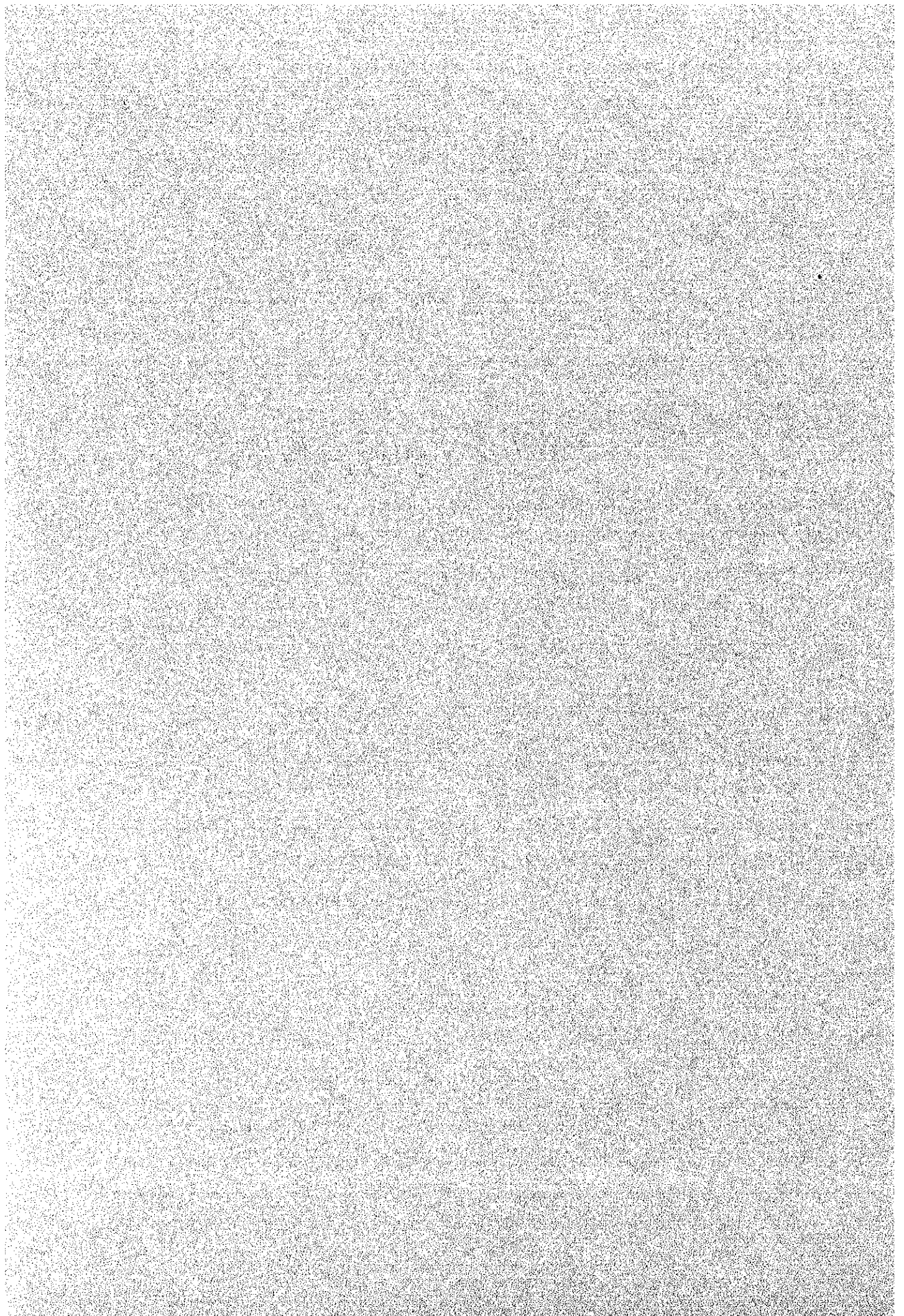


第7章 結論と勧告



第7章 結論と勧告

7.1 燃焼技術

燃焼試験とメキシコ首都圏の固定発生源調査の結果及び既存の知見に基づき、首都圏の固定発生源における大気汚染物の排出とエネルギー消費の現況を改善するため、以下のことを勧告・推奨する。

(1) 低空気比

メキシコ首都圏における燃焼施設の大半は過剰な燃焼用空気によって運転されている。空気比を適正に保つことにより、NO_xの排出削減と燃料の節約を計るべきである。

(2) 軽油使用ボイラー

軽油燃焼のボイラーは、特別のNO_x削減対策を行わなくても、1998年から適用される新しいNO_x排出基準を満足することができると考えられる。しかし、NO_x排出の総量削減と燃料の節約の観点から、燃焼技術の一層の改善が望ましい。自己再循環型低NO_xバーナと排ガス再循環の導入が望ましい。

(3) ガスオイル使用ボイラー

ガスオイル燃焼のボイラーでは、通常バーナを使用する場合、運転条件によっては新NO_x排出基準値を超えることがあることが明らかになった。

比較的大型のボイラーには、低NO_xバーナとEGRの導入が最も望ましい。これらには比較的高額の投資が必要になるが、運転上のむずかしさは少ないので、確実な効果が期待できる。

中小企業のもつ比較的小型のボイラーに推奨する対策は：1) 燃料の空気霧化方式に代えて蒸気霧化方式を導入する、2) 既存のバーナを排ガスの自己再循環型バーナに改造する、3) 低空気比で運転する（これは全ての種類のボイラーに共通）、などである。これらの方法は相当の効果があり、高額な投資を必要としない。但し、現在のボイラーに追加部品を適合させるため、相応の注意を要する。

(4) 天然ガス使用ボイラー

天然ガス燃焼のボイラーは、特別な問題なしに新排出基準を達成することが出来よう。しかし、首都圏のNO_x排出総量の削減のため、全ての汚染源で努力が望まれる。そのため、自己再循環型低NO_xバーナとEGRの導入を推奨する。これらは天然ガスのように窒素含有量の小さい燃料には最も効果的なNO_xの削減方法である。

(5) 省エネルギー

適切な省エネルギー対策は、経済的な効果のみならず、汚染物質の排出削減をももたらす。この内では、低空気比による燃焼が最も基本的な対策である。これに加えて、排ガスとブロー温水の

熱回収、伝熱面での熱損失の防止、および放散熱の最小化などの推進を推奨する。

(6) 燃焼と安全の管理計器

ボイラーの運転と安全の確保に関わる測定・管理計器の首都圏での設置状況は十分とは云えない。この状況は1990年-1991年に行われた前回のJICA調査のときと余り変わっていない。これらは適正な運転を行うための基本的な道具なので、設置の推進を勧告する。

7.2 実施促進措置

上記に勧告・推奨した燃焼技術の普及には、適切な制度的支援が必要である。物理的な対策の実施を支援する策として以下を推奨する。

(1) オペレーターの育成

勧告・推奨した燃焼技術を実践してゆくために、燃焼施設の運転に従事する職員の能力開発が必要である。そのため、講義と実習から成る訓練プログラムを作り、関係する政府・民間組織が協力して実施すべきである。本調査のために設置した燃焼試験プラントは、この訓練プログラムで有効に活用することができよう。

(2) 投資と運転への支援策

燃焼施設の改善とその運転に対する企業への支援は投資と運転の両段階で必要になる。

投資段階では以下の策を推奨する。

- 減税または低利融資
- 可能な改善の方法の提示
- 有能な納入業者の紹介
- 投資計画の評価への助言
- オペレーター訓練のコース紹介および離職中の有能なオペレーターの紹介

施設運転の段階では以下の策を推奨する。

- 訓練プログラムの実施
- 操作マニュアルの作成への助言
- 有能な測定会社の紹介

(3) 企業内自主監視組織

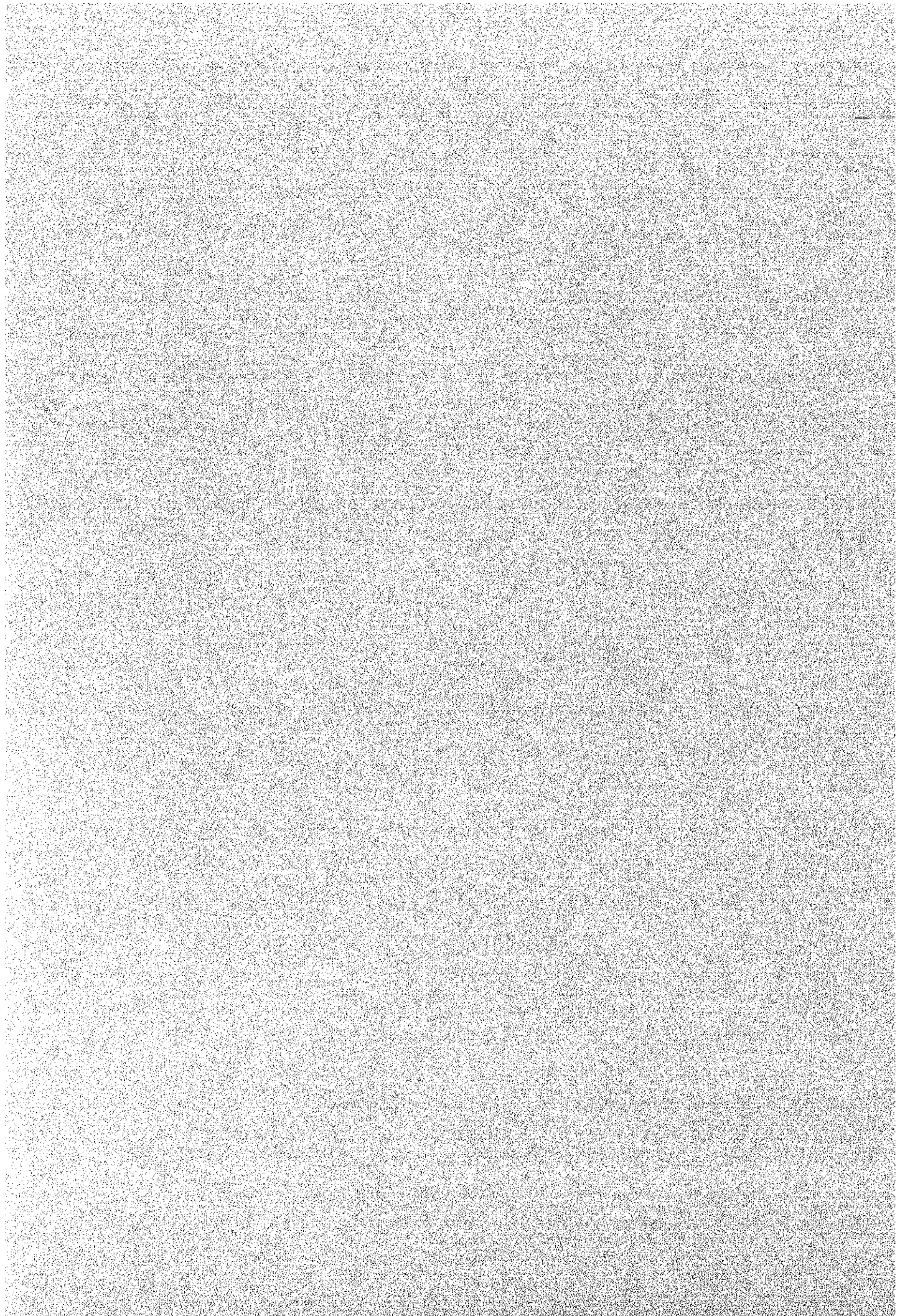
政府の排出規制を受ける汚染物質排出施設を持つ企業は自主的な監視組織を確立することを推奨する。この組織は排ガス中の汚染物質濃度や施設運転に必要な他のパラメータの測定を行い、必要な改善策を計画する。中小企業では排ガスの測定は中々困難なので、日々の運転に必要なパラメータの測定以外は、当局から認定された専門会社に委託することも出来よう。

(4) 信頼できる測定サービスの確立

上述のように、信頼し得る測定会社が多くの企業にとって必要になる。このサービスの現状は必ずしも満足なものとは云えない。現行の汚染関連パラメータの測定に関する法制度を以下の点で強化することが必要である。

- 測定会社と個人の検定制度
- 測定器の検定制度
- 測定のための標準物質の検定制度

参 考 文 献



参考文献

A. POLLUTION CONTROL PLAN

- A1 PROGRAMA INTEGRAL CONTRA LA CONTAMINACION ATMOSFERICA EN LA ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MEXICO (PICCA), "Un Compromiso Común," METROCOM, October 1990.
- A2 PROGRAMA PARA EL CONTROL DE EMISIONES CONTAMINANTES AL AIRE PRVENIENTES DE LA INDUSTRIA EN LA ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MEXICO, METROCOM, March 24, 1992.
- A3 PICCA, "AVANCES A SEPTIEMBRE DE 1992," METROCOM.
- A4 PICCA, "AVANCES A DICIEMBRE DE 1992," METROCOM.
- A5 PICCA, "AVANCES A SEPTIEMBRE DE 1993, METROCOM.
- A6 PICCA, "MEDIDAS DE INVIERNO 1992-1993," METROCOM, April 15, 1993.
- A7 PICCA, "MEDIDAS DE INVIERNO 1993 - 1994," METROCOM, May 9, 1994.
- A8 PICCA, "PROGRAMA DE CONTROL DE EMISIONES CONTAMINANTES AL AIRE PRVENIENTES DE LA INDUSTRIA EN LA ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MEXICO, AVANCES (BORRADOR)," METROCOM, November 1993.
- A9 OZONO, BASES PARA LA ELABORACION DE UNA ESTRATEGIA DE CONTROL, METROCOM, November 24, 1992.
- A10 The Study on the Air Pollution Control Plan of Stationary Sources in the Metropolitan Area of the City of Mexico, Final Report, JICA, September 1991.

B. EMISSIONS, EMISSION CONTROL AND STANDARDS

- B1 Control of Atmospheric Emissions From Service Facilities in the Mexico City Metropolitan Area, Final Report, Canadian International Development Agency, Industrial Cooperation Division, February 1992.
- B2 List of Emission Sources Registered by INE, February 1994.
- B3 NORMA OFICIAL MEXICANA, NOM-085-ECOL-1994, CONTAMINACION ATMOSFERICA - FUENTES FUAS -, DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION, December 2, 1994.

- B4 **NORNAS OFICIALES MEXICANAS, NOM-PA-CCAT-019-93, NOM-PA-CCAT-022-93, NOM-PA-CCAT-023-93, DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION, April 7, 1993.**
- B5 **PROYECTOS DE NORMAS OFICIALES MEXICANAS, NOM-PA-CCAT-001/93, NOM-PA-CCAT-002/93, NOM-PA-CCAT-005/93, NOM-PA-CCAT-006/93, NOM-PA-CCAT-009/93, NOM-PA-CCAT-015/93 (Proposed emission standards for stationary sources), DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION, June 23, 1993.**
- B6 **NORMA OFICIAL MEXICANA, NOM-CCAT-019-ECOL/1993 (NE) (preceding emission standards for boilers), DIARIO OFICIAL, November 18, 1993.**
- B7 **NORMA OFICIAL MEXICANA, NOM-086-ECOL-1994 (requirements on quality of liquid and gaseous fossil fuels), DIARIO OFICIAL, December 2, 1994.**
- B8 **PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA, NOM-097-ECOL-1994 (emission standards for glass factory), DIARIO OFICIAL, December 2, 1994.**
- B9 **Technologies, Laws and Regulations for Pollution Control, Japan Environmental Management Association for Industry, 1994.**
- B10 **Manual of Practice for Boilers and Pressure Vessels, Japan Boiler Association, Osaka Branch, November 1978.**
- B11 **Manual for Nitrogen Oxides Emission Reduction Technology, Tokyo Metropolitan Government, Environment Protection Bureau, 1984.**
- B12 **PPM Monthly Journal, April 1979, Japan Industrial Newspaper, Co.**

C. AMBIENT AIR QUALITY AND STANDARDS

- C1 **REPORTE ANUAL SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEXICO, DDF, January 1992.**
- C2 **INFORME MENSUAL DE LA CALIDAD DEL AIRE, DDF, April - September 1993.**
- C3 **CALIDAD DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MEXICO: RESULTADOS DE INVESTIGACION APLICADA CON PARTICIPACION INTERNACIONAL, Alcérca, V. M. and Guzmán, F., IMP, December 10, 1993.**
- C4 **RED DE MONITOREO ATMOSFERICO DE LA ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MEXICO, INFORME MENSUAL DE LA CALIDAD DE AIRE, METROCOM, September 1993.**

- C5 RED DE MONITOREO ATMOSFERICO DE LA ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MEXICO, INFORME MENSUAL DE LA CALIDAD DE AIRE, METROCOM, December 1993.
- C6 Air Pollution in Mexico City, Present Situation, METROCOM, May 1994.
- C7 PROYECTOS DE NORMAS OFICIALES MEXICANAS, NOM-020-SSA1-1993 (O₃), NOM-021-SSA1-1993 (CO), NOM-022-SSA1-1993 (SO₂), NOM-023-SSA1-1993 (NO₂), NOM-024-SSA1-1993 (TSP), NOM-025-SSA1-1993 (PM10), NOM-026-SSA1-1993 (Pb), DIARIO OFICIAL DE FEDERACION, January 18, 1994.

D. ENERGY

- D1 BALANCE NACIONAL ENERGIA 1992, SEMIP.
- D2 AUDITORIA ENERGETICA, BA OS LUPITA, CIEDAC under the contract of DDF, August 1992.
- D3 INFORME 1990 - 1994, CONAE, November 3, 1994.
- D4 PAPABRAS DE INAUGURACION, CONFERENCIA DE EFICIENCIA ENERGETICA EN AMERICA LATINA: OPORTUNIDADES Y PERSPECTIVAS REGIONALES, Alfredo Elias Ayub, Subsecretary of Hydrocarbon, General Direction of Hydrocarbon Policy, SEMIP, March 23, 1994.
- D5 RAROP Heavy Oil Processing Handbook, Research Association for Residual Oil Processing, Tokyo, April 1991.
- D6 H-OIL PROCESS, IMP, SGTTI, DIV. DE CONTROL ENERGETICO.
- D7 Study on Energy Saving Plan for Hungary, Report (II), Japan International Cooperation Agency, 1993.
- D8 Judgement Criteria for Rationalization of Energy Utilization in Factories, Notification of Ministry of International Trade and Industry, Japan, No.388 September 1993.
- D9 Monthly Journal of Energy Saving, Vol. 38, No.4, 1986, Japan Energy Saving Center.

E. MEASUREMENTS AND LABORATORY

- E1 LEY FEDERAL SOBRE METROLOGIA Y NORMALIZACION, DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION, July 1, 1992.
- E2 SISTEMA NACIONAL DE ACREDITAMIENTO DE LABORATORIOS DE PRUEBAS, SERIE NORMAS, SECOFI.

- E3 NORMA OFICIAL MEXICANA NMX-CC 13, CRITERIOS GENERALES PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LOS LABORATORIOS DE PRUEBAAS, DIRECCION GENERAL DE NORMAS, SECOFI
- E4 LISTADO DE LABORATORIOS ACREDITADOS ANTE EL SISTEMA NACIONAL DE ACREDITAMIENTO DE LABORATORIOS DE PRUEBA, SINALP, January 1994.
- E5 List of Monitoring Service Company Registered by INE, February 15, 1994.
- E6 Improvement of Nitrogen Content Analyzing Method for Heavy Oil by Using a Single Nitrogen Compound as Standard Substance for Calibration Curve, Japan Petroleum Institute, September 1992.
- E7 Report of the Study on the Determination of Nitrogen in Standard Samples of Heavy Oil Nitrogen by Chemiluminescence, Expert Committee for Nitrogen Analysis, Japan Petroleum Institute, March 1995.

F. SOCIO-ECONOMY

- F1 Mexican Bulletin of Statistical Information, Number 11 January - March, 1994.
- F2 X CENSO COMERCIAL, RESULTADOS DEFINITIVOS, CENSOS ECONOMICOS, 1989.
- F3 XIII CENSO INDUSTRIAL, RESULTADOS DEFINITIVOS, RESUMEN GENERAL, CENSOS ECONOMICOS, 1989.
- F4 XI CENSO GENERAL DE POBLACION Y VIVIENDA, 1990, INEGI.

G. OTHERS

- G1 REGULAMENTO PARA LA INSPECCION DE GENERADORES DE VAPOR Y RECIPIENTES SUJETOS A PRESION, DIARIO OFICIAL DE LA FEDELACION, October 25, 1954
- G2 CAPACITACION EN TECNOLOGIA DE VANGUARDIA CON TECNOLOGIA DE VANGUARDIA, DESARROLLO PROFESIONAL EN TECNOLOGIA AVANZADA, A.C., November 1992



JICA