 50000.00 m3 (yearly)

battery limits: 6.30 mln \$ offsites: 123.80 % scal.exp.: 0.60

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                               |   |            |       |
|-------------------------------|---|------------|-------|
| UREA-FORMALDEHYDE RESIN SYRUP | o | 1.000 T    | /unit |
| UREA                          | i | .565 T     | /unit |
| CHEMICALS                     | i | 2.900 \$   | /unit |
| FORMALDEHYDE                  | i | .465 T     | /unit |
| CAUSTIC SODA                  | i | .005 T     | /unit |
| COOLING WATER                 | i | 113.000 m3 | /unit |
| STEAM                         | i | .540 T     | /unit |
| ELECTRICITY                   | i | 27.000 kWh | /unit |

205.

TECHNOLOGICAL PROFILE

-----

installation: VINYL ACETATE FROM ACETYLENE

capacity: 67500.00 T (yearly)

battery limits: 21.10 mln \$ offsites: 60.18 % scal.exp.: .77

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |             |       |
|------------------------|---|-------------|-------|
| VINYL ACETATE          | o | 1.000 T     | /unit |
| ACETIC ACID            | i | .720 T      | /unit |
| ACETYLENE              | i | .319 T      | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS | i | 6.199 \$    | /unit |
| COOLING WATER          | i | 120.000 m3  | /unit |
| STEAM                  | i | 2.000 T     | /unit |
| ELECTRICITY            | i | 110.000 kWh | /unit |
| INERT GAS              | i | 1.200 m3    | /unit |

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: VINYL ACETATE FROM ETHYLENE

capacity: 67500.00 \$ (yearly)

battery limits: 30.10 mln \$ offsites: 63.12 % scal.exp.: .69

manpower: 15

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |            |       |
|------------------------|---|------------|-------|
| CATALYST AND CHEMICALS | i | 11.500 \$  | /unit |
| VINYL ACETATE          | o | 1.000 T    | /unit |
| ETHYLENE               | i | .393 T     | /unit |
| ACETIC ACID            | i | .704 T     | /unit |
| OXYGEN                 | i | .333 T     | /unit |
| COOLING WATER          | i | 363.000 m3 | /unit |
| STEAM                  | i | 6.099 T    | /unit |
| ELECTRICITY            | i | 58.000 kWh | /unit |
| INERT GAS              | i | 1.799 m3   | /unit |



207.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: VINYL CHLORIDE BY. OXYCHLORINATION

capacity: 250000.00 T (yearly)

battery limits: 39.70 mln \$ offsites: 102.27 % scal.exp.: .77

manpower: 15

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |                |       |
|------------------------|---|----------------|-------|
| VINYL CHLORIDE         | o | 1.000 T        | /unit |
| ETHYLENE               | i | .466 T         | /unit |
| CHLORINE               | i | .581 T         | /unit |
| OXYGEN                 | i | .135 T         | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS | i | 2.599 \$       | /unit |
| AMMONIA                | i | .001 T         | /unit |
| CAUSTIC SODA           | i | .007 T         | /unit |
| COOLING WATER          | i | 234.000 m3     | /unit |
| STEAM                  | i | 2.000 T        | /unit |
| PROCESS WATER          | i | .949 m3        | /unit |
| ELECTRICITY            | i | 86.000 kWh     | /unit |
| FUEL                   | i | 1022.000 T-cal | /unit |

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: VINYL CHLORIDE FROM EDC

capacity: 125000.00 T (yearly)

battery limits: 12.40 mln \$ offsites: 196.77 % scal.exp.: .71

manpower: 6

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                         |   |               |       |
|-------------------------|---|---------------|-------|
| VINYL CHLORIDE          | o | 1.000 T       | /unit |
| HYDROGEN CHLORIDE (HCL) | o | .587 T        | /unit |
| LIGHT AND HEAVY ENDS    | o | .071 T        | /unit |
| ETHYLENE DICHLORIDE     | i | 1.661 T       | /unit |
| CAUSTIC SODA            | i | .000 T        | /unit |
| COOLING WATER           | i | 153.000 m3    | /unit |
| STEAM                   | i | 2.700 T       | /unit |
| ELECTRICITY             | i | 55.000 kWh    | /unit |
| NATURAL GAS             | i | 934.000 T-cal | /unit |

209.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: ACETYLSALICILIC ACID

capacity: 1500.00 T (yearly)

battery limits: 7.50 mln \$ offsites: 40.00 % scal.exp.: .00

manpower: 12

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                      |   |              |       |
|----------------------|---|--------------|-------|
| ACETYLSALICILIC ACID | o | 1.000 T      | /unit |
| ACETIC ACID          | o | .560 T       | /unit |
| PHENOL               | i | .699 T       | /unit |
| CAUSTIC SODA BEADS   | i | .360 T       | /unit |
| CARBON DIOXIDE       | i | .519 T       | /unit |
| ACETIC ANHYDRIDE     | i | .880 T       | /unit |
| HCL ACID (AS 22 BE)  | i | 1.000 T      | /unit |
| ELECTRICITY          | i | 1005.000 kWh | /unit |
| COOLING WATER        | i | 50.000 m3    | /unit |
| STEAM                | i | 2.500 T      | /unit |
| PROCESS WATER        | i | 1.000 m3     | /unit |

210.

TECHNOLOGICAL PROFILE

---

installation: ACROLEIN

capacity: 25000.00 T (yearly)

battery limits: 14.40 mln \$ offsites: 51.38 % scal.exp.: .00

manpower: 18

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |              |       |
|------------------------|---|--------------|-------|
| ACROLEIN               | o | 1.000 T      | /unit |
| PROPYLENE              | i | .998 T       | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS | i | 46.799 \$    | /unit |
| ELECTRICITY            | i | 1058.000 kWh | /unit |
| COOLING WATER          | i | 267.000 m3   | /unit |
| STEAM                  | i | 6.000 T      | /unit |
| PROCESS WATER          | i | 3.299 m3     | /unit |

211.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: BENZOIC ACID

capacity: 20000.00 T (yearly)

battery limits: 12.00 mln \$ offsites: 33.33 % scal.exp.: .00

manpower: 18

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                        |   |            |       |
|------------------------|---|------------|-------|
| BENZOIC ACID           | o | 1.000 T    | /unit |
| TOLUENE                | i | .925 T     | /unit |
| CATALYST AND CHEMICALS | i | 6.000 \$   | /unit |
| ELECTRICITY            | i | 50.000 kWh | /unit |
| COOLING WATER          | i | 160.000 m3 | /unit |
| STEAM                  | i | 7.000 T    | /unit |

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: DL-METHIONINE

capacity: 5000.00 T (yearly)

battery limits: 12.00 mln \$ offsites: 32.50 % scal.exp.: .53

manpower: 21

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                  |   |             |       |
|------------------|---|-------------|-------|
| METHIONINE-DL    | o | 1.000 T     | /unit |
| SODIUM SULFATE   | o | 1.055 T     | /unit |
| ACROLEIN         | i | .555 T      | /unit |
| METHYL MERCAPTAN | i | .449 T      | /unit |
| PYRIDINE         | i | .002 T      | /unit |
| HYDROGEN CYANIDE | i | .239 T      | /unit |
| CAUSTIC SODA     | i | .611 T      | /unit |
| SULFURIC ACID    | i | .776 T      | /unit |
| AMMONIA          | i | .289 T      | /unit |
| CARBON DIOXIDE   | i | .033 T      | /unit |
| CHEMICALS        | i | 74.099 \$   | /unit |
| COOLING WATER    | i | 557.000 m3  | /unit |
| STEAM            | i | 16.000 T    | /unit |
| ELECTRICITY      | i | 297.000 kWh | /unit |

213.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: NONENE

capacity: 20000.00 T (yearly)

battery limits: 32.00 mln \$ offsites: 37.50 % scal.exp.: .00

manpower: 42

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                          |   |             |       |
|--------------------------|---|-------------|-------|
| NONENE(PROPYLENE TRIMER) | o | 1.000 T     | /unit |
| PROPYLENE                | i | 1.250 T     | /unit |
| HEPTANE                  | i | .020 T      | /unit |
| ELECTRICITY              | i | 700.000 kWh | /unit |
| COOLING WATER            | i | 200.000 m3  | /unit |
| STEAM                    | i | 3.299 T     | /unit |
| PROCESS WATER            | i | 30.000 m3   | /unit |
| INERT GAS                | i | 32.000 m3   | /unit |

214.

TECHNOLOGICAL PROFILE  
-----

installation: PRIMARY ALCOHOL ETHOXYLATE

capacity: 22500.00 m3 (yearly)

battery limits: 4.20 mln \$ offsites: 80.00 % scal.exp.: .61

manpower: 9

Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                                    |   |            |       |
|------------------------------------|---|------------|-------|
| INERT GAS                          | i | 12.000 m3  | /unit |
| CAUSTIC SODA                       | i | .001 T     | /unit |
| COOLING WATER                      | i | 27.000 m3  | /unit |
| ELECTRICITY                        | i | 40.000 kWh | /unit |
| STEAM                              | i | .050 T     | /unit |
| PPIMARY ALCOHOL ETHOXYLATE         | o | 1.000 T    | /unit |
| PHOSPHORIC ACID (INDUSTRIAL GRADE) | i | .001 T     | /unit |
| ETHANOL                            | i | .239 T     | /unit |
| ETHYLENE OXIDE                     | i | .370 T     | /unit |
| PRIMARY ALCOHOLS LINEAR, C8 - C20  | i | .479 T     | /unit |



215.

TECHNOLOGICAL PROFILE

installation: PRIMARY ALCOHOL SULFONATE SODIUM SALT

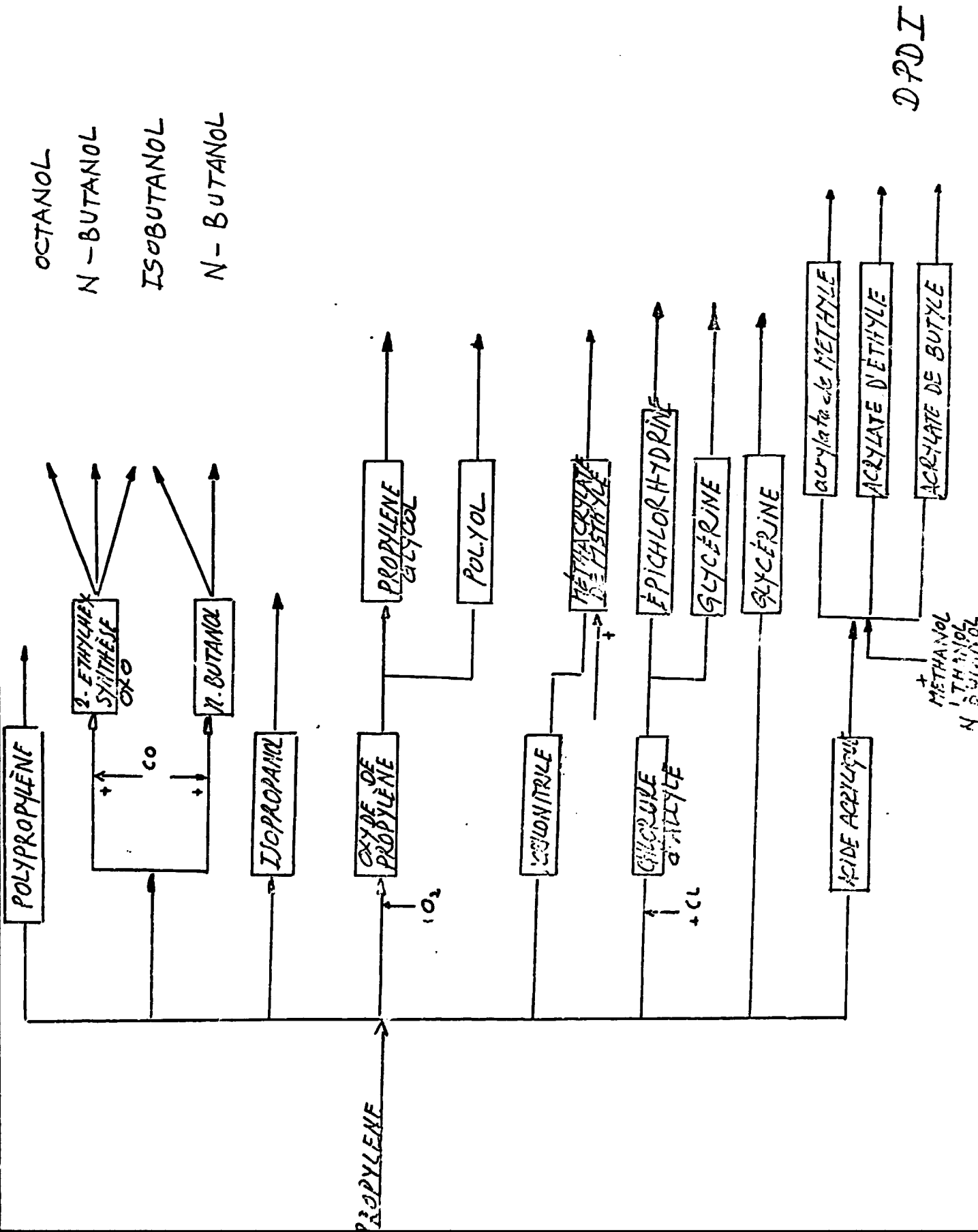
capacity: 5000.00 T (yearly)

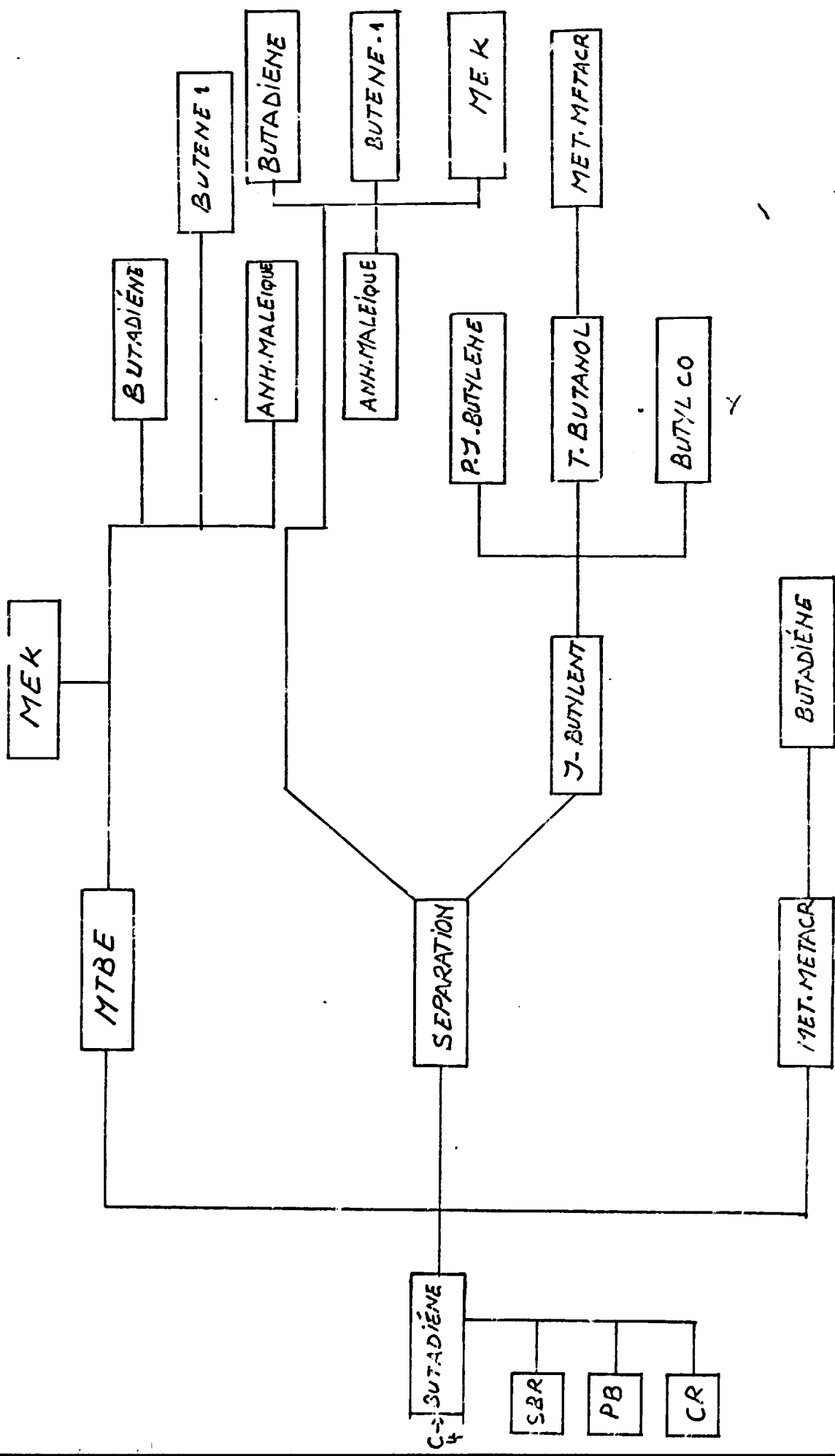
battery limits: 3.00 mln \$ offsites: 80.00 % scal.exp.: .51

manpower: 6

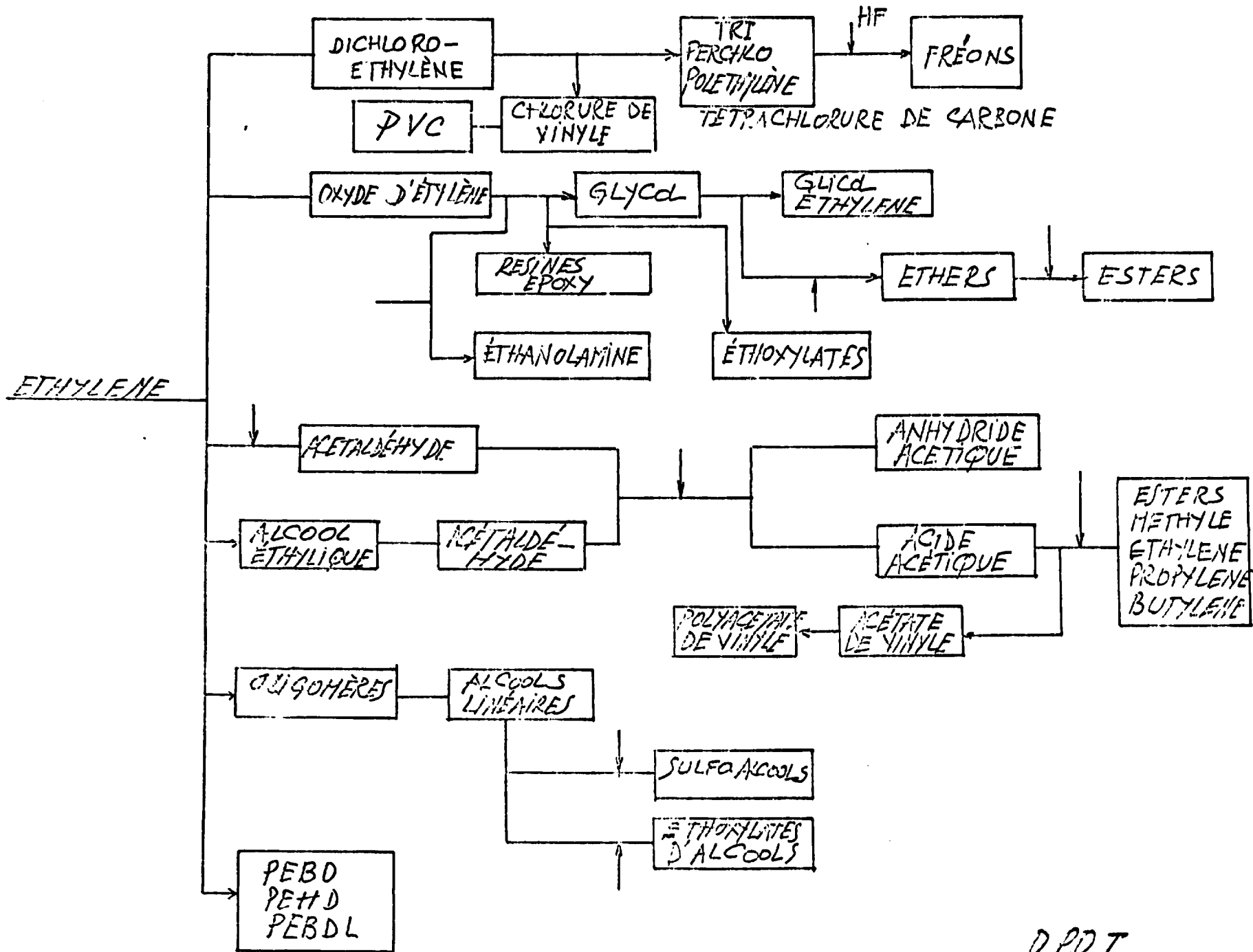
Outputs (o) and inputs (i) of the process:

|                                       |   |             |       |
|---------------------------------------|---|-------------|-------|
| PRIMARY ALCOHOL SULFONATE SODIUM SALT | o | 1.000 T     | /unit |
| CAUSTIC SCDA                          | i | .231 T      | /unit |
| PRIMARY ALCOHOLS LINEAR, C8 - C20     | i | .533 T      | /unit |
| STEAM                                 | i | .880 T      | /unit |
| SULFUR TRIOXIDE                       | i | .384 T      | /unit |
| ELECTRICITY                           | i | 154.000 kWh | /unit |
| INERT GAS                             | i | 17.000 m3   | /unit |
| COOLING WATER                         | i | 91.000 m3   | /unit |



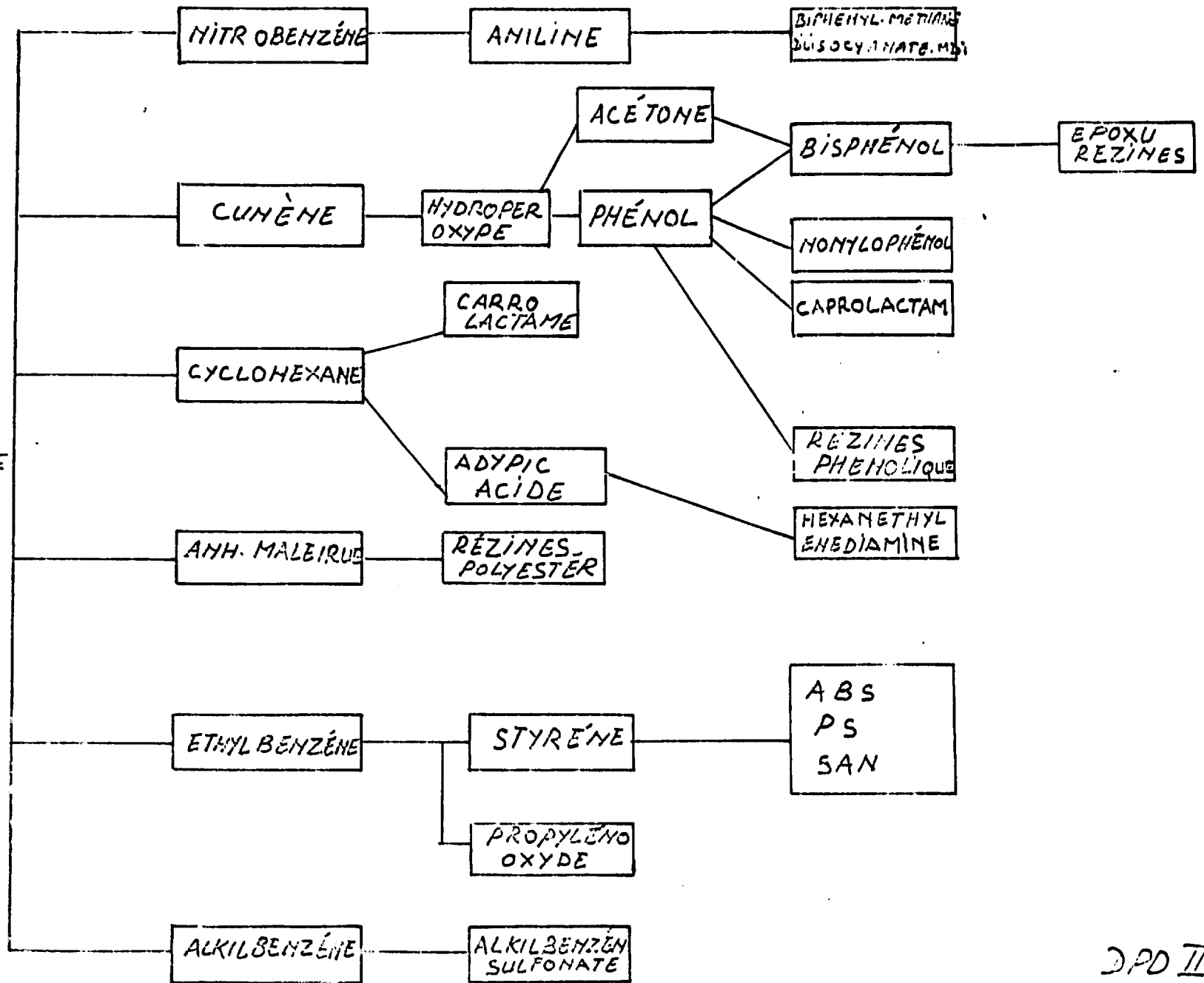


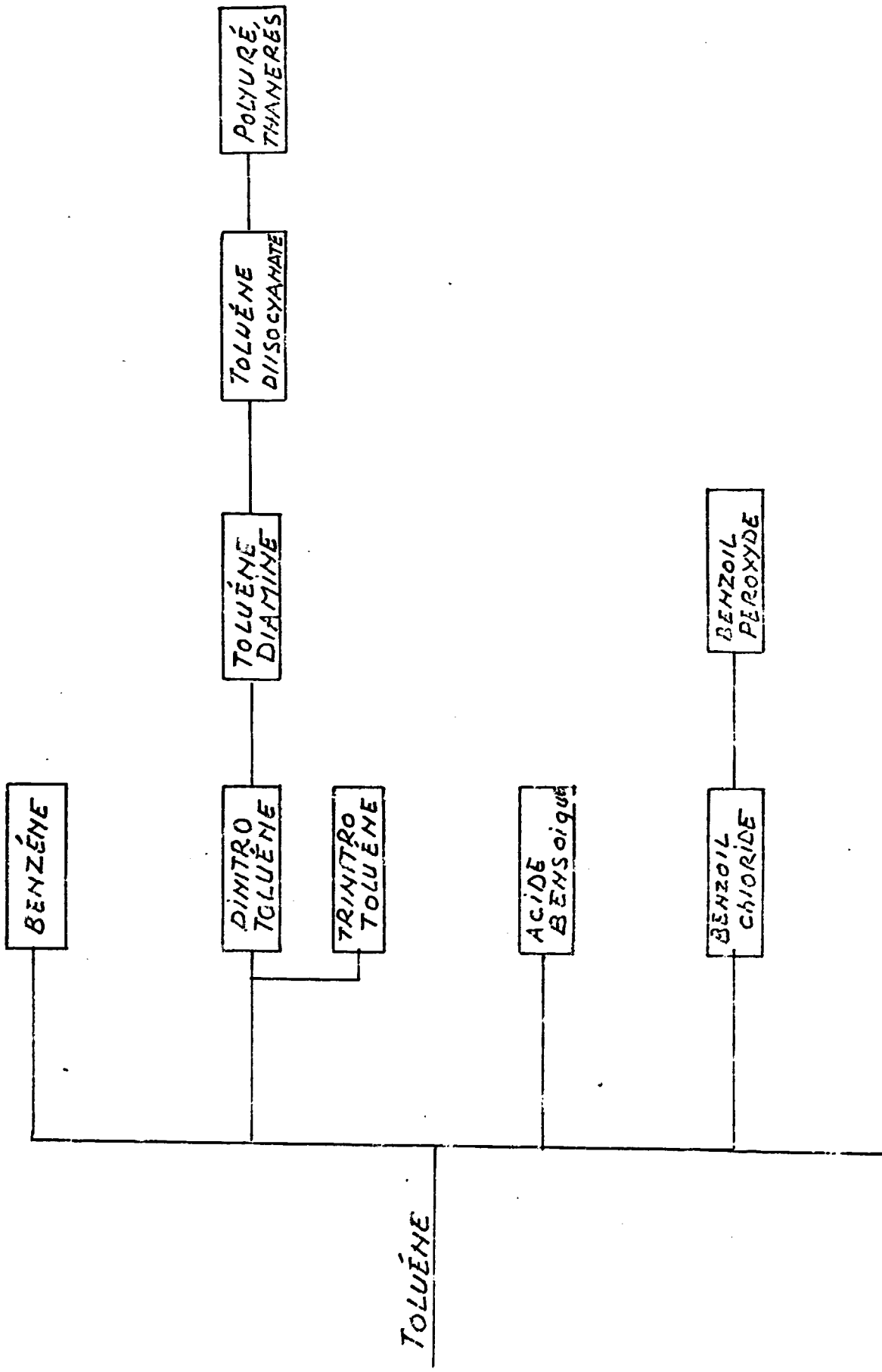
DPDI



D P D I

BENZENE





DPD II

DIBUTYL  
PHTHALATE

DIOCTYL  
PHTHALATE

RESINE  
POLYESTER

RESINE  
ALKYDES

ANHYDRIDE  
PHTHALIQUE

O. XYLENE

ETHYL BENZENE

META XYLENE

MELANGE  
XYLENE

DIETHYL  
TEREPHTHALATE

TEREPHTHALIQUE  
ACIDE

METHYL  
TEREPHTHALATE

METHYL  
PHTHALATE

PARA XYLENE

DPDZ





